

# Toetsmatrijs certificaat C5

---

*Installatie en configuratie/inregel werkzaamheden Technische Locaties*



## Inhoud

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Theorie examen .....  | 2 |
| Toetsmatrijs .....    | 2 |
| Praktijk examen ..... | 6 |
| Toetsmatrijs .....    | 6 |

## Theorie examen

|          |  |
|----------|--|
| Vorm     | Meerkeuze examen                           |
| Omvang   | 30 vragen                                  |
| Tijdsuur | 60 min (verlenging 25 min)                 |
| Cesuur   | Meer dan 70% van de vragen goed beantwoord |

## Toetsmatrijs

Noot: Per onderwerp zijn de eindtermen uitgewerkt in het eindtermendocument certificaat C5.

Algemene opmerkingen:

- In de rechterkolom staat naast de weging per thema, per eindterm aangegeven of het toetsen van de eindterm:
  - o Verplicht is (V)
  - o Optioneel is (O)
- Over de eindtermen waar het aantal opdrachten niet staat aangegeven, is de examencommissie vrij om een opdracht in het examen toe te voegen.

| Onderwerp  |  | B5 | C5 | Initieel      | Verlenging    |
|------------|--|----|----|---------------|---------------|
|            |  |    |    | Weging        | Weging        |
|            |  |    |    | Aantal vragen | Aantal vragen |
| <b>1.</b>  | <b>Basistheorie</b>  |    |    | 30 %          | 30 %          |
| <b>1.1</b> | <b>Elektrische eenheden</b>  |    |    | 2 vragen      |               |
| 1.1.1      | De kandidaat kan de eenheid Decibel (dB) uitleggen.                                  | X  | X  | O             | O             |
| 1.1.2      | De kandidaat kan de eenheden dBmV en dBµV en de relatie tussen deze twee verklaren.  | X  | X  | V             | V             |
| 1.1.3      | De kandidaat kan de eenheid dBm (ook dBmW) uitleggen.                                | X  | X  | O             | O             |
| 1.1.4      | De kandidaat kan de eenheden voor elektrische spanning en stroom benoemen.           | X  | X  | V             | O             |
| <b>1.2</b> | <b>Algemene kennis glasvezel</b>   |    |    | 5 vragen      |               |
| 1.2.1      | De kandidaat kan het principe van lichtgeleiding in een glasvezel toelichten         | X  | X  | O             | O             |
| 1.2.2      | De kandidaat kan de opbouw van een glasvezel toelichten.                             | X  | X  | O             | O             |
| 1.2.3      | De Kandidaat kan de verschillende vezeltypes (multi-mode en single-mode) toelichten. | X  | X  | O             | O             |

| Onderwerp  |  | B5 | C5 | Initieel | Verlenging |
|------------|--|----|----|----------|------------|
| 1.2.4      | De kandidaat kan aan de hand van de afbeelding van de connector of de fysieke connector beschrijven met welk type optische connector (E2000, SC en LC) hij te maken heeft. | X  | X  | V        | O          |
| 1.2.5      | De kandidaat kan het verschil tussen een PC en een APC connector toelichten.   | X  | X  | O        | O          |
| 1.2.6      | De kandidaat kan de begrippen demping, reflectie en macro- en microbending toelichten.   | X  | X  | V        | O          |
| 1.2.7      | De kandidaat kan de begrippen refractie, dispersie, verstrooiing, absorptie toelichten.  |    | X  | V        | O          |
| 1.2.8      | De kandidaat kan de begrippen CWDM en DWDM toelichten.   |    | X  | V        | O          |
| 1.2.9      | De kandidaat kan de begrippen multiplexen/demultiplexen, splitters en couplers in optische verbindingen toelichten.  |    | X  | V        | O          |
| <b>1.3</b> | Netwerkberekeningen  |    |    | 1 vraag  |            |
| 1.3.4      | De kandidaat kan met behulp van de technische gegevens van componenten niveauberekeningen en powerbudgetberekeningen uitvoeren in een optisch netwerk.                     |    | X  | V        | O          |
| <b>1.6</b> | Componentenspecificaties   |    |    | 1 vraag  |            |
| 1.6.6      | De kandidaat kan uitleggen, wat wordt verstaan onder OMI.  |    | X  | V        | O          |
| <b>2.</b>  | Wet, regelgeving en normen   |    |    | N.v.t.   | N.v.t.     |
| <b>3.</b>  | Administratie en netwerkregistratie  |    |    | N.v.t.   | N.v.t.     |
| <b>4.</b>  | Ontwerpen  |    |    | N.v.t.   | N.v.t.     |
| <b>5.</b>  | Netwerkconcepten, apparatuur en materialen   |    |    | 43 %     | 43 %       |
| <b>5.1</b> | Frequentieband   |    |    | 3 vragen |            |
| 5.1.1      | De kandidaat kan benoemen van welke frequentiebanden (algemene benamingen) het CAInet gebruik maakt.   |    | X  | O        | O          |
| 5.1.2      | De kandidaat kan benoemen welke frequentieband gebruikt wordt voor de distributie van diensten.  |    | X  | V        | O          |
| 5.1.3      | De kandidaat kan benoemen welke frequentieband gebruikt wordt voor de retourdiensten.  |    | X  | V        | O          |
| <b>5.2</b> | Optische golflengtes   |    |    | 3 vragen |            |
| 5.2.1      | De kandidaat kan benoemen welke golflengtes in het optisch netwerk worden gebruikt.  |    | X  | V        | O          |
| 5.2.2      | De kandidaat kan uitleggen welke gevaren er zijn voor ogen en lichaam wanneer gewerkt wordt met of nabij actieve optische apparatuur en actieve vezels.                    |    | X  | V        | O          |

| Onderwerp   |  | B5 | C5 | Initieel | Verlenging |
|-------------|--|----|----|----------|------------|
| <b>5.3</b>  | Meten en meettechnieken  |    |    | 6 vragen |            |
| 5.3.1       | De kandidaat kan benoemen welke golflengtes in het optisch netwerk worden gebruikt.  |    | X  | O        | O          |
| 5.3.2       | De kandidaat kan uitleggen welke gevaren er zijn voor ogen en lichaam wanneer gewerkt wordt met of nabij actieve optische apparatuur en actieve vezels.  |    | X  | V        | O          |
| 5.3.3       | De kandidaat kan de belangrijkste type niveaumetingen, zoals kan worden uitgevoerd met een signaalniveaumeter, toelichten.   |    | X  | O        | O          |
| 5.3.5       | De kandidaat kan toelichten op welke principes een "sweep"meting is gebaseerd en hoe deze wordt uitgevoerd.  |    | X  | V        | O          |
| 5.3.9       | De kandidaat kan toelichten hoe het upstream meten met behulp van een Return Path Generator en een spectrumanalyser met videoterugkoppeling (Bijvoorbeeld IMD, Ingress Monitoring & Detection) werkt.        |    | X  | O        | O          |
| 5.3.14      | De kandidaat kan het meetprincipe van een OTDR meting toelichten.  |    | X  | V        | O          |
| 5.3.15      | De kandidaat kan toelichten waar bij de instelling van een OTDR-meter de uitdrukkingen refractie of-breukingsindex, pulsbreedte, dode zone, range, markers, TPA en LSA voor staan en hoe die worden bepaald. |    | X  | V        | O          |
| 5.3.17      | De kandidaat kan voor-en naspanhaspels tijdens een OTDR meting toepassen en kan toelichten waarom deze worden gebruikt.  |    | X  | V        | O          |
| 5.3.24      | De kandidaat kan het meetprincipe van een power meting toelichten.   |    | X  | O        | O          |
| <b>5.5</b>  | Optische apparatuur  |    |    | 1 vraag  |            |
| 5.5.2       | De kandidaat kan de functie van optische verzwakkers toelichten en herkennen in het netwerk.   |    | x  | V        | O          |
| <b>6.</b>   | Civiele werkzaamheden  |    |    | N.v.t.   | N.v.t.     |
| <b>7.</b>   | Installatiewerkzaamheden   |    |    | 20 %     | 20 %       |
| <b>7.1</b>  | Algemeen   |    |    | 3 vragen |            |
| 7.1.2       | De kandidaat kan beschrijven wat de gevolgen van CPD kunnen zijn op de diensten  | X  | X  | V        | O          |
| 7.1.3       | De kandidaat kan beschrijven waar CPD ontstaat en wat oorzaken voor CPD kunnen zijn.   | X  | X  | V        | O          |
| 7.1.4       | De kandidaat kan benoemen welke voorzorgsmaatregelen nodig zijn om de CPD effecten te voorkomen.   | X  | X  | V        | O          |
| <b>7.13</b> | Headend/Datacenter meubilair en kabelgeleiding   |    |    | 3 vragen |            |

| Onderwerp   |  | B5 | C5 | Initieel | Verlenging |
|-------------|--|----|----|----------|------------|
| 7.13.5      | De kandidaat kan benoemen dat diverse soorten bekabeling gescheiden worden gerouteerd in kabelgeleidingssystemen.  | X  | X  | V        | 0          |
| 7.13.6      | De kandidaat kan benoemen dat bij overgangen van horizontale naar verticale kabelgeleiding speciale voorzieningen moeten worden getroffen. Hij kan benoemen wat voor soort voorzieningen dat zijn. | X  | X  | V        | 0          |
| 7.13.8      | De kandidaat kan het hot aisle/cold aisle principe in een technische locatie uitleggen.  | X  | X  | V        | 0          |
| 8.          | Oplevering   |    |    | N.v.t.   | N.v.t.     |
| 9.          | Diensten   |    |    | N.v.t.   | N.v.t.     |
| 10.         | Beheer en onderhoud  |    |    | N.v.t.   | N.v.t.     |
| 11.         | Gereedschappen, meetapparatuur en middelen   |    |    | 7 %      | 7 %        |
| <b>11.7</b> | Reinigingsmiddelen   |    |    | 2 vragen |            |
| 11.7.2      | De kandidaat kan de risico's die horen bij het werken met reinigingsmiddelen toelichten.   | X  | X  | V        | 0          |

## Praktijk examen

|                      |  |
|----------------------|--|
| Vorm                 | Praktijk examen  |
| Omvang               | 1 doorlopende praktijkcase bestaande uit verschillende onderdelen.   |
| Tijdsduur            | 2,5 uur (verlenging: 25 min)   |
| Cesuur               | Minimaal 70% van de punten behaald   |
| Aanvangseisen        | C5 kun je alleen doen als je examen B5 hebt gehaald. B5 en C5 kunnen in combinatie worden geëxamineerd.  |
| Opmerkingen          | <ul style="list-style-type: none"><li>• Hanteren van KO criteria:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Eindtermen 7.1.5 en 7.1.6;</li><li>○ Eindtermen 11.3.1 en 11.5.1</li><li>○ Niet werkend opleveren</li></ul></li></ul> |
| Benodigde materialen | <ul style="list-style-type: none"><li>• Gereedschap zoals voorgeschreven in de eindtermen</li></ul>  |

## Toetsmatrijs

Noot: Per onderwerp zijn de eindtermen uitgewerkt in het eindtermendocument certificaat C5.

Algemene opmerkingen:

- In de rechterkolom staat naast de weging per thema, per eindterm aangegeven of het toetsen van de eindterm:
  - Verplicht is (V)
  - Optioneel is (O)
- Over de eindtermen waar het aantal opdrachten niet staat aangegeven, is de examencommissie vrij om een opdracht in het examen toe te voegen.

| Onderwerp |  | B5 | C5 | Initieel | Verlenging |
|-----------|--|----|----|----------|------------|
|           |  |    |    | Weging   | Weging     |
| 1.        | Basistheorie   |    |    | N.v.t.   | N.v.t.     |
| 2.        | Wet, regelgeving en normen   |    |    | N.v.t.   | N.v.t.     |
| 3.        | Administratie en netwerkregistratie  |    |    | 3 %      | 0 %        |
| 3.1       | Algemeen   |    |    |          |            |
| 3.1.9     | De kandidaat kan met behulp van een vloerplan de juiste kastlocatie in een technische locatie bepalen.   | X  | X  | O        | O          |
| 3.1.10    | De kandidaat kan met behulp van een kast/rack tekening de juiste locatie in een kast/rack bepalen.   | X  | X  | O        | O          |
| 4.        | Ontwerpen  |    |    | N.v.t.   | N.v.t.     |
| 5.        | Netwerkconcepten, apparatuur en materialen   |    |    | 15 %     | 0 %        |
| 5.3       | Metten en meettechnieken   |    |    |          |            |
| 5.3.4     | De kandidaat kan een signaalniveaumeting uitvoeren.  |    | X  | V        | O          |
| 5.3.6     | De kandidaat kan een meting op het downstreamsignaal uitvoeren met behulp van de "sweep" methode. Dit inclusief het maken van een referentie.  |    | X  | O        | O          |
| 5.3.7     | De kandidaat kan een meting op het upstreamsignaal uitvoeren met behulp van de "sweep" methode. Dit is inclusief het maken van een referentie. |    | X  | V        | O          |
| 5.3.8     | De kandidaat kan op de voorgeschreven wijze een signaal inkoppelen ten behoeve van het inregelen van het upstreampad.                          |    | X  | V        | O          |
| 5.3.13    | De kandidaat kan optische metingen uitvoeren m.b.v. een powermeter (niveau en demping).  |    | X  | V        | O          |
| 5.5       | Optische apparatuur  |    |    |          |            |
| 5.5.1     | De kandidaat kan de optische niveaus bepalen van optische apparatuur.  |    | X  | V        | O          |
| 5.5.3     | De kandidaat kan optische verzwakkers op juiste wijze plaatsen in een optische CAI netwerk.  |    | X  | V        | O          |
| 5.5.4     | De kandidaat kan optische verzwakkers op juiste berekenen en selecteren in het optische CAI netwerk.   |    | X  | V        | O          |
| 5.5.5     | De kandidaat is in staat om optische apparatuur op de juiste wijze te berekenen en selecteren in het optisch cai-netwerk.                      |    | X  | V        | O          |
| 5.5.6     | De kandidaat is in staat om een optische node op juiste wijze in te stellen en af te regelen.  |    | X  | V        | O          |

| Onderwerp |   | B5 | C5 | Initieel | Verlenging |
|-----------|---|----|----|----------|------------|
| 6.        | Civiele werkzaamheden   |    |    | N.v.t.   | N.v.t.     |
| 7.        | Installatie werkzaamheden   |    |    | 10 %     | 0 %        |
| 7.1       | Algemeen  |    |    |          |            |
| 7.1.5     | De kandidaat kan alle montagewerkzaamheden zo uitvoeren, dat effecten die CPD,ingress, reflectie, storingen en onveilige situaties tot gevolg kunnen hebben, worden voorkomen.  | x  | X  | KO       | KO         |
| 7.1.6     | De kandidaat kan zijn werkzaamheden uitvoeren met inachtneming van zijn eigen veiligheid en die van anderen.  | x  | X  | KO       | KO         |
| 7.2       | Binnenhuisinstallatie   |    |    |          |            |
| 7.2.3     | De kandidaat kan een RJ45 connector afmonteren op een UTP kabel.  | x  | X  | O        | O          |
| 7.2.4     | De kandidaat kan een UTP kabel controleren met behulp van een UTP tester.   |    | X  | O        | O          |
| 7.5       | Koppelingen en connectoren  |    |    |          |            |
| 7.5.1     | De kandidaat kan, volgens de geldende voorschriften, een f-connector afmonteren op een gangbare coax 9 of coax 12 kabel.  | x  | X  | O        | O          |
| 7.5.4     | De kandidaat kan de gangbare connectoren afmonteren op zogenaamde minicoax (quadshield) of vergelijkbare kabel.   | x  | X  | O        | O          |
| 7.10      | Glasvezel Las/patch kast  |    |    |          |            |
| 7.10.1    | De kandidaat kan volgens de geldende voorschriften, de glasvezel las/patch kast openen en weer afsluiten.   |    | X  | O        | O          |
| 7.12      | Glasvezel bekabeling  |    |    |          |            |
| 7.12.5    | De kandidaat kan in een technische locatie glasvezelpatchkabels trekken en aansluiten. Dit zowel enkelvoudig als mtp bekabeling.  | x  | X  | O        | O          |
| 7.13      | Headend/Central Office meubilair en kabelgeleiding  |    |    |          |            |
| 7.13.1    | De kandidaat kan volgens de geldende voorschriften van de netbeheerder en de fabrikant een 19" kast plaatsen. Dit op de juiste plaats conform vloerplan.                        | x  | X  | O        | O          |
| 7.13.2    | De kandidaat kan op de juiste wijze kabelgoten monteren.  | x  | X  | O        | O          |
| 7.13.3    | De kandidaat kan op de juiste wijze en op de juiste plaats een optical distribution frame (ODF) plaatsen en inrichten.  | x  | X  | O        | O          |
| 7.13.4    | De kandidaat kan op de juiste wijze glasvezelgoten monteren.  | x  | X  | O        | O          |
| 7.13.7    | De kandidaat kan diverse soorten bekabeling, gebruikelijk aanwezig in een datacenter, trekken en leggen in kabelgeleidingssystemen. Hij doet dit netjes en conform voorschrift. | x  | X  | O        | O          |



| Onderwerp  |  | B5 | C5 | Initieel | Verlenging |
|------------|--|----|----|----------|------------|
| 7.13.9     | De kandidaat kan de bekabeling conform de voorschriften van de juiste labels voorzien.   | x  | X  | O        | O          |
| 7.14       | Headend/Datacenter apparatuur  |    |    |          |            |
| 7.14.1     | De kandidaat kan voorkomende apparatuurracks met de benodigde apparatuur in een 19" rack plaatsen. Dit volgens de geldende voorschriften en conform kast layout.       | x  | X  | O        | O          |
| 7.14.2     | De kandidaat kan apparatuur in de 19" kasten volgens de geldende voorschriften aansluiten op de bekabelinginfrastructuur. Dit zowel voor data, glas, coax als voeding. | x  | X  | O        | O          |
| 7.14.3     | De kandidaat kan de kast intern volgens de geldende voorschriften bekabelen. Hij maakt hiervoor volgens de voorschriften gebruik van de beschikbare kabelgeleiding.    | x  | X  | O        | O          |
| 7.14.4     | De kandidaat kan patchpanelen in een 19" rack plaatsen en afmonteren voor zowel data- als coaxbekabeling. Dit volgens de geldende voorschriften.                       | x  | X  | O        | O          |
| 7.14.5     | De kandidaat kan de apparatuur volgens de geldende voorschriften van de juiste labels voorzien.  | x  | X  | O        | O          |
| <b>8.</b>  | <b>Oplevering</b>  |    |    | 42 %     | 100 %      |
| <b>8.5</b> | Het wijkcentrum  |    |    |          |            |
| 8.5.1      | De kandidaat kan met behulp van een optische powermeter bepalen of het optisch signaalniveau voldoet aan de eisen van de netbeheerder.                                 |    | X  | V        | O          |
| 8.5.2      | De kandidaat kan met behulp van een afregelvoorschrift en een handleiding een optische node configureren en afregelen. Dit zowel distributief als contributief.        |    | X  | V        | O          |
| <b>8.6</b> | De glasvezelverbinding   |    |    |          |            |
| 8.6.1      | De kandidaat kan met behulp van een OTDR de lengte van een glasvezelkabel bepalen.   |    | X  | V        | O          |
| 8.6.2      | De kandidaat kan met behulp van een OTDR de totale demping van een glasvezelverbinding bepalen.  |    | X  | V        | O          |
| 8.6.3      | De kandidaat kan met behulp van een OTDR de totale reflectie van een glasvezelverbinding bepalen.  |    | X  | V        | O          |
| 8.6.4      | De kandidaat kan met behulp van een OTDR de reflectie, demping en afstand van alle events, zoals connectoren en lassen, in een glasvezelverbinding bepalen.            |    | X  | V        | O          |
| 8.6.5      | De kandidaat kan met behulp van een OTDR te strakke bochten en knellingen in een glasvezelverbinding bepalen.  |    | X  | V        | O          |
| 8.6.6      | De kandidaat is in staat om een duidelijke meetrapportage te maken en deze te beoordelen.  |    | X  | V        | O          |
| <b>8.7</b> | Optische connectoren en koppelingen  |    |    |          |            |
| 8.7.1      | De kandidaat kan met behulp van een Videomicroscop optische connectoren controleren en hun status toelichten.  | x  | X  | V        | O          |

| Onderwerp   |  | B5 | C5 | Initieel | Verlenging |
|-------------|--|----|----|----------|------------|
| 8.7.2       | De kandidaat kan met behulp van diverse reinigingsmiddelen optische connectoren en koppelingen verantwoord reinigen. | X  | X  | V        | O          |
| <b>8.8</b>  | Headend/Data center apparatuur   |    |    |          |            |
| 8.8.1       | De kandidaat kan een optische zender instellen en afregelen conform concept.   |    | X  | V        | O          |
| 8.8.2       | De kandidaat kan het optische ingangsniveau van een optische ontvanger correct instellen met behulp van dempers.     |    | X  | V        | O          |
| 8.8.3       | De kandidaat kan een optische ontvanger instellen en afregelen conform concept.                                      |    | X  | V        | O          |
| 8.8.4       | De kandidaat kan een "headend" versterker instellen en afregelen conform concept.                                    |    | X  | V        | O          |
| 9.          | Diensten   |    |    | N.v.t.   | N.v.t.     |
| 10.         | Beheer en onderhoud  |    |    | N.v.t.   | N.v.t.     |
| 11.         | Gereedschappen, meetapparatuur en middelen   |    |    | 30 %     | 0 %        |
| <b>11.2</b> | Visual Fault Locator   |    |    |          |            |
| 11.2.1      | De kandidaat kan volgens de geldende voorschriften fabrikant een VFL toepassen.                                      |    | X  | O        | O          |
| <b>11.3</b> | Videomicroscop   |    |    |          |            |
| 11.3.1      | De kandidaat kan een videomicroscop volgens de geldende voorschriften fabrikant toepassen.                           | X  | X  | KO       | KO         |
| <b>11.4</b> | Powermeter en lichtbron  |    |    |          |            |
| 11.4.1      | De kandidaat kan een powermeter en lichtbron volgens de geldende voorschriften fabrikant instellen en gebruiken.     |    | X  | V        | O          |
| <b>11.5</b> | Optical Time Domain Reflectometer (OTDR)   |    |    |          |            |
| 11.5.1      | De kandidaat kan een OTDR volgens de geldende voorschriften fabrikant instellen en gebruiken.                        |    | X  | KO       | KO         |
| <b>11.7</b> | Reinigingsmiddelen   |    |    |          |            |
| 11.7.1      | De kandidaat kan de reinigingsmiddelen volgens de geldende voorschriften fabrikant gebruiken.                        | X  | X  | V        | O          |