Commando Materieel en IT
Ministerie van Defensie

Voorschrift

Gebouw gebonden & Terrein technisch (INFRA)

Revisie eisen Lokaal Passieve Infra

Auteur : J.W.H. de Meijer
COMMIT/JIVC/PSD/CONN/CABLE MGMT

Datum : 15-8-2024

Status : Definitief

Versienummer : 2.0

Rubricering : **ONGERUBRICEERD**

1 ALGEMEEN 4

1.1 DOELSTELLING 4
1.2 WIE 4
1.2.1 LPI beheer 4
1.2.2 Aannemers 4

2 REVISIEBESCHEIDEN 5

2.1 ALGEMEEN 5
2.2 INTERNE BEKABELING: 5
2.3 EXTERNE BEKABELING: 5

3 INTERNE BEKABELING 6

3.1 ALGEMEEN 6
3.2 PLATTEGRONDEN VOORZIEN VAN DATA AANSLUITINGEN 6
3.2.1 Doelstelling 6
3.2.2 Eisen 6
3.2.3 Voorbeelden 7
3.3 PLATTEGRONDEN PATCHRUIMTES MET KASTEN 8
3.3.1 Doelstelling 8
3.3.2 Eisen 8
3.3.3 Voorbeelden 8
3.4 MEETRAPPORTEN 10
3.4.1 Doelstelling 10
3.4.2 Eisen 10
3.5 DATA SHEETS GEBRUIKTE MATERIALEN 11
3.5.1 Doelstelling 11
3.5.2 Eisen 11

4 EXTERNE BEKABELING 12

4.1 ALGEMEEN 12
4.2 VERBINDINGSOVERZICHT 12
4.2.1 Doelstelling 12
4.2.2 Eisen verbindingsoverzicht 12
4.2.3 Voorbeelden 12
4.3 GEULTEKENING IN AUTOCAD 12
4.3.1 Doelstelling 12
4.3.2 Eisen geultekening 13
4.3.3 Voorbeeld 13
4.4 BOORPROFIELEN 14
4.4.1 Doelstelling 14
4.4.2 Eisen boorprofiel 14
4.4.3 Voorbeelden 14
4.5 HANDHOLE/LASKAART 15
4.5.1 Doelstelling 15
4.5.2 Eisen handhole/laskaart 15
4.5.3 Voorbeelden 16
4.6 GCO OVERZICHT 17
4.6.1 Doelstelling 17
4.6.2 Eisen GCO overzicht 17
4.6.3 Voorbeelden 17
4.7 PLATTEGRONDEN INPANDIGE ROUTE 18

4.7.1 Doelstelling 18
4.7.2 Eisen plattegronden inpandige route 18
4.7.3 Voorbeelden 18
4.8 MEETRAPPORTEN 19
4.8.1 Doelstelling 19
4.8.2 Eisen 19
4.9 DATA SHEETS GEBRUIKTE MATERIALEN 20
4.9.1 Doelstelling 20
4.9.2 Eisen 20

1 ALGEMEEN

1.1 Doelstelling

Dit document is een aanvulling/verduidelijking van revisie eisen uit KIEN.
Aan de netwerken van Defensie worden steeds hogere eisen gesteld qua functionaliteit, betrouwbaarheid en beschikbaarheid. Deze eisen hebben gevolgen voor het gehele netwerk, dus zowel in- als uitpandig.
In dit document wordt omschreven welke documenten aangeleverd dienen te worden bij oplevering en aan welke eisen deze documenten dienen te voldoen.
Voorbeelden van deze documenten kunnen opgevraagd worden bij de coördinator van JIVC van het betreffende project.
Aan de hand van de geleverde documenten zal bureau Cable management LPI beheer deze documenten verwerken in de registratie van Defensie.

1.2 Wie

1.2.1 LPI beheer

Het bureau Cable management LPI beheer heeft als taak passieve infra netwerken te registreren en bij te houden. Hierbij maken zij gebruik van diverse tools.
Om deze registratie mogelijk te maken dienen ze opleveringen te krijgen welke voldoen aan een standaard. In dit document wordt deze standaard omschreven.

1.2.2 Aannemers

Aannemers voeren werkzaamheden uit in opdracht van het RVB of Defensie. Vaak doen zij dit naar aanleiding van een geschreven ontwerp.
Zodra de aannemers hun werk gereed hebben dienen zij hier revisiedocumenten van aan te leveren welke minimaal moet voldoen aan de in dit document omschreven eisen.
Uitzondering hierop is het ingraven van buizen/kabels. Alles wat buiten in de grond aangelegd wordt dient uiterlijk 2 weken na aanleg in de vorm van deelrevisie aan COMMIT en RVB geleverd te worden.

2 REVISIEBESCHEIDEN

2.1 Algemeen

Revisiegegevens zijn onderverdeeld in twee soorten. Namelijk interne bekabeling en externe bekabeling. Hieronder staat aangegeven welke revisiegegevens vereist zijn per soort.
In de volgende hoofdstukken wordt per onderdeel omschreven hoe deze aangeleverd dient te worden en in welk formaat.

Alle revisiegegevens dienen minimaal één week VOOR oplevering aangeleverd te zijn aan het RVB en bureau JIVC/PSD/CONN/CABLE MGMT Lpi.beheer@mindef.nl.

Geulrevisie dient uiterlijk 10 werkdagen na sluiten geul aangeleverd te zijn aan het RVB en bureau JIVC/PSD/CONN/CABLE MGMT Lpi.beheer@mindef.nl.

Naast de aanlevering van revisie wordt ook ter plaatse een oplevering gedaan met beide partijen.
Beide partijen dienen akkoord te geven op de geleverde revisie en de plaatselijke oplevering voordat de oplevering akkoord bevonden kan worden.

2.2 Interne bekabeling:

- Plattegronden voorzien van alle data-aansluitingen zowel koper als glas inclusief lasboxen;
- Plattegronden van patchruimtes met kasten;
- Meetrapporten;
- Data sheets gebruikte materialen.

2.3 Externe bekabeling:

- Verbindingsoverzicht;
- Geultekening in autocad (digitaal ingemeten) inclusief merkbanden en handholes/lassen;
- Boorprofielen van boringen met uniek kenmerk corresponderend met de geultekening (ook van koude boringen);
- Handhole-/laskaart inclusief coördinaten;
- GCO overzicht;
- Plattegronden van inpandige route;
- Meetrapporten;
- Data sheets gebruikte materialen.

3 INTERNE BEKABELING

3.1 Algemeen

In dit hoofdstuk wordt per revisiestuk t.b.v. interne bekabeling aangegeven waar deze minimaal aan moet voldoen.

3.2 Plattegronden voorzien van data aansluitingen

3.2.1 Doelstelling

Inpandig worden data aansluitingen gerealiseerd t.b.v. werkplekken. Om duidelijk te maken waar deze zitten dient een plattegrond aangeleverd te worden waar deze op beschreven zijn.

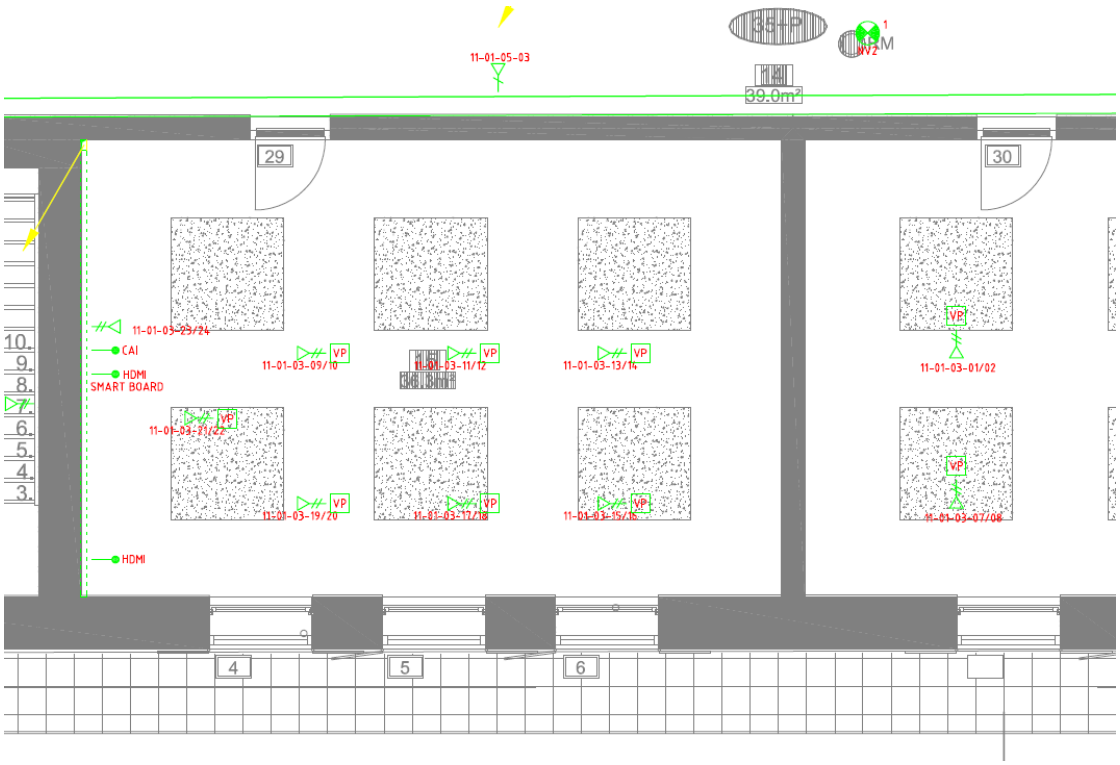
3.2.2 Eisen

Aangeleverde revisie van werkplekken dienen aan de volgende eisen te voldoen/de volgende onderdelen te bevatten:

- Origineel bestand (Visio, DWG etc.);
- Bestand in PDF versie;
- Plattegrond van gebouw per verdieping;
- Tekenhoofd met hierin minimaal omschreven:
    - Locatiecode;
    - Gebouwnummer;
    - Bladnummer (indien meerdere plattegronden per verdieping);
    - Schaal;
    - Formaat;
    - Datum;
    - Aannemer;
- Locatie outlets met hierbij vermeld of deze in een wandgoot, vloerpot of boven het plafond zitten;
- Outletcodering;
- Is de outlet een koper- of glasvezeloutlet;
- Locatie lasboxen met hierbij vermeld of deze onder de vloer of boven het plafond zitten;
- Goten.

3.2.3 Voorbeelden

Hieronder is een voorbeeld te zien van een plattegrond met data aansluitingen.



3.3 Plattegronden patchruimtes met kasten

3.3.1 Doelstelling

Inpandig worden kasten geplaatst in patchruimtes. In deze kasten wordt alle data afgemonteerd. Door plattegronden te maken van de patchruimtes met hierop de kasten wordt duidelijk waar de kast staat en of er nog ruimte is voor uitbreiding op een later moment.

3.3.2 Eisen

Aangeleverde revisie van patchruimtes dienen aan de volgende eisen te voldoen/de volgende onderdelen te bevatten:

- Origineel bestand (Visio, DWG etc.);
- Bestand in PDF versie;
- Plattegrond per patchruimte;
- Tekenhoofd met hierin minimaal omschreven:
    - Locatiecode;
    - Gebouwnummer;
    - Ruimtenummer;
    - Schaal;
    - Formaat;
    - Datum;
- Plaatsing kasten;
- Draairichting kasten incl. type deur;
- Is de ruimte voorzien van computervloer;
- Vaste objecten in de ruimte zoals koven en koeling;
- Goten;
- Maatvoeringen.

3.3.3 Voorbeelden

Hieronder is een voorbeeld te zien van een patchruimte plattegrond.


3.96 m.
11
10
09
08
07
06
05
04
03
02
01
00
1.00 m.
1.20 m.
1.85 m.
ESD Werkplek
ODF kast
TR kast
App-NTN kast
NB
CRAC unit
5.66 m.
48v voeding
Patch kast
BN
BN
Verdeler
Verdeler
0.87 m.
AA
AB
AC
AD
AE
AF
AG
AH

3.4 Meetrapporten

3.4.1 Doelstelling

Alle datakabels inpandig dienen gemeten te worden of deze voldoen aan minimale eisen zoals gesteld door Defensie. Door een meetrapport aan te leveren kan aangetoond worden dat de afgewerkte kabels voldoen aan deze eisen.

3.4.2 Eisen

Aangeleverde meetrapporten dienen aan de volgende eisen te voldoen/de volgende onderdelen te bevatten:

- Bestand “ruwe” meetgegevens (bv. *.FLW bestand, *.SOR bestand);
- Full Report incl grafieken voor iedere poort (bij meerdere glasvezelkabels per kabel een report) in PDF met hierin minimaal omschreven:
    - Locatiecode;
    - Gebouwnummer;
    - Ruimtenummer(2-zijdig);
    - Kastnummer (2-zijdig bij interrack);
    - Ladenummer incl. traynummer (2-zijdig bij interrack);
    - Vezelnummer;
    - Type kabel;
    - Type afwerking;
    - Omschrijving meetopstelling;
    - Maximale toegestane demping;
    - Lengte van meting;
    - Demping van meting;
    - Samenvattingstabel alle vezels met hierin vermeld:
        - Vezel;
        - Lengte;
        - Demping;
        - Pass/Fail;
    - Aannemer;
    - Meettechnicus;
- Calibratiecertificaten gebruikte meetapparatuur.

Inpandige metingen mogen enkelzijdig uitgevoerd worden.
Multimode kabels worden op golflengte 850nm en 1300nm gemeten.
Singlemode kabels worden op golflengte 1310nm en 1550nm gemeten.

3.5 Data sheets gebruikte materialen

3.5.1 Doelstelling

Tijdens werkzaamheden worden diverse materialen gebruikt. Om inzichtelijk te hebben welke materialen dit precies zijn en wat de specificaties zijn dienen data sheets aangeleverd te worden.

3.5.2 Eisen

Aangeleverde data sheets dienen aan de volgende eisen te voldoen/de volgende onderdelen te bevatten:

- Merk;
- Typenummer;
- Materiaal;
- Specificaties;
- Kleurentellingen (in geval van kabels en buizen);
- Afmetingen.

4 EXTERNE BEKABELING

4.1 Algemeen

In dit hoofdstuk wordt per revisiestuk t.b.v. externe bekabeling aangegeven waar deze minimaal aan moet voldoen.

4.2 Verbindingsoverzicht

4.2.1 Doelstelling

Bij de aanleg van koper- en glasvezelkabels worden deze in de grond aangelegd van locatie naar locatie. Om een goed overzicht te krijgen van waar naar waar kabels lopen dient een verbindingsoverzicht aangeleverd te worden. Door dit verbindingsoverzicht is direct duidelijk waar welke kabel loopt en eventueel door welke mantelbuizen, subducts, handholes. Tevens wordt duidelijk wat de eindpunten van de nieuwe kabels zijn.

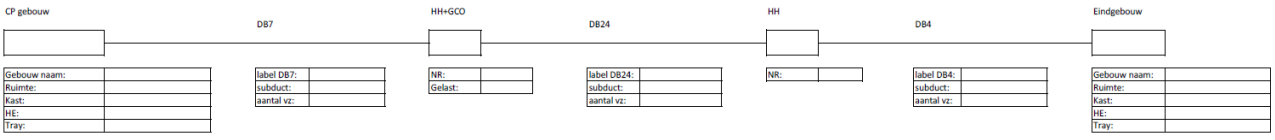
4.2.2 Eisen verbindingsoverzicht

Aangeleverde verbindingsoverzichten dienen aan de volgende eisen te voldoen/de volgende onderdelen te bevatten:

- Startpunt (gebouw, ruimte, kast en hoogteenheid);
- Buizen met merkband;
- Handhole(s);
- Lassen inclusief vezels/aders;
- Eindpunt (gebouw, ruimte, kast en hoogteeenheid);
- Vulling (type kabels en indien van toepassing in welke subuct);
- Datum.

4.2.3 Voorbeelden

Hieronder is een voorbeeld te zien van een verbindingsoverzicht.



4.3 Geultekening in autocad

4.3.1 Doelstelling

Bij de aanleg van koper- en glasvezelkabels worden deze in de grond aangelegd van locatie naar locatie. Om een goed overzicht te krijgen waar deze kabels exact liggen dient een geulrevisie in autocad aangeleverd te worden. Door deze geulrevisie kunnen kabels teruggevonden worden. Zodat ze niet beschadigd worden door andere werkzaamheden en tevens hergebruikt kunnen worden voor toekomstige projecten.

4.3.2 Eisen geultekening

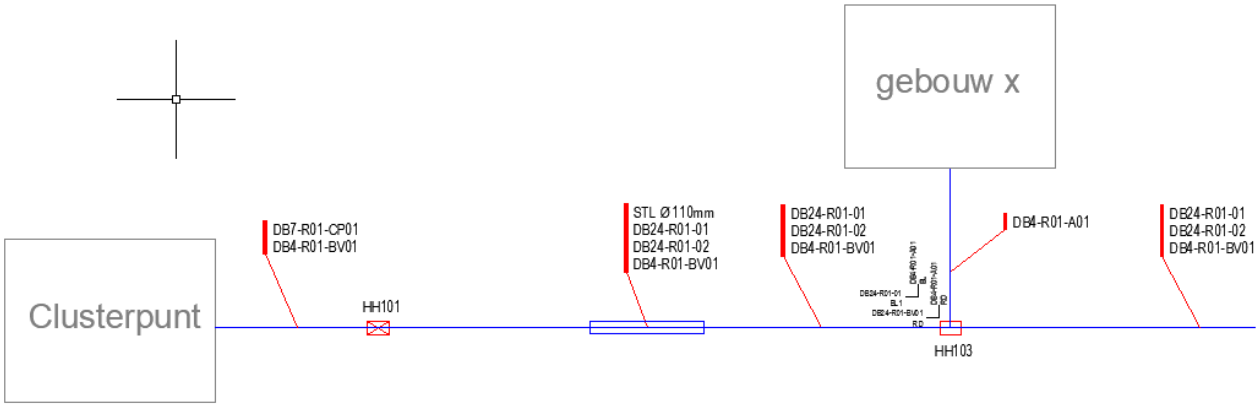
Aangeleverde geultekening dient aan de volgende eisen te voldoen:

- Geul dient op coördinaat ingetekend te worden in autocad;
- Handholes/lassen dienen in de geultekening op coördinaat ingetekend te worden;
- Mantelbuizen (gestuurde boringen, koude boringen, persingen en mantelbuizen) dienen op coördinaat ingetekend te worden in autocad;
- Bij de geul dient in een geulbak aangegeven te worden welke buizen in de geul liggen, daar waar mantelbuizen van toepassing zijn wordt dit aangegeven inclusief type;
- Daar waar gestuurde boringen/koude boringen van toepassing zijn wordt in de geulbak verwezen met een uniek nummer (locatiecode, routenummer en volgnummer) naar een boorprofiel;
- Bij handholes/lassen wordt het nummer van de handhole aangegeven zoals omschreven in het telecomplan/ontwerp;
- Subductkoppelingen/koperlassen worden aangegeven bij de betreffende handhole/las;
- Daar waar verschillende routes van het masterplan aangelegd worden dient duidelijk onderscheid te zijn tussen de verschillende routes;
- Daar waar afwijkingen zijn ten opzichte van de standaard dient dit vermeld te worden (bv. Ondiepe ligging).

De meeste revisie wordt opgeleverd zodra het project gereed is. Uitzondering hierop is het ingraven van buizen/kabels. Alles wat buiten in de grond aangelegd wordt dient uiterlijk 2 weken na aanleg in de vorm van deelrevisie aan COMMIT en RVB geleverd te worden.

4.3.3 Voorbeeld

Hieronder is een voorbeeld te zien van een revisie.



4.4 Boorprofielen

4.4.1 Doelstelling

Indien er gestuurde boringen zijn uitgevoerd dient dit verwerkt te worden in een boorprofiel. Wanneer er later werkzaamheden zijn op de plek van de boring dan is duidelijk waar de boring ligt, welk materiaal gebruikt is en op welke diepte de boring ligt.

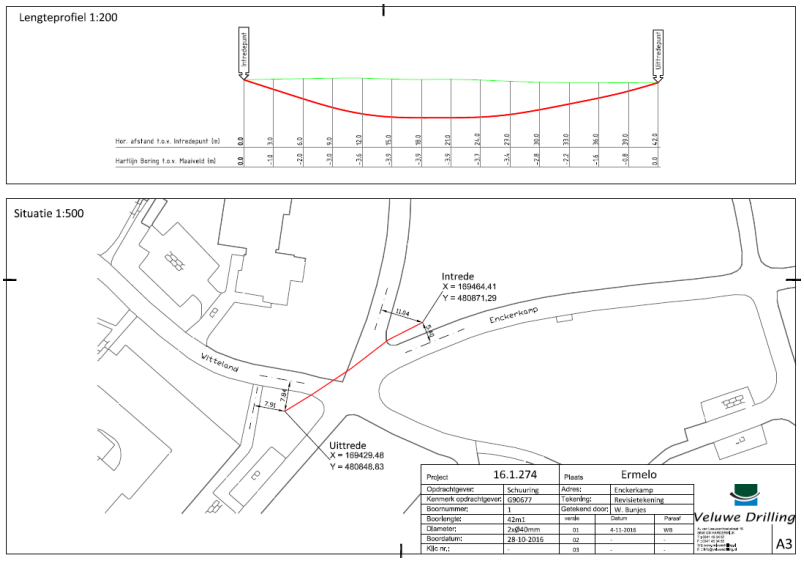
4.4.2 Eisen boorprofiel

Wanneer een boorprofiel aangeleverd wordt dient deze minimaal aan onderstaande eisen te voldoen. Het boorprofiel is ook van toepassing bij koude boringen (boringen zonder mantelbuis).

- Tekenhoofd met hierin minimaal omschreven:
  - Gegevens uitvoerende aannemer;
  - Uniek boornummer (locatiecode, GSB-routenummer en volgnummer);
  - Schaal;
  - Formaat;
  - Datum;
- Plattegrond met ligging van de boring;
- Intredepunt met X-Y coördinaat;
- Uittredepunt met X-Y coördinaat;
- Dwarsprofiel met dieptes van de boring;
- Materiaal van de boring;
- Diameter mantelbuis;
- Vulling (buizen met merkband).

4.4.3 Voorbeelden

Hieronder is een voorbeeld te zien van een boorprofiel.



4.5 Handhole/laskaart

4.5.1 Doelstelling

Wanneer handholes geplaatst worden of lassen worden uitgevoerd dienen deze later bij werkzaamheden teruggevonden te kunnen worden. Hierbij is het ook voor latere projecten belangrijk om te weten welke buizen en subducts er gekoppeld zijn of welke aders met elkaar zijn doorgelast.

4.5.2 Eisen handhole/laskaart

In de handhole/laskaart dienen onderstaande punten minimaal aangegeven te worden:

- Origineel bestand;
- Bestand in PDF versie;
- Handhole-/lasnummer welke overeenkomt met de geulrevisie;
- Locatiecode van object waar handhole/las ligt;
- Locatienaam van object waar handhole/las ligt;
- Wie heeft de handhole geplaatst/las gelast;
- Welke aannemer heeft de handhole geplaatst/las gelast;
- Op welke datum is de handhole geplaatst/las gelast;
- Welk type is de handhole/las;
- Wat is de bedekking van de handhole/las;
- X-Y coördinaten van het midden van de handhole/las;
- Welke buizen/kabels zijn er in de handhole/las ingevoerd;
- Kaart met ligging inclusief maatvoering vanuit een vast object;
- Koppel-/laskaart waarin aangegeven wordt welke buizen en subducts met elkaar gekoppeld zijn/welke aders met elkaar zijn doorgelast;
- Foto van binnenkant handhole.

4.5.3 Voorbeelden

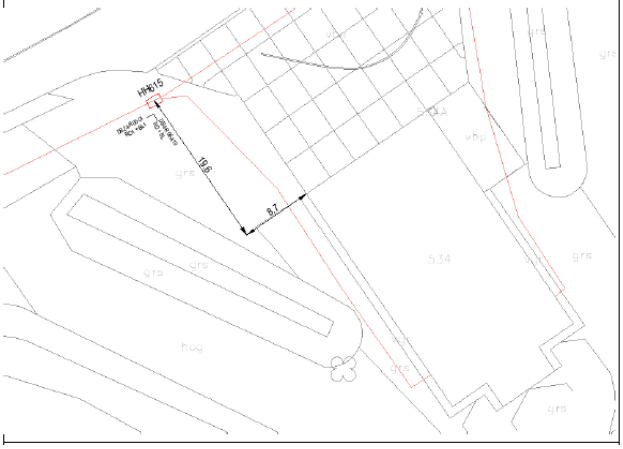
Hieronder is een voorbeeld te zien van een handholekaart.

Commando Materieel en IT
Ministerie van Defensie

Handholekaart/laskaart
HH615

Locatiecode:	45H03	
Locatienaam:	Vliegbasis Volkel	
Geplaatst/gelast door:	xxxxxx	
Aannemer:	xxxxxx	
Datum:	DD-MM-JJJJ	
Type:	H3	
Bedekking:	Berm	.....
X-Y coördinaten:	X: 177671	Y: 408241
Ingevoerde buizen/kabels:	Links:	Rechts:
	DB24-R06-01	DB24-R06-01
	DB24-R06-02	DB24-R06-02
		DB4-R06-A19

Kaart met maatvoering:



Koppel/laskaart

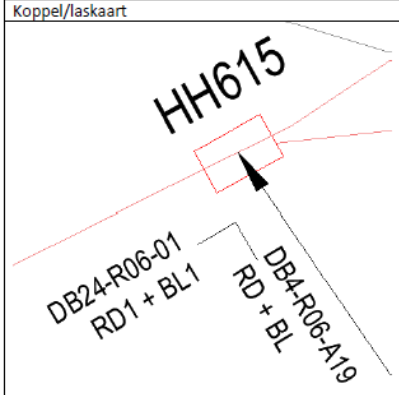


Foto intern handhole



4.6 GCO overzicht

4.6.1 Doelstelling

Wanneer GCO's geplaatst worden dienen de uitlassingen geregistreerd te worden. Dit zodat bij nieuwe projecten duidelijk is welke vezels nog beschikbaar zijn en bij storingen duidelijk is welke vezels van toepassing zijn.

4.6.2 Eisen GCO overzicht

In het GCO overzicht dienen onderstaande punten minimaal aangegeven te worden:

- Handhole-/GCOnummer;
- Locatiecode van object waar GCO ligt;
- Locatienaam van object waar GCO ligt;
- Buis en subduct waar gelaste kabels in zitten;
- Waar lopen gelaste kabels vanuit GCO naar toe (welk gebouw, ruimte en kast);
- Welk type kabels zijn gelast;
- Welke vezels zijn op welke vezels gelast;
- In welke cassette liggen de gelaste vezels.

4.6.3 Voorbeelden

Hieronder is een voorbeeld te zien van een GCO overzicht.

Locatiecode: 27A03
Locatienaam: Tonnetkazerne
Handhole-/GCO nummer HH10

Commando Materieel en IT
Ministerie van Defensie

kabel vanaf gebouw/ruimte/k	HE	buis (mb + duct) en kabel	zijde	casette	vezel	gelast	vezel	buis (mb + duct)	kabel vanaf gebouw
G. 27 R. 4B K. ODF01	8	DB7-BL Rood 96vz	A	1	1-12	x		27A03-101-DB24_BL	BV
				2	13-24	x	1-12	27A03-101-DB24_BL	209
				3	25-36	x	1-12	27A03-101-DB24_BL	150
				4	37-48	x	1-12	27A03-101-DB24_BL	42
				5	49-60	x	1-12	27A03-101-DB24_BL	151
				6	61-72	x	1-12	27A03-101-DB24_BL	152
				7	73-84	x	1-12	27A03-101-DB24_BL	153
				8	85-96	x	1-12	27A03-101-DB24_BL	154
	9	DB7-BL Wit 96vz		9	1-12	x	1-12	27A03-101-DB24_BL	66
				10	13-24	x	1-12	27A03-101-DB24_BL	73
				11	25-36	x	1-12	27A03-101-DB24_BL	72
				12	37-48	x	1-12	27A03-101-DB24_BL	71
				13	49-60	-		27A03-101-DB24_BL	
				14	61-72	x	1-12	27A03-101-DB24_BL	164
				15	73-84	x	1-12	27A03-101-DB24_BL	163
				16	85-96	x	1-12	27A03-101-DB24_BL	162
	10	DB7-BL geel 96vz		17	1-12	x	1-12	27A03-101-DB24_BL	161
				18	13-24	x	1-12	27A03-101-DB24_BL	35
				19	25-36	x	1-12	27A03-101-DB24_BL	230
				20	37-48	x	1-12	27A03-101-DB24_BL	155
				21	49-60	x	1-12	27A03-101-DB24_BL	210
				22	61-72	x	1-12	27A03-101-DB24_BL	207
				23	73-84	x	1-12	27A03-101-DB24_BL	205
				24	85-96	x	1-12	27A03-101-DB24_BL	200
	14	DB7-BL Blauw 96vz	B	1	1-12	-		27A03-102-DB24_BL	BV
				2	13-24	x	1-12	27A03-102-DB24_BL	34
				3	25-36	x	1-12	27A03-102-DB24_BL	23
				4	37-48	x	1-12	27A03-102-DB24_BL	8-SP
				5	49-60	x	1-12	27A03-102-DB24_BL	83
				6	61-72	-			
				7	73-84	-			
				8	85-96	-			
	15	DB7-BL groen 96vz		9	1-12	-			
				10	13-24	-			
				11	25-36	-			
				12	37-48	-			
				13	49-60	-			
				14	61-72	-			
				15	73-84	-			
				16	85-96	-			
	16	DB7-BL paars 96vz		17	1-12	-			
				18	13-24	-			
				19	25-36	-			
				20	37-48	-			
				21	49-60	-			
				22	61-72	-			
				23	73-84	-			
				24	85-96	-			

4.7 Plattegronden inpandige route

4.7.1 Doelstelling

Wanneer een externe kabel een gebouw binnen gebracht wordt dient de interne route verwerkt te worden in een revisie. Dit zodat wanneer er later wijzigingen in het gebouw zijn de kabel makkelijk teruggevonden kan worden. Ook in geval van storingen kan dit van belang zijn.

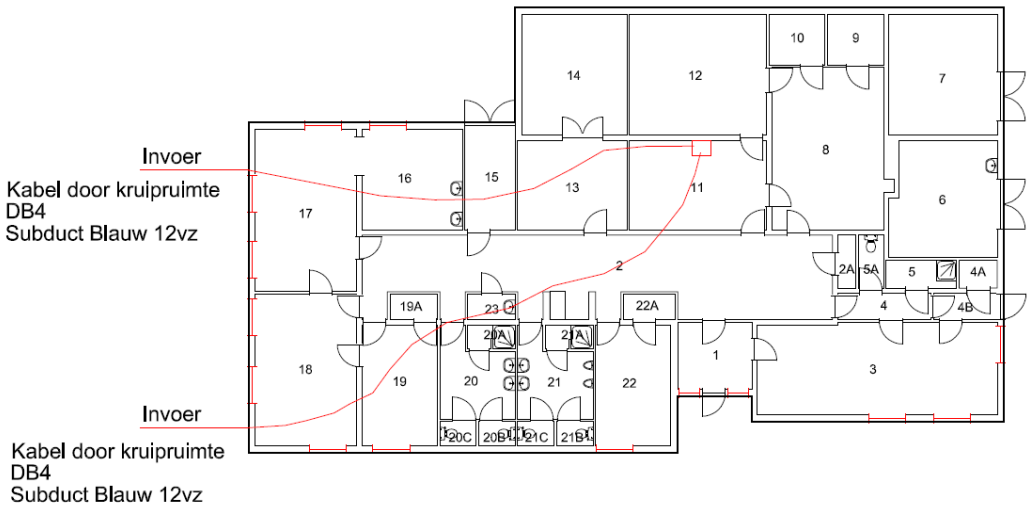
4.7.2 Eisen plattegronden inpandige route

Aangeleverde revisie van de inpandige route dient aan de volgende eisen te voldoen/de volgende onderdelen te bevatten:

- Origineel bestand (Visio, DWG etc.);
- Bestand in PDF versie;
- Plattegrond van gebouw per verdieping;
- Tekenhoofd met hierin minimaal omschreven:
    - Locatiecode;
    - Gebouwnummer;
    - Bladnummer (indien meerdere plattegronden per verdieping);
    - Schaal;
    - Formaat;
    - Datum;
- Route glasvezelkabel/inpandige duct;
- Goten;
- Plek in gebouw (kruipruimte/bovenplafond/onder verhoogde vloer etc.).

4.7.3 Voorbeelden

Hieronder is een voorbeeld te zien van een plattegrond met inpandige route.



4.8 Meetrapporten

4.8.1 Doelstelling

Alle externe kabels dienen gemeten te worden of deze voldoen aan minimale eisen zoals gesteld door Defensie. Door een meetrapport aan te leveren kan aangetoond worden dat de afgewerkte kabels voldoen aan deze eisen.

4.8.2 Eisen

Aangeleverde meetrapporten dienen aan de volgende eisen te voldoen/de volgende onderdelen te bevatten:

- Bestand “ruwe” meetgegevens (bv. .SOR bestand);
- Full Report incl grafieken voor iedere poort (bij meerdere glasvezelkabels per kabel een report) in PDF met hierin minimaal omschreven:
    - Locatiecode;
    - Gebouwnummers;
    - Ruimtenummers;
    - Kastnummers;
    - Ladenummers incl. traynummers;
    - Vezelnummers;
    - Type kabel;
    - Type afwerking;
    - Omschrijving meetopstelling;
    - Golflengte;
    - Maximale toegestane demping;
    - Lengte van meting;
    - Demping van de enkelzijdige meting (per kant);
    - Gemiddelde demping van dubbelzijdige meting;
    - Samenvattingstabel alle vezels met hierin vermeld:
        - Golflengte;
        - Vezel;
        - Lengte;
        - Demping zijde A;
        - Demping zijde B;
        - Gemiddelde demping;
        - Pass/Fail;
    - Aannemer;
    - Meettechnicus;
- Calibratiecertificaten gebruikte meetapparatuur.

Externe kabels dienen dubbelzijdig gemeten te worden.
Multimode kabels worden op golflengte 850nm en 1300nm gemeten.
Singlemode kabels worden op golflengte 1310nm en 1550nm gemeten.

4.9 Data sheets gebruikte materialen

4.9.1 Doelstelling

Tijdens werkzaamheden worden diverse materialen gebruikt. Om inzichtelijk te hebben welke materialen dit precies zijn en wat de specificaties zijn dienen data sheets aangeleverd te worden.

4.9.2 Eisen

Aangeleverde data sheets dienen aan de volgende eisen te voldoen/de volgende onderdelen te bevatten:

- Merk;
- Typenummer;
- Materiaal;
- Specificaties;
- Kleurentellingen (in geval van kabels en buizen);
- Afmetingen.