

Nr	Toetsterm en toelichting	Relevantie per profiel volgens taxonomie						
		VP *	VP **	IVVV **	VP ***	IVVV ***	VP ****	IVVV ****
BASISTOETS OVER TOETSTERM 1-7 - THEORIETOETS								
1	Kennis van de elektriciteitsvoorziening							
1.1	De kandidaat kan de relaties tussen de hoogte van de spanning, het te transporteren vermogen en de optredende verliezen verklaren Toelichting: <i>De kandidaat moet op grond van de Wet van Ohm de bijbehorende relaties kunnen benoemen en hiertoe behoren:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Kwadratisch verband • Spanningsverlies en vermogensverlies over lange kabels • Warmte • Spanningsverlies bij opstart • Aanloopstromen van motoren en transformatoren • Keuze van hoogte van de spanning • Relatie tussen verliezen en spanning <i>Het blind vermogen en werkelijk vermogen behoren niet tot de begrippen die relevant zijn voor deze toetsterm.</i>	B	B	B	B	B	B	B
1.2	De kandidaat kan de opbouw van een elektriciteitsnet herkennen Toelichting: <i>De kandidaat moet verschillende vormen van opwekking (zoals energiecentrales, windmolens, zonneparken en generatoren) kunnen herkennen. De kandidaat moet de keten van opwekking via transport, distributie naar laagspanning kennen. De kandidaat kan het begrip invoeding benoemen en herkent de positie van de installatie in het landelijke elektriciteitsnet.</i>	X	X	X	X	X	K	K
1.3	De kandidaat kan de netstructuren benoemen Toelichting: <i>Hieronder vallen de volgende netstructuren:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Vermaasd net • Sternnet • Ringnet • Geaard net • Impedantie-geaard net • Zwevend net 	X	X	X	X	X	K	K
2	Bescherming tegen aanraking							
2.1	De kandidaat kan de verschillen tussen directe en indirecte aanraking benoemen	K	K	K	K	K	K	K
2.2	De kandidaat kan de begrippen basisbescherming en foutbescherming benoemen	K	K	K	K	K	K	K
2.3	De kandidaat kan de toepassing van basisbescherming en foutbescherming verklaren	B	B	B	B	B	B	B
2.4	De kandidaat kan het verschil tussen aarding en potentiaalvereffening benoemen	K	K	K	K	K	K	K
2.5	De kandidaat kan de keuze voor de toepassing van aarding en potentiaalvereffening verklaren	X	X	B	X	B	X	B
2.6	De kandidaat kan de klasse indeling van een elektrische toestel benoemen Toelichting: <i>De kandidaat kan de klasse-indeling (0, I, II en III) van elektrisch materieel inclusief de symbolen benoemen.</i>	K	K	K	K	K	K	K
2.7	De kandidaat kan de IP coderingen van een elektrische toestel benoemen Toelichting: <i>De kandidaat kan de IP-coderingen voor stof en vocht van elektrisch materieel benoemen. Het gaat om de IP-coderingen volgens IEC 60529. Het eerste deel van de codering is relevant, het mechanische deel van de codering hoeft niet te worden gekend.</i>	K	K	K	K	K	K	K
3	Stroomstelsels en veiligheidsketens							
3.1	De kandidaat kan opbouw en eigenschappen van de volgende stroomstelsels benoemen: TT, TN, TN-S, TN-C, TN-CS en IT-stelsels Toelichting: <i>Onder deze toetsterm moet worden verstaan:</i> <ul style="list-style-type: none"> • De kandidaat kan van de volgende stelsels de afkorting uitschrijven: TN-C, TN-S, TN-CS, TT en IT • De kandidaat kan aan de hand van een tekening het juiste stelsel benoemen. • De kandidaat kan de kenmerkende verschillen tussen de stelsels benoemen. • De kandidaat kent de schakelbeperkingen ten aanzien van de genoemde stelsels. 	X	K	K	K	K	K	K
3.2	De kandidaat kan de toepassing van de volgende stroomstelsels verklaren: TT, TN, TN-S, TN-C, TN-CS en IT-stelsels	X	X	B	X	B	X	B
3.3	De kandidaat kan de gevolgen verklaren van de toepassing van een noodvoorziening (bijv. aggregaten) voor opbouw en eigenschappen van de volgende stroomstelsels: TT, TN, TN-S, TN-C, TN-CS en IT-stelsels	X	X	B	X	B	X	B
3.4	De kandidaat kan opbouw en eigenschappen van volgende veiligheidsketens en functionele ketens verklaren: SELV-, FELV-, PELV- en S-ketens Toelichting: <i>De kandidaat kan de eigenschappen van de verschillende ketens benoemen. De kandidaat kan de kenmerkende verschillen tussen de ketens benoemen. De kandidaat kan het verschil in toepassing van de ketens verklaren.</i>	B	B	B	B	B	B	B
4	Kabels en bedrading							
4.1	Kandidaat kan de gestandaardiseerde kleurcodering van bedradingen (fase, 0, aarde en schakeldraad) benoemen Toelichting: <i>De kandidaat kan de kleurcoderingen van draden en aders herkennen. Dit houdt in dat de kandidaat de kleurcodering volgens geldende NEN 1010 moet kennen. Hij moet tevens weten dat kleurcoderingen in de praktijk en op basis van andere normen ook afwijkend gehanteerd kunnen worden.</i>	K	K	K	K	K	K	K

Nr	Toetsterm en toelichting	Relevantie per profiel volgens taxonomie						
		VP *	VP **	IVWV **	VP ***	IVWV ***	VP ****	IVWV ****
4.2	<p>De kandidaat kan de volgende begrippen benoemen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geleider • Geleiderisolatie en kabelmantel • Armering en afscherming <p>Toelichting:</p> <p>1) De kandidaat kan de opbouw van kabels beschrijven aan de hand van de volgende termen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • geleider • geleiderisolatie • kabelmantel • armering • afscherming <p>2) De kandidaat kan het verschil tussen geleiding van koperen en aluminium anders beschrijven.</p> <p>3) De kandidaat moet de geleiderisolatie kennen (PVC, XLPE en brandklassen).</p> <p>4) De kandidaat moet op de hoogte zijn van de factoren die van invloed zijn op de aanleg van kabels (omgevingstemperatuur, single core, buigradius, doorvoer door een metalen plaat).</p>	X	K	K	K	K	K	K
5 Schakelmateriaal en railconfiguraties								
5.1	<p>De kandidaat kan de eigenschappen benoemen van:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lastscheiders • Lastschakelaars • Vermogensschakelaars • Relais / magneetschakelaars <p>Toelichting:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De kandidaat kent de definitie (omschrijving) van het materiaal en de verschillen in functie benoemen. • De kandidaat kan het symboolgebruik herkennen: kruisje, randje, halfrandje, streepje en eventuele combinaties. • De kandidaat kan de vlamboogrisico's bij de bediening van schakelmateriaal benoemen. 	K	K	K	K	K	K	K
5.2	<p>De kandidaat kan de eigenschappen benoemen van:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scheiders • Lastscheiders • Lastschakelaars • Vermogensschakelaars • Relais / magneetschakelaars • Aardingsschakelaars <p>Toelichting:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De kandidaat kent naast het voornoemde materiaal de functie van aardingsschakelaars. • De kandidaat kan het symboolgebruik van een aardingsschakelaar herkennen (aardingsschakelaar komt ook in LS voor en het symboolgebruik is een combinatie van symbolen). • De kandidaat kan bepalen met welk schakelmateriaal mag worden ingeschakeld, uitgeschakeld en/of gescheiden op a) nominale stroom en/of b) kortsluitstroom. 	X	K	K	K	K	K	K
5.3	<p>Kandidaat kan de eigenschappen van HS-schakelmateriaal benoemen</p> <p>Toelichting:</p> <p>1) De kandidaat moet herkennen dat er isolatiemedia zijn en blusmedia voor het doven van vlambogen zijn (olie, lucht, perslucht, vacuüm of gasmedia zoals SF6). De kandidaat moet zich bewust zijn dat de druk gecontroleerd moet worden.</p> <p>2) De kandidaat moet de beveiliging tegen aanraakgevaar en vlambogen in relatie tot de uitvoeringsvorm van schakelmateriaal kunnen herkennen (open, semi-open, gesloten, omsloten, internal arc classification (IAC))</p>	X	X	X	K	K	K	K
5.4	<p>De kandidaat kan de eigenschappen benoemen van de volgende railconfiguraties in de laagspanning</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enkelrailsysteem • Enkel railsysteem met sectionering <p>Toelichting:</p> <p>1) De kandidaat kan de toepassingen benoemen van de volgende railconfiguraties:</p> <ul style="list-style-type: none"> • enkelrailsysteem; • enkelrailsysteem met sectionering; • dubbele voeding met sectionering- of koppelschakelaar. <p>2) De kandidaat kan de eigenschappen benoemen van railconfiguraties met enkele of meervoudige voedingen, waar onder een sectioneringschakelaar risico van verhoogd kortsluitvermogen bij parallelbedrijf kunnen onderkennen.</p>	X	K	K	K	K	X	X
5.5	<p>De kandidaat kan de eigenschappen benoemen van de volgende railconfiguraties in de hoogspanning:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enkelrailsysteem • Enkel railsysteem met sectionering • Dubbel railsysteem <p>Toelichting:</p> <p>1) De kandidaat kan de toepassingen benoemen van de volgende railconfiguraties:</p> <ul style="list-style-type: none"> • enkelrailsysteem; • enkelrailsysteem met sectionering; • dubbele voeding met sectionering- of koppelschakelaar; • dubbel railsysteem <p>2) De kandidaat kan de eigenschappen benoemen van railconfiguraties met enkele of meervoudige voedingen, waar onder main-tie-main en terugvoeding. De kandidaat moet het risico van verhoogd kortsluitvermogen bij parallelbedrijf kunnen onderkennen.</p>	X	X	X	X	X	K	K
6 Toestellen voor opwekking, omzetting en verbruik								

Nr	Toetsterm en toelichting	Relevantie per profiel volgens taxonomie						
		VP *	VP **	IVWV **	VP ***	IVWV ***	VP ****	IVWV ****
6.1	De kandidaat kan specifieke eigenschappen en werking benoemen van transformatoren (beperkt) Toelichting: 1) De kandidaat kan de onderdelen van de transformator benoemen en onderscheiden (primaire en secundaire zijde). 2) De kandidaat kan de aanduidingen en coderingen op de primaire en secundaire zijde van een transformator benoemen. 3) De kandidaat kan beschrijven wat wordt bedoeld met de inschakelstroom (inrush) bij transformatoren. 4) De kandidaat kan de oorzaken en gevolgen van inschakelstroom (inrush) beschrijven. 5) De kandidaat kan beschrijven wat wordt bedoeld met de overzetverhouding van een transformator.	X	K	K	K	K	K	K
6.2	De kandidaat kan specifieke eigenschappen en werking benoemen van transformatoren (uitgebreid) Toelichting: 1) De kandidaat kan sterpuntsaarding inclusief aarding door middel van weerstanden en smoorspoelen benoemen. 2) De kandidaat kan de opbouw van primair en secundair en de stappenregelaar benoemen. 3) De kandidaat kan isolatie, koeling en beveiligingstoestellen benoemen (met name ontluchter, natuurlijke en geforceerde koeling en droge trafo's). 4) De kandidaat kan de oorzaken en gevolgen van inschakelstroom (inrush) beschrijven. 5) De kandidaat kan de werking van beveiligingstoestellen op transformatoren en met name het buchholzrelais en transformatoren met olie of een stikstofmantel beschrijven. 6) De kandidaat kan ten aanzien van meet-trafo's de technische aspecten van het uitwisselen van een ampèremeter of een voltmeter op een transformator beschrijven.	X	X	X	X	X	K	K
6.3	De kandidaat kan specifieke eigenschappen en werking verklaren van transformatoren (meer uitgebreid) Toelichting: 1) De kandidaat kan de toepassing van de sterpuntsaarding inclusief aarding door middel van weerstanden en smoorspoelen motiveren door het leggen van een verband tussen weerstand, stroom en spanning. 2) De kandidaat kan de gevolgen van de gebruikte stelsels op de beveiligingen van transformatoren verklaren. 3) De kandidaat kan met betrekking tot transformatoren de begrippen: klokgetal, ijzerverlies, koperverlies en verzadiging benoemen. 4) De kandidaat kan beoordelen met behulp van klokgetallen, ster, driehoek en vectorgroepen of parallelschakelen van transformatoren mogelijk is. 5) De kandidaat kan de verliezen van een transformator verklaren aan de hand van de begrippen ijzerverlies, koperverlies en verzadiging.	X	X	X	X	X	X	B
6.4	De kandidaat kan specifieke eigenschappen en werking benoemen van generatoren (beperkt) Toelichting: De kandidaat kan benoemen dat synchronisatie een voorwaarde is voor het koppelen met generatoren.	X	K	K	K	K	K	K
6.5	De kandidaat kan specifieke eigenschappen en werking verklaren van generatoren (uitgebreid) Toelichting: 1) De kandidaat kan uitleggen waarom generatoren gesynchroniseerd moeten worden met het bestaande net (voorwaarden daarvoor zijn: fasegelijkheid, spanningsgelijkheid en hoekgelijkheid). In dit verband moet de kandidaat rekening kunnen houden met: • Types (synchroon, asynchroon) • Synchronisatie • Sterpuntsaarding • Kortsluitspanning • Batterijen, battery energy storage system (BESS), accu's 2) De kandidaat kan de noodzaak van aarding van een generator in relatie tot het bestaande stroomstelsel bepalen. 3) De kandidaat kan beslissen om een noodgenerator toe te passen op basis van de onderkenning dat aan de voorwaarden is voldaan.	X	X	X	X	X	X	B
6.6	De kandidaat kan specifieke werking benoemen van motoren (beperkt) Toelichting: De kandidaat kan beschrijven hoe de draairichting van een motor kan worden omgekeerd.	K	K	K	K	K	K	K
6.7	De kandidaat kan specifieke eigenschappen en werking benoemen van motoren (uitgebreid)	X	K	K	K	K	K	K

Nr	Toetsterm en toelichting	Relevantie per profiel volgens taxonomie						
		VP *	VP **	IVWV **	VP ***	IVWV ***	VP ****	IVWV ****
	<p>Toelichting:</p> <p>1) De kandidaat kan met betrekking tot motoren de specifieke eigenschappen en werking verklaren ten aanzien van:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thermische pakketten • Ster- en driehoek-schakeling • Aanloopstromen bij kortsluitanker- motoren <p>2) De kandidaat kan uit een afbeelding van een motor afleiden of sprake is van een ster- of een driehoek-aansluiting.</p> <p>3) De kandidaat kan de efficiency (IE2, IE3, IE4) met betrekking tot aanloopstromen en thermische pakketten benoemen.</p> <p>4) De kandidaat kan synchrone motoren en kortsluitankermotoren aan de hand van een kenmerkende foto of een typeplaatje herkennen.</p> <p>5) De kandidaat kan benoemen op welke wijze de vervanging van motoren van invloed is op de aanloopstromen en beveiligingen (zoals thermische pakketten) en dat daardoor niet zonder meer van type kan worden gewisseld.</p>							
6.8	<p>De kandidaat kan specifieke eigenschappen en werking benoemen van condensatoren</p> <p>Toelichting:</p> <p>1) Ten aanzien van condensatoren moet de kandidaat het volgende kunnen benoemen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maatregelen bij het in en uit bedrijf nemen voor onderhoud • Het afvoeren van restladingen <p>2) De kandidaat kan de toepassingen van de volgende soorten condensatoren beschrijven:</p> <ul style="list-style-type: none"> • cosinus phi-compensatie-condensatoren • ontstoringcondensatoren (LS) • aanloopcondensatoren (LS) 	X	X	X	K	K	K	K
6.9	<p>De kandidaat kan specifieke eigenschappen en werking benoemen van smoorspoelen</p> <p>Toelichting:</p> <p>De kandidaat kan de functie van smoorspoelen om kortsluitstromen te beperken benoemen.</p>	X	X	X	X	X	K	K
6.10	<p>De kandidaat kan specifieke eigenschappen en werking benoemen van Uninterruptible Power Supply (UPS) - beoerkt</p> <p>Toelichting:</p> <p>Ten aanzien van UPS moet de kandidaat het volgende kunnen benoemen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • onaangekondigd in- en uitschakelen • roterend (diesels) • statisch • AC/DC 	X	K	K	K	K	K	K
6.11	<p>De kandidaat kan specifieke eigenschappen en werking benoemen van Uninterruptible Power Supply (UPS) - uitgebreid</p> <p>Toelichting:</p> <p>Ten aanzien van UPS moet de kandidaat het volgende kunnen benoemen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • by-passes ten behoeve van uitvoeren werkzaamheden, onderhoud en inspectie of bij storingen • synchroniseren van by-passes 	X	X	X	X	X	K	K
6.12	<p>De kandidaat kan specifieke eigenschappen en werking benoemen van accu's</p> <p>Toelichting:</p> <p>1) De kandidaat kan types en uitvoeringsvormen van accu's herkennen, waarbij op het onderstaande wordt ingegaan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • uitvoering met gel of natte cellen • uitvoering met lood, lithium of nikkel-cadmium • onderhoud met water bij natte cellen en risico's van zuur- en gasvorming • brandveiligheid en kortsluiting <p>2) De kandidaat kan ten aanzien van accu's het volgende benoemen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • bijzondere veiligheidsrisico's van spanning en restlading • opbouw van accu-systemen in parallel- en serieschakeling • werken onder spanning 	X	K	K	K	K	K	K
6.13	<p>De kandidaat kan specifieke eigenschappen en werking benoemen van overige niet af te schakelen bronnen (beperkt)</p> <p>Toelichting:</p> <p>De kandidaat kan de risico's benoemen van niet (altijd) af te schakelen bronnen (waar onder UPS, accu's en PV-systemen), waaronder:</p> <ul style="list-style-type: none"> • spanningsrisico • gas- en zuurvorming bij accu's. 	K	X	X	X	X	X	X
6.14	<p>De kandidaat kan specifieke eigenschappen en werking benoemen van overige niet af te schakelen bronnen (uitgebreid)</p> <p>Toelichting:</p> <p>De kandidaat kan ten aanzien van PV-systemen (i.e. zonnepanelen, fotovoltaïsche systemen) bijzondere elektrotechnische veiligheidsrisico's benoemen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • gelijkspanning • maken en verbreken van het contact (blijvende vlamboog). <p>De kandidaat hoeft geen uitvoeringsvormen en bijbehorende technische aspecten kennen.</p>	X	X	X	X	X	K	K
	Bedienings- en beveiligingsmaatregelen met betrekking tot toestellen voor opwekking, omzetting en verbruik							
6.15	De kandidaat kan schakelbeperkingen door spanningsverschil benoemen	X	X	X	X	X	K	K

Nr	Toetsterm en toelichting	Relevantie per profiel volgens taxonomie						
		VP *	VP **	IVWV **	VP ***	IVWV ***	VP ****	IVWV ****
	Toelichting: <i>De kandidaat moet kunnen benoemen zijn dat het spanningsverschil en fasegelijkheid voorgaand aan het schakelen moeten worden gecontroleerd. Het gaat om het koppelen van meerdere voedingen en het verbinden van netten. Het centrale begrip is de schakelbeperking.</i>							
6.16	De kandidaat kan schakelbeperkingen door hoekverdraaiing, a-synchroon, spanningsverschil en kortsluitvermogen verklaren Toelichting: <i>De kandidaat moet een spanningsverschil of verschil in kortsluitvermogen kunnen verklaren als een hoekverdraaiing of a-synchroniteit. De kandidaat moet kunnen verklaren dat het parallelbedrijf niet lang mag duren wegens overschrijding van het kortsluitvermogen.</i>	X	X	X	X	X	X	B
7 Beveiliging tegen overstroom en aardfout								
7.1	De kandidaat kan de volgende begrippen benoemen: • kortsluiting • overbelasting • aardfout • selectiviteit	K	K	K	K	K	K	K
7.2	De kandidaat kan de volgende begrippen benoemen: • overstroom • vlamboog	X	K	K	K	K	K	K
7.3	De kandidaat kan de begrippen fase-0-kortsluiting en fase-fase-kortsluiting benoemen Toelichting: <i>De kandidaat moet fouten die kunnen optreden, kunnen beschrijven, waarbij bij een aardfout onderscheid wordt gemaakt tussen een aardfout en een restricted aardfout (i.e. detectie).</i>	K	K	K	K	K	K	K
7.4	De kandidaat herkent de tekenen van overbelasting op geleiders, kabels, schakelmateriaal en beveiligingen. Toelichting: <i>De kandidaat kan de oorzaak van verkleuring van isolatiemateriaal en geleiders benoemen. De kandidaat kan op grond van de te verwachten gevolgen een passende actie ondernemen.</i>	K	K	K	K	K	K	K
7.5	De kandidaat kan de gevolgen van overstroom benoemen bij: • overbelasting • kortsluiting • thermische en dynamische kortsluitvastheid. Toelichting: <i>1) De kandidaat kan beschrijven wat dynamische kortsluiting is. 2) De kandidaat kan, in het kader van thermische en dynamische kortsluitvastheid, het begrip vlamboogvastheid benoemen. 3) De kandidaat kan de gevolgen van een overbelasting op geleiders, kabels, schakelmateriaal, transformatoren en beveiligingen beschrijven. 4) De kandidaat kan de thermische en dynamische gevolgen van een kortsluiting op geleiders, kabels, schakelmateriaal, transformatoren en beveiligingen beschrijven.</i>	X	K	K	K	K	K	K
7.6	De kandidaat kan de specifieke eigenschappen en toepassingsmogelijkheden van de volgende elementen benoemen: • smeltveiligheden • installatie-automaat • aardlekbeveiliging Toelichting: <i>1) De kandidaat kan de kortsluitvastheid van schakelmateriaal en beveiligingen beoordelen. 2) De kandidaat kan verschillende soorten smeltveiligheden herkennen. 3) De kandidaat kan het verschil tussen snelle en trage zekeringen (aM, gL en gG-karakteristieken) beschrijven. 4) De kandidaat kan het verschil tussen de karakteristieken van installatie-automaten (B, C en D) beschrijven (niet de grenswaarden). 5) De kandidaat kan de opbouw (thermisch en magnetisch deel) van een installatie-automaat beschrijven. 6) De kandidaat kan de werking van de aardlekbeveiliging beschrijven.</i>	K	K	K	K	K	K	K
7.7	De kandidaat kan de specifieke eigenschappen en toepassingsmogelijkheden van de volgende elementen benoemen: • aardlekautomaat • thermische beveiliging • vermogensautomaat • motorbeveiligingsschakelaar • beveiligingsrelais • vlamboogbeveiliging <i>1) De kandidaat kan de kortsluitvastheid en vlamboogvastheid van schakelmateriaal en beveiligingen beoordelen. 2) De kandidaat moet een relatie kunnen leggen tussen snelheid van de beveiliging en energiedoorgang.</i>	X	K	K	K	K	K	K

Nr	Toetsterm en toelichting	Relevantie per profiel volgens taxonomie						
		VP *	VP **	IVWV **	VP ***	IVWV ***	VP ****	IVWV ****
7.8	De kandidaat kan de specifieke eigenschappen en toepassingsmogelijkheden van verschillende soorten van beveiligingen in hoogspanningsinstallaties benoemen: <ul style="list-style-type: none"> • differentiaalbeveiliging • afstand-impedantiebeveiliging • maximaal stroom-tijdbeveiliging • stroomrichtingrelais 	X	X	X	X	X	K	K
CERTIFICATIETOETS OVER TOETSTERM 8-12 - THEORIETOETS								
8	Wet-, regelgeving en normen							
	Opbouw van wet- en regelgeving							
8.1	De kandidaat kan het verschil tussen een wet en een norm benoemen. Toelichting: De kandidaat moet de opbouw van wet- en regelgeving kennen. Hier kan een structuuroverzicht als piramide worden opgenomen: <ul style="list-style-type: none"> • Europese Kaderrichtlijn veiligheid en gezondheid van werknemers op het werk (nummer 89/391/EEG) • Arbowet (Nederlandse kaderwet) • Arbobesluit (wet met nadere uitwerking van de Arbowet) • Arboregeling (wet met nadere uitwerking van het Arbobesluit) • Arbobeidsregels (advies: geen bindende voorschriften, maar geven wel suggesties) • Bedrijfsreilen (werkgever en werknemer) • Bedrijfsinstructies • Basisinspectiemodule (BIM) Elektrische installaties en werkzaamheden van Inspectie SZW Normen in het kader van zelfregulering: <ul style="list-style-type: none"> • EN 50110-1 (Europese norm) • NEN 3140 en NEN 3840 (Nederlandse normen, genoemd in EN 50110-2) • Installatievoorschriften (NEN 1010 voor LS-installaties en EN 61936-1 voor HS-installaties) • Machinerichtlijn (2006/42/EG) (principe: risico dat kan worden weggenomen, moet worden weggenomen) 	K	K	K	K	K	K	K
Relevante begrippen uit de Arbeidsomstandighedenwet								
8.2	De kandidaat kan de maatregelen om risico's te beperken uit art. 3 lid 1 letter b toepassen Toelichting: 1) De kandidaat moet de arbeidshygiënische strategie kunnen uitleggen en toepassen. 2) De kandidaat moet de volgende begrippen kunnen toepassen: bronaanpak, collectieve bescherming, individuele bescherming en persoonlijke beschermingsmiddelen. De kandidaat moet de volgorde en voorrang van de maatregelen kunnen aangeven. Bronnen: Arbowet art 3 lid 1 letter b	T	T	T	T	T	T	T
8.3	De kandidaat kan de regels m.b.t. voorlichting/instructie uit art. 8 toepassen Bronnen: Arbowet art 8	T	T	T	T	T	T	T
8.4	De kandidaat kan de bijzondere bepalingen ten aanzien van werkzaamheden verricht door jeugdigen toepassen Toelichting: De kandidaat kan de aanvullende eisen ten aanzien van werkzaamheden door jeugdigen toepassen: <ul style="list-style-type: none"> • Benodigd toezicht • Taakanalyse • Risico-inventarisatie • Beperking van de taken Bronnen: Arbeidsomstandighedenbesluit art 1.36 NEN 3140 par 4.2.106 NEN 3840 par 4.2.206	T	T	T	T	T	T	T
8.5	De kandidaat kan de verplichtingen van werknemers uit art. 11 toepassen Bronnen: Arbowet art 11	T	T	T	T	T	T	T
8.6	De kandidaat kan de voorwaarden toepassen waarop hij bevoegd is het werk te onderbreken Bronnen: Arbowet art. 29 NEN 3140 par 4.3.3 NEN 3840 par 4.3.3	T	T	T	T	T	T	T
Regels uit Arbobesluit artikel 3.4 en 3.5								
8.7	De kandidaat kan de regels uit het Arbobesluit artikel 3.4 toepassen Bronnen: Arbobesluit 3.4	T	T	T	T	T	T	T
8.8	De kandidaat kan de regels uit het Arbobesluit artikel 3.5 toepassen Bronnen: Arbobesluit 3.5	T	T	T	T	T	T	T
Relevante begrippen uit NEN 3840 en NEN 3140 benoemen								

Nr	Toetsterm en toelichting	Relevantie per profiel volgens taxonomie						
		VP *	VP **	IVVV **	VP ***	IVVV ***	VP ****	IVVV ****
8.9	De kandidaat kan de volgende begrippen uit de NEN 3140 en/of NEN 3840 benoemen: <ul style="list-style-type: none"> • bedrijfsvoering • bedieningshandelingen • spanningsloos (alleen NEN 3140) • spanningsloos werken • onder spanning werken (alleen NEN 3140) • op veilige afstand werken 	K	K	K	K	K	K	K
8.10	De kandidaat kan de volgende begrippen uit de NEN 3840 benoemen: <ul style="list-style-type: none"> • afwezigheid bedrijfsspanning 	X	X	X	K	K	K	K
8.11	De kandidaat kan de twee soorten bedieningshandelingen uit bepaling 5.2.1 (NEN 3140 en NEN 3840) benoemen	K	K	K	K	K	K	K
8.12	De kandidaat kan de verschillende personen en hun verantwoordelijkheden en bevoegdheden benoemen met betrekking tot het aanwijzingsbeleid uit de NEN 3140 Toelichting: <i>Het gaat om het benoemen van de bevoegdheden (op hoofdzaken) ten aanzien van beginnen van werkzaamheden, aanwijzing in opdracht van de werkgever, hiërarchie in het systeem. Let op ondertekening door degene die aanwijst en degene die wordt aangewezen.</i> Bronnen: <ul style="list-style-type: none"> • NEN 3140 par 4.2.101 • Basis Inspectie Module (BIM) par 3 	K	K	K	K	K	K	K
8.13	De kandidaat kan de verschillende personen en hun verantwoordelijkheden en bevoegdheden benoemen met betrekking tot het aanwijzingsbeleid uit de NEN 3140 en NEN 3840 Bronnen: <ul style="list-style-type: none"> • NEN 3140 par 4.2.101 • NEN 3840 par 4.2.201 • Basis Inspectie Module (BIM) par 3 	X	X	X	K	K	K	K
8.14	De kandidaat kan het aanwijzingsbeleid in de laagspanning toepassen. Bronnen: <ul style="list-style-type: none"> • NEN 3140 par 4.2.101 	X	X	T	X	T	X	T
8.15	De kandidaat kan het aanwijzingsbeleid in de hoogspanning toepassen Bronnen: <ul style="list-style-type: none"> • NEN 3840 par 4.2.201 	X	X	X	X	T	X	T
9	Gevaren van elektriciteit							
	Risico's van het werken met elektriciteit							
9.1	De kandidaat kan benoemen welke grenswaarden gelden voor persoonsbeveiliging bij (in)directe aanraking. Toelichting: <i>Kennis van het letsel staat centraal (bijv. verkramping spieren, hartfibrileren).</i> Bronnen: NEN-IEC 60479-1	K	K	K	K	K	K	K
9.2	De kandidaat kan het effect van stroom en spanning op het menselijk lichaam verklaren Toelichting: De kandidaat kan verklaren waarom bepaalde reacties in het lichaam optreden. De kandidaat moet de relatie kunnen leggen tussen de waarde en het gevoelseffect, bijv. met een model van het menselijk lichaam. Bronnen: NEN-IEC 60479-1	B	B	B	B	B	B	B
9.3	De kandidaat kan de lichamelijke gevolgen benoemen van het aanraken van een spanningvoerend deel Toelichting: <i>De kandidaat kan de volgende lichamelijke gevolgen benoemen: elektrische schok, spierverkramping, hartfibrileren, verbranding.</i> Bronnen: NEN 1010: elektrische schok, het fysiologisch effect van een stroom die door een mens of dier loopt. IEV ref 826-12-01: electric shock, physiological effect resulting from an electric current through a human or animal body	K	K	K	K	K	B	K
9.4	De kandidaat kan het begrip vlamboog benoemen.	K	K	K	K	K	K	K
9.5	De kandidaat kan de omstandigheden benoemen die een risico vormen voor het optreden van een vlamboog. Toelichting: <i>Onder de omstandigheden wordt tenminste verstaan:</i> <ul style="list-style-type: none"> • defect materiaal zoals beschadigde isolatie of niet juist werkende schakelaars • na onderhoud elektrisch geleidend materiaal/gereedschappen laten liggen op of in de buurt van spanning voerende delen • laten vallen van elektrisch geleidend materiaal/gereedschappen op spanning voerende delen • foute bedrading • vervuiling • ongedierte • verkeerde handeling/schakeling 	K	K	K	K	K	K	K
9.6	De kandidaat kan aangeven wat de effecten van een vlamboog zijn. Toelichting: <i>De kandidaat kan uitleggen welke effecten er optreden tijdens het ontstaan van een vlamboog, waaronder: hitte, licht, geluid, gassen, drukgolven en projectielen. De kandidaat hoeft de exacte getallen niet te kennen, maar moet een beeld hebben bij de orde van grootte.</i>	K	K	K	K	K	K	K
9.7	De kandidaat kan de hitte-effecten van een vlamboog globaal benoemen.	X	K	K	K	K	K	K

Nr	Toetsterm en toelichting	Relevantie per profiel volgens taxonomie						
		VP *	VP **	IVWV **	VP ***	IVWV ***	VP ****	IVWV ****
	<p>Toelichting: De kandidaat moet een algemene indruk hebben van de gevolgen uitgedrukt in calorische waarde of Joules (gerelateerd aan de NFPA70E) en de extreme hittevorming.</p> <p>Bronnen: NEN 3140 Bijlage B6 NEN 3840 Bijlage B6</p>							
9.8	<p>De kandidaat kan de relaties tussen vlamboogenergie, afschakeltijd en werkafstand benoemen</p> <p>Bronnen: NEN 3140 Bijlage B6 NEN 3840 Bijlage B6</p>	X	K	K	K	K	K	K
9.9	<p>De kandidaat kan de opbouw van de vlambooggrens beschrijven en kan benoemen waarop een vlamboogberekening is gebaseerd (NB: CEC-E wil berekening weghalen)</p> <p>Toelichting: 1) De kandidaat is bekend met de term arc-flash-boundary (vlambooggrens), namelijk de grens waar een vlamboogenergie boven de 1.2 cal/cm2 te verwachten is waardoor er een 50% kans bestaat op 2e graads brandwonden. 2) De kandidaat weet dat vlamboog- berekeningen moeten worden gedaan conform IEEE1584 of BGI 5188(E) (zie ook Bijlage B.6.101 van NEN 3140 en NEN 3840). De kandidaat hoeft geen berekeningen uit te voeren aangezien daarvoor een specifiek rekenprogramma wordt aanbevolen. 3) De kandidaat begrijpt dat vlamboogberekeningen conform de twee bovengenoemde normen moet worden gedaan bij zekeringen boven 630A of automaten boven de 80A.</p>	X	K	K	K	K	K	K
9.10	<p>De kandidaat kan de risico's van overslag en doorslag benoemen</p> <p>Toelichting: Het is belangrijk dat de kandidaat in dit kader bekend is met de volgende begrippen: overslag (over een oppervlakte) en doorslag (door gedegradeerde isolatie of door de lucht). De risico's bestaan onder meer uit het optreden van een vlamboog.</p>	K	K	K	K	K	K	K
Risico's van het werken met componenten in elektrische installaties								
9.11	<p>De kandidaat kan de elektrische risico's benoemen van transformatoren, condensatoren en schakelmateriaal (beperkt)</p> <p>Toelichting: De kandidaat moet ten minste te volgende elektrische risico's kunnen benoemen: • Restlading bij condensatoren • Stilstandsverwarming bij motoren • Noodzaak tot gebruik van specifieke gereedschappen bij semi-uittrekbaar materiaal • Spanningsloosheid aantonen bij motoren met geopend panel: dit moet zorgvuldig gebeuren zodat de spanning voerende delen ook echt geraakt worden anders wordt ten onrechte spanningsloosheid aangetoond.</p>	X	K	K	K	K	K	K
9.12	<p>De kandidaat kan de elektrische risico's benoemen van transformatoren, condensatoren en schakelmateriaal (uitgebreid)</p> <p>Toelichting: De kandidaat moet ten minste te volgende elektrische risico's kunnen herkennen en benoemen: • Restlading van UPS bij het veiligstellen • Terugvoeding door transformatoren</p>	X	X	X	X	X	K	K
9.13	<p>De kandidaat kan elektrische risico's benoemen</p> <p>Toelichting: De kandidaat moet herkennen dat iets niet in orde is en een veiligheidsrisico oplevert, waaronder ten minste: • Vervuiling • Degradatie van het materiaal • Ontbreken van afschermingen • Aangesproken beveiligingen • Onduidelijkheden in of ontbreken van markeringen, labels of etiketten • Risicoverhogende omstandigheden</p>	K	K	K	K	K	K	K
10 Bedienings- en veiligheidsmaatregelen								
Standaard werkprocedures conform NEN 3140 en 3840								
10.1	<p>De kandidaat kan de werkprocedures uit NEN 3140 en de verschillen daartussen benoemen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • onder spanning werken • werken op veilige afstand • spanningsloos werken • werken onder risicoverhogende omstandigheden • werken in opleiding <p>Bronnen: NEN 3140 par. 6.2, 6.3, 6.4, 6.101 en 6.102</p>	K	K	K	K	K	K	K
10.2	<p>De kandidaat kan het verbod op werken onder spanning benoemen</p> <p>Toelichting: De Nederlandse industrie heeft zich tot een algeheel verbod op werken onder spanning gecommitteerd. In de praktijk resulteert het werken onder spanning bijna altijd in een overtreding van de wettelijke bepalingen.</p> <p>Bronnen: Artikel 3.5 lid 4 Arbobesluit NEN 3140 par 6.3.1.101</p>	K	K	K	K	K	K	K
10.3	De kandidaat kan de voorwaarden voor uitzonderingen op het verbod op werken onder spanning bij laagspanning benoemen	B	B	B	B	B	B	B

Nr	Toetsterm en toelichting	Relevantie per profiel volgens taxonomie						
		VP *	VP **	IVWV **	VP ***	IVWV ***	VP ****	IVWV ****
	<p>Toelichting: De kandidaat kent de voorwaarden waaronder bij hoge uitzondering werkzaamheden onder spanning mogen worden verricht. De kandidaat weet dat economische redenen geen reden zijn om onder spanning te werken. De kandidaat weet dat de IV kan besluiten dat er technische redenen zijn om onder spanning te werken, zoals onder technisch onvermijdbare omstandigheden (bijv. bij batterijsystemen) of indien het uit bedrijf nemen disproportioneel gevaarlijker is. De kandidaat weet dat de VP nooit zelfstandig mag besluiten tot het uitvoeren van werkzaamheden onder spanning en dat hiertoe altijd uitdrukkelijk opdracht moet worden gegeven door de bevoegde werknemer, wat in de praktijk de opdracht van de IV en eventueel de toestemming van een intern overleg van verantwoordelijken behelst. De kandidaat weet dat het personeel specifiek opgeleid en aangewezen moet zijn voor het werken onder spanning en de installatie moet hiervoor geschikt zijn.</p> <p>Bronnen: Artikel 3.5 lid 4 Arbobesluit NEN 3140 par. 6.3.1.101 NEN 3140 par. 6.3.1.102-106 NEN 3140 par. 6.3.2</p>							
10.4	<p>De kandidaat begrijpt de werkprocedures bij werken op veilige afstand.</p> <p>Toelichting: De kandidaat weet dat van ongeïsoleerde actieve delen in een laagspanningsinstallatie een veilige afstand van ten minste 0,5 m moet worden gehouden. De kandidaat weet dat het elektrisch gevaar in de gevarezone mag worden afgeschermd met een isolerende afscherming. De kandidaat weet dat de grens van de werkplek duidelijk zichtbaar moet zijn aangeven. De kandidaat weet dat als personen of objecten onbedoeld in de gevarezone kunnen komen, dat dit moet worden aangemerkt als werken onder spanning. De kandidaat weet dat bij werken op veilige afstand aanvullende instructie aan het personeel moet worden gegeven.</p> <p>Bronnen: NEN 3140 par. 6.4</p>	B	B	B	B	B	B	B
10.5	<p>De kandidaat kan de werkprocedure voor de gevarezone benoemen</p> <p>Toelichting: De kandidaat begrijpt dat hiervoor de werkprocedures bij werken op veilige afstand gelden.</p> <p>Bronnen: NEN 3140</p>	K	K	K	K	K	K	K
10.6	<p>De kandidaat kan de volgende begrippen benoemen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • werkplek • gevarezone <p>Bronnen: NEN 3140 par. 3.3.1 en 3.3.2</p>	K	K	K	K	K	K	K
10.7	<p>De kandidaat kan de afstanden voor meten, bedienen en werken benoemen</p> <p>Bronnen: NEN 3140 par. 6.1.1 en Tabel 105</p>	K	K	K	K	K	K	K
10.8	<p>De kandidaat kan de waarden die behoren bij de definitie van laag- en hoogspanning benoemen</p> <p>Toelichting: De kandidaat weet dat laagspanning (LS) wordt gedefinieerd als een spanning die normaal niet hoger is dan 1000 V bij wisselspanning of 1500 V bij gelijkspanning. De kandidaat weet dat hoogspanning (HS) wordt gedefinieerd als een spanning die normaal hoger is dan 1000 V bij wisselspanning of 1500 V bij gelijkspanning. De kandidaat hoeft geen andere genormaliseerde spanningsniveaus te kennen.</p> <p>Bronnen: NEN 3140 par. 3.6.2</p>	K	K	K	K	K	K	K
De vijf essentiële eisen								
10.9	<p>De kandidaat kan de vijf essentiële eisen voor het spanningsloos werken in de laagspanning in de juiste volgorde benoemen</p> <p>Toelichting: NEN 3140 spreekt van essentiële eisen als vertaling van het Engelse essential requirements. In dit document soms wordt gesproken van essentiële veiligheidsmaatregelen en daarmee worden de essentiële eisen bedoeld. De kandidaat moet de eisen vanwege het essentiële karakter foutloos en in de juiste volgorde kunnen benoemen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Scheiden 2. Beveiligen tegen opnieuw inschakelen 3. Controleren of de elektrische installatie spanningsloos is 4. Aarden en kortsluiten 5. Actieve delen afschermen <p>Bronnen: Zie NEN 3140 par. 6.2.1</p>	K	K	K	K	K	K	K
10.10	<p>De kandidaat kan de volgende begrippen uit NEN 3140 benoemen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Scheiden 2. Beveiligen tegen opnieuw inschakelen 3. Controleren of de elektrische installatie spanningsloos is 4. Aarden en kortsluiten 5. Actieve delen afschermen <p>Bronnen: NEN 3140 par. 6.2.2 tot en met 6.2.6 NEN 3140 Bijlage P</p>	K	K	K	K	K	K	K
Voorzorgsmaatregelen voordat met de uitvoering wordt begonnen								

Nr	Toetsterm en toelichting	Relevantie per profiel volgens taxonomie						
		VP *	VP **	IVWV **	VP ***	IVWV ***	VP ****	IVWV ****
10.11	De kandidaat kan storing- en alarmmeldingen op de juiste wijze verklaren Toelichting: <i>De kandidaat moet bij de storing- en alarmmeldingen kunnen adresseren (aardfout, overstroom of kortsluiting).</i>	B	B	B	B	B	B	B
10.12	De kandidaat kan het standaard taalgebruik in de laagspanning hanteren Bronnen: NEN 3140 bijlage P STIPEL 20019	K	K	K	K	K	K	K
10.13	De kandidaat kan een bedieningsplan op juistheid controleren Toelichting: <i>De kandidaat moet de globale schakelfouten in een bedieningsplan kunnen herkennen.</i>	X	T	T	T	T	T	T
10.14	De kandidaat kan de wijze van communiceren in het werkgebied voor de laagspanning met beperkte stroom en spanning benoemen Toelichting: <i>De kandidaat weet dat er mondelinge, schriftelijke en visuele communicatie mogelijk is. De kandidaat weet dat voor het werktein laagspanning met beperkte stroom en spanning (<3x80A) ook zonder schriftelijk communicatie kan worden gewerkt.</i>	K	K	K	K	K	K	K
10.15	De kandidaat kan de wijze van communiceren in de verschillende werkgebieden benoemen Toelichting: <i>De kandidaat weet dat in de industrie bij voorkeur gebruik wordt gemaakt van schriftelijke communicatie door middel van een bedieningsplan. In het geval van mondelinge communicatie kent de kandidaat het belang van papagaaien, dat wil zeggen het oplezen en exact herhalen met de implicatie van bevestigen. De kandidaat kent de communicatielijnen tussen VP, WV en IV en vise versa bij de organisatie van werkzaamheden zoals bedoeld in NEN 3140 par. 6.3.8. De kandidaat hoeft geen communicatie met lichtsignalen en vlaggen te kennen.</i> Bronnen: NEN 3140 par. 4.4 NEN 3140 par. 6.3.8 NEN 3840 par. 4.4 NEN 3140 en 3840 zijn op dit punt van gelijke strekking.	X	K	K	K	K	K	K
Veiligheidsmaatregelen bij risicoverhogende omstandigheden								
10.16	De kandidaat kan de maatregelen bij werkzaamheden in nauwe geleidende ruimten benoemen Bronnen: NEN 3140 par. 6.101.1	K	K	K	K	K	K	K
10.17	De kandidaat kan maatregelen benoemen bij werkzaamheden in vochtige ruimten Toelichting: <i>De kandidaat kan enkele voorbeelden noemen van vochtige ruimten. De kandidaat kent de noodzaak van spanningsloos werken. De kandidaat kent de beperkingen met betrekking tot metingen en beproevingen in vochtige ruimten.</i> Bronnen: NEN 3140 par. 6.101.2.2 Opm. 1 NEN 3140 par. 6.101.3	K	K	K	K	K	K	K
10.18	De kandidaat kan maatregelen benoemen bij werkzaamheden in de laagspanning bij ongunstige weersomstandigheden Toelichting: <i>De kandidaat kent enkele voorbeelden van de in NEN 3140 Bijlage B.3 genoemde omstandigheden.</i> Bronnen: NEN 3140 par. 6.1.3 NEN 3140 Bijlage B.3	K	K	K	K	K	K	K
10.19	De kandidaat kan maatregelen benoemen bij werkzaamheden in accu- en acculadstations Bronnen: NEN 3140 par 6.101.4 NEN 3140 Bijlage N	X	K	K	K	K	K	K
Informatie voor het uitvoeren van werkzaamheden								
10.20	De kandidaat kan de essentiële elementen van het eenlijnsschema benoemen. Toelichting: <i>De kandidaat moet de kenmerken van een eenlijnsschema kennen en de componenten aan de hand van de symbolen herkennen.</i> Bronnen: NEN 5152:2016 Bijlage van STIPEL met definitie van het detailniveau van het eenlijnsschema voor de examens	K	K	K	K	K	K	K
10.21	De kandidaat kan in een eenlijnsschema de verschillende werkgebieden benoemen.	K	K	K	K	K	K	K
Op de juiste wijze werkzaamheden aanvangen en beëindigen								
10.22	De kandidaat kan de maatregelen benoemen voor het veilig starten van de werkzaamheden.	K	K	K	K	K	K	K

Nr	Toetsterm en toelichting	Relevantie per profiel volgens taxonomie						
		VP *	VP **	IVWV **	VP ***	IVWV ***	VP ****	IVWV ****
	<p>Toelichting: De kandidaat kent de punten in relatie tot de vijf essentiële eisen waarop hij bij de laatste risicoanalyse ter plekke moet letten. Het betreft ten minste:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De werkplek moet volgens de arbeidshygiënische strategie spanningsloos zijn • De eventueel noodzakelijke aarding moeten aanwezig zijn • De sloten en labels moeten geplaatst zijn • Noodzakelijke afschermingen zijn aangebracht • Beoordeeld moet zijn of de werkplek gemarkeerd moet zijn • De risico's in de directe omgeving die een gevaar kunnen opleveren (bijvoorbeeld wijziging van omstandigheden) zijn beoordeeld. <p>Het betreft een last minute risicoanalyse (LMRA).</p>							
10.23	<p>De kandidaat kan de maatregelen benoemen in geval van een onderbreking van werkzaamheden</p> <p>Toelichting: De kandidaat kent de omstandigheden waaronder de werkzaamheden moeten worden onderbroken (NEN 3140 par. 4.3.3). De kandidaat kent de procedureregels:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melding bij de werkverantwoordelijke (4.3.3) • Treffen van veiligheidsmaatregelen (7.5) • Melding bij installatieverantwoordelijke (7.5) <p>De kandidaat weet dat de werkzaamheden bijv. worden onderbroken, indien de installatie in een slechtere conditie verkeert dan werd aangenomen.</p> <p>Bronnen: NEN 3140 par. 4.3.3 NEN 3140 par. 6.3.102 NEN 3140 par. 6.3.8.3 NEN 3140 par. 7.5 NEN 3840 par. 4.3.3 NEN 3140 en 3840 zijn op dit punt van gelijke strekking.</p>	K	K	K	K	K	K	K
10.24	<p>De kandidaat kan de maatregelen benoemen om de installatie na de werkzaamheden paraat te stellen</p> <p>Toelichting: De kandidaat kent de procedures voor de reguliere beëindiging van werkzaamheden. De kandidaat weet dat het gaat om de eerste vier van de vijf stappen voor het paraat stellen van de installatie zoals benoemd onder inschakelen na werkzaamheden (6.2.8). De kandidaat kent de formele communicatie, waarbij de WV overdraagt aan de IV en de status meldt.</p> <p>Bronnen: NEN 3140 par. 6.2.8 NEN 3140 par. 7.6 NEN 3840 par. 6.2.8 NEN 3840 par. 7.6 NEN 3140 en 3840 zijn op dit punt van gelijke strekking.</p>	K	K	K	K	K	K	K
Op de juiste wijze een installatie in bedrijf nemen								
10.25	<p>De kandidaat kan de communicatie voorafgaand aan het in bedrijf nemen van een installatie benoemen</p> <p>Bronnen: NEN 3140 par. 4.3.1.7 NEN 3140 par. 4.3.1.9 NEN 3140 par. 4.4 NEN 3140 par. 6.1.1 NEN 3840 par. 4.3.1.7 NEN 3840 par. 4.3.1.9 NEN 3840 par. 4.4 NEN 3840 par. 6.1.1 NEN 3140 en 3840 zijn op dit punt van gelijke strekking.</p>	K	K	K	K	K	K	K
10.26	<p>De kandidaat kan benoemen welke maatregelen tijdens het in bedrijf nemen nodig zijn (beperkt).</p> <p>Toelichting: De kandidaat begrijpt dat het gaat om de vervolgstappen op de vijf essentiële eisen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • In stand houden van de afspraken over het eventuele toezicht • handhaven van de afzetting van de werkplek • handhaven van de spanningsloosheid en veilige afstanden van naastgelegen actieve delen die niet zijn afgeschermd • niet verlaten van de werkplek zonder aanvullende maatregelen 	K	K	K	K	K	K	K
10.27	<p>De kandidaat kan benoemen welke maatregelen tijdens de uitvoering van het in bedrijf nemen nodig zijn (uitgebreid).</p> <p>Toelichting: De kandidaat begrijpt dat het gaat om de vervolgstappen op de vijf essentiële eisen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • naleving van het bedieningsplan • veiligheid behouden bij beproeving met het oog op gedeeltelijk opheffen van veiligheidsmaatregelen (De VP overlegt hierover vooraf met de IVWV) 	X	K	K	K	K	K	K
10.28	De kandidaat kan benoemen op welke wijze de installatie in bedrijf wordt genomen	K	K	K	K	K	K	K

Nr	Toetsterm en toelichting	Relevantie per profiel volgens taxonomie						
		VP *	VP **	IVWV **	VP ***	IVWV ***	VP ****	IVWV ****
	<p>Toelichting:</p> <p>1) De kandidaat weet dat het gaat om het ongedaan maken van de essentiële veiligheidsmaatregelen. De kandidaat kent de voorwaarden om een installatie in bedrijf te nemen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • controle van de werkzaamheden • verwijderen van gereedschappen en hulpmiddelen • ruimte moet zijn verlaten door personen die niet langer nodig zijn • WV is overtuigd van mogelijkheid tot inschakelen • mededeling is gedaan aan IV • toestemming is verkregen van IV <p>2) De kandidaat weet dat voorafgaand aan het in bedrijf nemen van de installatie een inspectie door bijv. meten en beproeven moet worden uitgevoerd. Indien relevant moeten ook andere metingen uitgevoerd worden, zoals:</p> <ul style="list-style-type: none"> • spanning aantonen • fasevergelijking • draairichting bepalen <p>Bronnen: NEN 3140 par. 5.101.5.2 NEN 3140 par 6.2.8 NEN 3840 par. 5.3.2 NEN 3840 par 6.2.8 NEN 3140 en 3840 zijn op dit punt van gelijke strekking.</p>							
	Standaard werkprocedures specifiek voor NEN 3840							
10.29	De kandidaat kan het begrip nabijheidszone benoemen	X	X	X	K	K	K	K
	Bronnen: NEN 3840 par. 3.3.3							
10.30	De kandidaat kan de afstanden voor de gevaren- en nabijheidszone aflezen uit de tabel en kan de implicaties voor het veilig werken benoemen	X	X	X	K	K	K	K
	Bronnen: NEN 3840 par. 6.3 NEN 3840 par. 6.4 NEN 3840 bijlage A en Tabel A.1							
10.31	De kandidaat kan de vijf essentiële eisen voor het spanningsloos werken in de hoogspanning benoemen en in de juiste volgorde plaatsen.	X	X	X	K	K	K	K
	Bronnen: NEN 3840 par. 3.4.6 NEN 3840 par. 6.2.1 NEN 3840 par. 6.2.2 NEN 3840 par. 6.2.3 NEN 3840 par. 6.2.4 NEN 3840 par. 6.2.5 NEN 3840 par. 6.2.6 NEN 3840 Bijlage E							
10.32	De kandidaat kan het standaard taalgebruik in de hoogspanning hanteren	X	X	X	K	K	K	K
	Bronnen: NEN 3840 bijlage E							
10.33	De kandidaat kan de maatregelen benoemen bij werkzaamheden in de hoogspanning bij ongunstige weersomstandigheden	X	X	X	K	K	K	K
	Bronnen: NEN 3840 par 6.1.3 NEN 3840 Bijlage B.3							
10.34	De kandidaat kan de omstandigheden benoemen waaronder in de hoogspanning altijd met twee personen gewerkt moet worden	X	X	X	K	K	K	K
	Bronnen: NEN 3840 par. 4.3.207 NEN 3840 par. 6.2.5.1.203 NEN 3840 par. 6.2.8.201							
11	Gereedschappen, hulpmiddelen, PBM's, test- en meetapparatuur							
	Eigenschappen van en eisen ten aanzien van gereedschappen, hulpmiddelen en persoonlijke beschermingsmiddelen							
11.1	De kandidaat kan de eigenschappen en de toepassingen van de pbm's, hulpmiddelen en gereedschappen genoemd in NEN 3140 par. 4.6 benoemen.	K	K	K	K	K	K	K
	Toelichting: De kandidaat moet de markeringen over inspectie, klassen en beschermingsgraad kunnen benoemen. De kandidaat moet weten dat er verschillende termen worden gebruikt voor het aanduiden van de mate van bescherming van vlamboog PBM's (ATPV, ELIM, EBT, APC-1 & APC-2) Bronnen: NEN 3140 par. 4.6 NEN 3140 Bijlage G1 en G2 NEN 3140 Bijlage B6 IEC 61482 - 2 (Vlamboogbestendigheid van kleding)							
11.2	De kandidaat kan de eigenschappen en de toepassingen van de pbm's, hulpmiddelen en gereedschappen genoemd in NEN 3840 par. 4.6 benoemen.	X	X	X	K	K	K	K

Nr	Toetsterm en toelichting	Relevantie per profiel volgens taxonomie						
		VP *	VP **	IVVV **	VP ***	IVVV ***	VP ****	IVVV ****
	<p>Toelichting: De kandidaat moet de markeringen over inspectie, klassen en beschermingsgraad kunnen benoemen. De kandidaat moet weten dat er verschillende termen worden gebruikt voor het aanduiden van de mate van bescherming van vlamboog PBM's (ATPV, ELIM, EBT, APC-1 & APC-2). Bronnen: NEN 3840 par. 4.6 NEN 3840 Bijlage B6 IEC 61482 - 2 (Vlamboogbestendigheid van kleding)</p>							
11.3	<p>De kandidaat kan op basis van gegeven casuïstiek een selectie maken van de gereedschappen, hulpmiddelen en persoonlijke beschermingsmiddelen tegen elektrische gevaren zoals elektrocutie en vlamboog</p> <p>Toelichting: 1) De kandidaat kan een strategie bepalen voor het selecteren van de passende pbm's ter bescherming tegen een vlamboog op grond van ATPV, ELIM, EBT, APC-1 en APC-2. 2) De kandidaat moet herkennen dat vlamboog PBM's op 2 verschillende manieren kunnen worden getest, namelijk: • de open-arc test (IEC 61482-1-1) • de box test (IEC 61482-1-2)</p>	X	X	T	X	T	X	T
	Gebruik van gereedschappen, hulpmiddelen en persoonlijke beschermingsmiddelen							
11.4	<p>De kandidaat kan beoordelen wanneer de in toetsterm 11 bedoelde gereedschappen, hulpmiddelen en persoonlijke beschermingsmiddelen toegepast moeten worden</p> <p>Toelichting: De kandidaat kent de positie van pbm's in de arbeidshygiënische strategie en kent de keuze voor de bronaanpak boven het gebruik van pbm's. De kandidaat moet zich bewust zijn van het risico van degradatie van pbm's.</p>	T	T	T	T	T	T	T
	Eigenschappen van en eisen ten aanzien van test- en meetapparatuur							
11.5	<p>De kandidaat kan de toepassing en de werking benoemen van test- en meetapparatuur voor de laagspanning:</p> <ul style="list-style-type: none"> • fasevergelijingsapparatuur • dubbelpolige spanningsaanwijzer • multimeter • isolatieweerstandsmeter • stroomtang • draaiveldmeter • kabeldetectie-apparatuur <p>Toelichting: De kandidaat hoeft alleen van de praktisch werking te kennen en geen kennis te hebben van het ontwerp. De kandidaat moet weten welke gereedschappen gebruikt worden om spanningsloosheid aan te tonen. De kandidaat moet weten welke apparatuur wordt gebruikt in het proces van inbedrijfname en veiligstellen. De elektrotechnicus bij LS-installaties met beperkte stroom en spanning (werkgebied W*) zal vaak geen kabeldetectie-apparatuur gebruiken.</p>	K	K	K	K	K	K	K
11.6	<p>De kandidaat kan de toepassing en de werking benoemen van test- en meetapparatuur voor de hoogspanning:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fasevergelijingsapparatuur • Enkelpolige spanningstester • Isolatie weerstandsmeter • Beproevingapparatuur (anders dan megger) • Stroomtang • Kabeldetectie-apparatuur • Spanningsindicatoren met behulp van capacitief beleg <p>Toelichting: 1) De kandidaat hoeft alleen van de praktische werking te kennen en geen kennis te hebben van het ontwerp. De kandidaat moet weten welke gereedschappen gebruikt worden om spanningsloosheid aan te tonen. 2) De kandidaat moet weten welke apparatuur wordt gebruikt in het proces van inbedrijfname en veiligstellen. De kandidaat moet weten welke risico's specifiek behoren bij het gebruik van beproevingsapparatuur. Met beproevingsapparatuur wordt bedoeld de apparatuur voor de meting van overgangswaarde en isolatiewaarde. De kandidaat moet weten dat een isolatiewaardemeting ook wordt uitgevoerd bij inbedrijfname van motoren en transformatoren. 3) De fasevergelijingsapparatuur zal niet gebruikt worden door de VP/IVVV in het werkgebied LS+HS-eindgroepen.</p>	X	X	X	K	K	K	K
	12 Standaard en aanvullende bedrijfsvoeringsprocedures							
	Inspectie							
12.1	<p>De kandidaat kan de procedures voor inspectie van arbeidsmiddelen benoemen</p> <p>Bronnen: NEN 3140 par. 5.102.2 NEN 3840 par. 5.3.3.1.201</p>	X	X	K	X	K	X	K
12.2	<p>De kandidaat kan de procedures voor inspectie van installaties benoemen</p> <p>Bronnen: NEN 3140 par. 5.101.1 tot en met 5.101.5 NEN 3840 par. 5.3.3.1.204 NEN 3840 par. 5.3.3.2</p>	X	X	K	X	K	X	K
	Schakelhandelingen							
12.3	De kandidaat kan de procedures voor schakelhandelingen met transformatoren benoemen	X	X	X	X	X	K	K

Nr	Toetsterm en toelichting	Relevantie per profiel volgens taxonomie						
		VP *	VP **	IVVV **	VP ***	IVVV ***	VP ****	IVVV ****
	<p>Toelichting: De kandidaat moet weten dat de IV vooraf een bedieningsplan moet hebben vastgesteld. De kandidaat moeten weten dat er technische beperkingen zijn ten aanzien van het parallel schakelen van transformatoren.</p> <p>Bronnen: NEN 3840 par. 5.2 NEN 3840 Bijlage E</p>							
12.4	<p>De kandidaat kan de procedures voor schakelhandelingen in netstructuren benoemen</p> <p>Toelichting: De kandidaat moet weten dat de IV vooraf een bedieningsplan moet hebben vastgesteld.</p> <p>Bronnen: NEN 3840 par. 5.2 NEN 3840 Bijlage E</p>	X	X	X	X	X	K	K
CERTIFICATIETOETS OVER TOETSTERM 13.1-13.4 - PRAKTIJKTOETS DEEL A								
13 Gevaren van elektriciteit								
Gevaren van elektriciteit								
13.1	<p>De kandidaat kan in de voor hem relevante installatie alle in een elektrische installatie opgenomen componenten herkennen tijdens het praktijkexamen deel A</p> <p>De kandidaat kan alle in een elektrische installatie van het praktijkexamen opgenomen componenten herkennen en de kandidaat vermeldt deze juist in het bedieningsplan.</p>	X	X	T	X	T	X	T
Bedienings- en veiligheidsmaatregelen								
13.2	<p>De kandidaat kan een bedieningsplan opstellen tijdens praktijkopdracht A</p> <p>Het gaat hier om praktijkopdracht deel A.</p> <p>Schakelmateriaal en railconfiguraties</p>	X	X	T	X	T	X	T
13.3	<p>De kandidaat kan de soorten netconfiguraties genoemd in toetsterm 5 herkennen tijdens praktijkopdracht A</p> <p>De toetsterm is alleen relevant voor het schrijven van het bedieningsplan.</p>	X	X	T	X	T	X	T
13.4	<p>De kandidaat kan de soorten netconfiguraties genoemd in toetsterm 5 op de juiste wijze wijzigen tijdens praktijkopdracht A</p> <p>In de practica is normaliter alleen enkelrail aanwezig. De toetsterm is alleen relevant voor het schrijven van het bedieningsplan.</p>	X	X	T	X	T	X	T
CERTIFICATIETOETS OVER TOETSTERM 13.5-18.2 - PRAKTIJKTOETS DEEL B								
Gevaren van elektriciteit								
13.5	<p>De kandidaat kan in de voor hem relevante installatie alle in een elektrische installatie opgenomen componenten herkennen tijdens het praktijkexamen deel B</p> <p>Toelichting: Het is belangrijk dat de kandidaat een punt van scheiding in de installatie kan herkennen. De kandidaat moet de symbolen en labels in de installatie herkennen. De componenten die gekend moeten worden, staan in de lijst met componenten voor het eenlijnschema (toetstermen 10.5.1).</p>	T	T	T	T	T	T	T
13.6	<p>De kandidaat kan in de voor hem relevante installatie alle in een elektrische installatie opgenomen componenten op de juiste wijze bedienen tijdens het praktijkexamen deel B</p> <p>Toelichting: Het gaat om de installatie van het praktijkexamen. De componenten zijn bijv. schakelaars.</p> <p>Voorbeelden van juiste wijze van bediening:</p> <ul style="list-style-type: none"> • in de goede volgorde • met de juiste handeling <p>Voorbeelden van niet juiste wijze van bediening:</p> <ul style="list-style-type: none"> • een uitrijdbare vermogensschakelaar ingeschakeld uitrijden • zekering trekken als er nog stroom loopt • beschadigen van de componenten door bijv. verwijtbaar handelen of fysiek geweld 	T	T	T	T	T	T	T
13.7	<p>De kandidaat kan in de voor hem relevante installatie alle in een elektrische installatie opgenomen componenten op de juiste wijze veiligstellen tijdens het praktijkexamen deel B</p> <p>Toelichting: Het gaat om de installatie van het praktijkexamen. De juiste wijze betreft de juiste volgorde van de veilige vijf. Niet juist is bijv.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • niet-kortsluitvaste aarde toepassen <p>NB: Er zijn componenten waarbij de juiste volgorde niet toegepast kan worden. Deze componenten komen bij voorkeur niet voor in de installatie van het praktijkexamen.</p>	T	T	T	T	T	T	T
14 Bedienings- en veiligheidsmaatregelen								
Standaard werkprocedures conform NEN 3140 en 3840								
14.1	<p>De kandidaat kan de begrippen zoals genoemd in toetsterm 10 toepassen voor werken in de laagspanning tijdens praktijkopdracht B</p> <p>Toelichting: De kandidaat kan de volgende begrippen benoemen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gevaarzone (NEN 3140 en 3840) • Werkplek (NEN 3140 en 3840) <p>De gevaarzone kan met name getoond worden bij het gebruik van meetapparatuur.</p>	T	T	T	T	T	T	T
14.2	<p>De kandidaat kan de begrippen zoals genoemd in toetsterm 10 toepassen voor werken in de hoogspanning tijdens praktijkopdracht B</p> <p>Toelichting: De kandidaat kan de volgende begrippen benoemen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nabijheidszone (alleen NEN 3840) 	X	X	X	T	T	T	T
14.3	<p>De kandidaat kan de voor de laagspanning afstanden voor meten, bedienen en werken toepassen tijdens praktijkopdracht B</p>	T	T	T	T	T	T	T

Nr	Toetsterm en toelichting	Relevantie per profiel volgens taxonomie						
		VP *	VP **	IVWV **	VP ***	IVWV ***	VP ****	IVWV ****
	<p>Toelichting: De kandidaat laat zien dat hij voldoende afstand houdt en dat hij de eigenschappen van meetinstrumenten in relatie tot de afstanden kent. De kandidaat hoeft de afstanden niet uit het hoofd kennen, maar moet de afstanden juist toepassen. Hij toont onder meer de juiste plaatsing van de hand op de meetinstrumenten (bijv. niet over de markering of rode ring).</p> <p>Bronnen: NEN 3140 Tabel 105</p>							
14.4	<p>De kandidaat kan voor hoogspanning de afstanden voor gevarenzone en nabijheidszone toepassen tijdens praktijkopdracht B</p> <p>Toelichting: De kandidaat laat zien dat hij voldoende afstand houdt en dat hij de eigenschappen van meetinstrumenten in relatie tot de afstanden kent. De kandidaat hoeft de afstanden niet uit het hoofd kennen, maar moet de afstanden juist toepassen. Hij toont onder meer de juiste plaatsing van de hand op de meetinstrumenten (bijv. niet over de markering of rode ring).</p> <p>Bronnen: NEN 3840: Bijlage A tabel A.1</p>	X	X	X	T	T	T	T
De essentiële veiligheidsmaatregelen								
14.5	<p>De kandidaat kan de juiste essentiële veiligheidsmaatregelen bij inbedrijfname en uitbedrijfname toepassen op de voor de kandidaat relevant installatie tijdens praktijkopdracht B</p> <p>Toelichting: Het gaat om de noodzakelijke stappen van de vijf veiligheidsmaatregelen. Deze zijn in principe altijd noodzakelijk, maar het kan zijn dat in een installatie bepaalde veiligheidsmaatregelen niet nodig zijn, zoals:</p> <ul style="list-style-type: none"> • afschermen (gebeurt alleen indien nodig) • aarden en kortsluiten (gebeurt alleen indien nodig) 	T	T	T	T	T	T	T
Voorzorgsmaatregelen voordat met de uitvoering wordt begonnen								
14.6	<p>De kandidaat kan voorbereidende handelingen uitvoeren tijdens praktijkopdracht B</p> <p>Toelichting: De kandidaat moet, indien relevant, laten zien dat:</p> <ul style="list-style-type: none"> • hij het bedieningsplan op eventuele fouten heeft gecontroleerd (NB: De kandidaat krijgt op het praktijkexamen deel B altijd een correct bedieningsplan) • hij moet de installatie controleren op beginsituatie volgens bedieningsplan • hij moet storings- en alarmmeldingen hebben gecontroleerd • interpreteren van meetgegevens en signaleringen op de componenten, bijv. de druk van SF6 	T	T	T	T	T	T	T
14.7	<p>De kandidaat kan een veilige werkplek creëren tijdens praktijkopdracht B</p> <p>Toelichting: De kandidaat kan indien nodig de werkplek markeren, afzetting(en) plaatsen, en laat geen hulpmiddelen onnodig op de werkplek achter. De kandidaat mag ervan uitgaan dat het practicum goed is ingericht ten aanzien van nooduitgangen, brandblussers etc.</p>	T	T	T	T	T	T	T
14.8	<p>De kandidaat kan beoordelen of een werkplek veilig is en blijft tijdens praktijkopdracht B</p> <p>Toelichting: Kandidaat beoordeelt de veiligheid opnieuw na een langdurige werkonderbreking en/of na het verlaten van de werklocatie. Als de kandidaat in het kader van de opdracht naar een andere locatie moet, dan moet de locatie veilig worden achtergelaten en eventueel worden afgesloten.</p>	T	T	T	T	T	T	T
14.9	<p>De kandidaat kan standaard taalgebruik hanteren tijdens praktijkopdracht B</p> <p>Toelichting: De kandidaat laat zien dat hij het standaard taalgebruik in het bedieningsplan van de opdracht kan toepassen. De kandidaat moet in de hoedanigheid van VP de aanvang en beëindiging van de bedienings- en veiligheidshandelingen melden bij de WV. De examinerator mag dit kort bevestigen zonder meer informatie te geven. De kandidaat moet in de hoedanigheid van WV (de IVWV heeft in dit geval de rol van WV) de aanvang en beëindiging van de bedienings- en veiligheidshandelingen melden bij de IV. De examinerator mag dit kort bevestigen zonder meer informatie te geven. De communicatie op het examen is schriftelijk met een bedieningsplan. De kandidaat moet de schakelbrief hardop voorlezen. De kandidaat noemt de stap waarmee hij begint en de stap die hij aftekent (NB: Dit anticipeert op uniforme schakelbrief). De examinerator hoeft dit niet te papagaaien.</p>	T	T	T	T	T	T	T
14.10	<p>De kandidaat kan een bedieningsplan lezen en toepassen tijdens praktijkopdracht B</p> <p>Toelichting: De kandidaat krijgt in het practicum deel B een correct bedieningsplan. De kandidaat wordt beoordeeld op de juiste toepassing van het bedieningsplan aan de hand van de uitvoering van de opdracht.</p>	X	T	T	T	T	T	T
Informatie voor het uitvoeren van werkzaamheden								
14.11	<p>De kandidaat kan het eenlijnschema en documenten over de werking van de installatie en uitvoering van de werkzaamheden toepassen tijdens praktijkopdracht B</p> <p>Toelichting: Het kunnen begrijpen van de tekeningen wordt als onderdeel van het uitvoeren van de activiteiten getoetst. De kandidaat moet voor het examen al bekend zijn met de installatie.</p>	T	T	T	T	T	T	T
Op de juiste wijze werkzaamheden aanvangen en beëindigen								
14.12	<p>De kandidaat kan beoordelen wanneer mag worden aangevangen met het uitvoeren van werkzaamheden tijdens praktijkopdracht B</p>	T	T	T	T	T	T	T

Nr	Toetsterm en toelichting	Relevantie per profiel volgens taxonomie						
		VP *	VP **	IVWV **	VP ***	IVWV ***	VP ****	IVWV ****
	<p>Toelichting: De kandidaat moet expliciet aangeven dat hij aandacht heeft besteed aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • toestemming van IV, eventueel via WV • werkplek is beoordeeld • juiste pbm's, gereedschappen en hulpmiddelen meenemen • voorkomen van onnodige onderbrekingen van de werkzaamheden, bijv. door het voorkomen van onnodige verplaatsingen voor pbm's en gereedschappen <p>De kandidaat moet dit communiceren naar de examiner. De examiner gaat hierop niet inhoudelijk in.</p>							
14.13	<p>De kandidaat kan beoordelen wanneer de uitvoering van werkzaamheden is beëindigd tijdens praktijkopdracht B</p> <p>Toelichting: De werkzaamheden zijn beëindigd als de kandidaat de werkzaamheden heeft afgerond en dit is gemeld bij de IV of via de WV. De examiner neemt de melding in ontvangst. De kandidaat kan aftrek krijgen als hij bijv. geen sloten of labels heeft aangebracht.</p>	T	T	T	T	T	T	T
15	Gereedschappen, hulpmiddelen en (persoonlijke) beschermingsmiddelen							
	Gebruik van gereedschappen, hulpmiddelen en (persoonlijke) beschermingsmiddelen							
15.1	<p>De kandidaat kan de in toetsterm 11 bedoelde gereedschappen, hulpmiddelen en (persoonlijke) beschermingsmiddelen toepassen tijdens praktijkopdracht B</p> <p>Toelichting: De kandidaat kent de eigenschappen en gebruiksvoorschriften voor de in Tabel 101 genoemde gereedschappen, hulpmiddelen en (persoonlijke) beschermingsmiddelen. De kandidaat kent de voorbeelden van een gebruikssituatie voor het gebruik van beschermingsmiddelen tegen aanrakingsgevaar (Tabel G.1). De kandidaat, indien relevant, kent de voorbeelden van een gebruikssituatie voor het gebruik van beschermingsmiddelen tegen vlambooggevaar (Tabel G.2).</p> <p>Bronnen: NEN 3140 par. 4.6 NEN 3140 par. 6.3.6 (specifiek voor IV) NEN 3140 Bijlage G met Tabel G.1 en G.2 NEN 3840 par. 4.6</p>	T	T	T	T	T	T	T
16	Test- en meetapparatuur							
	Gebruik van standaard test- en meetapparatuur							
16.1	<p>De kandidaat kan de in toetsterm 11 genoemde standaard test- en meetapparatuur beoordelen op juiste condities tijdens praktijkopdracht B</p> <p>Toelichting: De kandidaat moet beoordelen of de apparatuur bedrijfsgeveerd is. De kandidaat beoordeelt de conditie door middel van een visuele inspectie en let hierbij op:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kalibratiesticker • keuringssticker • onbeschadigde staat • geschiktheid voor werkzaamheden (juiste categorie: kortsluitwaarde en spanningsniveau) <p>De spanningsaanwijzer wordt bij laagspanning vooraf en achteraf getest. De spanningsaanwijzer wordt bij hoogspanning vooraf en indien mogelijk achteraf getest.</p>	T	T	T	T	T	T	T
16.2	De kandidaat kan de in toetsterm 11 genoemde standaard test- en meetapparatuur toepassen tijdens praktijkopdracht B	T	T	T	T	T	T	T
16.3	<p>De kandidaat kan de in toetsterm 11 genoemde standaard test- en meetapparatuur uitlezen tijdens praktijkopdracht B</p> <p>Toelichting: De kandidaat leest de waarde of indicatie tijdens het praktijkexamen deel B hardop op en de examiner bevestigt dit kort.</p>	T	T	T	T	T	T	T
16.4	<p>De kandidaat kan de meetresultaten van de in toetsterm 11 genoemde standaard test- en meetapparatuur beoordelen tijdens praktijkopdracht B</p> <p>Toelichting: De kandidaat kan de waarde of indicatie in de juiste grootte en eenheid weergeven. De kandidaat kan ook aangeven of de meting overeenkomt of afwijkt van de verwachting en verklaren waarom er overeenstemming of afwijking is. De kandidaat weet dat bij de isolatiemeting een minimale waarde moet worden verwacht. In de hoogspanning hoeft de kandidaat alleen afwezigheid van bedrijfsspanning te meten en niet een meetwaarde te lezen. De beproevings- of kabselectie-apparatuur in de hoogspanning hoeft alleen op de juiste wijze te worden aangesloten en hoeft niet worden afgelezen.</p>	T	T	T	T	T	T	T
17	Stroomstelsels en veiligheidsketens							
	Stroomstelsels							
	Vervallen							
	Beveiligingen tegen overstrom en aardfout							
	Vervallen							
18	Schakelmateriaal en railconfiguraties							
18.1	<p>De kandidaat kan de soorten schakelmateriaal genoemd in toetsterm 5 herkennen tijdens praktijkopdracht B</p> <p>Toelichting: In de theorietoets wordt reeds kennis getoetst over het gebruikte schakelmateriaal en de gebruikte netconfiguratie. De kandidaat moet tijdens de praktijktoets deel B de juiste componenten herkennen. De toetsterm is tevens relevant voor praktijktoets deel A (Bedieningsplan).</p>	T	T	T	T	T	T	T
18.2	<p>De kandidaat kan de soorten schakelmateriaal genoemd in toetsterm 5 op de juiste wijze bedienen tijdens praktijkopdracht B</p> <p>Toelichting: Zie voorgaande toelichting. Onder bedienen wordt ook aflezen van de status begrepen.</p>	T	T	T	T	T	T	T