

Stichting FttX Certificering

Eindtermen D4: Technicus storingen Hoofdnet

Auteur	Andre Wind
Versie	1.0
Status	Definitief
Datum	26-08-2025

Eindtermen Certificaat D4

Technicus storingen Hoofdnet

Globale omschrijving van de werkzaamheden

De kandidaat kan de complexe storingen in het glasvezel Hoofdnet opsporen, oplossen of een oplossende partij hiervoor aansturen.

Je legt, onderhoudt en herstelt glasvezelnetwerken, zowel in civiele als technische omgeving. Je werkt volgens geldende veiligheidsnormen en voorschriften, gebruikt technische tekeningen, meet apparatuur en gereedschap, en voert administratieve taken uit.

Belangrijkste taken:

- Leggen, lassen, coderen en beschermen van glasvezelkabels en vezels in closures, kasten, laden en meterruimtes.
- Installeren en monteren van netwerkcomponenten volgens schema's en instructies.
- Uitvoeren van metingen (OTDR, powermeter) en beoordelen van demping, reflectie en kwaliteit van de verbindingen.
- Lokaliseren en oplossen van storingen, uitvoeren van reparaties, en documenteren van herstelacties.
- Veilig werken en toepassen van PBM's, juiste afzettingen en voldoen aan relevante wetgeving (WIBON, KLIC).
- Vastleggen en bijhouden van alle werkzaamheden in het netwerkadministratiesysteem, inclusief juiste codering en revisieschetsen.
- Correct en respectvol communiceren met collega's, klanten en netbeheerder.

Eindtermen tabel

Nr	P/T	Omschrijving
1.		Basistheorie
1.1.		Elektrische eenheden
1.1.1	T	De kandidaat kan de eenheid Decibel (dB) uitleggen.
1.1.2	T	De kandidaat kan de eenheid dBm (ook dBmW) uitleggen.
1.1.3	T	De kandidaat kan de eenheden dB en dBm en de verschillen uitleggen.
1.2.		Algemene kennis glasvezel
1.2.1	T	De kandidaat kan het principe van lichtgeleiding in een glasvezel toelichten
1.2.2	T	De kandidaat kan de opbouw van een glasvezel toelichten.
1.2.3	T	Het herkennen van verschillende glasvezeltypen aan de hand van de opschriften (G652D, G657A1 en 2)
1.2.4	T	De kandidaat kan de verschillende vezeltypen (multi-mode en single-mode) toelichten.
1.2.5	T	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.
1.2.6	T	De kandidaat kan het verschil tussen een PC en een APC connector toelichten.
1.2.7	T	De kandidaat kan de begrippen demping, reflectie en macro- en microbending toelichten
1.2.8	T	De kandidaat kent de verschillen in kwaliteitsstandaarden van connectoren (grade B/C enz.)
1.2.9	T	De kandidaat kan de begrippen refractie, dispersie, verstrooiing, absorptie toelichten.
1.2.10	T	De kandidaat kan verschillende glasvezeltypen herkennen en de toepassingen uitleggen (denk aan andere typen als eindterm 1.2.3 en gebruik in O, L en C-band)
1.2.11	T	De kandidaat kan de begrippen van de vezel karakteristieken toelichten vanuit de data-sheet (MFD, IOR, Type vezel etc.)
1.2.12	T	De kandidaat kan de begrippen degeneratie, divergerend en convergerend toelichten
1.3.		Netwerkberekeningen
1.3.1	T	De kandidaat kan met behulp van de technische gegevens van componenten de theoretische demping bepalen in een optisch netwerk.
1.3.2	T	De kandidaat kan met behulp van de technische gegevens van componenten niveauberekeningen en powerbudgetberekeningen uitvoeren in een optisch netwerk.
1.4.		Algemene netwerk kennis
1.4.1	T	De kandidaat kent de algemene opbouw van FttH netwerken.
1.4.2.	T	De kandidaat kent het verschil tussen P2P en P2MP FttH netwerk.
1.5		Algemene kennis buizen/blazen
2.1.		Relevante begrippen uit de WIBON
2.1.1	T	De kandidaat kan de verplichtingen uit artikel 2 met betrekking tot het voorkomen van graafschade benoemen.
2.1.2	T	De kandidaat kan benoemen dat graafschade, conform artikel 18, onverwijld dient te worden gemeld aan de beheerder van het beschadigde net.
2.1.3	T	De kandidaat kan aan de hand van tekeningen met de aangeleverde gegevens vaststellen: - welk type leiding er ligt; - wat de exacte ligging van leiding is; - van welk bedrijf de leiding afkomstig is. 2.1.3 zodat hij kan bepalen wat er moet gebeuren om graafschade te voorkomen
2.3.		IWUN
2.3.3	T	De kandidaat kan benoemen welke mantelbuis is voorzien voor de huisaansluitkabel van de telecomaansluiting.

2.3.4	T	De kandidaat kan benoemen waarom het van belang is dat de mantelbuis bij de scheiding van de bouwconstructie gasbelemmerend moet worden afgesloten.
3.		Administratie en netwerk registratie
3.1.		Algemeen
3.1.1	P	De kandidaat kan met behulp van de civiel technische tekening de locatie van de geul en van het straatmeubilair bepalen. Dit zowel voor bestaande als nieuwe locaties.
3.1.2	T	De kandidaat kan met behulp van de civiel technische tekening de locatie van de handhole/lasclosure bepalen. Dit zowel voor bestaande als nieuwe locaties.
3.1.3	T	De kandidaat kan met behulp van een las schema in een lasclosure, Las/patch kast of Las/patch lade de juiste glasvezelkabel, tubes en vezels bepalen.
3.1.4	P	De kandidaat kan met behulp van een las schema in een lasclosure, Las/patch kast of Las/patch lade de juiste glasvezels uitlassen.
3.1.5	P/T	De kandidaat kan een patchopdracht op de juiste wijze interpreteren.
3.1.6	P/T	De kandidaat kan poortpositie van de klant bepalen aan de hand van de indeling en telling van de PoP
3.2.		Revisie
3.2.2	P/T	De kandidaat kan schetsmatig aangeven waar het aanvoerpunt is gemaakt en moet schetsen kunnen lezen (meenemen in de opleiding)
3.2.3	P	De kandidaat kan volgens het opleverproces de patch-opdracht opleveren
3.2.4	T	De kandidaat weet de juiste procedure bij het niet uit kunnen voeren van de patchopdracht wegens een afwijking, zoals bezette koppelbuspositie.
4.		Meettechnieken, apparatuur en materialen
4.1.		Optische golflengtes
4.1.1	T	De kandidaat kan benoemen welke golflengtes in het optisch netwerk worden gebruikt.
4.1.2	T	De kandidaat kan uitleggen welke gevaren er zijn voor ogen en lichaam wanneer gewerkt wordt met of nabij actieve optische apparatuur en actieve vezels.
4.2.		Metten en meettechnieken
4.2.0	P	De kandidaat kan optische metingen uitvoeren m.b.v. een OTDR
4.2.1	P/T	De kandidaat kan optische metingen uitvoeren m.b.v. een powermeter (dempings bepaling).
4.2.2	T	De kandidaat kan het meetprincipe van een OTDR meting toelichten.
4.2.4	P	De kandidaat kan naspanhaspels tijdens een OTDR meting toepassen.
4.2.5	P	De kandidaat kan voor-en naspanhaspels tijdens een OTDR meting toepassen.
4.2.6	P/T	De kandidaat kan het meetprincipe van een power meting toelichten en de power meting uitvoeren. (P2MP - Powerbudget)
4.2.7	T	De kandidaat kan toelichten waarom voor-en naspanhaspels tijdens een OTDR meting worden gebruikt.
4.2.8	P/T	De kandidaat kan met behulp van een OTDR een enkelzijdige meting uitvoeren
4.2.9	P/T	De kandidaat kan met behulp van een OTDR een dubbelzijdige meting uitvoeren
4.2.10	T	De kandidaat weet wat een DWDM Channel Power meter is
4.3.		Optische apparatuur
4.3.1	P	De kandidaat kan de optische niveaus bepalen van optische apparatuur.
4.3.2	T	De kandidaat kan de functie van optische verzwakkers toelichten en herkennen in het netwerk.
5.		Civiele werkzaamheden
5.1.		Leggen in de hoofdgeul
5.1.10	T	De kandidaat weet hoe veilig te handelen indien andere netten beschadigd worden
5.1.11	T	De kandidaat kan benoemen wat een risicogebied inhoud

5.1.12	T	De kandidaat kan beschrijven op welke manier telecom-kabels in de hoofdgeul beschermd dienen te worden.
5.1.14	T	De kandidaat kan aangeven hoe telecom-kabels in de hoofdgeul worden gemarkeerd.
5.1.15	T	De kandidaat kan de werking van de compressor beschrijven
5.1.16	P/T	De kandidaat kan telecommunicatie-kabels leggen.
5.1.19	T	De kandidaat kan HDPE buis leggen
5.1.17	T	De kandidaat kan benoemen op welke wijze je een compressor moet bedienen
5.1.25	T	De kandidaat kan benoemen op welke wijze de kabel blaasapparatuur wordt aangesloten
5.1.22	T	De kandidaat is in staat om bewoners correct te informeren over de graafwerkzaamheden
5.1.23	T	De kandidaat weet hoe lang een KLIC melding geldig is
5.1.24	T	De kandidaat kan omschrijven wat de functie van de voorsteker is
5.1.26	T	De kandidaat draagt de juiste PBM's tijdens het uitvoeren van het blazen
5.1.4	T	De kandidaat kan het werkgebied volgens CROW96B afzetten
5.1.5	T	De kandidaat heeft een Gas alarmkaart beschikbaar op de werkplek en kan deze interpreteren
5.1.6	T	De kandidaat is in staat om KLIC-tekeningen correct te interpreteren en te lezen
5.1.7	T	De kandidaat is in staat de bestaande infrastructuur volgens CROW500 te lokaliseren
5.1.8	T	De kandidaat is in staat de werkzaamheden volgens CROW400 uit te voeren
5.2.		Leggen van de hoofdgeul naar de aansluiting
5.2.3	T	De kandidaat kan benoemen waar de mantelbuis voor de gevelinvoer eindigt en op welke manier de kabel voor de invoer moet worden gelegd om grondverzakking op te kunnen vangen.
5.2.4	T	De kandidaat kan benoemen wanneer er sprake is van LMRA bepaling (vervuilde grond) en kan door middel van aannemingen bepalen dat de situatie onveilig is door (soort grond kruipruimte / gaslucht)
5.2.5	P/T	De kandidaat kan een telecommunicatie huisaansluitkabel op de voorgeschreven wijze leggen/blazen van de hoofdgeul tot in de meterkast.
5.2.6	P/T	De kandidaat kan een telecommunicatie huisaansluitkabel op de voorgeschreven wijze leggen van de gevel(gebouw) tot in de meterkast.
5.3.		Plaatsen van straatmeubilair inclusief kabelinvoer
5.4.		Plaatsen van een glasvezel lasclosure
5.4.1	P	De kandidaat kan volgens de geldende voorschriften, een glasvezel lasclosure plaatsen.
5.4.2	P	De kandidaat kan volgens de geldende voorschriften van de netbeheerder of fabrikant, glasvezelkabels op juiste wijze invoeren in een handhole
5.4.3	P	De kandidaat kan muteren in lasclosures die reeds in gebruik genomen zijn zonder andere aansluitingen te verstoren indien niet noodzakelijk.
5.5		Civiele werkzaamheden Algemeen
6.		Installatie
6.1.		Algemeen
6.1.1	P/T	De kandidaat kan zijn werkzaamheden uitvoeren met inachtneming van zijn eigen veiligheid en die van anderen.
6.1.2	T	De kandidaat kan toelichten wat de gevaren zijn bij het verwerken van glasvezels en nabij glasvezels.
6.1.3	P	De kandidaat kan de gelaste glasvezels en lassen beschermen en opbergen.
6.1.4	P/T	De kandidaat zorgt voor een nette en opgeruimde werkplek tijdens en na zijn werkzaamheden.
6.2.		Meterruimte & Veiligheid

6.2.1	T	De kandidaat weet hoe hij zijn werkvlakken dient af te zetten zodat het veilig is voor de bewoners/aanwezige. (kruipruimte/manwacht)
6.2.2	T	De kandidaat kan bepalen welke bestaande kabels en leidingen welke functies bevatten en weet bij het maken van een schade welke vervolg acties noodzakelijk zijn.
6.2.3	T	De kandidaat weet welke PBM's en hulpmiddelen (ladder/hoogwerker, e.d.) noodzakelijk zijn tijdens zijn werkzaamheden.
6.2.5	P	De kandidaat kan een FttX aansluiting realiseren in een ruimte in de woning/gebouw.
6.2.6	P	De kandidaat kan een FTU afmonteren op een klantaansluitkabel.
6.3.		Glasvezel Lasclosure
6.3.1	P	De kandidaat kan volgens de geldende voorschriften een lasclosure openen en weer waterdicht afsluiten. (kabelinvoeren en deksel)
6.3.2	P	De kandidaat kan volgens de geldende voorschriften, glasvezelkabels invoeren in een lasclosure.
6.3.3	P	De kandidaat kan volgens de geldende voorschriften, glasvezelkabels van een trekontlasting voorzien.
6.3.4	P	De kandidaat kan volgens de geldende voorschriften glasvezelkabels van codering voorzien in een lasclosure.
6.3.5	P	De kandidaat kan volgens de geldende voorschriften glasvezelkabels en pigtails van codering voorzien in een lasclosure.
6.3.6	P	De kandidaat kan volgens de geldende voorschriften lascassettes van codering voorzien in een lasclosure.
6.3.7	P	De kandidaat kan volgens de geldende voorschriften reservetubes en/of vezels van een windowcut opbergen in een lasclosure.
6.4.		Glasvezel Las/patch kast
6.4.1	P	De kandidaat kan volgens de geldende voorschriften, de glasvezel las/patch kast openen en weer afsluiten.
6.4.2	P	De kandidaat kan volgens de geldende voorschriften, de glasvezelkabel(s) invoeren in een las/patch kast.
6.4.3	P	De kandidaat kan volgens de geldende voorschriften, glasvezelkabel(s) van een trekontlasting voorzien.
6.4.4	P/T	De kandidaat kan volgens de geldende voorschriften glasvezelkabels van codering voorzien in een kast
6.4.5	P/T	De kandidaat moet de opbouw van POP-locaties (en straatkasten) kunnen herkennen inclusief de frameblokken en diverse glasvezel patchladen
6.4.6	P/T	De kandidaat moet de patchkabel verbinding op de juiste manier in het frameblok kunnen rangeren en verwijderen.
6.4.7	P	De kandidaat kan volgens de geldende voorschriften glasvezelkabels en pigtails van codering voorzien in een kast.
6.4.8	P	De kandidaat kan volgens de geldende voorschriften lascassettes van codering voorzien in een kast.
6.5.		Glasvezel Las/patch lade
6.5.1	P	De kandidaat kan volgens de geldende voorschriften, de glasvezel las/patch lade openen en weer afsluiten.
6.5.2	P	De kandidaat kan volgens de geldende voorschriften, de glasvezelkabel(s) invoeren in een las/patch lade.
6.5.3	P	De kandidaat kan volgens de geldende voorschriften, glasvezelkabel(s) van een trekontlasting voorzien.

6.5.4	P	De kandidaat kan volgens de geldende voorschriften glasvezelkabels van codering voorzien in een lade.
6.5.5	P	De kandidaat kan volgens de geldende voorschriften lascassettes van codering voorzien in een lade.
6.5.6	P	De kandidaat kan volgens de geldende voorschriften glasvezelkabels en pigtails van codering voorzien in een lade.
6.6.		Glasvezel bekabeling
6.6.1	T	De kandidaat kan glasvezelkabels herkennen en kan de functie en opbouw van deze kabels toelichten.
6.6.2	P	De kandidaat kan volgens de geldende voorschriften, glasvezelkabels voorbereiden voor het maken van een las.
6.6.3	P	De kandidaat kan glasvezels voorbereiden en lassen.
6.6.4	P	De kandidaat is bekend met de diverse vezeltellingen en kan deze toepassen aan de hand van de kleurenstelling van een kabel.
6.6.5	P	De kandidaat is bekend met de diverse vezeltellingen en kan deze toepassen aan de hand van de kleurenstelling van de klantkabel.
6.6.7	P	De kandidaat kan volgens de geldende voorschriften een windowcut maken in een kabel
6.6.8	P	De kandidaat kan volgens de geldende voorschriften een windowcut maken in een tube doormiddel van schaaftechniek
6.7.		Patchkabels
6.7.1	T	De kandidaat kan de diverse patchkabels herkennen en opbouw van deze kabels toelichten
6.7.2	P	De kandidaat kan de diverse patchkabels toepassen
6.7.3	T	De kandidaat kan een verbrand/rokend patchcord of zelfontbrandend vezeleind verklaren
6.8		Buizen/blazen
7.1		Oplevering
7.1.		De FTU
7.2.		De glasvezelverbinding
7.2.1	P/T	De kandidaat kan met behulp van een OTDR de lengte van een glasvezelkabel bepalen.
7.2.2	P/T	De kandidaat kan met behulp van een OTDR de totale demping van een glasvezelverbinding bepalen.
7.2.3	P/T	De kandidaat kan met behulp van een OTDR de totale reflectie van een glasvezelverbinding bepalen.
7.2.4	P/T	De kandidaat kan met behulp van een OTDR de reflectie, demping en afstand van alle events, zoals connectoren en lassen, in een glasvezelverbinding bepalen.
7.2.5	P/T	De kandidaat kan met behulp van een OTDR te strakke bochten en knellingen in een glasvezelverbinding bepalen.
7.2.6	P/T	De kandidaat is in staat om van de met behulp van een OTDR gemeten waarden van events te beoordelen en aan te geven of deze voldoen aan de door de opdrachtgever gestelde eisen.
7.3.		Optische connectoren en koppelingen
7.3.1	P/T	De kandidaat kan (met behulp van een Videomicroscop) optische connectoren controleren en hun status toelichten.
7.3.2	P/T	De kandidaat kan met behulp van diverse reinigingsmiddelen optische connectoren, koppelingen en vezels verantwoord reinigen.
8.		Gereedschappen, meetapparatuur en middelen
8.1.		Fusielasapparatuur/cleaver
8.1.1	T	De kandidaat kan het onderscheid tussen de in de markt aanwezige fusielasmachines en cleavers en de functionele verschillen (vezeluitrichting) toelichten.

8.1.2	P	De kandidaat kan een fusielsmachine en cleaver volgens de geldende voorschriften fabrikant instellen en gebruiken
8.1.3	P	De kandidaat kan een fusielsmachine en cleaver volgens de geldende voorschriften fabrikant onderhouden
8.2.		Meetapparatuur
8.2.1	P	De kandidaat kan volgens de geldende voorschriften fabrikant een VFL toepassen.
8.2.2	P	De kandidaat kan een videomicroscoop volgens de geldende voorschriften fabrikant toepassen.
8.2.3	P	De kandidaat kan een powermeter en lichtbron volgens de geldende voorschriften fabrikant instellen en gebruiken.
8.2.4	P	De kandidaat kan een OTDR volgens de geldende voorschriften fabrikant instellen en gebruiken.
8.2.5	P	De kandidaat kan het powerbudget van een verbinding controleren en opleveren met behulp van een powermeting.
8.3.		Glasvezel Knip en strip gereedschappen
8.3.1	P	De kandidaat kan glasvezel knip- en stripgereedschappen volgens de geldende voorschriften fabrikant instellen en gebruiken.
8.4.		Reinigingsmiddelen
8.4.1	P	De kandidaat kan de reinigingsmiddelen volgens de geldende voorschriften fabrikant gebruiken.
8.4.2	T	De kandidaat kan de risico's die horen bij het werken met reinigingsmiddelen toelichten.
8.5		(Elektrische) gereedschappen
8.6		Toegangsbeleid
8.6.1	T	De kandidaat kan volgens toegangsprocedure toegang verkrijgen tot de PoP-locatie voor het uitvoeren van zijn werkzaamheden.
8.6.2	T	De kandidaat kan volgens huisregels netwerkeigenaar zijn werk uitvoeren in de PoP-locatie.
9.		Analyse en oplossen
9.1.		Vaststellen oorzaak
9.1.1	P/T	De kandidaat kan op basis van een OTDR meting analyseren waar de fysieke schade in het veld zich bevindt
9.1.2	T	De kandidaat kan op basis van de theoretische netwerkadministratie achterhalen waar de afwijking zich bevindt
9.1.3	P/T	De kandidaat is in staat om een gekruiste vezel te localiseren
9.1.4	P/T	De kandidaat kan de effecten van mechanische stress door overbelasting van materialen herkennen
9.1.5	T	De kandidaat is in staat om een verstoring in het actieve (klant) domein te herkennen
9.1.6	T	De kandidaat kan een geografische (overlengte) afwijkingen van een meting vertalen naar een schadelocatie.
9.1.7	P/T	De kandidaat kan op correcte wijze uiteenzetten dat het probleem zich buiten het passieve domein bevindt.
9.1.8	P/T	De kandidaat kan middels een powermeting een vuile connector herkennen
9.1.9	P/T	De kandidaat kan een PMD/CD meting (uitvoeren) en beoordelen, en vaststellen of deze meting binnen de eigenschappen van die glasvezel voldoet.
9.1.10	T	De kandidaat is bekend met PDL (kortstondige verstoringen)
9.1.11	T	De kandidaat is bekend dat storing kan optreden door blikseminslag in het OSP domein en kan dan bepalen waar fysiek gegraven dient te worden
9.2		Oplossen verstoring
9.2.1	P/T	De kandidaat kan omgaan met actieve vezels

9.2.2	P/T	De kandidaat kan, met in achtnaam van actuele voorschriften, een reparatielas plaatsen op een klantaansluitkabel
9.2.3	P/T	De kandidaat kan, met in achtnaam van actuele voorschriften, een reparatielas plaatsen op een minikabel
9.2.4	P/T	De kandidaat kan, met in achtnaam van actuele voorschriften, een reparatielas plaatsen op een conventionele kabel
9.2.5	P/T	De kandidaat kan inschatten op welke wijze de verstoring het beste hersteld kan worden.
9.2.6	P/T	De kandidaat is in staat om een redundante verbinding om te patchen op verschillende locaties
9.2.7	P/T	De kandidaat is in staat om de juiste locatie voor een reparatielas te kiezen
9.2.8	T	De kandidaat is in staat om te valideren na herstel dat de verbindingen weer werken via een NMC/NOC en daarmee te communiceren.
9.2.9	P/T	De kandidaat is in staat een verbinding om te patchen
9.3		Buizen/blazen
9.3.1	T	Toepassen van standaard reparatiesets en technieken om beschadigde beschermbuizen te herstellen.
9.4		Oplevering en proces
9.4.1	P/T	De kandidaat is in staat een revisieschets te maken ten behoeve van het bijwerken van de netwerkadministratie
9.4.2	P/T	De kandidaat is in staat ter plaatse de juiste foto's te maken van de aangetroffen storing en herstel
9.4.3	T	De kandidaat is, in geval van een schade, in staat om onderzoek te doen naar de veroorzaker.
9.4.4	T	De kandidaat is bekend met het storingsproces van de netbeheerder
10		Veiligheid en veiligheidsmaatregelen
10.1		
10.1.1	T	De kandidaat kent het begrip van een Raman pomplaser. (Gevaar, principe)
10.1.2	T	De kandidaat is bekend met werken nabij buisgevaarlijke leidingen
10.1.3	T	De kandidaat is bekend met "veilig werken" en kent de hooflijnen uit de normen IEC 60825-1 - Veiligheid laser producten; IEC 60825-2 - Laserproductveiligheid in communicatienetwerken
10.1.4	T	De kandidaat kent de begrippen ANSI en IEC laser classification
10.1.5	T	De kandidaat is bekend met de begrippen IPR, ALS, APR en de term intervallen

Document geschiedenis

Versie	Auteur	Datum	Wijziging
0.1	André wind	08-05-2024	Eerste vast gestelde versie
1.0	André wind	26-08-2025	Updateen definitief