

**Examen VMBO-KB**

**2016**

gedurende 800 minuten

**elektrotechniek CSPE KB**

Bij dit examen horen bijlagen, een uitwerkbijlage en digitale bestanden.

Dit examen bestaat uit 9 opdrachten.

Voor dit examen zijn maximaal 111 punten te behalen.

Voor elk opdrachtnummer staat hoeveel punten met een goede uitvoering behaald kunnen worden.

## Voedselbank Regio Noord

Je loopt stage bij installatiebedrijf Talsma BV. Dit bedrijf gaat elektrotechnische installaties aanleggen in het gebouw van Voedselbank Regio Noord.

- Een bestaande ruimte wordt omgebouwd tot kantine.
- De keuken krijgt een nieuwe installatie voor de verlichting.
- In de opslagruimte wordt een krattenspoelmachine geplaatst.

Je gaat voorbereidende werkzaamheden uitvoeren voor de elektrische installatie in de kantine. De elektrische installaties voor de verlichting en de krattenspoelmachine ga je monteren op een montagebord.



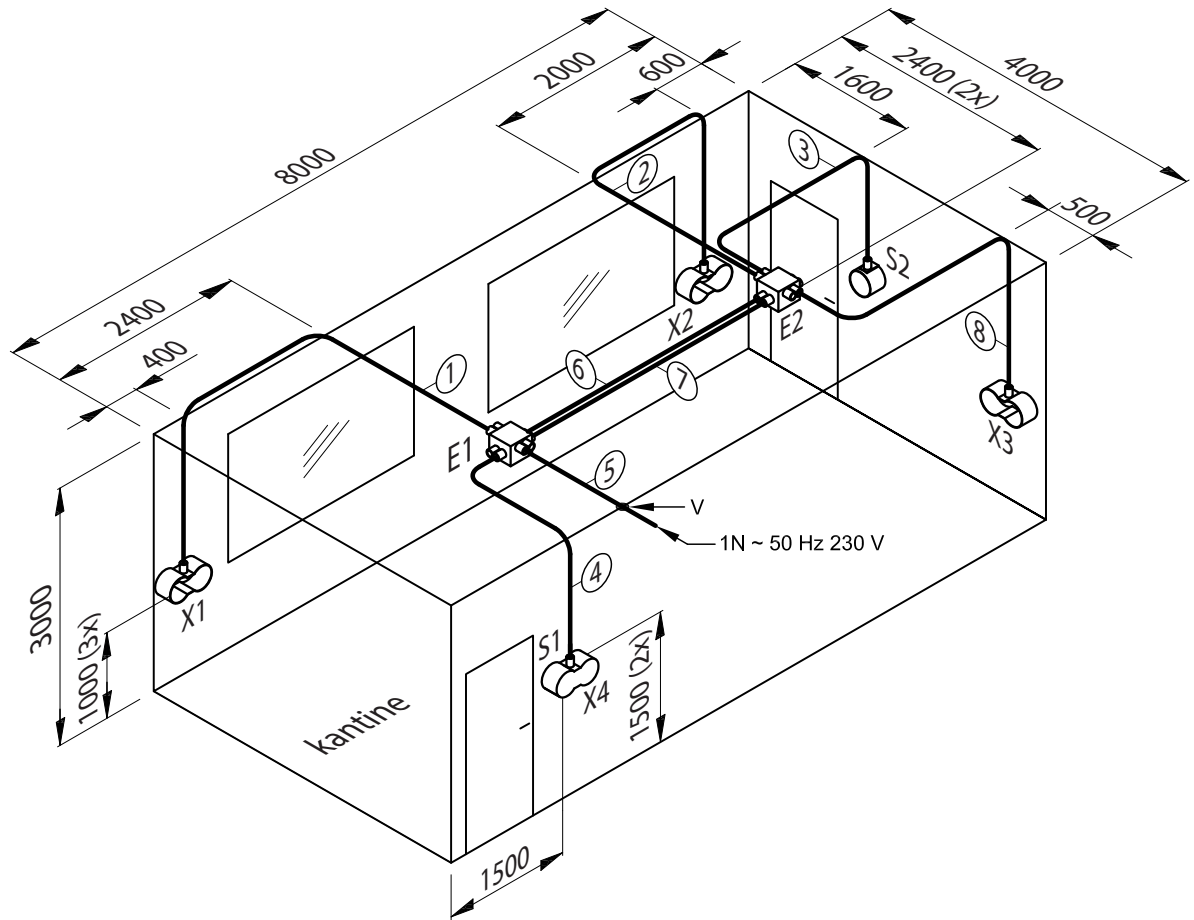
### Onderdeel A voorbereiding installatie kantine en minitoets

*tijdsduur ongeveer 140 minuten*

In dit onderdeel maak je een CAD-tekening van de installatie in de kantine. Daarna bereken je de lengten voor buis en draad. Ook maak je een prijsopgave en een offerte voor deze installatie.

De elektrische installatie voor de kantine wordt uitgevoerd volgens het centraaldoosstelsel. In de isometrische tekening zie je hoe de installatie wordt opgebouwd. De verlichting wordt met een gewone wisselschakeling geschakeld.

## Isometrische tekening elektrische installatie kantine



Alle maten zijn aangegeven in mm.

### Toelichting bij de isometrische tekening

S1, S2	wisselschakelaars, inbouw
X1, X2, X3, X4	wandcontactdozen met beschermingscontact, inbouw
E1, E2	centraaldoos met lichtaansluitpunt
alle leidingen	pvc-buis Ø 16 mm met daarin H07V-U (VD)
leiding 7	fase-, nul- en beschermingsleiding

Voor opdracht 1 heb je het bestand *et16kb\_CAD.dwg* (of *.dxf*) nodig.

Je gaat de installatietekening voor de kantine voltooien in een CAD-programma. Je gebruikt hierbij de isometrische tekening.

7p 1 Voltooi de installatietekening.

**Voordat je aan de opdracht begint**

- De examiner vertelt je waar je het bestand kunt vinden.
- Open het bestand *et16kb\_CAD.dwg* (of *.dxf*).
- Sla het bestand op onder de bestandsnaam:  
*et16kb\_CAD [jouw naam].dwg* (of *.dxf*)

**Uitvoering van de opdracht**

- Typ je naam, je kandidaatnummer en de datum in de rechteronderhoek van de tekening.
- Kies de juiste symbolen, zet ze op de juiste plaats en in de juiste stand in de tekening.
- Teken de leidingen en geef in elke leiding het juiste aantal draden aan.
- Plaats alle coderingen en de spanningsaanduiding.

**Als je klaar bent met de opdracht**

- Sla het bestand nogmaals op.
- Maak een afdruk van het CAD-bestand.
- Lever de afdruk in bij de examinerator.

Voor opdracht 2 heb je het bestand *et16kb\_leidingen.xlsm* en bijlage 1 nodig.

Je hebt de installatietekening van de kantine voltooid. Nu ga je voor die installatie de lengten berekenen van buis en draad. Je gebruikt hierbij de tekeningen in bijlage 1.

7p 2 Bereken de lengten van buis en draad.

### **Voordat je aan de opdracht begint**

- De examiner vertelt je waar je het bestand kunt vinden.
- Open het bestand *et16kb\_leidingen.xlsm*.
- Sla het bestand op onder de bestandsnaam:  
*et16kb\_leidingen [jouw naam].xlsm*

### **Uitvoering van de opdracht**

- Vul je naam en kandidaatnummer in.
- Vul voor elke leiding de lengte in mm in. Ga uit van de hart-op-hartafstand van de onderdelen.
- Reken voor leiding 5 vanaf punt V.
  
- Vul voor elke leiding het aantal draden in.
  - Het bestand berekent nu de lengten van buis en draad.
  
- Vul formules in om het subtotaal in mm te berekenen.
  - Het bestand berekent 5% extra voor las, krul en aansluiting.
  
- Vul formules in om het totaal in mm te berekenen.
- Vul formules in om het totaal in meters te berekenen.
  - Het bestand rondt de totale lengte naar boven af op hele meters.

### **Als je klaar bent met de opdracht**

- Sla het bestand nogmaals op.
- Maak een afdruk met de printknop in het bestand.
- Lever de afdruk in bij de examinerator.

Voor opdracht 3 heb je het bestand *et16kb\_prijsopgave\_kantine.docm* en bijlage 1 nodig.

Bij opdracht 3 word je ook beoordeeld op je werktempo. Je moet de opdracht binnen 12 minuten uitvoeren om te kunnen scoren voor je werktempo. Als je er langer over doet, kun je nog een deel van de punten halen. De tijd wordt bijgehouden in het bestand.

Je gaat een prijsopgave maken van de elektrische installatie voor de kantine. Je gebruikt hierbij de tekeningen in bijlage 1.

5p **3** Maak de prijsopgave voor de elektrische installatie van de kantine.

#### **Voordat je aan de opdracht begint**

- De examiner vertelt je waar je het benodigde bestand kunt vinden.
- Open het bestand *et16kb\_prijsopgave\_kantine.docm*.
- Sla het bestand op onder de bestandsnaam:  
*et16kb\_prijsopgave\_kantine [jouw naam].docm*

#### **Uitvoering van de opdracht**

- Vul eerst je naam en kandidaatnummer in.
- Klik op Start, de tijd gaat nu lopen. De prijsopgave verschijnt, die is al voor een deel ingevuld.
- Bepaal hoeveel van elk materiaal nodig is en vul de kolom 'aantal' in.
- Bereken de totaalprijs per materiaal en vul de kolom 'prijs totaal' in.
- Bereken de netto materiaalkosten, arbeidskosten, btw-bedragen en totale kosten van de installatie en vul de bedragen in.

#### **Als je klaar bent met de opdracht**

- Sla het bestand nogmaals op.
- Maak een afdruk van de prijsopgave met de printknop in het bestand.
- De afdruk heb je nodig bij de volgende opdracht.

Voor opdracht 4 heb je het bestand *et16kb\_offerte\_kantine.docm* nodig en de afdruk van *et16kb\_prijsopgave\_kantine [jouw naam].docm*.

Jij gaat de offerte maken voor de aanleg van de elektrische installatie in de kantine. De afdruk van de prijsopgave is een bijlage bij de offerte.

Je schrijft de offerte aan:  
Voedselbank Regio Noord  
T.a.v.: De heer Nieuwdijk  
Slotenlaan 116  
2016 XY Draaiveld

In de offerte schrijf je:

- over welke installatie de offerte gaat
- volgens welk systeem de installatie wordt uitgevoerd
- hoe de verlichting wordt geschakeld
- hoeveel arbeidsuren nodig zijn
- dat in de prijsopgave een overzicht staat van de kosten
- wat de totale kosten zijn van de installatie, inclusief arbeid en btw
- dat de offerte 14 dagen geldig is
- dat de klant per e-mail kan reageren op de offerte

5p 4 Maak de offerte voor de elektrische installatie van de kantine.

#### **Voordat je aan de opdracht begint**

- De examiner vertelt je waar je het bestand kunt vinden.
- Open het bestand *et16kb\_offerte\_kantine.docm*.
- Sla het bestand op onder de bestandsnaam:  
*et16kb\_offerte\_kantine [jouw naam].docm*

#### **Uitvoering van de opdracht**

- Vul je naam en kandidaatnummer in.
- Vul alle gegevens in.
- Schrijf de offerte.
- Denk aan een goede aanhef en afsluiting.

#### **Als je klaar bent met de opdracht**

- Sla het bestand nogmaals op.
- Maak een afdruk van de offerte.
- Lever de afdrukken van de prijsopgave en de offerte in bij de examiner.

20p 5 Maak de minitoets bij opdracht 5.

## Onderdeel B elektrische installaties monteren

---

*tijdsduur ongeveer 600 minuten*

Je gaat de installatie voor verlichting in de keuken en de installatie voor de krattenspoelmachine monteren op één montagebord.

In de bijlagen 2 en 3 staan de tekeningen, de schema's, de materiaallijst, de steeklijsten en het ladderdiagram.

### **Installatie voor de verlichting in de keuken**

- In de keuken komt verlichting aan het plafond (E1) en boven het aanrechtblad (E2).
- De verlichting schakel je met schakelaar S5.
- Met wisselschakelaar S6 kun je kiezen of je lamp E1 of lamp E2 schakelt.
- De wandcontactdoos is voor algemeen gebruik.

### **Installatie voor de krattenspoelmachine**

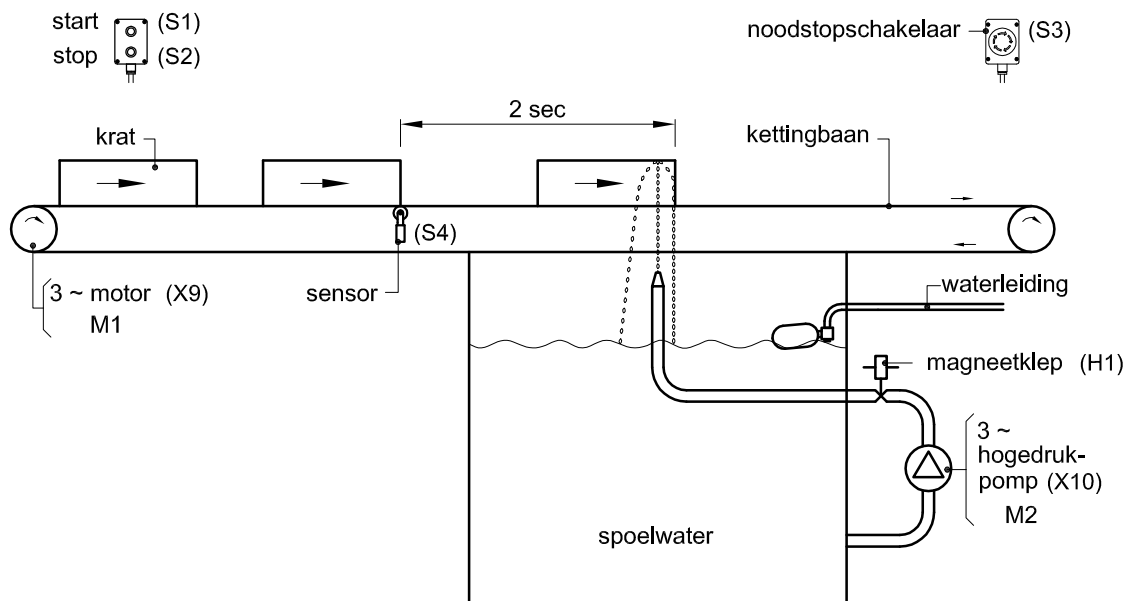
- De installatie schakel je in met de startknop (S1). De driefasemotor (M1) van de kettingbaan gaat dan draaien.
- De kratten worden op de kettingbaan gelegd met de opening naar beneden. Als een krat de sensor (S4) raakt, gaat de hogedrukpomp (M2) aan.
- Twee seconden nadat het krat de sensor raakt, gaat de magneetklep (H1) open en wordt het krat met een krachtige waterstraal schoongespoten.
- Als er drie seconden geen krat wordt gedetecteerd, sluit de magneetklep en gaat de hogedrukpomp uit. De driefasemotor van de kettingbaan blijft dan doordraaien.
- Met de stopknop (S2) of de noodstop (S3) zet je de hele installatie stil.



## De krattenspoelmachine



## Schematische opbouw van de krattenspoelmachine



## Overige informatie

De installaties moeten voldoen aan de bepalingen van de NEN 1010.

*Voor opdracht 6 heb je de bijlagen 2 en 3 nodig.  
De besturingskast is al samengesteld.*

Bij deze opdracht word je ook beoordeeld op:

- veilig werken
- werken in de juiste volgorde
- opgeruimd houden van je werkplek
- juist omgaan met materialen en gereedschappen

- 38p **6** Monteer de installaties. Gebruik hierbij de bijlagen 2 en 3.
- Bedraad de besturingskast.
  - Monteer de onderdelen van de installaties.
  - Sluit de overige bedrading aan. Laat de kabelmantel bij invoering in de besturingskast doorlopen tot in de bedradingskoker.
  - Vraag de examinerator om het stuurrelais en sluit het aan.

*Vraag de examinerator om de spanning in te schakelen voor het stuurstroomgedeelte.*

- Voer het ladderdiagram in op het stuurrelais.
- Vraag de examinerator om de werking van het stuurstroomgedeelte te controleren.
- Als het stuurstroomgedeelte niet werkt, mag je één keer proberen de fout(en) op te sporen en te herstellen. Je kunt dan nog een deel van de punten halen.
- Vraag de examinerator opnieuw om de werking te controleren.

*De examinerator schakelt de spanning in voor het hoofdstroomgedeelte en controleert de werking ervan.*

- Als het hoofdstroomgedeelte niet werkt, mag je één keer proberen de fout(en) op te sporen en te herstellen. Je kunt dan nog een deel van de punten halen.
- Vraag de examinerator opnieuw om de werking te controleren.

*Vraag de examinerator om de spanning in te schakelen voor de installatie van de verlichting en de werking ervan te controleren.*

- Als de installatie van de verlichting niet werkt, mag je de fout(en) niet herstellen.

## Onderdeel C terugkijken, minitoets en oplevering

---

*tijdsduur ongeveer 60 minuten*

*Voor opdracht 7 heb je de uitwerkbijlage nodig.*

Je gaat nu terugkijken op hoe de montage van de installatie voor de krattenspoelmachine is gegaan. In de uitwerkbijlage staan punten waarop je jezelf gaat beoordelen.

- 2p 7 Beoordeel jezelf zo eerlijk mogelijk en vul de tabel in de uitwerkbijlage in.
- Zet een kruisje bij ja of nee.
  - Geef ook een toelichting:
    - Bij 'ja' leg je uit waarom je het goed hebt gedaan.
    - Bij 'nee' leg je uit wat je niet goed hebt gedaan.

*Lever de uitwerkbijlage in bij de examinerator.*

- 20p 8 Maak de minitoets bij opdracht 8.

*Voor opdracht 9 heb je de bijlagen 2 en 3 nodig.*

Je krijgt 5 minuten om je voor te bereiden op het opleveringsgesprek. Gebruik hierbij de informatie in dit examenboekje en de bijlagen. Tijdens het gesprek mag je die informatie niet meer opzoeken.

De elektrische installaties voor de Voedselbank Regio Noord zijn af. Je hebt de heer Nieuwdijk uitgenodigd voor een opleveringsgesprek. Bij het montagebord vertel je over de installaties en laat je zien hoe ze werken. Je beantwoordt ook de vragen van de heer Nieuwdijk.

- 7p 9 Ga naar het montagebord en voer het opleveringsgesprek met de heer Nieuwdijk.