



Defensie Materieel Organisatie
Ministerie van Defensie

KIEN v4.1

KADERS INRICHTING EN EISEN NETWERKRUIMTES

DEEL 1 ALGEMEEN

Versie	4.1
Datum	Augustus 2021
Status	Definitief

Colofon

DMO JIVC GIT&INFRA

Huis Ter Heide - Camp New Amsterdam
Dolderseweg 34
3712BR Huis Ter Heide

Contactpersoon

Mark Robben
Technisch Verantwoordelijke
M +31 6 82327861
ma.robben@mindef.nl

Versie
Auteur

4.1
M. Robben

Tekenblad

Paraaf akkoord	Versie	Goedgekeurd door	Functie
Leonard J Pronk Digitally signed by Leonard J Pronk Date: 2021.09.17 16:18:19 +02'00'	4.1	LJ Pronk, Lkol	Hoofd Sectie Netwerken, DMO JIVC
Petrus C Hocksenar Digitally signed by Petrus C Hocksenar Date: 2021.09.23 16:35:40 +02'00'	4.1	P Hocksenar	System architect, DMO JIVC
Wopke Weening Digitally signed by Wopke Weening Date: 2021.09.20 13:26:39 +02'00'	4.1	W Weening	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
Marianus A Robben Digitally signed by Marianus A Robben Date: 2021.09.21 11:28:32 +02'00'	4.1	MA Robben	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC

Distributielijst

Naam	Functie
LJ Pronk, Lkol	Hoofd Sectie Netwerken, DMO JIVC
P Hocksenar	System architect, DMO JIVC
M Dijkstra	Informatie Expert, DMO JIVC
J Verheij	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
W Weening	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
FP van Koelen	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
FA Lokhorst	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
J van Oostende	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
MA Robben	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
CE van Wijhe	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
EWJ Grol	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
JMA van de Sande	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
L Heerdink	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
EAWM Vos	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
AM Oosten	1 ^e Ontwerper, DMO JIVC
AM Brinkerink	Adviseur Vastgoed BM, DOSCO
E Groeneveld	Rijks Vastgoed Bedrijf
ERJH Janssen	Integrale Beveiliging, DMO JIVC

Inhoud

Tekenblad—5

Distributielijst—5

1 Leeswijzer—7

2 Toepassing en geldigheid KIEN—8

3 Vervallen documenten—9

4 Algemeen—10

4.1 Doelstelling—10

4.2 Partijen—11

4.3 Beveiligingsmaatregelen—12

5 Randvoorwaarden—13

5.1 Overdraagbaarheid—13

5.2 Toetsing en kwaliteitscontrole—13

5.3 Vastlegging en oplevering revisies op tekening—13

5.4 Opleveren revisie—14

5.5 Advisering—14

5.6 Technische eisen—15

5.7 Bouwbesluit—15

5.8 Beveiligingseisen—15

5.9 Functionele opbouw—16

5.10 Verwijzingen naar normeringen—20

5.11 Verwijzingen naar overige documenten—24

6 Beheer—25

6.1 Koppelvlakken—25

6.2 Verantwoordelijkheidsgebied Defensie Onderdeel (DO)—26

6.3 Verantwoordelijkheidsgebied RVB—26

6.4 Verantwoordelijkheidsgebied DMO JIVC—27

6.5 Beheer en demarcatie—28

7 Definities—29

8 Afkortingen—36

1 Leeswijzer

KIEN (Kaders Inrichting en Eisen Netwerkrumtes) is een samenstel van documenten welke de gehele passieve ICT-infrastructuur afdekt. Dit voor zowel in- als uitpandige situaties. KIEN heeft de doelstelling binnen Defensie kaderstellend te zijn voor de passieve ICT-infrastructuur.

De KIEN documenten zijn modulair van opbouw. Document differentiatie is op basis van techniek c.q. kennisgebied.

Voorstellen tot wijzigingen in de hierna genoemde documenten kunt u aandragen via de in de Colofon vermelde contactpersoon.

De KIEN kaderdocumenten zijn uit ondergenoemde delen opgebouwd:

1. Algemeen
Algemene randvoorwaarden en kaderstellingen
2. Netwerkrumtes
Inrichtingseisen Netwerkrumtes
3. Energievoorziening en Aarding
Specificaties en verbindingseisen t.a.v. energievoorziening, noodstroom en aarding in ICT-omgevingen
4. Klimaateisen Netwerkrumtes
Eisen t.a.v. conditionering in Netwerkrumtes
5. Cabinets
Eisen en specificaties indoor en outdoor apparatuur- en patchbehuizingen
6. Glasvezelbekabeling
Eisen en specificaties t.a.v. glasvezelbekabeling m.b.t. OSP en ISP
7. Koperbekabeling Data en Telefonie
Eisen en specificaties t.a.v. koper dataverbindingen
8. Monitoring
Configuratie-en technische eisen t.a.v. remote monitoring passieve ICT-infrastructuur
9. Instandhouding
Eisen t.a.v. onderhoud en instandhouding Netwerkrumtes en installed base.
10. HGI Installatiekaders
Eisen m.b.t. installatie van bekabeling in HGI netwerken
11. Labeling
Kaders ter identificatie passieve netwerkcomponenten en bekabeling.

2 Toepassing en geldigheid KIEN

Deze KIEN-documentatie set wordt van kracht per datum goedkeuring (zie tekenblad). De voorgaande KIEN-versie verliest per datum goedkeuring zijn geldigheid.

DE KIEN kaderdocumentatie is van toepassing op uitvoering van werkzaamheden en toe te passen producten op Defensie locaties dan wel voor werkzaamheden die in opdracht van Defensie worden uitgevoerd.

Het KIEN-document valt onder release management. Alleen major releases worden ter goedkeuring aan de C-DMO JIVC (onderhoudsverantwoordelijk) aangeboden.

DMO JIVC neemt haar verantwoordelijkheid waar het gaat om het ontwerpen, realiseren, onderhouden en beheren van netwerkruimtes en de hierin ondergebrachte ICT-middelen. DMO JIVC waarborgt middels een set van Kaderdocumenten welke onder de naam KIEN (Kaders Inrichting Eisen Netwerkruimtes) een energiezuinig, betrouwbaar, veilig en een zoveel mogelijk op hergebruik en duurzaamheid gerichte materiaalkeuze die tezamen een flexibel en toekomst vast ICT-ontwerp garanderen. DMO JIVC vervult tevens wanneer gewenst, een adviserende rol naar het RVB.

Het toepassen van de eisen en richtlijnen conform KIEN laat onverlet, dat wettelijke bepalingen met betrekking tot milieu, arbeidsomstandigheden, brandpreventie, elektrotechniek en dergelijke dienen te worden nageleefd. Dit betekent dat slechts in uiterste noodzaak mag worden gekozen voor oplossingen die in strijd zijn met deze wet- en regelgeving. In dit soort gevallen dient altijd vooraf toestemming van de Beveiligingscoördinator te worden verkregen.

Van het document "A/005 Te beschermen Belangen" (Beveiligingsbeleid document) zijn in deze versie de beschikbaarheid klassen aan de TBB-categorie gekoppeld. Bij nieuwbouw, renovatie en aanpassing van gebouwen wordt door DMO JIVC een (her)ontwerp van de netwerkruimte gemaakt welke moet worden opgenomen in het integrale PvA (Plan van Aanpak).

KIEN is de kaderstellende bron voor het daaruit volgende bestek wat de opdracht (contract) is voor de aannemer.

3 Vervallen documenten

Bij de vaststelling van deze documentatie set verliezen de volgende documentatie hun geldigheid:

- KIEN V1.0 d.d. September 2006;
- BPTI V 2006;
- KIEN V2.0 d.d. Januari 2008;
- KIEN V3.1 d.d. Februari 2014;
- KIEN v4.0 d.d. Juli 2017.

4 Algemeen

4.1 Doelstelling

KIEN-documenten dienen te worden gehanteerd als leidraad voor zowel de ontwerpers en engineers van het RVB als DMO JIVC om de technische invulling van de functionele behoefte te beschrijven.

Het RVB dient deze kaders toe te passen bij het vervaardigen van het programma van eisen voor zowel de inrichting als het onderhouden van netwerkruimtes op de gebieden waar het RVB primair verantwoordelijk voor is zoals gebouw gebonden installaties (energievoorziening, aarding, conditionering, bouwkundig enz.).

Voor alle modules geldt dat de normering is afgestemd op sites gelegen op Nederlands grondgebied. Daar waar er sprake is van een technische omgeving in het buitenland, gelden soms andere technische normen. Hier is op geanticipeerd door waar mogelijk, internationale normen als leidraad te hanteren bij de samenstelling van de KIEN-documenten. De ontwerpeisen zijn in afwijkende gevallen maatwerk en zal in een voorkomend geval door DMO JIVC opnieuw bezien moeten worden.

Bij de realisatie, wijziging en instandhouding van (netwerk)ruimten en de Lokale Passieve Infrastructuur (LPI) is een zeer nauwe samenwerking vereist tussen het Rijks Vastgoed Bedrijf (RVB) en DMO JIVC. Daarbij is de functionele behoefte van de eindgebruiker, het defensieonderdeel (DO) van groot belang.

Een Defensieonderdeel (DO) als behoefte steller stelt een behoefte voor realisatie of wijziging van vastgoed bij de Bestuursstaf Afdeling Vastgoed Behoeften (Afdeling Vastgoed (AVG).

De Afdeling Vastgoed (AVG) treedt op als opdrachtgever en verstrekt de opdracht aan de opdrachtnemer. Binnen Defensie is dit het RVB. Bij opdrachten boven de 5 mln is Defensie Vastgoed Management (DVM) de opdrachtgever richting het RVB. Overige opdrachten zoals COVO, meerjarenplan, nieuwbouw en renovatie onder de 5 mln worden door DVM rechtstreeks aan het RVB verstrekt.

De mogelijkheid bestaat dat de AFDELING VASTGOED (AVG) toestemming verleent een opdracht buiten Defensie te beleggen. In dat geval kan de opdrachtnemer een externe partij zijn.

Deze module beschrijft de verantwoordelijkheden van de betreffende onderdelen, DMO JIVC en het RVB ten aanzien van ICT-Infra componenten en het koppelvlak tussen beide. Voor een juiste begripsvorming worden hierna een aantal definities nader toegelicht.

4.2 Partijen

Op dit moment nemen de volgende partijen binnen Defensie deel aan het realiseren en beheren van de ICT- Infrastructuur:

Bestuursstaf HDBV / AFDELING VASTGOED (AVG)

Het toewijzen van objecten, het plannen van de budgetten en de opdrachtgever voor het opstellen van het functionele programma van eisen m.b.t. nieuwbouw- en grootschalige verbouwprojecten.

Bestuursstaf HDBV

Het vaststellen van beleid op hoofdlijnen en toewijzen van projecten op het gebied van de ICT- Infrastructuur.

RVB

Vervaardigen van het ontwerp van de te realiseren passieve faciliteiten en gebouwgebonden infrastructuur. Het schrijven van het bestek, aanbesteden van het werk, het houden van toezicht tijdens de uitvoering van het werk en het aan DMO JIVC opleveren van de gerealiseerde voorzieningen in de vorm van las- en/of installatietekeningen. Rapportage van de metingen en het testcertificaat van de gebouwbekabeling.

DMO JIVC

Stelt ICT-gerelateerde functionele- en technische eisen aan de netwerkruimte, verzorgt de technische administratie, verhelpt technische storingen op de ICT-Infra apparatuur door het doen uitvoeren van herstelacties en/of het voeren van toezicht tijdens de uitvoering van het werk. Participeert in het opstellen van het Programma van Eisen, het ontwerpen van de ICT-netwerkinfrastructuur, het op verzoek van RVB opstellen van het Telcom ontwerp, het ontwerpen van de te realiseren voorzieningen, het uitoefenen van controle op de uitvoering en de oplevering van het werk en de overdracht van de gerealiseerde voorzieningen. Adviseert en ondersteunt de gebruikersorganisatie en de opdrachtgever m.b.t. complexe ICT-Infra vraagstukken.

4.3 Beveiligingsmaatregelen

De OBE-maatregelen (Organisatorische Bouwkundige Elektrische maatregelen) vormen de fundering waarop het totale beveiligingsconcept is gebaseerd.

Integrale Beveiliging (BEV) is verantwoordelijk voor het aanleveren van de beveiligingsmaatregelen op basis van het Defensie Beveiligingsbeleid (DBB).

Organisatorische maatregelen als sleutelbeheer, toegangsregeling, toepassing van de "need-to-be"-, "need-to-know"- en "need-to-have"-principes zijn niet alleen noodzakelijk om bouwkundige/cultuurtechnische en elektronische/-technische voorzieningen te doen functioneren.

Deze maatregelen kunnen, mits doordacht van opzet en optimaal toegepast, het effect van bouwkundige, elektrotechnische en elektronische maatregelen optimaliseren. Doordachte, op de lokale situatie toegesneden, organisatorische maatregelen zijn veelal van beslissende invloed op het beperken van de kosten en optimaliseren van het rendement van het totale beveiligingsplan.

Bij de realisatie van de integrale veiligheid van objecten en eenheden zijn bouwkundige (B) en elektronische/elektrotechnische (E) maatregelen veelal niet te vermijden. Deze maatregelen, indien als enige uitgevoerd, veroorzaken echter slechts een gevoel van schijnveiligheid. Ze functioneren namelijk niet vanzelf. Gebruikers van een beveiligd object zijn samen met beveiligingspersoneel verantwoordelijk voor het gebruik, beheer en actief optreden. Aan de hand van risicomanagement worden ze daartoe door de commandant of het hoofd van dienst in staat gesteld, doordat naast infrastructurele, elektronische en elektrotechnische maatregelen ook afdoende organisatorische maatregelen (O) in acht moeten worden genomen.

Fysieke beveiligingsmaatregelen vloeien direct voort uit de indeling op basis van de TBB Categorie. (referte: Uitvoeringsbepalingen Defensie beveiligingsbeleid).

5 Randvoorwaarden

5.1 Overdraagbaarheid

Elke oplevering van producten en/of nieuwe netwerkruimtes of uitbreidingen van netwerkruimtes geschiedt aan de hand van een zo genaamd Protocol van Oplevering (PvO).

De minimale set aan documenten die als bijlage bij het PvO worden geleverd zijn:

- Productbeschrijvingen;
- Meetrapporten;
- Testrapporten.

Indien er nog restpunten zijn op het moment van oplevering of geconstateerd worden tijdens de oplevering worden deze eveneens toegevoegd aan het PvO met daarbij de plandatum waarop deze zullen zijn opgelost.

5.2 Toetsing en kwaliteitscontrole

DMO JIVC behoudt het recht om werkzaamheden en de op te leveren producten welke voortvloeien uit door DMO JIVC verstrekte adviezen elk moment te toetsen aan de door DMO JIVC gestelde productkwaliteit- en kwaliteitsnormeringen.

Wanneer de door DMO JIVC bevoegde functionaris constateert dat werkzaamheden niet volgens afspraak en/of afgesproken kwaliteitsnormen dan wel met onjuiste producten worden uitgevoerd wordt dit direct aan de Projectleider RVB gemeld. Het RVB is verantwoordelijk voor de realisatie van de werkzaamheden m.b.t. het project.

5.3 Vastlegging en oplevering revisies op tekening

Wijzigingen in gebouwen en kabelinfrastructuren dienen te worden vastgelegd op de diverse hierna omschreven tekeningen. Deze tekeningen moeten digitaal zijn vervaardigd.

Per project moeten recente werktekeningen van de aannemer en bestekstekeningen van de opdrachtgever aanwezig zijn. Voornamelijk tijdens een ombouwfase zal de opdrachtgever er op toe zien dat alle relevante en actuele technische gegevens ter plaatse beschikbaar zijn, zodat bij eventuele storingen eenvoudig de oorzaak kan worden achterhaald.

Door de aannemer vervaardigde tekeningen moeten "as built" worden bijgewerkt tot revisietekeningen. Tekeningen die tijdens de uitvoering niet zijn gewijzigd, en zijn voorzien van rood revisie worden ook als revisietekeningen beschouwd. Van de revisietekeningen moeten ook de bronbestanden na afloop van de uitgevoerde werkzaamheden aan de opdrachtgever verstrekt worden.

Wijzigingen op tekeningen worden op de volgende wijze aangegeven:

- Zwarte pen = verwijderen;
- Rode pen = mutaties / toevoegen;
- Blauwe pen = ter informatie, niet verwerken.

Werkzaamheden worden uitgevoerd volgens door de aannemer ingeleverde en door de opdrachtgever als goedgekeurd gewaarmerkte tekeningen. Van deze tekeningen wordt niet afgeweken dan met toestemming van de opdrachtgever, blijkende uit haar ondertekening op de al of niet in kleur gewijzigde tekening, of nader door de aannemer ingediende gewijzigde tekeningen.

Goedkeuring van deze tekeningen vermindert niet de aansprakelijkheid en verantwoording van de aannemer. Indien na goedkeuring alsnog door enige partij fouten c.q. onvolkomenheden worden ontdekt, dienen deze onverwijld door de aannemer en voor zijn rekening te worden aangepast.

5.4 Opleveren revisie

Door de aannemer/installateur te vervaardigen revisietekening(en) aan te leveren aan RVB:

- Communicatie installatie;
- Installatie tekening van het aangelegde werk;
- Opgave van de codering van de wall-outlets per vertrek/ruimten in Excel-formaat;
- Meetrapport koperbekabeling;
- Meetrapport glasvezelbekabeling;
- Lasschetsen in MS Office Visio;
- Ruwe meetgegevens worden in .SOR en .FLW bestandsvormen opgeleverd.

5.5 Advisering

Wanneer de LPI, gedeeltelijk of in zijn geheel, niet voldoet aan de in deze kaderdocumentatie beschreven eisen en voorwaarden, kan DMO JIVC op verzoek van de betreffende eigenaar en/of beheerder advies uitbrengen m.b.t. verbeteringen. In een uiterst geval kan DMO JIVC besluiten geen connectie te realiseren op de opgeleverde LPI wanneer deze niet aan de eisen conform KIEN voldoet.

Door opvolging van de door DMO JIVC gestelde adviezen wordt bereikt dat:

- Apparatuur ruimtelijk kan worden gehuisvest;
- Montage en/of demontage zonder stagnatie kan verlopen;
- Een juiste technische werking kan worden gegarandeerd gedurende de verwachte levensduur van apparatuur en componenten;
- De goede werking van de infrastructuur niet door externe invloeden kan worden geschaad.

5.6 Technische eisen

Werkzaamheden aan de in deze documentatie(set) bedoelde installaties en of gebouwen moeten altijd door deskundig en vakkundig opgeleid personeel worden uitgevoerd. Hiermee worden personen bedoeld welke aantoonbaar beschikken over de juiste opleidingen, vakkennis en vaardigheden.

Bij de uitvoering van werkzaamheden en het opleveren van (deel)producten moet uitermate veilig en nauwkeurig gewerkt worden zodat er geen gevaar bestaat tot:

- Losraken van onderdelen, elementen en mechanische verbindingen;
- Verschuiven, kantelen en omvallen van elementen;
- Oververhitting;
- Brand;
- Waterschade;
- Ontploffingsgevaar;
- Aardingsfouten;
- Losraken van kabelverbindingen;
- Overbelasting van energievoorzieningen;
- Schade a.g.v. foutief aangebrachte energie- en aardingsbekabeling;
- Schade a.g.v. foutief aangebrachte data- of telecombekabeling;
- Direct- of indirect aanrakingsgevaar met betrekking tot elektriciteit.

5.7 Bouwbesluit

Zowel opdrachtgever als opdrachtnemer zijn gehouden aan het laatst uitgegeven Bouwbesluit (op moment van dit schrijven is dat uitgave 2020).

Het bouwbesluit bevat voorschriften m.b.t. veiligheid, gezondheid, bruikbaarheid, energiezuinigheid en milieu. Elk bouwwerk dient aan deze voorschriften te voldoen.

5.8 Beveiligingseisen

Aan de volgende beveiligingseisen moet in algemene zin worden voldaan:

- Defensiemedewerkers mogen netwerkrumten betreden wanneer deze zijn gescreend door de Militaire Inlichtingen en Veiligheids Dienst (MIVD) op screeningsniveau B;
- Bedrijven waarvan personeel rumten betreedt van Defensie waar netwerkkaparaatuur is gehuisvest dient ABDO (Algemene Beveiligingseisen voor Defensieopdrachten) gecertificeerd zijn;
- Medewerkers van externe bedrijven die zelfstandig werkzaamheden uitvoeren in netwerkrumten moeten door de MIVD zijn gescreend op niveau B;
- Medewerkers van externe bedrijven die onder begeleiding werkzaamheden uitvoeren dienen vooraf een VOG te overleggen;
- Leveranciers van producten en diensten zijn gecertificeerd conform ISO9001;
- De KMAR stelt m.b.t. toegangsverlening op eigen locaties screeningsniveau A+.

Actieve netwerkcomponenten worden alleen geplaatst in fysiek beveiligde ruimtes.

Deze ruimtes worden qua beveiliging ingericht conform de norm zoals beschreven in de TBB-categorie:

- Voor netwerkrumtes van het Type 1 en 2 geldt een gegarandeerde toegankelijkheid (24/7) voor geautoriseerd DMO JIVC of RVB personeel;
- Voor netwerkrumtes van het Type 3, 4 en 5 een gegarandeerde toegankelijkheid voor geautoriseerd DMO JIVC of RVB personeel gedurende de werktijd van het aanwezige personeel;
- Waarborgen van een doeltreffende beveiliging van de netwerkrumtes.

Bij het treffen van beveiligingsvoorzieningen wordt, waar mogelijk, gekozen voor technische oplossingen waarbij met minimale inzet van personeel een doeltreffende beveiliging wordt verkregen.

Het toepassen van de eisen en richtlijnen in dit document laat onverlet dat wettelijke bepalingen met betrekking tot milieu en arbeidsomstandigheden, brandpreventie en dergelijke moeten worden nageleefd. Dit betekent dat slechts in uiterste noodzaak mag worden gekozen voor beveiligingsoplossingen die in strijd zijn met deze wet- en regelgeving. In dit soort gevallen moet altijd vooraf toestemming van de beveiligingscoördinator worden verkregen. Hiertoe overlegt de beveiligingscoördinator met de verantwoordelijke instanties ter zake bedrijfsveiligheid, milieu en arbeidsomstandigheden.

De bouwkundige en elektronische maatregelen moeten in de eerste plaats worden toegepast bij renovatie, periodiek groot onderhoud, nieuwbouw en verbouwing of bij een functiewijziging van een netwerkrumte, object of gebouw.

Onmiddellijke vervanging van bouwkundige, elektronische of en elektrotechnische beveiligingsmaatregelen zullen bij bestaande netwerkrumtes, objecten of gebouwen uitsluitend worden uitgevoerd als dit vanuit het oogpunt van integrale veiligheid is vereist.

Een goede beveiliging met zo min mogelijk nadelige beïnvloeding van de normale bedrijfsvoering tegen zo laag mogelijke kosten draagt bij tot efficiënte instandhouding van diensten.

De voorwaarden zijn gebaseerd op het Defensie Beveiliging Beleid en haar onderhavige documenten. Tevens is zoveel mogelijk het vigerende NAVO beveiligingsbeleid als dwingende randvoorwaarde beschouwd. Indien in een internationaal verdrag of overeenkomst andere beveiligingseisen worden gesteld dan in dit voorschrift, dan prevaleren de zwaarste eisen.

Netwerkrumtes moeten minimaal voldoen aan de vigerende eisen en voorschriften van de BA. De verantwoordelijkheid hiervoor, en voor een correcte inrichting van de beveiliging, ligt bij de lokale commandant.

5.9 Functionele opbouw

Ten behoeve aansluiting op het NAFIN-netwerk wordt een Defensie object ontsloten door middel van een interlokale glasvezelverbinding die wordt afgemonteerd in een Optical Distribution Frame (ODF) in de Main Equipment Room (MER). Een verdere

distributie van netwerkdiensten op een terrein vindt plaats via Secondary Equipment Rooms (SER) en Tertiary Equipment Rooms (TER).

In de MER staan naast het ODF meerdere apparatuurcabinets opgesteld waarvan het aantal afhankelijk is van de door de klant af te nemen diensten en de daaraan gerelateerde netwerkapparatuur.

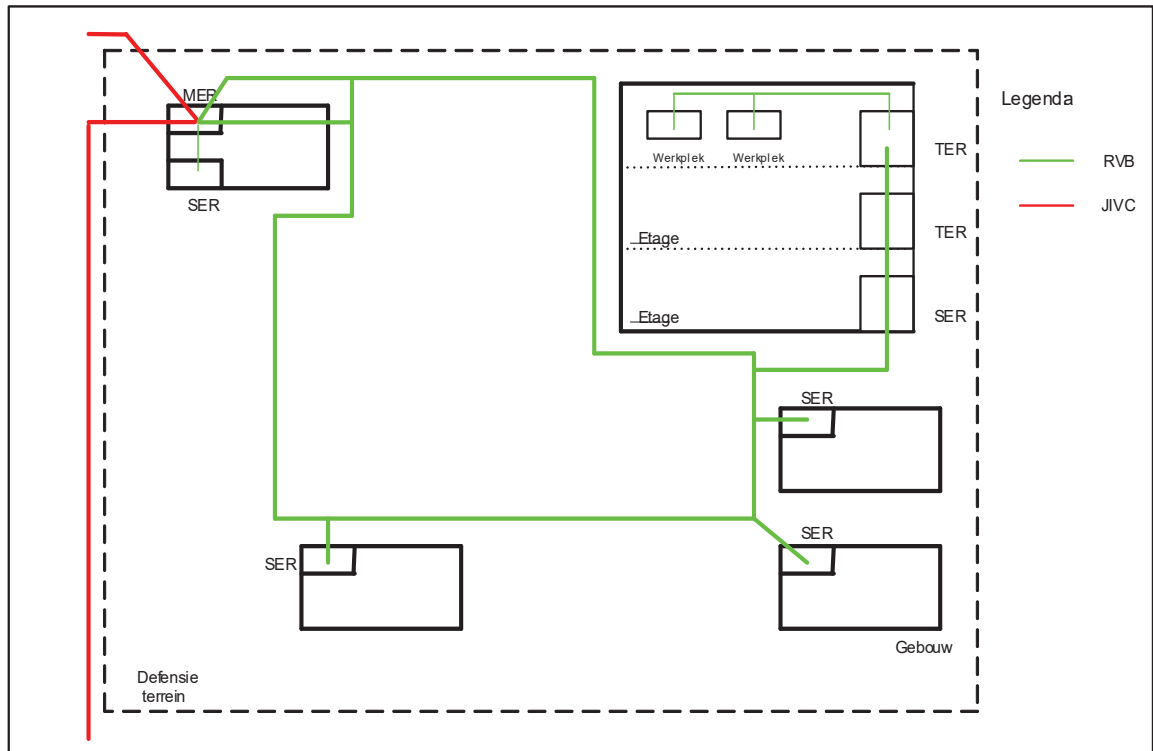
Standaard heeft een Defensie-object één MER.

Operationele Defensie objecten kunnen een tweede MER hebben.

Verdere distributie van netwerkdiensten op een terrein vindt plaats via Secondary Equipment Rooms (SER).

Operationele Defensie objecten kunnen meerdere SER's hebben. De overige netwerkruimtes binnen een gebouw worden gekenmerkt als een Tertiary Equipment Room (TER). Zie tevens de schematische weergave in figuur 1.

Alle in pandige databekabeling (glas en koper) tussen SER's en TER's onderling en/of tussen het patchcabinet in een TER (waarin zich één of meer switches bevinden) en de aansluiting op de werkplek wordt gebouwbekabeling genoemd. Gebouwbekabeling is onderdeel van de LPI.



Figuur 1: Schematische weergave van de MER en SER op een Defensie terrein

Opmerking: dubbele afsteuning zoals in dit figuur weergegeven komt niet op alle locaties voor

Alle databekabeling tussen gebouwen onderling (glas of koper) waarvan zowel het beginpunt als het eindpunt (gemonteerd op patchpanelen) zich op het object bevindt wordt aangeduid als LPI. Hiertoe behoort alle lokale bekabeling die verbindingen verzorgt tussen de MER en de SER(s), tussen SER(s) onderling en tussen de SER en de TER.

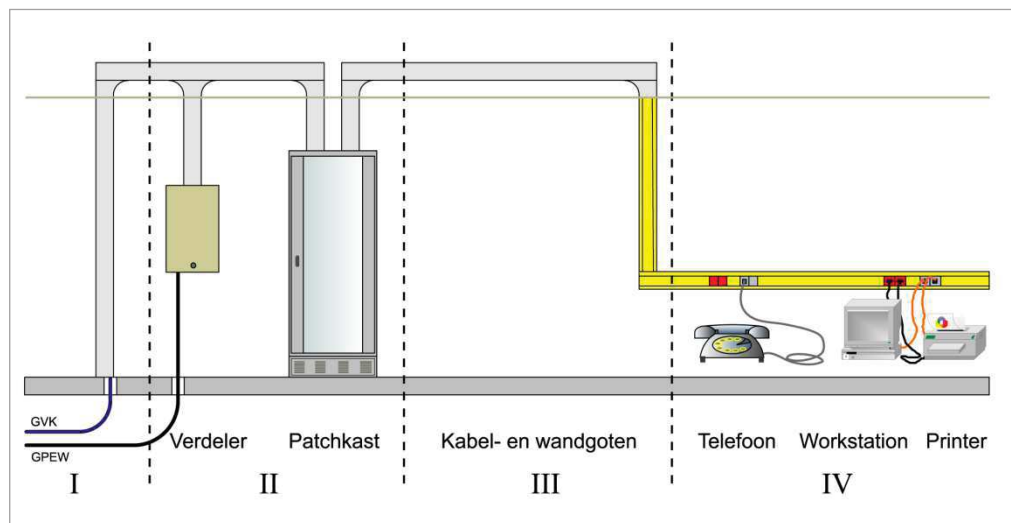
Uitzondering hierop is glasvezelbekabeling dat in hoofdzaak functioneel wordt ingezet tussen twee lokale MER's. Indien deze kabel als hoofdfunctionaliteit het WAN-netwerk van verbindingen voorziet, wordt deze kabel als NAFIN glas gekenmerkt. Deze differentiatie is noodzakelijk omdat NAFIN-glasvezelverbindingen een hoger service level en kwaliteitsniveau vereisen.

Onder de gebouwbekabeling ten behoeve van ICT-voorzieningen wordt verstaan:

- De geïntegreerde glasvezel- en koperbekabeling;
- Horizontale en verticale glasvezel- en koperbekabeling;
- Het Norm 88 kopernetwerk;
- Kabelgoten en wandgoten ten behoeve van de bekabeling.

De lokale passieve ICT-infrastructuur is opgebouwd uit een aantal onderscheidenlijke delen. Figuur 2 geeft deze onderverdeling schematisch weer:

- I grondbekabeling;
- II netwerkruimten;
- III gebouwbekabeling;
- IV werkplekken.



Figuur 2: Schematische weergave van de Lokale Passieve ICT-infrastructuur

5.10 Verwijzingen naar normeringen

Waar van toepassing wordt naar de gebruikte norm verwezen. Voor elke verwijzing naar normeringen, publicaties en contracten geldt dat de meest recente uitgave/publicatie geldend is.

Normen die gebruikt worden komen uit:

- Nederlandse Norm (NEN)
- Europese Normen (EN)
- Internationale Organisatie voor Standaardisatie (ISO)
- International Electrotechnical Commission (IEC)
- International Telecommunication Union (ITU)
- Telecommunications Industry Association (TIA).

IEC (International Electrotechnical Commission)

Norm	Omschrijving
IEC 60603-7-5	Connectoren voor elektronische apparatuur
IEC 60332-1-2	Brandvertragingseisen
IEC 60793-1-42	Measurement methods and test procedures Chromatic dispersion.
IEC 60793-1-47	Optical fibers - Part 1-47: Measurement methods and test procedures - Macro bending loss
IEC 60793-2-10	Optical fibers - Part 2-10: Product specifications - Sectional specification for category A1 multimode fibers
IEC 60793-2-50	Optical fibers - Part 2-50: Product specifications - Sectional specification for class B singlemode fibers
IEC 60794-1 en 2	Optical fiber cables Generic specification Basic optical cable test procedures
IEC 61754-2	Fiber optic connector interfaces Part 2 type BFOC/2,5 connector family
IEC 61755-3-2	Fiber optic connector optical interfaces - Part 3-2: Optical interface, 2,5 mm and 1,25 mm diameter cylindrical full zirconia ferrules for 8 degrees angled-PC single mode fibers
IEC 61300	Fiber optic interconnecting devices and passive components Basic test and measurement procedures

ISO (International Standardization Organization)

Norm	Omschrijving
ISO/IEC 11801	Information technology - Generic cabling for customer premises
ISO 2859-1	Sampling procedures for inspection by attributes - Part 1: Sampling schemes indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot-by-lot inspection
ISO 14644-1	Stof- en kiemarme ruimten.

ITU-T (International Telecommunication Union)

Norm	Omschrijving
ITU-T G652-D	Characteristics of a single-mode optical fiber and cable. ITU-T G657 norm valt binnen de G652.D specificatie
ITU-T L36	Single mode fiber optic connectors
ITU-T L50	Requirements for passive optical nodes: Optical distribution frames for central office environments
ITU-T L51	Passive node elements for fiber optic networks - General principles and definitions for characterization and performance evaluation

EN (European Norm)

Norm	Omschrijving
EN 50600-1:2019	Datacenter facilities and Infrastructures
EN 30019-1-3	Environmental Engineering (EE) - Environmental conditions and environmental tests for telecommunications equipment - Part 1-3: Classification of environmental conditions - Stationary use at weather protected locations V2.3.2 Class 3.1 (Temperature Controlled Locations)
EN 300132-2	Environmental Engineering (EE) - Power supply interface at the input to telecommunications equipment - Part 2: Operated by direct current (dc)
EN 300253	Equipment Engineering (EE) - Earthing and bonding of telecommunication equipment in telecommunication centers
EN 50377-4-2-80-Q	Connector sets and interconnect components to be used in optical fiber communication systems - Product specifications -- Part 4-2: Type SC-APC simplex 8 and 9 degree terminated on IEC 60793-2 category B1.1 single mode fiber
EN 61340-5-1	Bescherming van elektronische elementen tegen elektrostatische verschijnselen.
EN 1627-1630	Weerstandsklassen (RC1 t/m RC6) apparatuurbehuizingen

NEN (Nederlandse Norm)

Norm	Omschrijving
NEN 1010	Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties
NEN-EN-IEC 62305	Bliksembeveiliging
NEN-EN 1634	Bepaling van de brandwerendheid van deuren en luiken
NEN-EN 1838	Toegepaste verlichtingstechniek – Noodverlichting
NEN 2535	Brandveiligheid van gebouwen - Brandmeldinstallaties - Systeem- en kwaliteitseisen en projecteringsrichtlijnen
NEN 3140	Bedrijfsvoering van elektrische installaties – Aanvullende Nederlandse bepalingen voor laagspanningsinstallaties
NEN 5088	Inbraakveiligheid van gebouwen - Toepassing van hang- en sluitwerk
NEN 5089	Inbraakwerend hang- en sluitwerk - Classificatie, eisen en beproevingsmethoden
NEN 5096	Inbraakwerendheid - Gevelelementen met deuren, ramen, luiken en vaste vullingen - Eisen, classificatie en beproevingsmethoden
NEN 6069	Experimentele bepaling van de brandwerendheid van bouwdeelen en bouwproducten en het classificeren daarvan
NEN 7171-1	Ordering van ondergrondse netten Deel 1: Criteria
NPR 7171-2	Ordering van ondergrondse netten Deel 2: Procesbeschrijving
NEN EN 41003	Specifieke veiligheidseisen voor apparatuur aan te sluiten op telecommunicatienetwerken
NEN EN 50310	Maatregelen voor aarding en potentiaalvergelijking in gebouwen met informatietechnologie inrichtingen.
NEN EN 50173	Europese norm databekabeling
NEN EN 50174	Cabling installation systems
NEN-EN 60529	Beschermingsgraden van omhulsels (IP-codering)
NEN-EN-IEC 60793-2-10	Optical fibers - Part 2-10: Product specifications.
NEN-EN 60825	Veiligheid van laserproducten - Deel 1: Apparatuurclassificatie, eisen en gebruikershandleiding
NEN-EN-IEC 61300-3-2	Fiber optic interconnecting devices and passive components - Basic test and measurement procedures.
NEN-EN-IEC 61439	Verdeelkasten
NEN-EN-IEC 61754-4:1997/A1	Optische-vezel connectorverbindingen - Deel 4: Connectorfamilie type SC

Norm	Omschrijving
NEN 8012	Beperking van schade a.g.v. brand en via elektrische leidingwegen
NEN EN 50575	Elektrische leidingen voor voeding en elektrische leidingen en glasvezelleidingen voor sturing of communicatie

Diversen

Norm	Omschrijving
Bunker	Materiële beveiliging van NAFIN ruimtes
BIO	Baseline Informatievoorziening Overheid
ABDO	Algemene Beveiligingseisen Defensie Opdrachten
DBB	Defensie BeveiligingsBeleid
1 VVKM 26	Integraal beveiligingsvoorschrift Koninklijke Marine
	Beveiligingsniveau LAN basis
Arbo-wet	ARBeids Omstandigheden wet. De richtlijnen voor het aantal kantoorwerkplekken per ruimte staat beschreven in de Arbo wetgeving. Deze is in overeenstemming met Beleidsregel 3.19 (grondslag: Arbo besluit, artikel 3.19, met verwijzing naar de NEN2580). Bij de plaatsing van cabinets moet worden gelet op voldoende ruimte tussen de muur van de ruimte en het patchcabinet en dat de vluchtweg is ingericht zonder obstakels.
RAL	Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e.V.
TIA 492	Specifications for optical waveguide fibers, includes all current TIA-492 & TIA/EIA-492 standards.
TIA-568C	Balanced Twisted-Pair Telecommunications Cabling and Components Standard
ETS 300 253, ETSI	Eisen aarding apparatuur in Telecomgebouwen
Norm-88	TKF norm 88/KEMA keur K102
Norm-92	PTT norm 92

5.11 Verwijzingen naar overige documenten

Deze module dient als input van het Technisch Ontwerp (TO), behoeftestelling en werkinstructies.

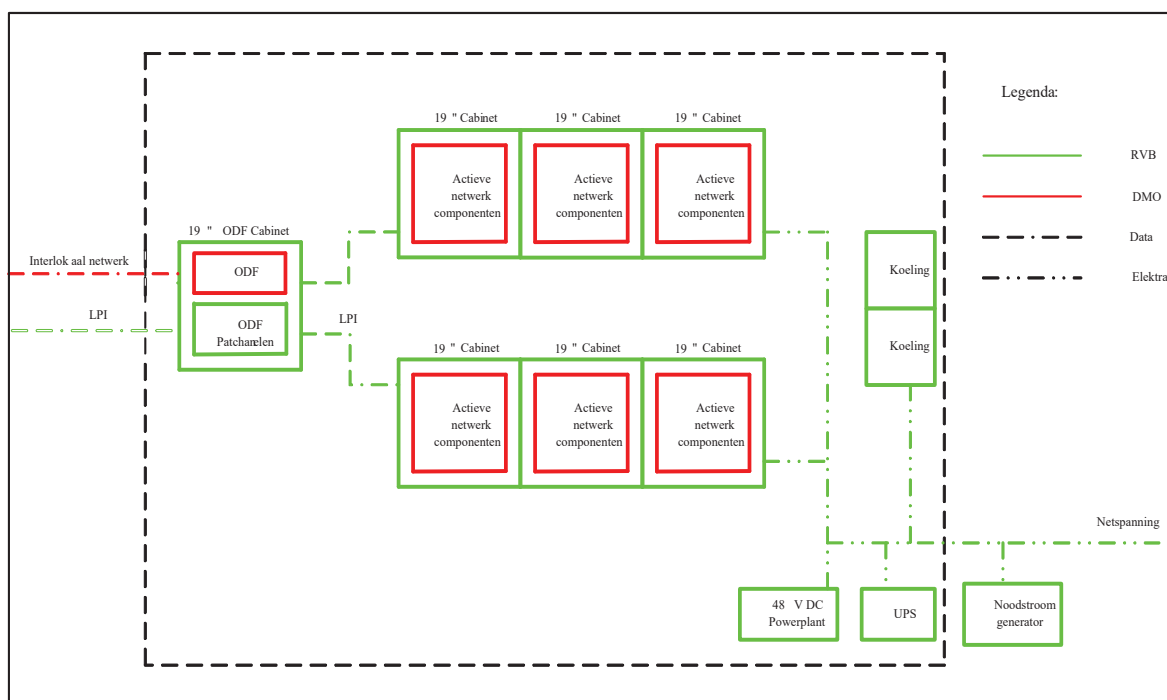
6 Beheer

6.1 Koppelvlakken

Het RVB is verantwoordelijk voor realisatie, aanpassing en onderhoud van veilig en gebruiksgereed vastgoed. Gebruiksgereed vastgoed houdt tevens in het voorzien van de benodigde nutsvoorzieningen. In de in onderliggende modules worden de beschreven omgevingseisen voor de ICT-Infra beschouwd als een nutsvoorziening.

Het plan tot realisatie of aanpassing van het vastgoed wordt gerealiseerd door de RVB, inclusief de benodigde nutsvoorzieningen en zorg voor de instandhouding. DMO JIVC zorgt voor de realisatie van NAFIN, (interlokale kabels glas en koper) en de installatie en het schakelen (patchen) van actieve netwerkcomponenten.

Onderstaand figuur geeft een voorbeeld van scheiding van verantwoordelijkheden tussen DMO JIVC en RVB. Hieronder vallen ook alle lokale bekabeling die verbindingen verzorgt tussen de MER en de SER(s), tussen SER(s) onderling en tussen de SER en de TER, maar ook de permanente bekabeling tussen cabinets in één ruimte om netwerkapparatuur met elkaar te kunnen verbinden.



Figuur 3

Schematische weergave van een Netwerkruimte

De scheiding van verantwoordelijkheden tussen de opdrachtgever en DMO JIVC is weergegeven in figuur 3. Het betreft hier een MER.

In figuur 3 vervallen in het figuur de interlokale glasvezelkabel en de bijbehorende ODF.

6.2 Verantwoordelijkheidsgebied Defensie Onderdeel (DO)

Bij de realisatie, aanpassing en beheer van (netwerk)ruimten behoort tot de verantwoordelijkheid van het DO:

- Op (laten) stellen van het Programma van Wensen als behoeftestelling
- Het DO (of de hoofdgebruiker) van het Defensie object stelt één of meerdere afgesloten ruimte(n) ter beschikking voor de huisvesting van netwerkkapparatuur. Dit gebeurt in overleg met DMO JIVC i.v.m. de eisen die gesteld worden aan deze ruimtes
- Beveiligingsplan.

6.3 Verantwoordelijkheidsgebied RVB

Bij de realisatie, aanpassing en beheer van netwerkrumten behoort tot de verantwoordelijkheid van het RVB:

- Realisatie, instandhouding en afstoting van veilig en gebruiksgereed vastgoed inclusief alle daartoe benodigde (nuts)voorzieningen
- Aanleg, instandhouding en afstoting van gebouwbekabeling
- Installatie LPI en interrekbekebeling (glasvezel- en koperbekabeling, patch- en distributiepanelen)
- Realisatie en instandhouding van de netwerkrumte
- Realisatie en instandhouding van koelinstallaties
- Installatie en instandhouding van kabelgoten
- Installatie en instandhouding van 19" cabinets
- Realisatie en instandhouding van energievoorzieningen: 400VAC, 230VAC, 48VDC voeding, UPS en (mobiele) noodstroomvoorziening
- Installatie en instandhouding van energievoorzieningen in 19" cabinets
- Installatie en instandhouding van databekabeling tussen gebouwen op hetzelfde terrein, inclusief patchpanelen
- Installatie en instandhouding van gebouwbekabeling, inclusief wall-out-lets en patchpanelen
- Beschikbaar stellen revisiegegevens
- Beschikbaar stellen meet- en testrapporten data- en netwerkbekabeling
- Administratie van kabeltracés.

6.4 Verantwoordelijkheidsgebied DMO JIVC

Bij de realisatie, aanpassing en beheer van netwerkruimten behoort tot de verantwoordelijkheid van DMO JIVC:

- Op verzoek van RVB opstellen van een Telcom ontwerp;
- Installatie en instandhouding van actieve netwerkcomponenten;
- Schakelen van passieve en actieve netwerkcomponenten;
- Aanleg en instandhouding van NAFIN-glasvezelkabels tussen Defensiegebouwen onderling en 2 locale MER's;
- Het op initiatief van de opdrachtnemer maken van een functioneel en technisch ontwerp voor netwerkruimtes en LPI, dit laatste voor zowel binnen als buiten de ruimte;
- Realisatie en beheer van interlokale bekabeling van het NAFIN-netwerk, inclusief las/patchpanelen en ODF;
- Aanbrengen van energiebekabeling tussen Power Distribution Unit (PDU) en netwerkkaparaatuur;
- Aanbrengen van patchverbindingen tussen actieve netwerkcomponenten en patchpanelen, tussen patchpanelen onderling t.b.v. het schakelen van verbindingen en tussen actieve netwerkcomponenten onderling;
- Administratie van aderbezetting van netwerkkabels; zijnde NAFIN, LPI en gebouwbekabeling, inclusief patchpanelen;
- Beschikbaar stellen patchkabels tussen randapparatuur en wandoutlets;
- Functioneel en Technisch beheer van LPI.

6.5 Beheer en demarcatie

Het technische beheer op Defensie locaties is belegd bij het Rijks Vastgoed Bedrijf (RVB). Denk hierbij aan het technisch onderhoud van de ruimte, kasten, koeling, stroomvoorziening, gebouw gebonden UPS-systemen, panelen en bekabeling. Technisch beheer op niet Defensie locaties in belegd bij DMO JIVC.

Op Defensie locaties is DMO JIVC verantwoordelijk voor de apparatuur gebonden UPS-systemen.

Denk hierbij aan het technisch onderhoud van kasten, stroomvoorziening, apparatuur gebonden UPS-systemen, panelen en bekabeling.

De verantwoordelijkheden en werkzaamheden zijn als volgt belegd:

Werkzaamheden	Verantwoordelijkheid			
	Defensie locaties		Niet Defensie locaties	
	Technisch beheer	Functioneel beheer	Technisch beheer	Functioneel beheer
Ruimte	RVB	DMO JIVC*	Klant	n.v.t.
Kasten	RVB	DMO JIVC	Klant of DMO JIVC	DMO JIVC
Noodstroomvoorziening	RVB	RVB	Klant	Klant
UPS Gebouw gebonden	RVB	RVB	Klant	Klant
UPS Apparatuur gebonden	DMO JIVC	DMO JIVC	DMO JIVC	DMO JIVC
48VDC Voedingssysteem	RVB	DMO JIVC	DMO JIVC	DMO JIVC
230VAC Inverter systeem	RVB	DMO JIVC	DMO JIVC	DMO JIVC
Monitoring	DMO JIVC	DMO JIVC	DMO JIVC	DMO JIVC
Toegangsregeling	N.v.t.	DMO JIVC	N.v.t.	DMO JIVC
Lokale Passieve Infra	RVB	DMO JIVC	N.v.t.	N.v.t.
Test- en opleidingsfaciliteiten	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.

* Ruimtebeheer alleen voor Type 1 en 2 netwerkruimtes.

ABDO	Algemene Beveiligingseisen voor Defensieopdrachten.
Additief onderhoud	Betreft onderhoud waarbij elementen worden aangepast aan (gewijzigde) functionele eisen.
Apparatuercabinet	Bevat in principe uitsluitend actieve netwerkelementen. Daarnaast kunnen in een apparatuurkast passieve netwerkelementen zijn ondergebracht welke primair nodig zijn voor de koppeling van actieve netwerkelementen aan overige netwerken.
Apparatuurruimte	Zie tevens netwerkruimte. In een apparatuurruimte zijn actieve en/of passieve netwerkelementen ondergebracht. Een apparatuurruimte is een ruimte van derden waar DMO JIVC geen alleen-gebruiker is.
Beveiligen	Nemen van maatregelen op alle bevelniveaus om de toestand van integrale veiligheid te bereiken en in stand te houden.
Bouwkundige maatregelen	Voorzieningen van speciale bouwkundige of mechanische aard, welke zijn gericht op het vergroten van de inbraakwerendheid, met als doel het verkrijgen van de benodigde uitsteltijd.
Cabinet	19" Kast voor huisvesting van actieve en passieve ICT-componenten.
Correctief onderhoud	Wordt uitgevoerd om ontstane fouten (incident, calamiteit) na constatering te herstellen.
Dauw punt	Temperatuur (Celcius) waarbij bij gelijkblijvende dampdruk condensatie optreedt.
Elektroforese	Natuurkundig proces waarbij geladen deeltjes door een medium bewegen onder invloed van een elektrisch veld.

Elektronische en elektrotechnische maatregelen	Voorzieningen die worden aangewend met als doel het detecteren en signaleren (doormelding) en verifiëren van ongewenste pogingen om binnen te dringen, het regelen van de toegang of de ondersteuning van de observatie door bewakingspersoneel.
Essentiële Netwerkruimte	Netwerkruimte die valt binnen categorie type 1 en type 2.
Fibermanagement	Het in een netwerkruimte op een gecontroleerde wijze opslaan en geleiden van glasvezels.
Functioneel beheer	Functioneel beheer houdt zich bezig met het beheren van de LPI en overige delen van de passieve ICT-infrastructuur. Voorbeeld: bekabeling wordt gebruikt door de gebruikersorganisatie en moet a.g.v. nieuwbouw/verbouw aan veranderende eisen worden aangepast. Het beschrijven van deze wijzigingen (het specificeren), het (laten) doorvoeren en het controleren (testen) van deze wijzigingen valt onder het Functioneel Beheer.
Fijne stof	De mate van permanente aanwezigheid van in de lucht zwevende massadeeltjes groter dan 10 µm met een maximaal daggemiddelde van 50 µg/m ³ .
Fijnstof	Mate van permanente aanwezigheid van in de lucht zwevende massadeeltjes kleiner dan 10 µm, met een maximaal daggemiddelde van 20 µg/m ³ .
Instandhouding /onderhoud	Het geheel van materieeltechnische activiteiten dat ten doel heeft de beschikbare materiële middelen in een toestand te houden /brengen/vervangen die m.b.t. de functionaliteiten noodzakelijk zijn. Opmerking: de bedoelde activiteiten zijn respectievelijk gereed stellen, onderhouden (organiek, middelbaar en hoger onderhoud) en (her)bevoorraden.
Integrale veiligheid	Omvat het waarborgen van integriteit en beschikbaarheid van personeel, activiteiten, materieel en installaties van DMO JIVC, evenals het voorkomen

van verlies of onrechtmatige kennisneming (vertrouwelijkheid). Integrale veiligheid beschermt DMO JIVC tegen spionage, sabotage, subversie en terrorisme. Veelal wordt korthedshalve over "beveiliging" of "veiligheid" gesproken.

Om de juiste beveiligingsmaatregelen te kunnen nemen moet bekend zijn waartegen beveiligd moet worden. Voor normale situaties in Nederland is het daderprofiel defensie van toepassing. In alle overige situaties, zoals verblijf in het buitenland en bij terroristische dreigingen, wordt door de MIVD jaarlijks een dreigingappreciatie uitgegeven aangevuld met specifieke dreigingappreciaties.

Kabelmanagement

Het in een netwerkruimte op een gecontroleerde wijze opslaan en geleiden van bekabeling.

Inside Plant

Alle inplantige glasvezelbekabeling en de hiermee in relatie staande kabelmanagement, opslag- en connectiesystemen.

Interlokale
verbindingen

Zie Outside Plant

Lege behuizing

Cabinet zonder 19" frame en verdere inhoud. Het verschil t.o.v. het standaard apparatuercabinet is dat dit cabinet geschikt is gemaakt voor bepaalde Transmissie apparatuur en aan de voorzijde het cabinetframe verwijderd kan worden. Hiermee kan het cabinet om de apparatuur worden geschoven bij installatie en kan later het cabinetframe weer worden vastgezet.

LPI

LPI valt uiteen in wel- en niet gebouwgebonden. Het niet gebouwgebonden deel van de passieve infrastructuur is het deel welke niet vast behoort tot het gebouw of terrein. Dit betreft de patchverbindingen voor het schakelen van data, alarmering, beeld, spraak en overige verbindingen.

Onder de gebouwgebonden LPI wordt verstaan het deel van de passieve infrastructuur welke vast behoort tot het gebouw of terrein. Dit betreft bekabeling binnen de gebouwen op defensie terreinen en de aanwezige grondkabels (inclusief koppelkabels). Een militaire koppelkabel is in het kader van Lokale Passieve Infrastructuur een grondkabel die zich bevindt in

	openbare grond. Het begin en eindpunt van deze kabel is deels op openbare grond en deels op een Defensie locatie gelegen.
Locatie	Defensieterrein waarop een fysieke netwerkruimte zich bevindt waarin zich een netwerknode bevindt of geplaatst kan worden en waar de netwerkbekabeling is afgemonteerd. Er kunnen zich meerdere fysieke netwerkruimtes op een locatie bevinden.
Logische maatregelen	Maatregelen die geprogrammeerd zijn in programmatuur van informatiesystemen, zoals inlogprocedures, gebruikersauthenticatie in besturingssystemen, encryptieprogrammatuur voor het versleutelen van gegevens, digitale handtekeningen in elektronische post.
Medegebruik	Het gebruik van een ruimte is toegewezen aan een Defensie onderdeel, zijnde de hoofdgebruiker van de locatie. T.b.v. de netwerkdienstverlening maakt DMO JIVC (mede)gebruik van een ruimte die beschikbaar is gesteld door de hoofdgebruiker.
MER	Main Equipment Room, de netwerkruimte waarin interlokale glasvezelverbindingen en/of koperdatabekabeling wordt afgemonteerd ter ontsluiting van het object.
Netwerkcomponent	Een netwerkcomponent is een gestandaardiseerd deel van de ICT-infrastructuur dat een afgebakende taak vervult, die door verschillende IV-services kan worden gebruikt en onderdeel is van één of meerdere bouwstenen, ICT-standaarden en/of ICT-producten.
Netwerkruimte	Fysieke ruimte waarin facilitaire ICT-middelen zoals netwerkkapapparaat, cabinets, kabelgeleiding, netwerkverbindingen (glasvezel- en koperdatabekabeling), spanningsvoorzieningen (48VDC, 230VAC en 400VAC), klimaatbeheersing zijn ondergebracht voor het leveren van diensten door DMO JIVC.
Niet essentiële Netwerkruimte	Netwerkruimte welke valt binnen de categorie 4 of 5.

OBE	Organisatorische Bouwkundige Elektrische maatregelen
Object-ID	Een voor DMO JIVC unieke aanduiding van een ruimte op een locatie.
ODF	Optical Distribution Frame, of glasvezel verdeelinrichting.
Organisatorische maatregelen	Instructies en procedures, veelal vastgelegd in veiligheidsregelgeving zoals: herlocatie van middelen, sleutelbeheer, toegangsverlening, bureaudiscipline, informatiebeveiliging, rapportering, "need-to-know", "need-to-be" en "need-to-have", controles e.d.
Outside Plant	Alle tot de uitpandige glasvezelinfrastructuur behorende bekabeling en de hiermee in relatie staande kabelmanagement, opslag- en connectiesystemen.
Passieve beveiligingsmaatregelen	Organisatorische, bouwkundige/cultuurtechnische en elektronisch/technische maatregelen (OBE-maatregelen). Passieve maatregelen hebben meestal een preventieve of signalerende werking.
Passieve Telematica Infrastructuur voor ICT werkplekken	Wall-outlets ten behoeve van de geïntegreerde data- en telefoniebekabeling t.b.v. de ICT-apparatuur opgenomen in de wandgoten.
Patchcabinet	Bevat in principe uitsluitend passieve componenten (patchpanels, bekabeling) om het datanetwerk te koppelen aan het locale netwerk. Een patchcabinet kan soms een actief netwerkelement bevatten.
Perfectief onderhoud	Betreft 'bijstellen' van apparatuur of delen daarvan om de performance te verbeteren.
Preventief onderhoud	Betreft het periodiek vervangen van elementen of onderdelen daarvan schoon te maken en te vernieuwen om de betrouwbaarheid van de apparatuur te borgen.

RAL	Coderingssysteem om kleuren van verf en andere coatings te definiëren. Staat voor ReichsAusschuss für Lieferbedingungen. De standaard wordt beheerd door het Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e.V.
Reactiecomponent	Het met de bewaking- en beveiligingstaak belaste personeel dat actief (repressief en preventief) optreedt bij een (vermeende) inbreuk op de integrale veiligheid. De reactiecomponent op een defensieobject, cluster van objecten of -eenheid bestaat uit ten minste 2, met de bewaking- en beveiligingstaak belaste militairen dan wel burgermedewerkers. Naast deze twee functionarissen kunnen tevens medewerkers van erkende beveiligingsbedrijven worden ingezet.
Reactietijd (interventietijd)	Tijd die verloopt tussen de eerste detectie (signalering) van een poging tot inbreuk op de integrale veiligheid en het moment dat ter plaatse actief (repressief) wordt opgetreden. De reactietijd moet per locatie of object worden bepaald.
Relatieve vochtigheid	Geeft aan hoeveel procent waterdamp zich ten opzichte van de maximale hoeveelheid waterdamp in de lucht bevindt bij een bepaalde temperatuur en luchtdruk.
Rendement	De relatie verstaan tussen de gerealiseerde uitsteltijd en de benodigde reactietijd. Er is sprake van een positief rendement indien de reactietijd minder bedraagt dan de uitsteltijd. Van een negatief rendement is sprake indien de reactietijd meer bedraagt dan de uitsteltijd. In de praktijk blijkt dat, afhankelijk van de locatie, bouwwijze of beperkende wettelijke bepalingen, soms een gering negatief rendement onvermijdbaar is. In een dergelijk situatie is sprake van een restrisico en moet worden overwogen of eventuele meerkosten, die aanvullende maatregelen met zich meebrengen, opwegen tegen de verbetering van het rendement.
SER	Secondary Equipment Room, de netwerkruimte ten behoeve van de distributie van data op het terrein.
TBB	Te Beschermen Belangen (beveiligingscategorie). De voorgeschreven beveiligingscategorie bepaalt welk beveiligingsniveau getroffen en gehandhaafd moet worden voor het object door de lokale commandant.

Temperatuur	Mate van warmte of koude uitgedrukt in graden Celcius.
Technisch beheer	Technisch beheer richt zich op het onderhoud en het in stand houden van de LPI en overige delen welke vallen onder de passieve ICT-infrastructuur. De LPI en de passieve ICT-infrastructuur is de basis waarop diensten kunnen verleend en bestaat uit glasvezel- en koperbekabeling én de direct daarmee samenhangende patch- kabelmanagementsystemen, behuizingen, energievoorziening e.d.
Telcom ontwerp	Beschrijving van werkwijze en in te zetten producten voor het aanpassen van de lokale ICT-Infrastructuur.
Uitsteltijd	Tijd benodigd om de beveiligingsmaatregelen te doorbreken, gerekend vanaf het moment van 1e poging tot een geslaagde indringing in het object. De uitsteltijd is gebaseerd op het daderprofiel. Door maatregelen die detectie vervroegen kan de uitsteltijd worden vergroot. De uitsteltijd van vele genormeerde middelen is bekend. Bij gebruikmaking van niet genormeerde middelen moet deze proefondervindelijk worden vastgesteld.
Ventilatie	Mate van verversen van lucht in een ruimte, die om wat voor reden dan ook vervuild of verontreinigd is.

8 Afkortingen

A	Ampère
AC	Alternating Current (wisselstroom)
Acces(ring)route	Verkeer op vezel bevat regionale afhandeling
ADR	Audit Dienst Rijk
ALOPI	Administratie Lokale Ondergrondse Passieve Infrastructuur
AR	Access Ring
ARBO	Arbidsomstandigheden
Asl	Aansluiting
ATS	Automatic Transition System
AFDELING VASTGOED (AVG)	Bestuursstaf Afdeling Vastgoed Behoeften
BA	Beveiligings Autoriteit
BB	Back Bone
BC	Beveiligingscoördinator
BPTI	Beleid Passieve Telematica Infrastructuur
BS	Bestuursstaf
C2IM	Communication en Connectivity Integraal Managementomgeving
Cascade	Regionale enkelvoudige uitloper
CKB	Certificatieregeling Kabelinfrastructuren Buizenlegbedrijven
CMC	Computer Multi Control
CMD	Chromatic Mode Dispersion
CMDB	Configuratie Management DataBase
CP	Cluster Punt
CRAC	Computer Room Air Conditioner
CWDM	Coarse Wavelength Division Multiplexing
DC	Direct Current (gelijkstroom)
DEFDA	Defensie Crypto Distributie Autoriteit
DMO	Defensie Materieel Organisatie
Doplas	Behuizing voor glasvezellassen
DSL	Digital Subscriber Line
DWDM	Dense Wavelength Division Multiplexing
EGB	EindGeBouw
EM	Environmental Management
EMC	Electro Magnetische Compabiliteit

EPR	Etag Patchruimte
ESD	ElectroStatic Discharge
ET	Electro Techniek
EVD	Eindverdeler
FAT	Factory Acceptance Test
FGB	Functioneel Gebruik
FNI	Fysieke Netwerk Infrastructuur
FOT	Fiber Optic Transceiver
FS	Functionele Specificaties
FTP	Foiled Twisted Pair
GBKN	Grootschalige Basis Kaart Nederland
GBS	Gebouw Beheer Systeem
GPEW	Gepantserde Polyetheen Waterdicht
GPLK	Gepantserde Papier Lood Grondkabel
GPR	Gebouw Patchruimte (Eng. BD=Building Distributor)
GTO	Generiek Technisch Ontwerp
Handhole	Ondergronds afsluitbaar compartiment voor HDPE-buizen en glasvezels
HAR	HoofdAardRail
HCP	Hoofd ClusterPunt
HDPE	High Density Poly Ethyleen
HE	Hoogte Eenheid
Hoofd(ring)route	Verkeer op vezel bevat landelijk belang
HRK	HoofdRing Koppelpunt
HVD	HoofdVerdeler
Hz	Herz
ICT	Informatie en Communicatie Technologie
IDS	Indringer Detectie Systeem
IEC	International Electrotechnical Commission
Inside Plant	Inpandige gedeelte van een glasvezelnetwerk
IODL	Internet Op De Legering
IP	Internet Protocol
IRK	InterRing Koppelpunt
IS/RA	Infrastructuur/randapparatuur
ISDN	Integrated Services Digital Network
ISO	International Organization for Standardization

ITU-T	International Telecommunication Union
IV	Installatie Verantwoordelijke
JCG	Joint CIS Group
Kg	Kilogram
KIEN	Kaders Inrichting Eisen Netwerkruimtes
KMD	Krijgsmachtdeel
LAN	Local Area Network
LASER	Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation
LPI	Lokale Passieve Infrastructuur
LSA	Line Side Adapter
LSZH	Low Smoke Zero Halogeen
LVD	Low Voltage Discharge
m ²	Vierkante meter/oppervlakte
m ³	Kubieke meter/inhoud
MDF	Main Distribution Frame
MDTX	Militair Dienst Telefoon eXchange
MEC	Militaire Eind Centrale
MER	Main Equipment Room
MOD	Serial communications protocol published by Modicon
MTBF	Mean Time Before Failure
MTP	Multifiber Termination Push-on
MTTD	Mean Time To Diagnose
MTTF	Mean Time To Failure
MTTR	Mean Time To Repair
NAFIN	Netherlands Armed Forces Integrated Network
NOC	Networks Operation Center (Commandobrug)
Norm-88	Signaal-/telefoonkabel, koperbinnenkabel
Norm-92	Signaal-/telefoonkabel, kopergrondkabel
NSA	NoodStroom Aggregaat
NSIMS	Network & Service Inventory Management System
NVP	Nominal Velocity of Propagation
ODF	Optical Distribution Frame
OHC	Onderhoudscontractant
OTDR	Optical Time Domain Reflectometer
Outside plant	Uitpandige gedeelte van een glasvezelnetwerk
PBX	Private Branche Exchange

PDU	Power Distribution Unit
PE	Poly Etheen
PMD	Polarization Mode Dispersion
PTP	Point to point
PvE	Programma van Eisen
PVR	Potentiaal VereffeningsRail
RVB	Rijks Vastgoed Bedrijf
RAL	ReichsAusschuss für Lieferbedingungen
SAR	Sub AardRail
SAT	Site Acceptance Test
SDH	Synchronous Digital Hierarchy
SER	Secondary Equipment Room
SNMP	Simple Network Management Protocol
STP	Shielded Twisted Pair
TBB	Te Beschermen Belangen
TCO	Telcom Ontwerp
TO	Technisch Ontwerp
TR	ToegangsRing
Tracé	Route (van A naar B).
TVD	Tussenverdeler
UPS	Uninterreptable Power Supply
V	Volt
VCSEL	Vertical Cavity Surface Emitting Laser
VD	Verdeler
VOP	Voldoende Onderricht Persoon
VP	Vakbekwaam Persoon
VTE	Vol Tijds Equivalent
WAN	Wide Area Network
Watt	Elektrisch vermogen
WCD	Wandcontactdoos
WDD	Werkplek Dienst Defensie
WV	Werk Verantwoordelijke



Defensie Materieel Organisatie
Ministerie van Defensie

KIEN v4.1

KADERS INRICHTING EN EISEN NETWERKRUIMTES

DEEL 2 NETWERKRUIMTES

Versie	4.1
Datum	Augustus 2021
Status	Definitief

Colofon

DMO JIVC GIT&INFRA

Huis Ter Heide - Camp New Amsterdam
Dolderseweg 34
3712BR Huis Ter Heide

Contactpersoon

Mark Robben
Technisch Verantwoordelijke
M +31 6 82327861
ma.robben@mindef.nl

Versie
Auteur

4.1
M. Robben

Tekenblad

Paraaf akkoord	Versie	Goedgekeurd door	Functie
Leonard J Pronk Digitally signed by Leonard J Pronk Date: 2021.09.17 16:24:04 +02'00'	4.1	LJ Pronk, LKol	Hoofd Sectie Netwerken, DMO JIVC
Petrus C Hocksenar Digitally signed by Petrus C Hocksenar Date: 2021.09.23 16:41:07 +02'00'	4.1	P Hocksenar	System architect, DMO JIVC
Wopke Weening Digitally signed by Wopke Weening Date: 2021.09.20 14:09:27 +02'00'	4.1	W Weening	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
Marianus A Robben Digitally signed by Marianus A Robben Date: 2021.09.21 14:20:21 +02'00'	4.1	MA Robben	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC

Distributielijst

Naam	Functie
LJ Pronk, LKol	Hoofd Sectie Netwerken, DMO JIVC
P Hocksenar	System architect, DMO JIVC
M Dijkstra	Informatie Expert, DMO JIVC
J Verheij	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
W Weening	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
FP van Koelen	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
FA Lokhorst	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
J van Oostende	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
MA Robben	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
CE van Wijhe	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
EWJ Grol	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
JMA van de Sande	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
L Heerdink	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
EAWM Vos	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
AM Oosten	1 ^e Ontwerper, DMO JIVC
AM Brinkerink	Adviseur Vastgoed BM, DOSCO
E Groeneveld	Rijks Vastgoed Bedrijf
ERJH Janssen	Integrale Beveiliging, DMO JIVC

Inhoud

Tekenblad—5

Distributielijst—5

1 Algemeen—9

- 1.1 Doelstelling—9
- 1.2 Type netwerkruimtes—10
- 1.3 Beschikbaarheidsniveau netwerkruimtes—10
- 1.4 Definiëring TBB-classificaties—11
- 1.5 Niet Defensie ruimtes—11
- 1.6 Achterblijvende voorzieningen—12
- 1.7 Netwerkkapapparaat versus servers—12
- 1.8 Randvoorwaarden—12
- 1.9 Verwijzingen naar overige documenten—12
- 1.10 Beheer—13

2 Functionele specificaties—14

- 2.1 Algemeen—14
- 2.2 Inrichting type 1 en type 2 netwerkruimtes—16
- 2.3 Inrichting type 3 en type 4 netwerkruimtes—17
- 2.4 Inrichting type 5 ruimte—17
- 2.5 Positioneren Cabinets—17
- 2.6 Vrije (werk)ruimte rondom cabinets—17
- 2.7 Behoeftestelling—17
- 2.8 Flexibiliteit—18
- 2.9 Betrouwbaarheid—18
- 2.10 Beheersbaarheid—18
- 2.11 Brandblussysteem—18
- 2.12 Handblusmiddelen—18
- 2.13 Branddoorslag—19
- 2.14 Bliksembeveiliging—19
- 2.15 Continuïteit—19
- 2.16 Verspanende werkzaamheden—19
- 2.17 Acceptatie criteria Type 1 t/m 4—20
- 2.18 Beproeven en inregelen (overdraagbaarheid)—20
- 2.19 Labeling—20
- 2.20 Documentatie—21
- 2.21 Opleiding en training—21
- 2.22 Instandhouding—21
- 2.23 Controle—21

3 Generiek Technische specificaties—22

- 3.1 Algemeen—22
- 3.2 Wanden en ramen—22
- 3.3 Verhoogde vloer—22
- 3.4 Vloerbelasting—23
- 3.5 Plafondhoogte—23
- 3.6 Vloerplan—24
- 3.7 Installatie eisen databekabeling—24
- 3.8 Draadgoten, kabelgoten en ladderbanen—25

3.9	Doorvoeringen—27
3.10	Wandgoten—27
3.11	Verlichting—28
3.12	Telefoon- en data aansluiting—28
3.13	Toegangsdeur netwerkruiimte—29
3.14	Aarding—29
3.15	EMC (Electro Magnetische Compatibiliteit)—29
3.16	Restmaterialen—29
3.17	(Nood)verlichting en vluchtwegaanduiding—29
3.18	Besturing en bewaking type 1 en type 2 netwerkruiimtes—30
3.19	Omgevingscondities—30
3.20	Toegang—30
3.21	Toegankelijkheid—31
3.22	Bepaling beveiligingscategorie netwerkruiimte—31
3.23	Technische veiligheidseisen—31
3.24	Onderhoudbaarheid—31
4	POP (Point of Presence) Prefab netwerkruiimte—33
4.1	Specificaties standaard POP-inrichting—33
5	Functiebehoud van leidingwegen—37
5.1	Functiebehoud kabels—37
5.2	Vernieuwde type aanduidingen kabels—37
5.3	Functiebehoud kabels in netwerkruiimtes—38
6	ESD—39
6.1	Uitvoeren werkzaamheden zonder ESD-veilige vloer—39
6.2	ESD-werkblad—39
6.3	ESD veilige vloer—39
6.4	Installatie ESD-veilige vloer—40
6.5	Betreden ruimte met ESD-gevoelige componenten—40

Inleiding

1 Algemeen

1.1 Doelstelling

In deze module zijn de voorwaarden beschreven waar netwerkruimtes van DMO JIVC aan moeten voldoen. In dit document wordt onder een netwerkruimte verstaan alle facilitaire ICT-middelen zoals cabinets, kabelgeleiding, netwerkverbindingen (glasvezel- en koperdatabekabeling), spanningsvoorzieningen (48VDC, 230VAC en 400VAC), klimaatbeheersing en het functioneel beheer waar voor het leveren van diensten door DMO JIVC (netwerk)apparatuur moet worden geplaatst of verbindingen moeten worden afgewerkt.

Deze module beschrijft de volgende onderwerpen:

- Inrichting (plaatsing, afmetingen etc.);
- Omgeving;
- Cabinets;
- ET Installatie;
- Noodstroomvoorziening;
- Vloeren;
- Bliksembeveiliging;
- Brandbeveiliging;
- Aarding en ESD;
- Inbraakpreventie;
- Bekabeling en kabel transportgoten
- Lichtinstallatie;
- Luchtbehandelingsinstallatie;
- Toegangscontrole;
- Afwerking bouwkundig en verhoogde vloer;
- Wanden (binnenwanden) en wandafwerking.

1.2 Type netwerkruimtes

De volgende niveaus worden onderscheiden voor netwerkruimtes:

Type ruimte	Functie	netwerkruimte
1	Netwerkruimtes die onderdeel uitmaken van de Hoofdring.	MER
2	Netwerkruimtes die onderdeel uitmaken van de ToegangsRing (TR), Toegangsring (AR), Ringobject of NIL.	MER
3	Netwerkruimtes t.b.v. lokale netwerken	MER/SER
4	Netwerkruimtes met de functie van een EindGeBouw (EGB).	MER/SER/TER
5	Ruimte t.b.v. (netwerk)componenten voor Functioneel Gebruik	n.v.t.

Figuur 1: Typeduiding netwerkruimtes

1.3 Beschikbaarheidsniveau netwerkruimtes

Netwerkruimtes waarin apparatuur is gehuisvest worden op twee manieren geclassificeerd. Enerzijds bepaalt de functionaliteit die zij vervullen in de netwerkarchitectuur het type van de beschikbaarheidsklasse. Anderzijds bepalen de diensten die door de betreffende apparatuur wordt verzorgd de beschikbaarheid van de dienstverlening. Het dienstverleningsniveau van hoger in de OSI (Open Systems Interconnection) laaggelegen diensten is bepalend voor de beschikbaarheidsklasse van de ruimte. Het type van de beschikbaarheidsklasse van de ruimte wordt bepaald door het hoogst vereiste dienstenniveau.

De TBB-classificatie van een netwerkruimte is mede maatgevend voor het gebouw i.v.m. de gelaagdheid in de beveiliging.

In onderstaande tabel is de relatie aangebracht naar de TBB Categorie zoals deze door de Beveiliging Autoriteit (BA) is vastgesteld.

Type ruimte	TBB Categorie	Beschikbaarheid	Uitvoering
1	2	Zeer hoog	2N
2	2	Hoog	N + 1
3	3	Middel	N
4	3	Normaal	N
5		Normaal	N

Figuur 2: Typeduiding Te Beschermen Belangen (TBB) netwerkrumtes (referte aan Uitvoeringsbepaling Defensie Beveiliging Beleid)

1.4 Definiëring TBB-classificaties

TBB 1: vitaal/essentieel: Defensie accepteert geen enkele schade

TBB 2: zeer belangrijk: Defensie accepteert geen enkele schade

TBB 3: belangrijk: Defensie accepteert enige schade

TBB 4: Defensie accepteert schade

Een netwerkrimte van het Type 1 t/m 4 is een ruimte waar netwerkkaparaatuur wordt geplaatst om het landelijke netwerk te koppelen aan een lokaal netwerk. De TBB-classificatie is gerelateerd aan de data- en netwerktechnische eisen die aan een betreffende netwerkrimte gekoppeld zijn. De functionaliteit in het landelijke netwerk bepaalt de TBB-classificatie.

Op klantlocaties is de patchruimte van het gebouwnetwerk de meest voorkomende netwerkrimte. Deze ruimte bevat o.a.:

- Patchcabinet(en) t.b.v. glasvezel- en koperdatabekabeling incl. toebehoren;
- Inkomende (lokale) koper-, coax- en glasvezel grondbekabeling;
- Uitgaande bekabeling naar de werkplekken in het gebouw;
- Bekabeling tussen de verschillende patchruimten.

Alle overige ruimtes worden gekenmerkt als een Type 5 ruimte.

1.5 Niet Defensie ruimtes

DMO JIVC heeft niet op alle locaties de ruimte en/of cabinets zelf in beheer. Ruimtes waar DMO JIVC medegebruiker is vallen onder de verantwoordelijkheid van een externe partij. In dat geval is die partij hoofdvantwoordelijk voor het technisch en functioneel beheer van de netwerkrimte alsmede voor de inrichting van de Lokale Passieve Infrastructuur, stroomvoorziening en data aansluitingen in deze ruimtes. DMO JIVC heeft m.b.t. deze ruimtes qua ontwerp en inrichting een adviserende rol en is verantwoordelijk voor de geleverde netwerkkaparaatuur en ICT-diensten.

1.6 Achterblijvende voorzieningen

In situatie van Telecomvrij maken/ontmanteling van een netwerkruimte geldt dat voorzieningen voor bestaande bekabeling die niet eenvoudig verwijderd kunnen worden, alleen na nadrukkelijke goedkeuring gehandhaafd mogen blijven. Met name in die situaties waar deze in het zicht zitten geldt de voorwaarde dat deze ordelijk worden afgewerkt.

1.7 Netwerkapparatuur versus servers

Het is niet toegestaan om in serverkasten netwerkapparatuur te plaatsen en/of andersom.

Reden is dat de in- en uitlaatricting van aangezogen koele lucht en uitgeblazen warme luchtstroom qua richtingen niet met elkaar overeenkomen.

Beide typen apparatuur dienen altijd, ter voorkoming van kortsluitlucht en valse luchtstromen in separate cabinets te worden ondergebracht.

Enige uitzondering op bovenstaande is het plaatsen van een Top of Rack switch boven in een serverkast.

1.8 Randvoorwaarden

In netwerkruimtes welke conform KIEN-regelgeving zijn ingericht zijn dusdanige algemene voorzieningen getroffen dat wordt voldaan aan de wettelijke ARBO-bepalingen en arbeidsomstandigheden.

1.9 Verwijzingen naar overige documenten

M.b.t. ondergenoemde Defensie Beveiligingsbeleidsdocumenten is altijd de laatste uitgave van toepassing:

- A/003 Algemeen Daderprofiel Defensie vigerende versie (daderprofiel D)
- A/005 Te Beschermen Belangen (TBB) vigerende versie (indeling in categorie 1, 2, 3 en 4)
- A/008: Alerteringsregeling Defensie
- C/002 Organisatorische beveiligingsmaatregelen
- C/003 Bouwkundige beveiligingsmaatregelen
- C/004 Elektronische beveiligingsmaatregelen.

Gedetailleerde informatie en richtlijnen m.b.t. het onderhoud aan Netwerkruimtes en de inrichting staan beschreven in de DMO JIVC werkinstructie "Onderhoud en Lifecycle EM Netwerkruimtes".

Afkortingen, definities en verwijzingen naar normeringen staan beschreven in module 01 Algemeen.

Tevens is het document Naamgevingconventie van DMO JIVC van toepassing.

1.10 Beheer

Het functioneel beheer van netwerkrumtes is belegd bij de DMO JIVC I&S GIT&Infra Sectie Netwerken. Het technische beheer is belegd bij het Rijks Vastgoed Bedrijf (RVB).

De initiële inrichting van de Lokale Passieve Infrastructuur valt onder de verantwoordelijkheid van Dienst Vastgoed Management (DVM) en dient te voldoen aan de in KIEN gestelde eisen. De actieve technische voorzieningen op het gebied van de ICT-infrastructuur vallen onder de verantwoordelijkheid van DMO JIVC.

M.b.t. beheerverantwoordelijkheden wordt verwezen naar het DMO document "Onderhoud en Lifecycle EM Netwerkrumtes".

2 Functionele specificaties

2.1 Algemeen

In de specificaties zijn de eisen voor een Type 1 t/m 4 netwerkrumte opgenomen.

Voor een Type 5 rumte worden geen additionele eisen gesteld, buiten eventuele eisen die het verantwoord huisvesten van ICT-middelen vereisen.

De afmetingen van een rumte worden bepaald door de (verwachte) omvang van de te installeren cabinets, apparatuur en bijbehorende componenten doch deze dient minimaal 12 m² of 3,4 x 3,4 meter te zijn.

De toegang tot de rumte is van voldoende omvang om apparatuur en cabinets naar binnen en/of naar buiten te transporteren. Minimale vereiste deuropening is 90 cm breed en 220 cm hoog.

Omdat Netwerkrumtes geen permanente verblijfsruimten zijn, moet de luchtverversing hierop worden afgestemd. In Netwerkrumte moet een lichte overdruk heersen ten opzichte van de omringende ruimten, dit ter voorkoming van indringend stof.

Ter voorkoming van verstoring van diensten door lekkage zijn watervoerende leidingen in netwerkrumtes niet toegestaan. Slechts in die gevallen waarbij aan/afvoer van water noodzakelijk is i.v.m. de koeling en/of luchtbevochtiging van de rumte zijn watervoerende leidingen toegestaan.

Bij het ontwerp moet rekening worden gehouden met de kortst mogelijke weg voor aan- en afvoer van koelwater binnen de rumte. Verder gelden de volgende restricties:

- Watervoerende leidingen en koelunits boven apparatuur cabinets zijn verboden;
- Watervoerende leidingen die bovenin de rumte worden gemonteerd moeten zijn voorzien van een lekbak voorziening waarmee eventuele lekkage afdoende kan worden opgevangen zodanig dat eventuele lekkage niet op een cabinet terecht komt.

In Netwerkrumtes mogen geen brandslanghaspels worden toegepast, maar moeten droge blusmiddelen worden toegepast zoals een koolstofdioxide- of schuimblusser.

In uitzonderlijke financiële kostensituaties kan ervoor worden gekozen om bestaande niet functionele watervoerende leidingen/voorzieningen in een netwerkrumte niet te verwijderen.

Het ontwerpen en inrichten van een netwerkrumte verloopt aan de hand van een aantal basisuitgangspunten. Dit betekent dat een rumte volgens een vast concept wordt ingericht. Hierbij moet worden opgemerkt dat DMO JIVC in type 3 en type 4 netwerkrumtes medegebruiker is en derhalve voor deze rumtes geen verantwoordelijkheid heeft m.b.t. tot het technisch en functioneel beheer.

Op hoofdlijnen moet een netwerkruimte aan de volgende eisen voldoen:

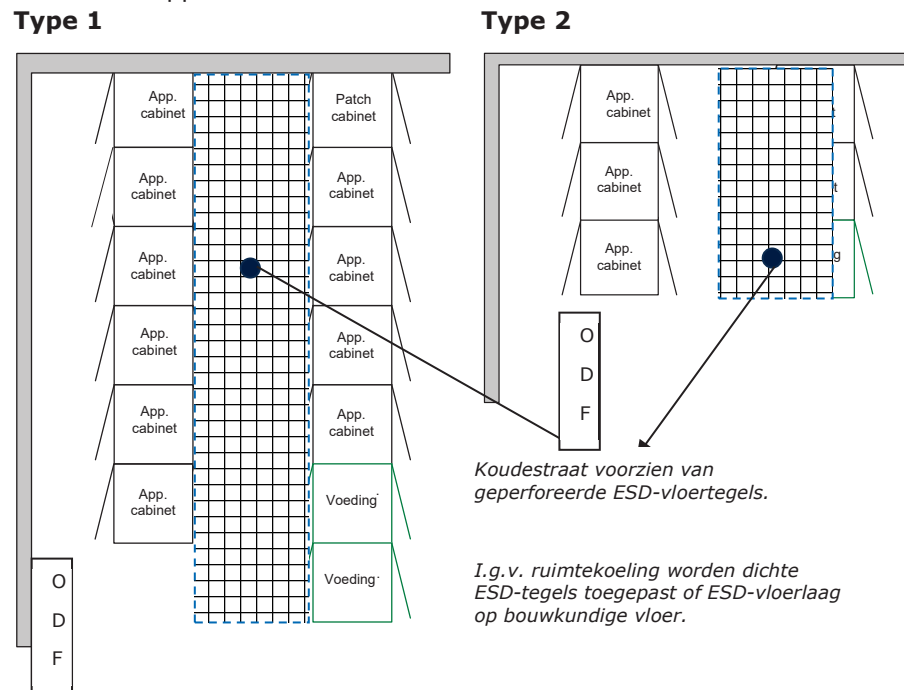
- Bekabeling wordt in daarvoor geschikte kabelgoten en/of ladderbanen gelegd;
- Een netwerkruimte 1 t/m 3 is voorzien van een klimaat beheerinstallatie;
- Een netwerkruimte type 4 is geklimatiseerd wanneer de inrichting (netwerkapparatuur) dit vereist;
- Een netwerkruimte type 1, 2 en 3 is ESD-veilig ingericht;
- De hoofdtoegangsdeur naar de netwerkruimte is voldoende hoog en breed om cabinets met afmetingen (hxbxd) 220x80x100 cm de ruimte in/uit te transporteren;
- Een netwerkruimte van het Type 1 en 2 is voorzien van een aspiratie-branddetectiesysteem en een handbrandblusser;
- Type 3, 4 en 5 zijn voorzien van optische puntmelders en een handbrandblusser;
- Netwerkruimtes Type 1 en 2 zijn voorzien van een vluchtroute aanduiding;
- Op de (hoofd)toegangsdeur netwerkruimtes type 1 en type 2 is een bord geplaatst met vermelding van de Operationele Veiligheidsvoorschriften (ESD- en Operationele Veiligheidsregels van DMO JIVC);
- In een netwerkruimte wordt t.b.v. servicewerkzaamheden per cabinetrij één dubbele wandcontactdoos met randaarde geplaatst. Bij een Type 1 en 2 netwerkruimte wordt tevens ter hoogte van het ESD-werkblad een extra wandcontactdoos met randaarde geplaatst. Wanneer geen ESD-werkblad aanwezig is een extra WCD ter hoogte van de cabinet rij plaatsen;
- In de netwerkruimte is een data-aansluiting beschikbaar en een vaste telefoon (voor een Type 1 en 2 ter hoogte van het ESD-werkblad);
- Voor aarding is in geval van een verhoogde vloer een ringleiding geplaatst onder de vloer, bij plaatsing van cabinets op de bouwkundige vloer wordt de ringleiding 30 cm onder het plafond gemonteerd;
- Type 1, 2 en 3 ruimte is voorzien van noodverlichting;
- Standaard worden cabinets met de afmetingen (hxbxd) 220x80x100 cm ingezet. Daar waar een 100 cm diep cabinet niet voldoet wordt een 120 cm diep cabinet geplaatst;
- Er dient per cabinet aan zowel voor- als achterzijde een vrije werkruimte van 120 cm te worden aangehouden.

2.2 Inrichting type 1 en type 2 netwerkrumtes

Voor de inrichting van netwerkrumtes is een standaardisatie doorgevoerd die als basis dient voor de bouw en inrichting. De standaard beschrijft de minimale behoefte aan cabinets, verbindingen en voedingsaansluitingen.

Binnen deze standaardisatie wordt gebruik gemaakt van standaard bouwelementen:

- ODF cabinet;
- Patch cabinet;
- Apparatuur cabinet.



Figuur 3: Voorbeeld standaardinrichting type 1 en type 2 netwerkrumte

De inrichting (vloerplan) van een netwerkrumte gaat uit van een standaard concept. Het vloerplan kan afwijken als er meer/minder cabinets in een ruimte moeten worden geplaatst. Eén en ander afhankelijk van de gewenste functionaliteit. Voor de inrichting van de cabinets heeft dat geen gevolgen, behalve dat een cabinet op een andere vloerpositie is geplaatst.

In figuur 1 is een voorbeeld van een globale opzet van netwerkrumtes weergegeven waarbij wordt benadrukt dat zowel de hoeveelheid als het type cabinet evenals de positionering per netwerkrumte verschilt.

Met nadruk wordt vermeld dat de lokale omstandigheden veelal vereisen dat van de hier gegeven standaardinrichting moet worden afgeweken.

2.3 Inrichting type 3 en type 4 netwerkruimtes

De inrichting van een type 3 en 4 netwerkruimte is enerzijds afhankelijk van de grootte en de bouwkundige eigenschappen van het object, anderzijds wordt de minimale grootte bepaald door de te plaatsen cabinets.

In een Type 3 ruimte worden standaard minimaal twee cabinets gereserveerd voor het afwerken van netwerkcomponenten.

2.4 Inrichting type 5 ruimte

Voor een Type 5 ruimte is geen voorgeschreven inrichting vastgelegd behoudens algemene eisen welke een verantwoord huisvesten van netwerkcomponenten eisen.

2.5 Positioneren Cabinets

Bij het plaatsen van cabinets, ook wanneer het een tijdelijke situatie betreft, begint men vanaf de toegangsdeur gezien achter in de ruimte met plaatsen. Hierdoor wordt zo lang mogelijk (in de tijd gezien) over een onbelemmerde doorgang beschikt.

Positionering van kasten mag een vluchtroute nooit belemmeren. Ook niet bij geopende kastdeuren.

Cabinets moeten dusdanig in de ruimte worden geplaatst dat toegang tot het cabinet altijd mogelijk is en de deuren volledig kunnen worden geopend.

Direct na plaatsing op de definitieve positie moet een cabinet worden verbonden met het lokale aardingsvereffeningnetwerk.

2.6 Vrije (werk)ruimte rondom cabinets

Rondom vrijstaande cabinets dient een vrije werkruimte te worden aangehouden van minimaal 100 cm.

Wanneer het aaneengeschakelde cabinets betreft dient aan zowel aan de voor- als aan de achterzijde een vrije werkruimte van 100 cm te worden aangehouden.

2.7 Behoeftestelling

Bij de inrichting van een nieuw of aanpassing van een bestaande netwerkruimte moeten de volgende documenten aan DMO JIVC worden opgeleverd:

- Vloerplan (inclusief ET-aansluitingen);
- Kasttekeningen;
- Kabelplan;
- Verbindingsschema monitoring;
- Functionele koppeltabel.

2.8 Flexibiliteit

Bij de afmetingen van een ruimte moet rekening worden gehouden met het in een later stadium bijplaatsen van extra cabinets, kabelgoten en overige noodzakelijke componenten.

Globaal moet binnen een ruimte en de aanwezige onderdelen (voeding, cabinets, ET- installatie etc.) rekening worden gehouden met een reservecapaciteit van 30%.

2.9 Betrouwbaarheid

Voor het tijdig detecteren en signaleren van brand/rook zijn in de netwerkrimte van het Type 1 en 2 aan het plafond en wanneer aanwezig, onder de computervloer, optische puntmelders gemonteerd, aangesloten op een brandmeldinstallatie. Uitgaande van plafondmontage mogen puntmelders nooit in de luchtstroom van airco-units en/of ventilatieroosters worden gemonteerd.

2.10 Beheersbaarheid

Voor de netwerkrimte worden storingsvrije en onderhoudsvriendelijke systemen gebruikt. De leverancier levert protocollen aan waarin de periodieke controle en/of testen van de gebruikte installaties staan beschreven. Periodiek onderhoud en/of testen aan elektrische installaties en/of onderdelen daarvan worden uitgevoerd conform de normen NEN 1010, NEN 3140 en ARBO-wetgeving.

2.11 Brandblussysteem

Een netwerkrimte van het Type 1 en 2 moeten voldoen aan de brandvoorschriften Defensie. Daar waar van toepassing moet een netwerkrimte van het Type 1 en 2 worden voorzien van een automatisch brandblussysteem conform de brandvoorschriften Defensie. Hierbij moet worden gekozen voor een systeem waarbij bij blussing geen schade ontstaat aan de apparatuur.

2.12 Handblusmiddelen

Een netwerkrimte van het Type 1 en 2 moet in ieder geval voorzien zijn van kleine blusmiddelen. Doel van (kleine) blusmiddelen is het blussen van beginbranden en branden van beperkte omvang. Hiervoor is in een netwerkrimte van het Type 1 en 2 een CO₂-handblusser aanwezig.

2.13 Branddoorslag

Ter voorkoming van branddoorslag of rookvorming zijn kabeldoorvoeren en/of andere openingen door wanden, vloer of plafond van de netwerkruijnte naar andere ruimten, brandwerend afgedicht.

Ten aanzien van deuren, wanden, plafond en vloer geldt voor een netwerkruijnte Type 1 en 2 een branddoorslagtijd van minimaal 30 minuten (F30). Voor overige ruimtes gelden de voorschriften zoals vastgelegd in de meest recente editie van het Bouwbesluit.

2.14 Bliksembeveiliging

Het gebouw waarbinnen de netwerkruijnte is geplaatst is voorzien van een bliksemafleiding. De technische uitvoering daarvan wordt door het RVB bepaald.

2.15 Continuïteit

Benodigde werkzaamheden mogen alleen plaatsvinden als daarmee de dienstverlening in de netwerkruijnte niet in gevaar wordt gebracht. Een maatregel om de dienstverlening in de netwerkruijnte in stand te houden kan zijn het aanbrengen van tijdelijke voorzieningen (denk aan een externe spanningsaansluiting). De netwerkruijnte is zo ontworpen dat continuïteit is gewaarborgd.

Het (tijdelijk) opslaan, opstellen of achterlaten van brandbare materialen in de netwerkruijnte is niet toegestaan.

2.16 Verspanende werkzaamheden

Verspanende werkzaamheden (boren, hakken, frezen, slijpen, zagen e.d.) worden uitgevoerd buiten de netwerkruijnte. Wanneer deze werkzaamheden niet anders dan in de netwerkruijnte moeten worden verricht moeten ter bescherming van zowel de actieve als passieve netwerkcomponenten afdoende maatregelen worden getroffen.

Isoleer de plaats van werkzaamheden zodanig dat (boor)stof niet vermengd kan raken met de werkende luchtcirculatie. Hierbij moet gebruik worden gemaakt van ESD veilige materialen zoals ESD veilig afdekfolie, stofschotten en een ESD veilige stofzuiger.

2.17 Acceptatie criteria Type 1 t/m 4

Voor het opleveren van netwerkruimtes Type 1 t/m 4 gelden onderstaande acceptatiecriteria:

Onderdeel	Eisen / Toetsingscriteria	Op te leveren documenten
Technische Kaderdocumentatie	- Criteria zoals omschreven in de kaderdocumentatie (hiervoor is een checklist beschikbaar)	- Acceptatierapport - Handleidingen - Instructies
Ruimte	- Geen restmateriaal - Schoongemaakt door gecertificeerd schoonmaakbedrijf	- Schoonmaakrapport - Plattegronden - Installatietekeningen
Toegang	- Geautoriseerde toegangsverlening	- Toegangsprocedure overeenkomen met commandant

Figuur 4: Acceptatiecriteria Netwerkruimtes

2.18 Beproeven en inregelen (overdraagbaarheid)

Bij oplevering worden de prestaties van het gebruikte systeem aangetoond en vastgelegd in test(eind)rapporten. Voor het in gebruik nemen van het gebouwnetwerk zijn de volgende zaken van belang:

- Een correcte inrichting van de telefonieverdeler en de patchcabinet(en) qua indeling en normering;
- Een correcte corresponderende codering van alle aansluitingen van de overige ruimtes en de netwerkruimte ten behoeve van het patchen van verbindingen;
- De meetgegevens van de installateur die aantonen dat de LPI voldoet aan de normen die gesteld zijn voor het data- en telefonieverkeer over de bekabeling.

2.19 Labeling

Alle bekabeling, cabinets, patchsnoeren, panelen, glaslades etc. moeten worden gelabeld conform KIEN-document "Labeling".

2.20 Documentatie

Van alle gebruikte systemen moeten handleidingen, installatietekeningen en/of instructies voor onderhoud en incidentafhandeling worden aangeleverd.

Documentatie wordt in elektronische vorm beschikbaar gesteld in een voor de verantwoordelijke functionaris leesbaar, en indien nodig bewerkbaar, formaat.

2.21 Opleiding en training

Alle personeel dat is belast met installatie, onderhoud en storingsafhandeling van in netwerkruimtes gebruikte systemen en/of apparatuur is hiervoor opgeleid en in het bezit van een hiervoor benodigd diploma en/of geldig certificaat.

De leverancier moet bij oplevering een overzicht beschikbaar stellen van de benodigde opleiding(en) en niveau waaraan het onderhoudspersoneel behoort te voldoen.

2.22 Instandhouding

Zie KIEN-document "Instandhouding".

2.23 Controle

Regulier en steekproefsgewijs worden er kwaliteitscontroles uitgevoerd. Reden hiervoor kan zijn twijfel over de kwaliteit van de uitgevoerde werkzaamheden of een deel- dan wel een eindopleveringscontrole van uitgevoerde werkzaamheden. De kwaliteitscontroles worden uitgevoerd door medewerkers van RVB en/of DMO JIVC. De kwaliteitscontrole kan ook worden ingezet als aanvullende controle op de uitgevoerde werkzaamheden van projecten.

Hulpmiddelen bij de controle:

- Opgeleverde documentatie, werkinstructies etc.;
- Projectopdracht en projectdocumentatie;
- Opleververklaring en testdocumentatie;
- Normeringdocumenten;
- Architectuur, functioneel en generiek technische voorschriften;
- Overzichten uit administratie (configuratiebeheer);
- Controlelijsten;
- Acceptatiecriteria, zoals voorgeschreven door de verantwoordelijke afdeling binnen de RVB en/of DMO JIVC;
- Meet- en testhulpmiddelen.

Van iedere controle wordt conform de interne voorschriften van RVB en/of DMO JIVC een rapport opgemaakt. Deze rapportage wordt zowel aan de RVB als DMO JIVC beschikbaar gesteld.

3 Generiek Technische specificaties

3.1 Algemeen

De technische specificaties staan beschreven in het "Technische Ontwerp" van betreffend systeem en/of onderdeel. Dit hoofdstuk richt zich op de condities en voorwaarden waar de netwerkruimte aan moet voldoen.

3.2 Wanden en ramen

M.b.t. type 1 en 2 netwerkruimtes zijn onbeveiligde raamopeningen in buitenwanden op de begane grond niet toegestaan. Raamopeningen in buitenmuren zijn voorzien van ten minste licht slagwerend glas voorzien of van inbraakwerende folie of traliewerk dan wel een andere inbraakbelemmerende voorziening.

Ramen aan de zonzijde van een gebouw dienen te worden voorzien van zonwerende folie.

Gevelopeningen ten behoeve van invoering van kabels en/of buizen zijn beveiligd tegen het binnendringen van personen.

Op begane grondniveau aanwezige ventilatieroosters in de buitengevel zijn van een vandaalbestendige kwaliteit en/of van een labyrintconstructie voorzien zodat voorwerpen niet naar binnen kunnen worden gestoken of vloeistof kan worden ingespoten.

Binnenwanden van netwerkruimtes type 1 en 2 zijn voorzien van een licht reflecterende kleur met een antistatische stofwerende deklaag. Per ruimte wordt bepaald of de huidige wandbedekking afdoende is of in hoeverre er aanvullende maatregelen moeten worden genomen.

3.3 Verhoogde vloer

Een verhoogde vloer is vlak en waterpas afgewerkt. Onder een verhoogde vloer moet een vrije ruimte beschikbaar te zijn van minimaal 25 cm zodat een vrije doorgang van gekoelde luchtstromen gewaarborgd blijft.

Een verhoogde vloer wordt gerealiseerd met vloertegels van 600x600 mm.

De afwerking van de bouwkundige vloer van de ruimte moet stofwerend, hard en niet poreus zijn.

Bij de HVD dienen de vloertegels demontabel te zijn i.v.m. het aanbrengen van kabeldoorvoeren.

Belemmeringen die luchtstromen negatief kunnen beïnvloeden zoals kabelkanalen, kabelbundels e.d. mogen nooit in luchtstromen van luchtbehandelingsapparatuur worden geplaatst.

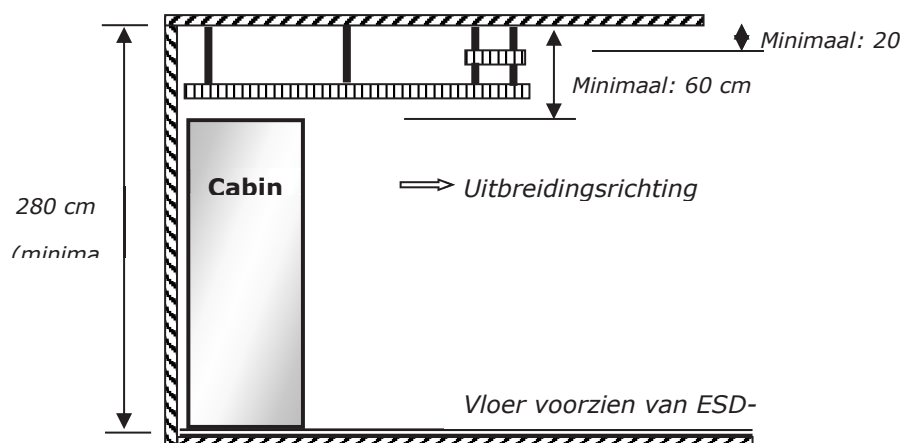
3.4 Vloerbelasting

Voor alle typen vloeren geldt een minimale vloerbelasting van 500 kg/m^2 , bij een gelijkmatig verdeelde belasting. Op de vloerpositie waar de accu's worden geplaatst voor het 48VDC back-up systeem kan de eis voor de vloerbelasting hoger worden. Dit is afhankelijk van het totaal te installeren gewicht van de accu's.

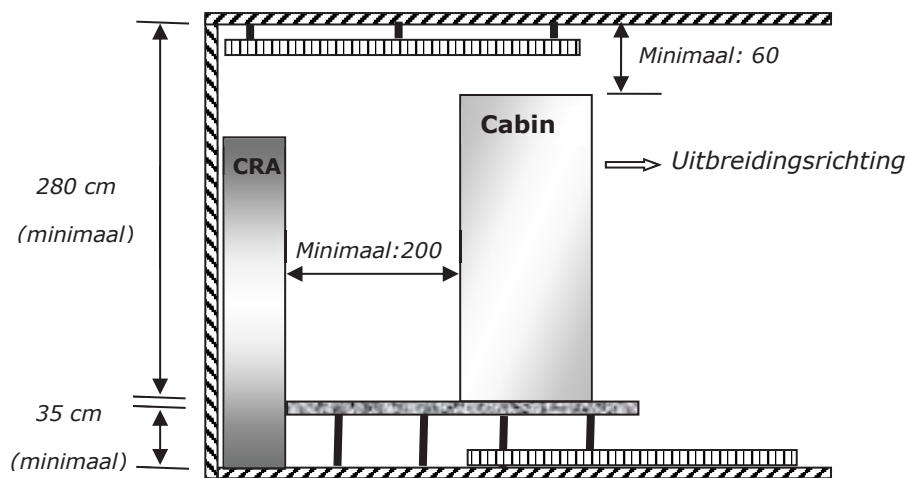
3.5 Plafondhoogte

Het bouwkundige plafond van een netwerkrimte is voorzien van een stofwerende deklaag. Een verlaagd plafond is niet toegestaan.

De hoogte van de ruimte tussen plafond en vloer bedraagt minimaal 280 cm. Wanneer, als uitzondering, een verhoogde vloer wordt geïnstalleerd is deze hoogte aanwezig vanaf de bovenzijde van de verhoogde vloer.



Figuur 5: Richtlijnen plafondhoogte Netwerkrumtes (1)



Figuur 6: Richtlijnen plafondhoogte Netwerkrumtes (2)

3.6 Vloerplan

Het vloerplan moet toekomstvast ontworpen zijn. Dat betekent dat in een later stadium, wanneer sprake is van apparatuur en/of cabinet uitbreiding, geen verspanende werkzaamheden hoeven te worden verricht.

Om kortsluitlucht te vermijden tussen uit- en inlaat van koelunit(s) en het eerste obstakel in de netwerkrumte is minimaal een vrije rumte van 200 cm beschikbaar.

3.7 Installatie eisen databekabeling

M.b.t. databekabeling gelden de volgende algemene installatie eisen:

- M.b.t. koperdatabekabeling gelden behalve onderstaande eisen tevens de eisen zoals beschreven in het KIEN-document "Koper databekabeling";
- M.b.t. glasvezelbekabeling gelden behalve onderstaande eisen tevens de eisen zoals beschreven in het KIEN-document "Glasvezelbekabeling OSP en ISP";
- Er mag slechts één type/fabricaat Twisted pair bekabeling per netwerk/gebouw worden toegepast;
- De buigstraal van een kabel moet minimaal voldoen aan de specificaties van de fabrikant;
- Tenzij de fabrikant een hogere waarde voorschrijft, moeten de volgende minimale waarden na installatie worden aangehouden:
 - Glasvezelbekabeling: buigstraal met een minimum van 20x de buitendiameter;
 - Twisted pair bekabeling: buigstraal met een minimum van 8x de buitendiameter.
- In koperbekabeling mogen geen lassen voorkomen;
- In kabel- en wandgoten mag geen kabeloverlengte worden opgeslagen;

- Kabels mogen uitsluitend via valstukken kabelgoten worden in- en/of uitgevoerd;
- In kabels mag nergens een knik voorkomen;
- In cabinets moet een kabeloverlengte van circa 2 meter worden aangehouden;
- Kabels mogen geen obstakel voor koellucht vormen;
- Kabels moeten bij elke richtingsverandering en aftakking met klittenband worden gebundeld;
- Er in elke type cabinet dient een volledige scheiding te worden aangehouden tussen glasvezel- en koperdata-bekabeling (bijvoorbeeld links glasvezel en rechts koperdata);
- Koper datakabels mogen niet direct parallel aan energie voerende kabels te lopen (zie richtlijn in KIEN-document "Koperdata- en telefonie bekabeling");
- Bundelen van kabels uitsluitend met klittenband, 'Tywraps' mogen niet worden toegepast vanwege ongewenst insnoeren van kabels;
- Er worden geen horizontaal geplaatste 19" kabelrangeerpanelen toegepast (hiervoor in de plaats worden zogenaamde kabelmanagers toegepast);
- Om elke 5 panelen wordt een 19" oversteekpaneel gemonteerd;
- Ter hoogte van elk koperpatchpaneel, glasvezellade, paneel, cassette e.d. wordt op de 19" montageprofielen een zogenaamde "Cornerbracket" gemonteerd (zonodig links en rechts);
- Bij het bundelen en geleiden van de Twisted pair kabels in een cabinet is het van belang dat montage van netwerkcomponenten niet door de kabelloop wordt belemmerd;
- Twisted pair kabels mogen niet gebundeld worden met andere signaalkabels of bekabeling van een andere categorie;
- Twisted pair kabels mogen maximaal in bundels van 24 worden gebundeld;
- Na bundeling dienen de onderlinge kabels nog enigszins bewogen kunnen worden (dit i.v.m. alien cross-talk verschijnselen);
- Direct na afmontage dient ter controle van aanleg, afmontage en productkwaliteit een kwaliteitscontrole plaats te vinden in de vorm van minimaal een installatietest;
- Alle gebouw gebonden koperdata bekabeling wordt middels een certificeringstest afgerond;
- Alle glasvezelbekabeling wordt conform het gestelde in KIEN-document "Glasvezelbekabeling" gecontroleerd, getest en opgeleverd.

3.8 Draadgoten, kabelgoten en ladderbanen

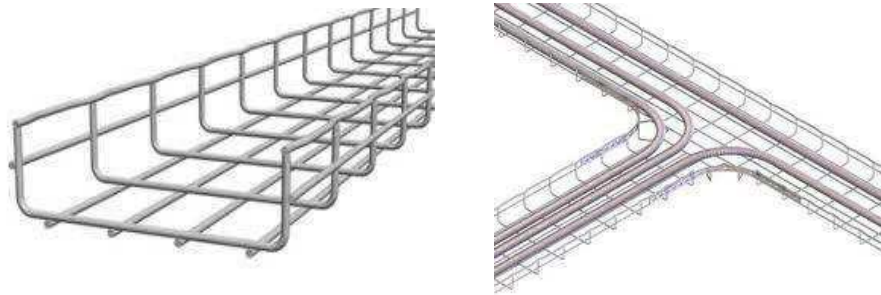
Kabelgeleiding bestemd voor energiebekabeling moet altijd opengewerkt (zie onderstaande figuur) dan wel geperforeerd zijn.

Het is toegestaan om in één metalen kabelgoot de 48VDC, 230/400VAC, glasvezel- en koperen databekabeling te leggen mits:

- Deze onderling doorlopend zijn gescheiden middels een dicht metalen scheidingsschot of
- Een dusdanige onderlinge afstand hebben dat aan de segregatieklasse van de betreffende Twisted pair bekabeling wordt voldaan.

Glasvezel breakout-kabels mogen met de koperen databekabeling in hetzelfde gootcompartiment worden mee gelegd.

Met betrekking tot het type kabelgoot bestaat een voorkeur voor de zogenaamde draadgoot. Deze voorkeur is gebaseerd op voornamelijk installatietechnische redenen. Hieronder zijn enkele voorbeelden gegeven.



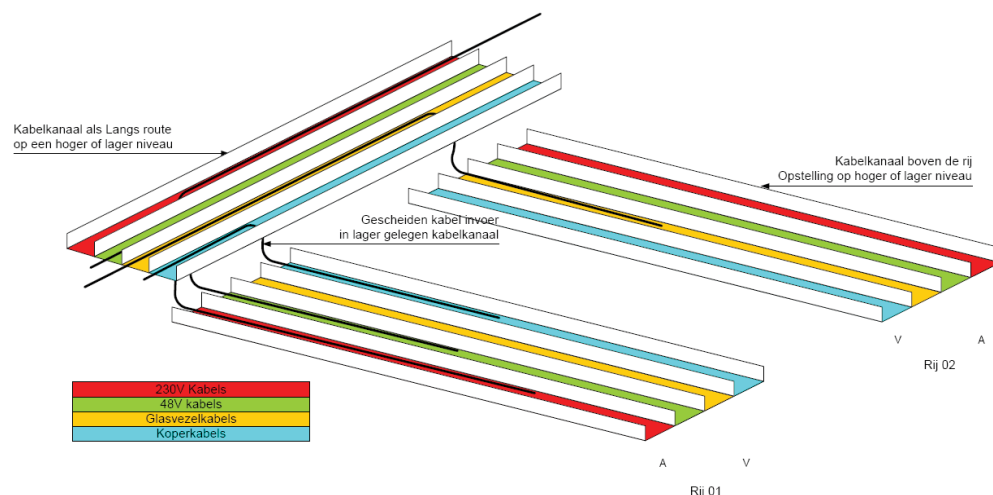
Figuur 7: Voorbeelden draadgootoplossing

Wanneer ladderbanen (zowel verticaal als horizontaal) worden toegepast dienen de sporten een maximale onderlinge afstand van 15 cm te hebben. De afstand tussen bovenzijde goot of ladderbaan tot aan het plafond moet minimaal de helft van de gootbreedte bedragen, met een minimum van 20 cm.

Kabeltracé's worden op verschillende hoogtes geïnstalleerd ter voorkoming van parallel lopende kabelverbindingen. Kabelgoten mogen niet zwaarder belast worden dan conform de specificaties van de leverancier is toegestaan.

Grondkabels dienen, alvorens zij water- en gasdicht in gebouwen worden binnengevoerd of tegen een wand worden bevestigd, te worden voorzien van een deugdelijke trekонтlasting.

Wanneer het bekabeling betreft van een gerubriceerd netwerk zijn zogenaamde open kabelgoot constructies niet toegestaan. In dat geval dient men volledig gesloten EMC-geschikte kabelgoten toe te passen.



Figuur 8: Scheiding bekabeling installatiedelen draadgootoplossing

3.9 Doorvoeringen

Kabeldoorvoeringen naar gebouwen, voor zover deze zich onder het maaiveld bevinden, moeten als volgt waterdicht worden uitgevoerd:

Indien meer dan één kabel wordt ingevoerd, gebruik maken van één of meer RVS-doorvoerramen (uitvoering conform MCT, Roxtec, Link Seal o.i.d.) compleet met rubberblokken passend op de door te voeren kabel.

Bij het invoeren van een enkele kabel gebruik maken van doorvoerpluggen (uitvoering conform CSD of LinkSeal) aan beide zijden van de doorvoering.

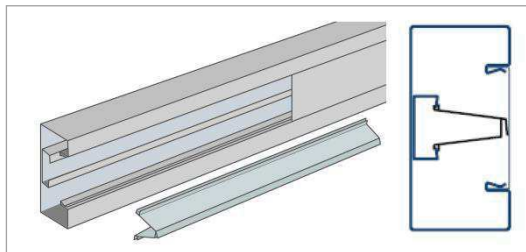
Elk doorvoerraam moet voorzien zijn van reserve ruimte, t.b.v. latere uitbreiding c.q. invoer.

Muurdoorvoeren tussen wandgoten en andere ruimtes worden na het afmonteren van de bekabeling technisch geluiddicht en brandwerend gemaakt.

3.10 Wandgoten

Op werkplekken en in Type 5 ruimtes gaat de kabelgoot over in een metalen wandgoot. Onderstaande afbeelding geeft een voorbeeld van een wandgoot met tussenschot. Tevens zijn de doorsneden van een 3-tal uitvoeringen weergegeven, de maten laten zien dat de keuze van de wandgoot verband houdt met de hoeveelheid bekabeling die door de wandgoot moet worden gevoerd.

Databekabeling wordt onderin de wandgoot aangelegd en energie-voerende bekabeling bovenin. Deze fysieke scheiding is essentieel en dient in de hele goot te worden gehandhaafd.



Figuur 9: Voorbeeld symmetrische wandgoot

3.11 Verlichting

Verlichting wordt dusdanig ontworpen dat deze voldoet aan de eisen voor een technische ruimte waar incidenteel werkzaamheden worden verricht.

Dit betekent het volgende:

- Verlichtingssterkte op de vloer bedraagt minimaal 300 lux;
- De gemiddelde verlichtingssterkte is 400 lux;
- De kleurtemperatuur is 4000 Kelvin (daglicht);
- Er gebruik wordt gemaakt van gesloten verlichtingsarmaturen; die bestand zijn tegen het exploderen van de lamp.

De schakelaar waarmee de verlichting in de netwerkrimte wordt geschakeld is direct naast de toegangsdeur gemonteerd.

De lichtlijnen (armaturen) in de netwerkrimte worden geplaatst aan het plafond midden boven de looppaden, tussen de te plaatsen cabinetrijen en ter hoogte van de buitenste wanden (links en rechts).

3.12 Telefoon- en data aansluiting

Alleen in netwerkrumtes waar onvoldoende mobiele netwerkdekking is wordt een vaste telefoonaansluiting gerealiseerd. Het telefoontoestel, met een lang aansluitsnoer, moet op een goed bereikbare plaats worden geïnstalleerd.

Op het telefoontoestel is het volledige telefoonnummer vermeld waaronder het betreffende toestel bereikbaar is.

In elke type 1 en type 2 netwerkrimte wordt een data aansluiting gerealiseerd. Deze is bestemd voor het aansluiten van een laptop en is als zodanig duidelijk herkenbaar.

3.13 Toegangsdeur netwerkruijnte

De toegangsdeur naar de netwerkruijnte van het Type 1 t/m 4 is minimaal 90 cm breed en 220 cm hoog. Als de toegang tot de netwerkruijnte voorzien is van een drempel moet het mogelijk zijn deze te verwijderen of door middel van hulpstukken zodanig aan te passen dat ongehinderd transport mogelijk is.

De afsluiting van netwerkruijntes is conform de eisen zoals gesteld in het Defensie Beveiligingsbeleid (DBB).

3.14 Aarding

Een aardingssysteem wordt geïnstalleerd ter beveiliging van mens, dier en apparatuur. In de NEN1010 is bepaald dat alle metalen geleidende delen zijn verbonden met een veiligheidsaarding.

Onder aarding wordt verstaan het elektrisch verbinden van metalen gestellen met aarde met het oogmerk dat bij een defect van de isolatie tussen onder spanning staande delen en genoemde metalen gestellen, een smeltveiligheid of installatieautomaat de voeding uitschakelt en daarmee een gevaarlijke situatie beëindigt.

Voor gedetailleerde informatie omtrent aarding en de toe te passen producten wordt verwezen naar het KIEN-document 03 "Energievoorziening en Aarding".

3.15 EMC (Electro Magnetische Compatibiliteit)

Bij het inrichten van netwerkruijnten moet rekening worden gehouden met de aanwezigheid van objecten met elektromagnetische straling die de juiste werking van de telecom- en datacommunicatieapparatuur negatief kunnen beïnvloeden.

3.16 Restmaterialen

Stoffen, afval en/of voorwerpen die vrijkomen als gevolg van werkzaamheden moeten door de uitvoerende zorgvuldig en op een milieuvriendelijke wijze worden afgevoerd. Tevens worden verpakkingsmaterialen zorgvuldig afgevoerd.

3.17 (Nood)verlichting en vluchtwegaanduiding

De minimale lichtsterkte op de vloer van vluchtwegaanduiding en noodverlichting bedraagt minimaal 1 lux en dient te voldoen aan NEN 1838. De vluchtweg is, ook bij spanningsuitval, met behulp van noodverlichting voldoende verlicht. Boven (deur)doorgangen wordt een aanwijsbord met onderverlichting gemonteerd.

3.18 Besturing en bewaking type 1 en type 2 netwerkruimtes

De belangrijkste installaties voor de netwerkruimte moeten op afstand bewaakt en/of bestuurd kunnen worden. Het gaat hier specifiek om:

- Elektrotechnische installatie;
- Koeling;
- Voedingssysteem;
- Noodstroomvoorziening;
- Brandbeveiliging;
- Inbraakbeveiliging.

Voor de bewaking moeten koppelingen gemaakt kunnen worden tussen het beheersysteem van de RVB en DMO JIVC.

3.19 Omgevingscondities

Alle voorzieningen zijn op een dusdanige manier uitgevoerd dat preventief onderhoud en uitbreiding aan de beschreven onderdelen kan plaatsvinden zonder dat dit directe gevolgen heeft voor uitval van de dienstverlening die via de ruimte wordt geleverd.

3.20 Toegang

Ongehinderde toegang tot netwerkruimtes is essentieel voor de dienstverlening door DMO JIVC, met name bij correctief onderhoud (incidenten).

Vanuit beveiligingsoogpunt is niet iedereen gerechtigd netwerkruimtes te betreden, beide eisen staan op gespannen voet met elkaar. Het is dan ook essentieel zorg te dragen voor een procedure die voorwaarden bevat voor een snelle en veilige toegang.

Voor een ongehinderde toegang moeten onderstaande punten zijn ingericht:

- Er is een toegangsprocedure overeengekomen en vastgelegd met de hoofdgebruiker;
- Er wordt een vastgelegde sleutelprocedure gehanteerd en bekend gesteld aan DMO JIVC;
- Alleen geautoriseerd en gescreend personeel heeft toegang tot de netwerkruimte;
- Naast de geldende toegangscontrole tot het object is toegangscontrole tot de netwerkruimte ingericht;
- Toegang tot netwerkruimtes vindt plaats middels een elektronisch toegangssysteem, gebruik makend van de Defensiepas;
- Toegang tot cabinets vindt plaats middels een elektronisch toegangssysteem, gebruik makend van de Defensiepas;
- Autorisatie voor toegang tot netwerkruimtes en cabinets moet centraal geregeld worden vanuit het Network Operations Center.

3.21 Toegankelijkheid

Voor netwerkruimtes van het Type 1 t/m 4 moet 24/7 toegang mogelijk zijn. Een type 5 ruimte hoeft alleen tijdens kantooruren toegankelijk te zijn. Indien nodig worden er aparte afspraken gemaakt voor een locatie, dit is afhankelijk van de klant en/of de te leveren diensten.

3.22 Bepaling beveiligingscategorie netwerkruimte

Documenten, objecten (inbegrepen bepaalde typen materieel) zijn in categorieën ingedeeld. Per categorie zijn beveiligingsnormen vastgesteld. Beveiligingsverplichtingen als gevolg van internationale overeenkomsten zijn hierin meegenomen.

Om beveiligingsnormen te kunnen vaststellen moet bekend zijn waartegen moet worden beveiligd. Dit staat beschreven in het daderprofiel Defensie.

Als een gebouw voldoet aan een bepaalde beveiligingsklasse kan het voorkomen dat voor een (netwerk)ruimte extra maatregelen moeten worden getroffen zodat deze ruimte voldoet aan de vereiste beveiligingsklasse.

3.23 Technische veiligheidseisen

Hiervoor gelden de volgende kaders:

- Bij het uitvoeren van onderhoud worden de normen NEN3140 en NEN 1010 in acht genomen;
- Het totale systeem moet voldoen aan alle voorschriften ten aanzien van de veiligheid van personeel en omgeving conform het ARBO-besluit;
- Er moeten voorzieningen worden getroffen om gevaar bij calamiteiten naar de omgeving te beperken bij brand en wateroverlast;
- Door middel van grafieken moet de selectiviteit van alle elektrische beveiligingsketens worden aangetoond;
- Bij de plaatsing van cabinets en draairichting van deuren, moet ervoor worden gezorgd dat een vluchtroute niet wordt belemmerd.

3.24 Onderhoudbaarheid

Voor alle systemen en componenten binnen de netwerkruimte moeten afspraken worden gemaakt voor onderhoud en/of service. Informatie m.b.t. onderhoudbaarheid is gegeven in het DMO JIVC document "Onderhoud en Lifecycle EM Netwerkruimtes".

Hiervoor moet minimaal over de volgende onderdelen afspraken worden gemaakt met een leverancier en/of onderhoudsafdeling:

- Cabinets (glas, slot en eventuele ventilatoren);
- ET-installatie;
- Noodstroomvoorziening (inclusief brandstofvoorziening);
- Voedingsinstallatie (48VDC, 230VAC, 400VAC en/of accu's);
- Aarding;
- Koeling;
- Wateroverlast;

- Verlichting;
- Brandbeveiliging;
- Bliksembeveiliging;
- Bekabeling (glasvezel en koper);
- Monitoring.

Daar waar het (bij het creëren van glasvezelringen) niet mogelijk is een bestaand MER/SER op te nemen in de ring of het niet mogelijk is een bestaand MER/SER geschikt te maken voor het ontsluiten van een of meerdere glasvezelringen, dient men een POP te plaatsen.

Deze POP is een geprefabriceerde betonnen netwerkrumte die volledig is voorbereidt op het realiseren glasvezelverbindingen/netwerken. In de POP zijn alle voorzieningen opgenomen voor het ontsluiten van glasvezelringen en het realiseren van koppelingen met andere MER's /SER's

Een POP is voorzien van noodstroom, koeling, elektra, ODF en patchkasten.

4.1

Specificaties standaard POP-inrichting

Beton eigenschappen

Eurocode 0 NEN-EN 1990 –	Grondslagen.
Eurocode 1 NEN-EN 1991 –	Belasting op constructies.
Eurocode 1 NEN-EN 1991 –	Belasting op constructies (deel 1-3: algemene belasting en sneeuwbelasting).
Eurocode 1 NEN-EN 1991 –	Belasting op constructies (deel 1-7: algemene belastingen, buitengewone stootbelastingen en ontploffingen).
Eurocode 2 NEN-EN 1992 –	Ontwerp en berekeningen van beton-constructies.
Eurocode 7 NEN-EN 1997 –	Geotechnisch ontwerp + NEN 9997-1.
Eurocode 8 NEN-EN 1998 –	Ontwerp en berekeningen van aardbevingsbestendige constructies (Deel 1: Algemene regels seismische belastingen en regels voor gebouwen).

Minimale eigenschappen van het beton zijn:

- Betonsterkte: C60/70;
- Milieuklasse beton: XA3 – XF1 – XC4;
- Omgevingsklasse: EA3 – EE3;
- Cement: CEM I 52,5R LA ;
- Wapeningsstaal: DE500BS.

De wapening van de betonnen structuur dient te worden uitgevoerd met klassieke wapeningsnetten en -staven. Het gebruik van stalen of kunststofvezels is niet toegestaan.

Minimaal 30mm betondekking, zowel onder als boven de wapeningsnetten en -staven. Dit voor alle delen zoals onder meer wanden, tussenvloer, dakplaat en de bodemplaat.

Eventuele tussenwanden in functie van een sas (ruimte bestemd voor niet menselijke bezetting) of bijkomend lokaal zijn eveneens in beton uit te voeren (klassiek metselwerk met bakstenen, cellenbeton of

gasbetonblokken wordt niet toegestaan) én te verankeren met de buitenwanden van de prefab behuizing, dit door de wapening van de tussenmuren te verbinden met de wapening van de buitenwanden van de prefab behuizing. Bevestigen van tussenwanden met behulp van profielen en/of bout-moerverbindingen is niet toegestaan.

Elk apart betonnen element (dak/tussenvloer/wanden/eventuele tussenmuren) moet een aardingsaansluiting bevatten zodat aarding van de betonbehuizing kan worden gegarandeerd.

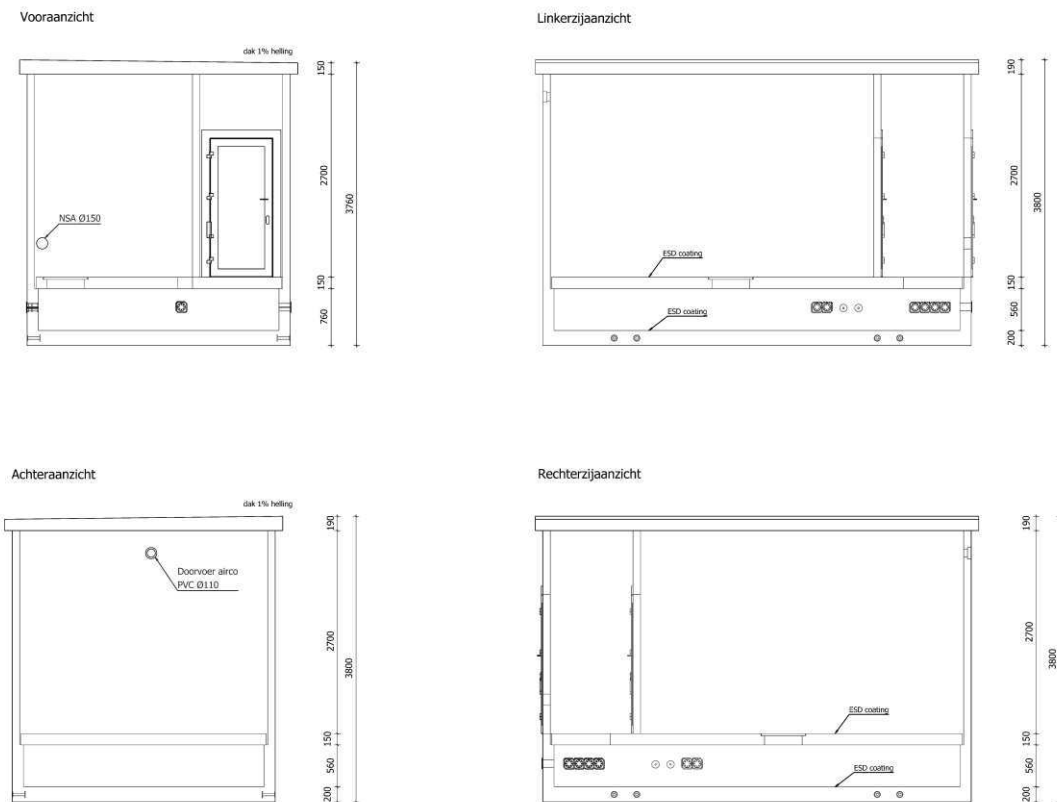
De betonbehuizing met kelder moet bestaan uit drie elementen die een niet vervormbaar, mono-bloc geheel vormen welke vervaardigd is uit gewapend beton.

- De behuizing, die de funderingsplaat en de muren omvat, moeten in één enkel stuk vervaardigd zijn. Deze productiewijze garandeert een vormvast en waterdicht geheel;
- De behuizing wordt voorzien van de nodige uitsparingen ten behoeve van de kabelingangen, ventilatie, algemene toegang;
- De binnenwanden van de kelder dienen voorzien te worden van een afwasbare coating;
- De binnenwanden van het lokaal worden voorzien van een witte muurverf – RAL9010;
- De betonnen tussenvloer met een minimale dikte van 120 mm vormt de scheiding tussen het keldercompartiment en de functionele ruimte;
- De tussenvloer wordt voorzien van een vergrendelbaar mangat met minimale doorgang van minimaal 500 x 500 mm. Overige uitsparingen worden voorzien in functie van de installatie welke voorzien wordt;
- De tussenvloer wordt afgewerkt met een slijtvaste en slipvrije vloercoating – kleur donkergrijs;
- Het voorportaal is uitgerust met verzonken uitsparing in vloer voor toepassing mat/ rooster;
- Het dak, eveneens vervaardigd uit gewapend beton, is voorzien van een enkele of dubbele helling 1 à 2%. Kuipdaken zijn niet toegestaan;
- De POP is voorzien van warmte-werende elementen waardoor energie verbruik tot een minimum teruggebracht is.

Het dak wordt uitgevoerd met een oversteek van 100mm, de dak oversteek is voorzien van een druiplijst zonder waterafvoergoot. Dit dak moet worden behandeld met een impregnatieproduct en toplaag om een waterdichte afscherming te garanderen. Het dak wordt gecoat in een lichtgrijze kleur.

Afmetingen POP

	Lengte	Breedte	Hoogte
Binnen afmetingen:	5.500	3.300	2.600
Wanddikte lokaal:	100 mm		
Hoogte kelder:	650 mm		
Hoogte functionele ruimte:	2.600 mm		
Toelaatbare lasten op tussenvloer:	750 kg/m ²		
Toelaatbare lasten op dak element:	500 kg/m ²		



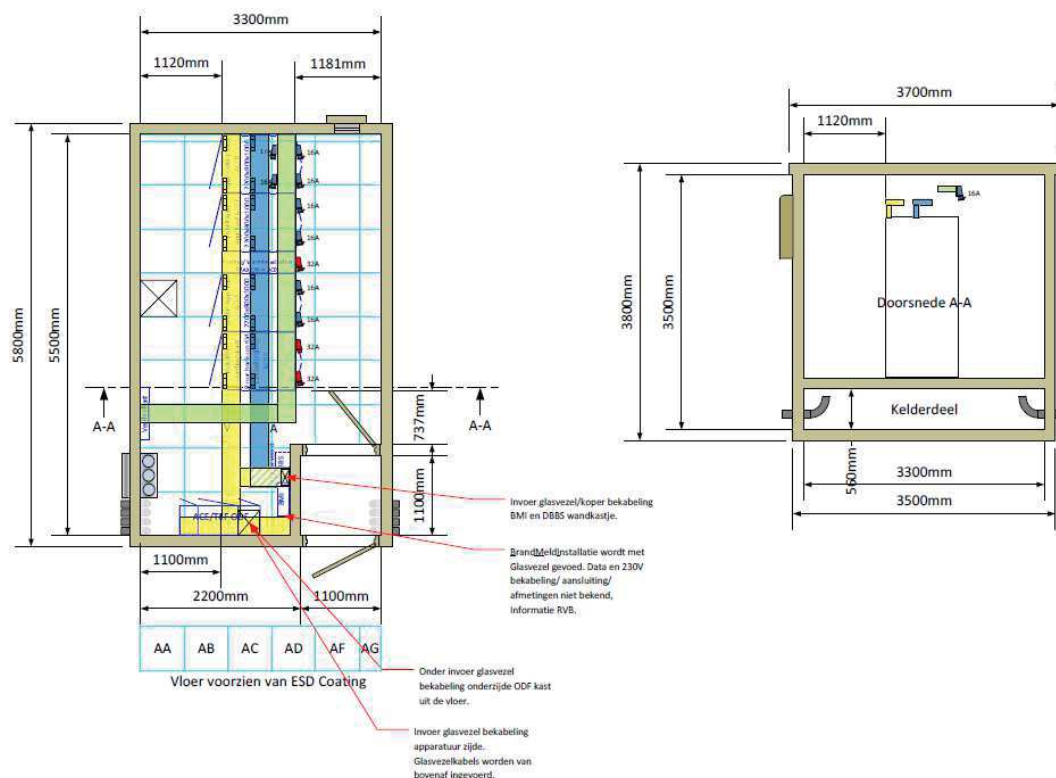
Figuur 10: Bouwkundige maatvoering POP

Toegang tot de POP (voorportaal en technische ruimte)

- Industriële deur met dagmaat B x H = 920 x 2045 mm; robuust afgehangen 5 jaar garantie op afhangen en na stellen. Inbraak gevoeligheid moet voldoen aan Weerstandklasse 3 (RC3) classificatie (20 minuten)
- Dubbelwandig deurblad voorzien van minimaal vier scharnieren, voorzien van driepuntssluiting;
- T.b.v. de buitendeur wordt een Elektrisch slot Abloy EL560 (kruk/krukarnituur) toegepast, Deze buitendeur dient middels het monitoringssysteem open te worden gemaakt;
- Standaard BKS halve europaafsluitcilinder, SKG***;
- Aardingskabel;
- Buitendeur voorzien van begrenzer of stormketting en veer;
- RAL 7035.

Inrichting POP

- Serrerracks 19" (minimaal) 46HE x 800 x 1000 mm incl. geperforeerde deur voor en achter 2x (standaard MINDEF cabinet TS8-IT);
- Aantal: 4;
- Inrow koeling LCP (minimaal) 46HE x 300 x 1000 mm incl. motor condensing unit (MCU) bevestigd aan buiten achterzijde van de POP;
- 1 x enkel wand ODF, ACE/TKF: 47HE x 1000 x 400, voorzien van een invoer compartiment (links) en een klos/rangeercompartiment (rechts) voorzien van Prefab bekabeling. Binnenkomende bekabeling af te monteren in het linker compartiment (zie ook deel 6 Glasvezelbekabeling);
- Elektra HVK met A- en B-voeding incl. Bypass box voor aansluiting op Eaton UPS
- Noodkoeling: Free air over pressure system (schakelt in bij uitvallen inrow koeler) incl. 2 stuks automatische klep units voor regelen van in en uitgaande luchtstroom
- Warme – koude gang afscherming voor optimale koeling;
- Ledverlichting (4 x) met benadering optische schakelaar;
- 3 kleuren kabelgoot in staal ten behoeve van STROOM – DATA – GLASVEZEL;
- Elektrolytische kabelgoot rondom voor facilitaire stroomvoorziening (stopcontact/ schakelaar);
- UPS – EATON – optioneel (bekabeling voorbereid).



Figuur 11: Inrichting POP

5 Functiebehoud van leidingwegen

M.b.t. tot vaste gebouw gebonden kabels is de Europese verordening "Construction Products Regulation (CPR)" van toepassing. Dit betekent dat men zich moet houden aan de norm NEN 8012. Concreet betreft het prestatieclassificaties van kabels bij brandsituaties. Dit laatste valt uiteen in:

- Gedrag bij brand;
- Functiebehoud bij brand;
- Vrijkomen van gevaarlijke stoffen (zuurgassen e.d.) bij brand.

5.1 Functiebehoud kabels

Functiebehoud is een term die wordt gebruikt voor kabels die worden toegepast om de continuïteit van de voedingsspanning en/of signaaldistributie van veiligheidsinstallaties te garanderen.

Voor het functiebehoud van kabels bestaan prestatieklassen, aangegeven in termen van een indeling op basis van overlevingstijd. Deze overlevingstijden zijn 15, 30, 60, 90 en 120 minuten.

Voor koper- en glasvezelleidingen met verbeterd gedrag bij brand bestaan er 7 zogenaamde Euroclasses. Voor Nederlands grondgebied zijn vier kabel gerelateerde brandklassen relevant te weten: B2, C, D en E. In onderstaande tabel is e.e.a. weergegeven.

Brandrisico	Classificatie van de kabel
Laag	E _{ca}
Middelgroot	D _{ca} -s3,d2,a3
Groot	C _{ca} -s1,d1,a1
Zeer groot	B2 _{ca} -s1,d1,a1

Figuur 12: Brandklassen conform NEN 8012

5.2 Vernieuwde type aanduidingen kabels

Bestaande type aanduiding van kabelsoorten (zoals MBZH) zullen worden vervangen door een nieuwe generatie aanduidingen met vermelding van de brandclassificatie. Zie onderstaande tabel.

Bestaande leidingtypen	Nieuwe Leidingtypen
YMz1K mbzh	YMz1K B2 _{ca}
YMz1K mbzh	YMz1K C _{ca}
YMvK mb	YMvK D _{ca}
VD	VD E _{ca}

Figuur 13: Typeduiding conform NEN 8012

5.3

Functiebehoud kabels in netwerkruimtes

M.b.t. netwerkruimtes zijn de CPR en NEN 8012 van toepassing op kabels welke worden gebruikt voor de levering van energie, sturing, alarmering/melding en communicatie. Dit is van toepassing voor zowel koper- als glasvezelbekabeling welke als vaste gebouwbekabeling is gedefinieerd. Niet permanente bekabeling zoals patchkabels, vallen niet onder de CPR en NEN 8012 regelgeving.

Belangrijk om te vermelden is dat de verantwoordelijkheid voor het leveren en installeren van het juiste type kabel wettelijk is vastgelegd bij respectievelijk de leverancier en de installateur.

Met betrekking tot gebouwen en daarmee ook netwerkruimtes zijn de CPR en NEN 8012 van toepassing op gebouw gebonden bekabeling welke wordt gebruikt voor de levering van energie, sturing, alarmering/melding en communicatie. Dit is van toepassing voor zowel koper- als glasvezelbekabeling.

Voor het gedrag bij brand van kabels bestaan verschillende prestatieklassen.

De volledige tabel met Nederlandse Euroklassen definieert vier klassen:

- B2ca, Cca, Dca en Eca.

De verantwoordelijkheid voor het leveren en installeren van het juiste type kabel is op basis van ketenverantwoordelijkheid wettelijk belegd bij respectievelijk de adviseur, leverancier en de installateur. Voor het vaststellen van de brandclassificatie dient een risicoanalyse uitgevoerd te worden conform NEN 8012.

Binnen defensiegebouwen dient netwerkbekabeling toegepast te worden op basis van minimaal CPR Cca classificatie. Daar waar een uit de uit te voeren risicoanalyse een zwaardere CPR-classificatie voortkomt (o.a. bij legeringsgebouwen en cel complexen), dient deze te worden aangehouden.

Wanneer het gebouw een (gecombineerde) logiesfunctie heeft, dient ongeacht het gebruiksoppervlak of het belang van gevolgschade dan wel afbreukrisico, altijd netwerkbekabeling toegepast te worden op basis van CPR B2ca classificatie. Mocht men af willen wijken van deze CPR-classificatie, dient de voor dit object uitgevoerde NEN 8012 risicoanalyse, ter onderbouwing van de afwijking te worden aangeleverd.

6 ESD

6.1 Uitvoeren werkzaamheden zonder ESD-veilige vloer

Voor werkzaamheden op locaties waar geen ESD-voorzieningen (geen ESD-veilige vloer) zijn getroffen moet de medewerker voorzien zijn van een ESD werkmant zodat in voorkomende gevallen de uit voeren werkzaamheden op een ESD-veilige wijze kunnen worden uitgevoerd. Behalve een ESD-veilige werkmant dient men tevens zonder uitzondering gebruik te maken van een ESD-polsband.

6.2 ESD-werkblad

Voor werkzaamheden (o.a. met printplaten) wordt in netwerkruimtes van het Type 1 en 2 een ESD veilig werkblad geplaatst met een minimale afmeting van (bxd) 80x60 cm.

Het werkblad dient te beschikken over ESD-specificaties conform norm IEC 61340.

6.3 ESD veilige vloer

Netwerkruimtes van het Type 1 en 2 worden altijd voorzien van een ESD-veilige vloer. ESD-veilige vloeren kunnen op verschillende manieren worden gerealiseerd. Zo zijn er vloeren op basis van antistatische tegels, ESD-veilige rubberen vloeren, ESD-veilig linoleum en gegoten vloeren op basis van epoxy. In ieder geval geldt dat ongecontroleerde elektrische ontladingen moeten worden voorkomen.

Voor een netwerkruimte wordt uitgegaan van een bouwkundige vloer. Deze moet geëgaliseerd en waterpas afgewerkt zijn. De vloer dient te zijn afgewerkt met een slijtvaste ESD veilige toplaag conform norm 61340-5-1. Vloeren op basis van later aangebrachte coating zijn uit oogpunt van matige slijtvastheid niet toegestaan.

ESD-veilige vloeren vallen onder onderstaande productgroepen:

- ECF (Electrostatic Conductive Floor)
Dit type vloer heeft de voorkeur. Opgebouwde elektrostatische ladingen worden via het lokale aardingsnetwerk en/of de fundatie aarding direct afgevoerd.
- DIF (Dissipative Floor)
Een dissipatieve vloer is een type vloer dat elektrische ladingen afvoert via een beter geleidende aardingsnetwerk.
- ASF (Anti Static Floor)
Een antistatische vloer minimaliseert de opbouw van elektrische ladingen.

In principe zijn alle drie bovengenoemde ESD-veilige vloertypes geschikt voor een ICT-omgeving (zoals een netwerkruimte). Uit oogpunt van directe afvoer van opgebouwde elektrostatische lading wordt aan een ECF (Electrostatic Conductive Floor) de voorkeur gegeven.

Voorwaarde is dat de te installeren ESD-vloer voldoet aan de norm NEN EN IEC 61340.

6.4 Installatie ESD-veilige vloer

Volledigheidshalve wordt opgemerkt dat een ESD-veilige vloer dient te worden geïnstalleerd vóór dat er cabinets e.d. in de betreffende ruimte worden geplaatst.

De oplevering van een ESD-veilige vloer dient zonder uitzondering gepaard te gaan met een meet-testrapport waaruit blijkt dat de betreffende vloer voldoet aan de norm NEN EN IEC 61340-5-1.

Na installatie van de vloer dient men standaard een ESD-walkingtest uit te voeren welke uitwijst dat de vloer voldoet aan de norm NEN EN IEC 61340-5-1.

Uit de productspecificatie moet blijken dat de vloer voldoet aan de norm NEN-EN-IEC 61340-5-1:2007 en tabel 3 van IEC 61340-4-1. De weerstand "Rgp" dient $<1 \times 10^9 \Omega$ te bedragen.

Niet eerder dan nadat de installatie van de ESD-veilige vloer is afgerond kan men aanvangen met het plaatsen van cabinets welke men vervolgens direct na plaatsing aan de lokale aardingsvereffeningsinstallatie verbindt.

6.5 Betreden ruimte met ESD-gevoelige componenten

Zodra er actieve netwerkcomponenten in de ruimte worden geplaatst mag men deze ruimte alleen betreden met inachtneming van de DMO JIVC ESD- en Operationele veiligheidsvoorschriften.

Dit laatste is van toepassing vanaf het eerste transport van ESD-gevoelige componenten naar/in de betreffende netwerkruimte.



Defensie Materieel Organisatie
Ministerie van Defensie

KIEN v4.1

KADERS INRICHTING EN EISEN NETWERKRUIMTES

DEEL 3 ENERGIEVOORZIENING EN AARDING

Versie	4.1
Datum	Augustus 2021
Status	Definitief

Colofon

DMO JIVC GIT&INFRA

Huis Ter Heide - Camp New Amsterdam
Dolderseweg 34
3712BR Huis Ter Heide

Contactpersoon

M. Robben
Technisch Verantwoordelijke
M +31 6 82327861
ma.robben@mindef.nl

Versie
Auteur

4.1
M. Robben

Tekenblad

Paraaf akkoord	Versie	Goedgekeurd door	Functie
Leonard J Pronk Digitally signed by Leonard J Pronk Date: 2021.09.17 16:24:46 +02'00'	4.1	LJ Pronk, LKol	Hoofd Sectie Netwerken, DMO JIVC
Petrus C Hocksenar Digitally signed by Petrus C Hocksenar Date: 2021.09.23 16:42:49 +02'00'	4.1	P Hocksenar	System architect, DMO JIVC
Wopke Weening Digitally signed by Wopke Weening Date: 2021.09.20 14:16:01 +02'00'	4.1	W Weening	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
Marianus A Robben Digitally signed by Marianus A Robben Date: 2021.09.21 14:33:38 +02'00'	4.1	MA Robben	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC

Distributielijst

Naam	Functie
LJ Pronk, LKol	Hoofd Sectie Netwerken, DMO JIVC
P Hocksenar	System architect, DMO JIVC
M Dijkstra	Informatie Expert, DMO JIVC
J Verheij	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
W Weening	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
FP van Koelen	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
FA Lokhorst	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
J van Oostende	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
MA Robben	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
CE van Wijhe	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
EWJ Grol	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
JMA van de Sande	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
L Heerdink	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
EAWM Vos	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
AM Oosten	1 ^e Ontwerper, DMO JIVC
AM Brinkerink	Adviseur Vastgoed BM, DOSCO
E Groeneveld	Rijks Vastgoed Bedrijf
ERJH Janssen	Integrale Beveiliging, DMO JIVC

Inhoud

Tekenblad—5

Distributielijst—5

1 Leeswijzer—9

- 1.1 Doelstelling—9
- 1.2 Definities—9
- 1.3 Randvoorwaarde—9
- 1.4 Demarcatie in een apparatuur kast—10
- 1.5 Verwijzingen naar normeringen—10

2 Functionele specificaties—11

- 2.1 Algemeen—11
- 2.2 Accu's—12
- 2.3 -48VDC voeding—12
- 2.4 Invertersysteem -48VDC/230VAC—13
- 2.5 Noodstroomaggregaat—13
- 2.6 Brandstofvoorziening Noodstroomaggregaat—13
- 2.7 Bliksem- en overspanningsbeveiliging—14

3 Overdracht—15

- 3.1 Algemeen—15
- 3.2 Opleiding en training—15
- 3.3 Onderhoud en herstel van defecten—15

4 Deskundigheids- en veiligheidseisen medewerkers—16

5 Generiek Technische specificaties—17

- 5.1 Elektrische stroomketens—17
- 5.2 Aanraakveiligheid—17
- 5.3 Beveiliging—17
- 5.4 DC Voedingsbekabeling (draad en kabel)—17
- 5.5 Cabinets—18
- 5.6 Accu backup -48VDC voedingsysteem—19
- 5.7 Monitoring en alarmering -48VDC voedingssysteem—19
- 5.8 Alarmeringscontacten 48VDC voedingssysteem—20
- 5.9 Omgevingscondities accu's en voedingssysteem—20

6 Aarding—21

- 6.1 Algemeen—21
- 6.2 Aarding—21
- 6.3 Soorten aarding—21
- 6.4 Stroomstelsels—22
- 6.5 Aanvullende aardingsvoorziening—23
- 6.6 Aarding -48VDC voedingsinstallatie—23
- 6.7 Periodieke controle—23
- 6.8 Aardingskabels in -48VDC omgeving—23
- 6.9 Potentiaalvereffening—24
- 6.10 Aardingsverbinding—24
- 6.11 Rekaardrail (RAR)—24
- 6.12 Aarding cabinets—25
- 6.13 Externe aarding cabinets—26

6.14	Interne aarding cabinets—26
6.15	ESD-vloer—27
6.16	Draad- en kabelgoten—27
6.17	Bevestigingsmaterialen—27
6.18	Montage eisen intern cabinets—28
6.20	Ringleiding of Sub aardrail—29
6.21	LF-verdeler (LSA-plus)—30
6.22	Grondkabel—30
6.23	Inspectie en onderhoud—30
6.24	Normen—31
7	Energievoorziening—32
7.1	Uitgangspunten—32
7.2	Ontwerp energievoorziening—33
7.3	ET-ontwerp type 1 netwerkruimte—34
7.4	ET-ontwerp Type 2 netwerkruimte—36
7.5	ET-ontwerp Type 3 netwerkruimte—38
7.6	ET-ontwerp Type 4 netwerkruimte—40
7.7	ET-ontwerp Type 5 netwerkruimte—41
8	48VDC Power Distributie Unit—42
8.1	Cilindrisch Glaszekering Paneel met lastscheider—42
8.2	Beproeven en inregelen (overdraagbaarheid)—43
8.3	Documentatie—43
8.4	Instandhouding—43
8.5	Controle—43
9	Verantwoordelijkheden onderhoud op Defensie locaties—44
10	Definities—45

1 Leeswijzer

1.1 Doelstelling

De in deze KIEN-module beschreven energievoorziening methodieken en producten hebben zijn benodigd voor het in bedrijf houden van netwerkcomponenten in netwerkruimtes conform de hiervoor gestelde beschikbaarheidseisen. Doelstelling van dit document is duidelijkheid te scheppen in de toepassing ervan.

1.2 Definities

Energievoorziening:

Levering van elektrische energie vanuit het energiebedrijf.

Noodenergievoorziening:

Levering van elektrische energie vanuit een buffervoorraad of d.m.v. lokale opwekking.

Levering van elektrische (nood-) energie conform de gestelde beschikbaarheid eisen van de aangesloten verbruikers. Dit kan per gebruiker va

1.3 Randvoorwaarde

- Er moet een netwerkruimte beschikbaar zijn waarin de benodigde bekabelingen en relevante componenten zijn/kunnen worden opgesteld en afgemonteerd;
- Een beheer omgeving en organisatie waarin een verstoring in de energievoorziening met een detectietijd van 5 minuten en reactietijd van 60 minuten kan worden verwerkt in de van toepassing zijnde werk en beheer –processen;
- De totale berekening van de benodigde energievoorziening moet zijn afgestemd op de aanwezige en toekomstig geplande elektrische apparatuur en installatiedelen conform de normeringen en voorschriften;
- De bedrijfsvoering van de elektrotechnische installatie is belegd bij het RVB. Delen van het technisch en/of functioneel beheer kunnen door de Installatie Verantwoordelijke van het RVB belegd worden bij DMO JIVC. De Installatie Verantwoordelijke van het RVB blijft verantwoordelijk voor de bedrijfsvoering van de elektrotechnische installatie conform vigerende voorschriften en normen.

1.4 Demarcatie in een apparatuur kast

Voor het aansluiten van apparatuur is er een verschil in demarcatie in de ruimte en in een apparatuur kast. Binnen de ruimte sluit DMO JIVC aan op een aanwezige CE-form of wandcontactdoos.

Voor demarcatie in een apparatuur kast is onderstaande afgesproken:

Op een Defensie locatie ligt de demarcatie in een apparatuurskast op de:

- -48VDC : Power Distribution Unit (PDU)
- 230VAC : Contactdoosstrook No-Break (NB) en Commercieel (C).

DMO JIVC sluit aan op de aanwezige spanningspanelen in een apparatuur kast.

Op een niet Defensie locatie ligt de demarcatie in een netwerkkast op de:

- 230VAC : Cee-form of wandcontactdoos.

DMO JIVC sluit aan op door de klant aangeboden spanningsvoorziening. De klant is zelf verantwoordelijk voor de spanningsvoorziening in de apparatuur kast.

1.5 Verwijzingen naar normeringen

Bij het ontwerpen en realiseren van de energievoorziening zijn de volgende normeringen leidend:

- NEN1010:2020 nl, Laagspanningsinstallaties;
- NEN4010:2020, Elektrische installaties voor laagspanning - Eisen voor de algemene Nederlandse installatiepraktijk
- EN 50600 deel 1, 2, 3 en 5, Integrale benadering van het ontwerp van datacenters en infrastructuren;
- NEN3140:2011 + A3:2019 nl, Bedrijfsvoering van elektrische installaties - Laagspanning;
- NTA8012 2003 nl, Beperking van schade als gevolg van brand van en via de elektrische leidingen in de elektrische Installatie;
- CPR – NEN8012:2015, Eisen voor bekabeling en bedrading met betrekking tot brand in gebouwen en objecten
- NPR 9090:2018, DC-installaties laagspanning;
- NEN 1014 / NEN-EN-IEC 62305, Bliksembeveiligingsinstallaties.

2 Functionele specificaties

2.1 Algemeen

In dit kaderdocument staan de uitgangspunten voor wat betreft de te installeren (nood-) energievoorziening beschreven.

- Energievoorziening is gebaseerd op de gevraagde beschikbaarheid vanuit de gebruiker. Dit geldt zowel voor de -48V als 230V voorzieningen. Hiervoor zijn vier niveaus gedefinieerd: redundantie Laag, Midden, Hoog en "Never Out".
- Het "Never Out"-principe is op het gehele ontwerp van toepassing. De geplande dienstverlening moet continu zonder onderbrekingen beschikbaar zijn;
- De betrouwbaarheid van de energievoorziening dient in overeenstemming te zijn met het belang en de onderkende risico's van een locatie conform TBB-classificatie. Afhankelijk van het type indeling van een netwerkrimte dienen verschillende soorten en kwaliteiten van energievoorziening te worden geïnstalleerd;
- De gebruikte materialen dienen af fabriek geschikt te zijn voor het doel waar deze voor wordt ingezet. Het gebruik van bijvoorbeeld een AC gecertificeerde automaat in een DC-circuit is niet toegestaan, hiervoor dient een DC gecertificeerde automaat te worden gebruikt van gangbaar type uit lopende productie van een fabrikant;
- Onderhoud werkzaamheden aan de energievoorziening moeten spanningsvrij kunnen worden uitgevoerd door toepassing van lastscheiders en van z.g. A- en B-feeds. Dit om de bedrijfsvoering niet te verstoren. Elektrische beveiligingen (smeltveiligheden, installatieautomaten en of lastscheiders) met bijbehorende status dienen permanent gecontroleerd te kunnen worden zonder gebruik te maken van speciaal gereedschap;
- Omdat een AC-beveiligingsautomaat i.g.v. overbelasting bij minimaal 1,5x de DC-waarde afschakelt en i.v.m. elektromagnetische velden rondom de 230VAC bekabeling, moet de "DC-bekabeling" gescheiden worden aangelegd van "AC-bekabeling". Dit dient te worden gerealiseerd middels scheidingsschotten, kruisingen van de AC- en DC-bekabeling zijn hierbij toegestaan. De lengte van de bekabeling moet zo kort mogelijk gehouden worden en zijn gemarkeerd en afgewerkt op een klemmenstrook die is voorzien van een markeringsmogelijkheid;
- Bekabeling dient in overeenstemming met de norm NEN 8012 te zijn. Indien hiervan moet worden afgeweken om dwingende redenen dient dit vooraf in overleg met de Change verantwoordelijke van het betreffende Telcomplan te worden afgestemd;
- -48VDC gebruikers binnen een ruimte c.q. cabinet dienen bij voorkeur gevoed te worden uit een centrale energievoorziening geplaatst in die ruimte c.q. cabinet of direct aangrenzend. Bij meerdere voedingssystemen binnen een ruimte c.q. cabinet dient uit veiligheidsoverwegingen extra aandacht te worden besteed aan o.a. de potentiaalvereffening van de verschillende systemen;
- De ontwerper van DMO JIVC maakt een ontwerp waarbij onder meer de geografische ligging (aanrijtijden), betrouwbaarheid en continuïteit van dienstverlening en kostenaspecten geborgd zijn. De Installatie Verantwoordelijke van het RVB toetst of het ontwerp aan de norm NEN 1010 voldoet.

2.2 Accu's

- Toegepaste accucellen moeten voldoen aan de Eurobatt norm. Deze schrijft o.a. voor dat de accu's ontworpen moeten zijn om gedurende minimaal 15 jaar te blijven functioneren bij een stabiele omgevingstemperatuur van 20°C;
- Accu's dienen bij eerste levering door leverancier te zijn voorzien van een opgave of door een meting vast te leggen Siemens waarde om in het montage-vervolgtraject deze bij referentiemetingen toe te kunnen passen;
- De benodigde -48VDC spanning moet zijn samengesteld uit minimaal 2 stringen van 4 accu's van elk 12VDC om zowel aan het vereiste vermogen als autonomietijd te komen;
- Er mogen alleen zogenaamde gel-accucellen worden toegepast. Deze dienen allen van hetzelfde fabricaat, vermogen en type te zijn per installatie;
- Accu's mogen niet gassend zijn en moeten derhalve als een gesloten systeem zijn opgebouwd;
- Accu's moeten op een onderlinge afstand van minimaal 1 cm naast elkaar worden geplaatst;
- Accu's moeten volledig horizontaal op een verzwaard en stabiel 19" legbord of op verzwaarding horizontale profielen worden geplaatst;
- Plaatsing van accu's op de vloer is niet toegestaan;
- Op einde levensduur van de accu's moeten deze milieuvriendelijk verwerkt kunnen worden en geen belasting geven op het milieu. De toegepaste accumaterialen moeten dus gerecycled kunnen worden. Aanvullend hierop mogen geen halogeen houdende materialen zijn toegepast. Indien hiervan moet worden afgeweken om dwingende redenen dient dit vooraf in overleg met, en met toestemming van de Installatie Verantwoordelijke te geschieden.

2.3 -48VDC voeding

- Het -48VDC gelijkrichtsysteem moet afhankelijk van type locatie en onderkende risico's zijn opgebouwd uit één of meerdere systeemchassis en rectifiers van eenzelfde fabricaat en type. Deze voorziening moet in staat zijn het benodigd elektrisch vermogen te leveren noodzakelijk voor een storingsvrije werking van de aangesloten apparatuur en accu's, waarbij de 230VAC wordt omgezet naar -48VDC;
- Het voedingssysteem moet voorzien zijn van een Low Voltage Disconnect (LVD) bescherming ter voorkoming van een te diepe ontlading van de accu;
- Het voedingssysteem moet zijn voorzien van een bewakingssysteem met externe signaleringsmogelijkheid waarbij alarm- en storingssignalering kunnen worden aangeboden ter bewaking en monitoring naar een beheeromgeving.

2.4 Invertersysteem -48VDC/230VAC

- Invertersystemen worden alleen in uitzonderlijke situaties toegepast. Daar waar via de aanwezige elektrotechnische installatie een 230V aansluiting (met backup) geboden/gerealiseerd kan worden, dient hier gebruik van te worden gemaakt.
- Het -48VDC/230VAC Invertersysteem moet afhankelijk van type locatie en onderkende risico's zijn opgebouwd uit één of meerdere gekoppelde inverters van eenzelfde fabricaat en type;
- Deze voorziening moet in staat zijn het benodigd elektrisch vermogen te leveren noodzakelijk voor een storingsvrije werking van de aangesloten apparatuur, waarbij de -48VDC wordt omgezet naar 230VAC;
- Inverters worden altijd aangesloten op het in de ruimte aanwezige centrale -48VDC voedingssysteem. Indien er slecht in één cabinet behoefte is aan 230VAC noodenergie kan ook in het betreffende cabinet een UPS worden opgenomen;
- Het invertersysteem moet zijn voorzien van een bewakingssysteem met externe signaleringsmogelijkheid waarbij alarm- en storingssignalering kunnen worden aangeboden ter bewaking en monitoring in een centrale beheeromgeving.

2.5 Noodstroomaggregaat

- Een NSA dient binnen een afsluitbaar hekwerk te zijn opgesteld. De capaciteit van het NSA dient circa 20% groter te zijn dan de initiële aansluitwaarding;
- Wanneer een type 1 of type 2 netwerkruimte niet is voorzien van een NSA dient te zijn voorzien in een transportroute voor het aan- en afvoeren van een mobiel NSA;
- Bij een type 1 en type 2 netwerkruimte dient altijd een externe aansluiting (landaansluiting) aanwezig te zijn.

2.6 Brandstofvoorziening Noodstroomaggregaat

- De brandstoftank van de noodstroomvoorzieningsinstallatie moet voldoende inhoud hebben om de gewenste autonomietijd te garanderen bij een elektrische belasting van 100%;
- Er dienen maatregelen te worden genomen die het mogelijk maken onderhoud aan de buffertank te doen zonder dat daarbij de beschikbaarheid van de noodstroomvoorziening nadelig wordt beïnvloed;
- Er dient een bewaking te zijn op het aanwezige brandstofniveau. Dit dient te zijn gekoppeld aan een alarmmeldsysteem;
- De (na) levering, het bijvullen en de periodieke controle van de brandstof gedurende serviceprocedure is geborgd conform NUOD

2.7 Bliksem- en overspanningsbeveiliging

De Installatie Verantwoordelijke van de RVB dient overspanningsbeveiliging toe te passen in de energievoorziening daar waar noodzakelijk om de beschikbaarheid van de dienstverlening te waarborgen. Hiervoor zal in sommige gevallen een RI&E (Risico-Inventarisatie & Evaluatie) worden uitgevoerd. Indien voorzieningen worden vereist moeten deze voldoen aan de NEN-EN-IEC 62305, laatste uitgave.

3 Overdracht

3.1 Algemeen

- De elektrotechnische installatie moet conform de eisen en aanwijzingen van de Installatieverantwoordelijke RVB zijn gebouwd;
- Voor ingebruikname van de installatie door gebruiker DMO JIVC geeft de Installatieverantwoordelijke RVB de installatie vrij voor gebruik door de gebruiker DMO JIVC;
- Overdracht van de installatie aan gebruiker DMO JIVC kan plaatsvinden nadat de Installatie Verantwoordelijke RVB aan DMO JIVC een schriftelijke verklaring verstrekt met toestemming voor het gebruik van de elektrotechnische installatie binnen de door hem aan te geven kaders;
- Acceptatie door gebruiker DMO JIVC zal plaatsvinden door de Installatie Verantwoordelijke van DMO JIVC indien de elektrotechnische installatie voldoet aan de gestelde behoefte.

3.2 Opleiding en training

De Installatie Verantwoordelijke moet bij oplevering van de elektrotechnische installatie een overzicht beschikbaar stellen van de benodigde opleiding(en) en het niveau waaraan het bedienend- en onderhoudspersoneel behoort te voldoen. Werkzaamheden aan of nabij elke gerealiseerde in bedrijf zijnde installatie mogen alleen worden uitgevoerd door personen die over voldoende elektrotechnische kennis en ervaring beschikken.

3.3 Onderhoud en herstel van defecten

Elke gerealiseerde in bedrijf gestelde installatie moet worden onderhouden middels een serviceovereenkomst waarin het noodzakelijke door de leverancier voorgeschreven (frequente) onderhoud moet worden uitgevoerd. Indien al een lopende serviceovereenkomst hierin voorziet dient het voornoemde onderhoud hierin te worden opgenomen.

Alle uit te voeren herstel en onderhoud werkzaamheden dienen te worden uitgevoerd door, of onder verantwoordelijkheid van de Installatie Verantwoordelijke van het RVB.

Voor criteria aangaande detectietijden, reactietijden en escalatietijden wordt verwezen naar KIEN-module "Instandhouding".

4 Deskundigheids- en veiligheidseisen medewerkers

Conform ARBO worden eisen gesteld aan medewerkers die werkzaamheden uitvoeren aan spanning voerende installaties en onderdelen daarvan. Daarnaast wordt vanuit de norm NEN 3140 de eis gesteld dat alle medewerkers die tijdens hun elektrotechnische werkzaamheden risico's lopen schriftelijk worden aangewezen.

Hoogspanningsruimtes mogen alleen worden betreden door twee daartoe bevoegde personen.

Omdat werken aan energievoorzieningsinstallaties en/of spanningsvoerende delen (al dan niet vrij geschakeld) onder de verantwoordelijkheid valt van het Rijks Vastgoed Bedrijf wordt in KIEN hier niet verder op ingegaan.

5 Generiek Technische specificaties

5.1 Elektrische stroomketens

- Aardlekbeveiligingen zijn niet toegestaan;
- Bij -48VDC enkelpolige DC-overstroom beveiligingen toepassen met C-karakteristiek, I_k 10kA voor distributie groepen;
- Elektrische stroomstelsels voor -48VDC installaties worden gerealiseerd conform NPR 9090;
- Voor 230/400 VAC het TN-S stelsel toegepast (externe installatie-aarding/beschermingsleiding).

5.2 Aanraakveiligheid

Voor de -48VDC delen van de installatie is basisbescherming tegen aanraken niet noodzakelijk conform NPR 9090. Het betreft -48VDC (laadspanning 54VDC) wat als een SELV-keten (Safety Extra Low Voltage) wordt gekenmerkt. Dit is voor alle spanningen onder de 25VAC en 60VDC van toepassing. Daarnaast geldt dat de installatie is geplaatst onder droge omstandigheden waarmee conform NEN 1010 de verplichting vervalt om maatregelen te treffen tegen aanraakveiligheid.

5.3 Beveiliging

Alle onderdelen en bekabeling in het stroomcircuit moeten zijn beveiligd. Vanuit de 230VAC verdeler wordt de kabel beveiligd naar de 48VDC voeding.

In de -48VDC voeding zit een beveiligingsautomaat die de bekabeling naar de PDU beveiligd en in de PDU zelf zitten beveiligingen naar de apparatuur. Als laatste is de apparatuur inkomend doorgaans ook nog beveiligd.

5.4 DC Voedingsbekabeling (draad en kabel)

- De nominale doorsnede van een voedingsgeleider moet in overeenstemming zijn met de te verwachte belasting echter deze dient ten minste 2,5 mm² te bedragen;
- Alle draadeinden dienen afgewerkt te worden met een voor de betreffende aansluiting passende adereindhuls of wanneer de aansluiting het vereist een kabelschoen/oog;
- Installatiekabel dient conform CPR te voldoen aan het gestelde zoals in de norm NEN 8012 is vastgelegd (voorheen halogeenvrij type HULT 0,6/1kV MBZH GY of gelijkwaardig) waarbij geldt dat de buitenmantel met de kleur grijs of groen is uitgevoerd;
- Installatie draad dient conform CPR te voldoen aan het gestelde zoals in de norm NEN 8012 is vastgelegd (voorheen halogeenvrij type H07Z-K of gelijkwaardig);
- Men dient zonder uitzondering draadkleuren toe te passen conform de laatste editie van de norm NEN 1010. Hierbij geldt dat de betreffende draadkleuren over de gehele lengte van de draad aanwezig dient te zijn;

- De volgende kleuren voor aderisolatie zijn conform het huidige Europese Harmonisatiedocument (HD)308, waarbij de plus van het systeem is verbonden met aarding, verplicht te hanteren:
 - **Blauw** voor de aderisolatie van de geleider "nul" c.q. "common";
 - **Bruin, grijs of zwart** voor de aderisolatie van de Fase geleider (spanning voerende geleider);
 - **Geel/groen** voor "aarding" c.q. beschermingsleiding.

LET OP!

Veel in het verleden geïnstalleerde bekabeling is gemonteerd volgens toenmalige installatievoorschriften waarbij andere kleuren zijn gebruikt.

Er dient altijd vooraf gemeten te worden of men te maken heeft met een fase- dan wel een nul-geleider.

- Binnen het voedingssysteem zijn blauw en geel/groen met elkaar verbonden. Bij het ontwerp en tijdens installatie dient erop gelet te worden dat de blauwe draad nooit als beschermingsleiding mag dienen;
- De aansluitpolen van de batterijcellen zijn uitgevoerd met z.g. flexverbinders;
- De accupoolbevestigingen zijn vastgezet conform de aanhaalmomenten van de fabrieks-/leveranciersspecificaties;
- Alle kabels en draad dienen te worden voorzien van passende en voor het doel geschikte adereindhulzen en kabelschoenen;
- Beide kabel- of draaduiteinden worden voorzien van een permanente duidelijke fase markering (L- en N-teken), uitgevoerd met label, krimpkous of met markeringstape.

5.5 Cabinets

Voor een cabinet t.b.v. het plaatsen van actieve ICT-componenten gelden, afhankelijk van de typeduiding van de ruimte, een aantal inrichtingseisen:

- Een CMC-remote monitoringsunit wordt geplaatst op de posities HE1-HE2;
- Wanneer geen CMC-unit wordt toegepast worden de posities HE1 en HE2 middels een blindplaat afgedekt;
- Een -48V distributiepaneel wordt gepositioneerd aan de voorzijde op HE3 t/m HE6;
- Indien geen distributiepaneel noodzakelijk is wordt een blindplaat gemonteerd op positie HE3 t/m HE6;
- Een gemonteerde ladderbaan t.b.v. trekontlasting, van de binnenkomende -48VDC bekabeling;
- Eén 7- of 8-voudige 19" spanningsstrook in de kleur grijs t.b.v. het reguliere 230V-50Hz netvoedingssysteem, te bevestigen met 1x een 2HE bevestigingsset voor 19" inbouwcomponenten;
- Eén 7- of 8-voudige 19" spanningsstrook in kleur rood dan wel duidelijk rood gemarkeerd, t.b.v. het noodstroom 230V-50Hz voedingssysteem, te bevestigen met 1x een 2HE bevestigingsset voor 19" inbouwcomponenten.

Voor spanningsstroken geldt dat deze zijn uitgevoerd:

- Met een beschermingscontact;
- Zonder schakelmogelijkheid;
- Zonder zekering;
- Met 45 graden insteekposities (t.b.v. insteek haakse stekers);
- Zijn voorzien van soepele halogeenvrije aansluitkabel 3x1,5 mm², lengte maximaal 2 meter;
- Is aangesloten op een gescheiden eigen eindgroep beveiligd met 16A, 230VAC d.m.v. een CEE-form met PE-contact, kleur blauw en bij een noodstroomvoorziening kleur blauw met rode markering d.m.v. krimp-kous op het kabeluiteinde.

Gezien vanaf de achterzijde van een cabinet wordt de grijs gemarkeerde spanningsstrook rechts gepositioneerd, de rood gemarkeerde spanningsstrook wordt links gepositioneerd.

5.6 Accu backup -48VDC voedingssysteem

Voor accu backup -48VDC voedingssystemen geldt dat:

- Distributie en zekering(en)(houder)(s) van de -48VDC output en van de -48VDC accustringen moeten zijn aangebracht in de voedingskast;
- Accu's in de voedingskast moeten afzonderlijk per string zijn beveiligd;
- Het zondermeer parallel zetten van accustringen is niet toegestaan, in voorkomende situaties van parallel schakelen moet elke accustring apart worden beveiligd middels een accupoolzekering;
- Aparte accupool zekering(houder)(s)(en) per accustring zijn uitsluitend met schriftelijke instemming van de Technisch Verantwoordelijke of de Installatie Verantwoordelijke van DMO JIVC toegestaan;
- Het systeem moet zijn ingericht voor nadere uitbreiding qua kastruimte, bekabeling(en) en het schaalbaar bijplaatsen van accu's;
- Het systeem moet voorzien zijn van een diepontladingsbeveiliging voor de accu's (Low Voltage Disconnection systeem).

5.7 Monitoring en alarmering -48VDC voedingssysteem

- Het systeem moet zijn voorbereid op het kunnen aansluiten op een (extern) monitoring en/of gebouwbeheersysteem middels een IP-connectie via een RJ45 aansluiting;
- Het systeem moet kunnen alarmeren middels Simple Network Management Protocol (SNMPv3) naar de DMO JIVC beheeromgeving (zie KIEN-module 8 "Monitoring");
- Het systeem moet geschikt zijn voor montage op 19" profielen;
- Het systeem moet beschikken over een "I'm alive" functie (CPU running);
- Het systeem moet de mogelijkheid bevatten in te kunnen loggen voor beheer op afstand.

5.8 Alarmeringscontacten 48VDC voedingsysteem

In situatie dat een 48VDC voedingsconfiguratie niet kan alarmeren volgens het SNMP-protocol dienen onderstaande potentiaalvrije contacten te worden gerealiseerd t.b.v. externe alarmering van:

- Accu onder- en overspanning;
- Accu overtemperatuur;
- AC fail;
- Single rectifier fail;
- Multiple rectifier fail;
- Distributie fail;
- Inverter fail;
- Input inverter fail;
- Ontlading accu's;
- LVD (Low Voltage Discharge) open;
- Rectifier current share;
- System communication;
- Binnentemperatuur van de behuizing.

5.9 Omgevingscondities accu's en voedingssysteem

Voor accucellen is het belangrijk dat deze op een stabiele ondergrond zijn geplaatst.

De ondergrond, en daarmee ook de accucellen moeten waterpas zijn opgesteld. De accu's moeten in verband met warmteontwikkeling en -afvoer, een onderlinge afstand hebben van minimaal 1 cm.

Accu's moeten zijn geplaatst op een stabiele horizontale ondergrond zoals in hoofdstuk 2 van dit document is beschreven.

Accu's mogen alleen worden geplaatst in een geventileerde en geconditioneerde ruimte zoals in KIEN-module "Klimaateisen" beschreven.

M.b.t. de ruimte en het cabinet waarin de accu's en voeding worden ondergebracht gelden onderstaande beperkingen:

- Het statisch verticale draagvermogen van de kast moet in overeenstemming zijn met de totale last welke door de accu's wordt gevormd
- Ruimtelijk klimaat tussen -5 °C en 40 °C, bij een relatieve vochtigheid van 5 tot 95%;
- Ruimtelijke koeling d.m.v. natuurlijke convectie en of geforceerde koeling;
- Accu's dienen zonder uitzondering op een waterpas horizontale extra verzwaaarding profiel worden geplaatst;
- Plaatsing van accu's op de vloer is niet toegestaan.

6 Aarding

6.1 Algemeen

Aarding van metalen delen en objecten is geen vrijblijvendheid maar is wettelijk vereist conform de norm NEN 1010.

Aarding is niet alleen bedoeld voor persoonlijke veiligheid, maar ook om schade aan industriële installaties en apparatuur te voorkomen. Een goed aardingssysteem verbetert de bedrijfszekerheid van apparatuur en verkleint het risico voor de mens en schade aan apparatuur.

Om in situatie van het losnemen van 230/400VAC voedingsbekabeling een gevaarlijke situatie te voorkomen moeten alle metalen delen, welke a.g.v. een defect onder spanning kunnen komen te staan, tot hetzelfde aardingsnetwerk behoren. Hiertoe dient er t.b.v. potentiaalvereffening tussen de verschillende metalen/geleidende gestellen, een separate aanvullende beschermingsaarding te worden gerealiseerd.

6.2 Aarding

Om veiligheidsredenen t.b.v. mens en apparatuur worden elektrische installaties en apparaten met de aarding verbonden. Het aansluiten op aarding geeft de mogelijkheid om bij een kortsluiting in het apparaat een veiligheid in de elektrische installatie (zekering, installatieautomaat, aardlekschakelaar) uit te laten schakelen. Hierdoor wordt het betreffende defecte apparaat spanningsvrij gemaakt.

6.3 Soorten aarding

Aarding voorkomt schade en ongevallen wanneer gebouwen, installaties of apparaten onder hoge spanning komen te staan bijvoorbeeld a.g.v. kortsluiting. Er kunnen vier soorten aarding worden onderscheiden te weten:

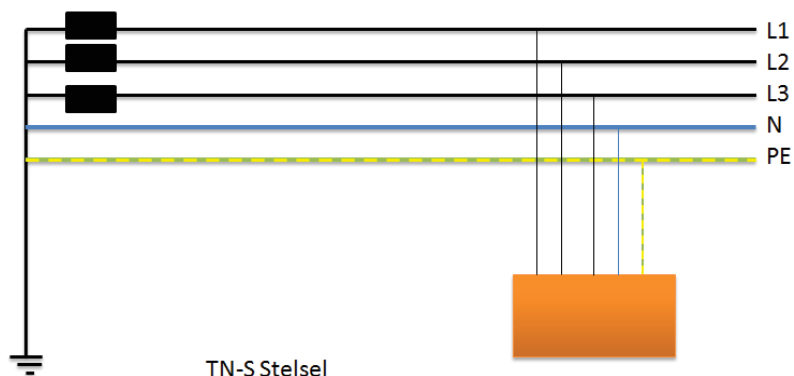
- **Veiligheidsaarding.**
Veiligheidsaarding voorkomt dat apparaten en installaties door een defect onder spanning komen te staan. De elektriciteit (lekstroom) stroomt dan via de veiligheidsaarding weg naar de aarding. Dit voorkomt onder meer dat gebruikers in contact komen met levensgevaarlijke spanningsstromen.
- **Bliksemaarding.**
Wanneer een bliksemontlading op een gebouw terecht komt wil deze naar de aarding. Zonder maatregelen gaat deze ontlading dwars door een gebouw heen met alle veiligheidsrisico's en schade van dien. Bliksembeveiliging voorkomt dit. Een bliksembeveiliging systeem bestaat onder meer uit aardpennen en/of fundatie-aarding die bliksemstroom op een veilige manier naar de aarding leidt.
- **ESD-aarding.**
Statische elektriciteit kan gevaarlijk zijn met oog op vonkvorming, explosiegevaar en schrikreacties van personeel dat een elektrostatische schok ondervindt. Een eenvoudige manier om de opbouw van statische elektriciteit te voorkomen is het aarding van de systeemdelen zoals bijvoorbeeld een ESD-vloer. Hiermee wordt statische elektriciteit afgevoerd op het moment dat het wordt opgewekt.

- **EMC-aarding**
Het voorkomen van problemen op het gebied van Electro Magnetische Compatibiliteit (EMC) is van groot belang voor de juiste werking van de netwerkkapparatuur. Aarding van kabels en apparatuur voorkomt elektromagnetische beïnvloeding via geleiders. Aarding van cabinets draagt bij tot de afscherming van de apparatuur tegen elektromagnetische straling. EMC-aarding integreert veiligheidsaarding (vanuit de 230/400VAC voorziening), bliksemaarding en schone aarding (vanuit de aanvullende aarding middels een aardpen). Uitgangspunt is dat het aardingssysteem over de hele linie een voldoende lage weerstand en impedantie biedt. Hierdoor kunnen er nooit storing veroorzakende spanningen worden opgebouwd. Kenmerk van EMC-aarding is een fijne vermazing van aardingsverbindingen.

6.4

Stroomstelsels

In netwerkruimtes wordt m.b.t. 230VAC het TN-S stelsel toegepast. In een TN-S stelsel wordt de aarding samen met de voedingsaders vanuit dezelfde kabel aangeboden. In een TN-stelsel is een punt van de voedingsbron met aarding verbonden. Bij een TN-S stelsel wordt vanuit de energieleverancier de fase(n)+N+PE naar binnengeleid. De PE wordt aan de potentiaal vereffeningsrail gekoppeld. Op deze manier wordt 230VAC apparatuur voorzien van veiligheidsaarding. De aangeboden aarding vanuit de 230/400VAC laagspanningsinstallatie voor wisselspanningsdistributie zorgt voor bescherming tegen aanrakingsgevaar.



Figuur 1 Blokschema TN-S Stelsel

Door de aanwezigheid van een aarding-nul draad welke in de vorm van randaarding op stekerbare koppelvlakken wordt aangeboden wordt de aangesloten apparatuur van veiligheidsaarding voorzien. Elektrisch gezien en conform de norm NEN 1010 is er dan sprake van een TN-stelsel. 230VAC (netwerk)apparatuur wordt rechtstreeks, via de nul (beschermingsleiding) met de aarding van de voedingsbron verbonden.

M.b.t. -48VDC installaties wordt een stroomstelsel toegepast conform norm NPR 9090 DC-installaties voor laagspanning.

6.5 Aanvullende aardingsvoorziening

Vanuit een -48VDC voedingsvoorziening ontbreekt een aardingsvoorziening. Om toch alle te voeden 48VDC apparatuur maar ook cabinets, en niet 230VAC componenten, kabel- en draadgoten, metalen waterleidingen enz. van een veiligheidsaarding te kunnen voorzien moet separaat een aanvullende aardingsvoorziening worden aangebracht. Het aanbrengen van een aanvullende aardingsvoorziening dient gerealiseerd te worden conform de norm NEN 1010.

6.6 Aarding -48VDC voedingsinstallatie

Componenten van de -48VDC energievoorziening installatie (48VDC voeding) worden met de aardings-installatie verbonden met minimaal een VD16 mm² gn/gl. De 48VDC PDU wordt via de plus (+) met aarding verbonden middels een VD16 mm² gn/gl.

6.7 Periodieke controle

Na verloop van tijd kunnen aardpennen met hun aansluitingen door corrosieve bodems met een hoog vocht- of zoutgehalte en hoge temperaturen worden aangetast. Ondanks dat er bij de installatie van het aardingssysteem lage aardingsweerstandswaarde zijn gemeten, kan de weerstand van het aardings-systeem toch toenemen naarmate de aardingspennen steeds verder worden aangetast. Alle aarding en aardaansluitingen moeten minstens een keer per jaar worden gecontroleerd als onderdeel van een preventief onderhoudsplan.

Als tijdens een periodieke controle een weerstandstoename van meer dan 20% wordt gemeten t.o.v. de initiële installatie, moet een correctie worden uitgevoerd om de weerstand te verminderen. Dit kan worden gerealiseerd door extra aardpennen toe te voegen aan het aardingssysteem of door aangetaste aardpennen te vervangen.

6.8 Aardingskabels in -48VDC omgeving

Om de energievoorziening in situaties van uitval van de 48VDC voedingsvoorziening tijdelijk op te vangen, zijn vaak accu's geplaatst. In normale omstandigheden is dit een prima manier om de voeding voor -48VDC gevoede netwerkkapparatuur enkele uren te overbruggen.

Een stukje draad of gereedschap kan in een ongelukkig voorval een kortsluitstroom veroorzaken tussen de aansluitklemmen van de accu's. Zo'n kortsluitstroom kan kortstondig oplopen tot 10.000 Ampère of hoger. Aardingkabels moeten hier qua dikte op berekend zijn.

De aanwezigheid van accu's is de reden waarom aardingskabels in en aan een cabinet waarin -48VDC apparatuur/accu's zijn ondergebracht dikker zijn dan wanneer er uitsluitend sprake is van 230VAC verbruikers (dus zonder -48VDC accu plant) zoals in de norm NEN 1010 is beschreven.

6.9

Potentiaalvereffening

Potentiaalvereffening elimineert potentiaalverschillen tussen metalen delen, objecten en geleidende installatieonderdelen onderling.

De norm NEN 1010 beschrijft dat in elk gebouw, in elke ruimte alle geleidende delen (cabinets, kabel- en draadgoten, water- en gasleidingen, verwarmingssystemen, luchtbehandeling systemen, staalconstructie, betonbewapening enz. moeten zijn verbonden met de hoofdaardrail.

6.10

Aardingsverbinding

Aardingsverbindingen moeten met een zo kort mogelijke verbinding onderling met elkaar worden verbonden. De aarding moet altijd zodanig aangelegd zijn, dat dit niet leidt tot spanningsverhogingen met bijbehorende verhoogde risico's voor mens en apparatuur. De aanrakingsspanning wordt niet alleen bepaald door de spanning van de PE-leiding en de lokale aarding, maar vooral door spanningsverschillen tussen metalen gestellen/objecten die gelijktijdig aangeraakt kunnen worden. Kwadraturen van aardingsverbindingen zijn i.g.v. aanwezigheid van -48VDC accu's dikker dan in uitsluitend 230VAC omgevingen.

6.11

Rekaardrail (RAR)

In een cabinet is aan de linker-voorzijde is een verticale aardrail (20x5 mm) gemonteerd. Deze aardrail is specifiek bestemd voor het aarding van metalen componenten die in het cabinet zijn gemonteerd. Deze verticale aardrail is aan de linker voorzijde tegen het kastchassis op 70 mm van de voorzijde gemonteerd.

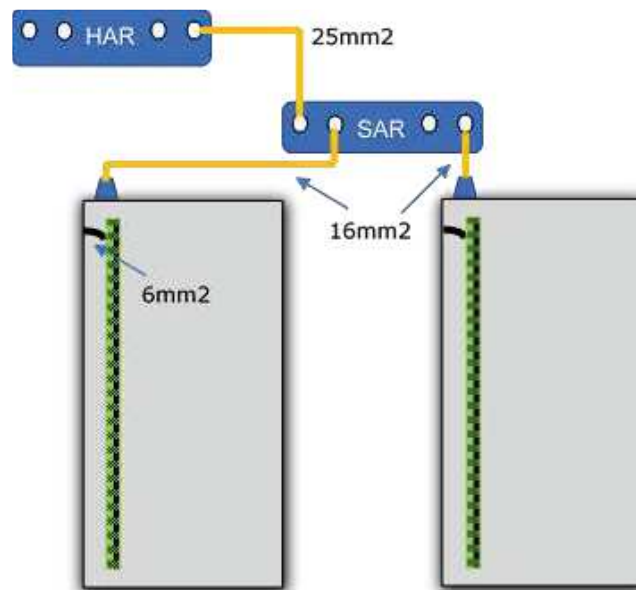
De functie van de RAR is meervoudig. De RAR is verbonden met alle metalen 19" elementen in een cabinet. De RAR is elke 3HE voorzien van M6 tapgaten en is tevens van minimaal één 12 mm ESD-aansluitbus.

6.12

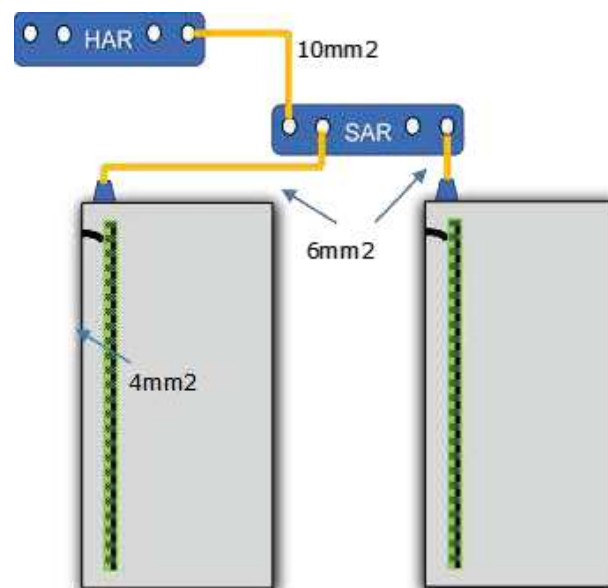
Aarding cabinets

Qua aardingskabeldikte wordt onderscheid gemaakt tussen cabinets zonder 48VDC accu's en anderzijds cabinets die wél zijn voorzien van 48VDC accu's.

- Het is toegestaan in een cabinet waar al 48VDC in is geïnstalleerd op een later moment een 230VAC component te installeren
- Het is uit veiligheidsoverwegingen *niet* toegestaan om in een cabinet waar alleen 230VAC apparatuur in is geïnstalleerd, op een later moment 48VDC componenten te installeren.



Figuur 2: Aardingsprincipe cabinets met uitsluitend -48VDC



Figuur 3: Aardingsprincipe cabinets met uitsluitend 230VAC

6.13 Externe aarding cabinets

Cabinets worden direct na plaatsing op de definitieve positie aan de lokale aardingsvereffening verbonden.

Een cabinet is voorzien van minimaal twee aardingsaansluitpunten waarop de externe aardverbinding op kan worden afgemonteerd. Deze aansluitpunten zijn zowel boven als onderaan op de RAR aangebracht.

Het cabinetframe wordt met de RAR (Rek Aard Rail) verbonden. De doorsnede van deze verbinding is:

- Bij aanwezigheid -48VDC minimaal 16 mm²;
- Bij uitsluitend 230VAC minimaal 6 mm².

Wanneer een cabinet op de bouwkundige vloer is geplaatst wordt de externe aarding vanaf de bovenzijde van de RAR gekoppeld aan de vereffeningleiding.

Als een cabinet op een verhoogde vloer is geplaatst wordt de aardaansluiting via de onderzijde RAR, gekoppeld aan de onder de vloer aanwezige vereffeningleiding.

In overige situaties wordt de aardingsaansluiting direct aan de vereffeningleiding gekoppeld.

6.14 Interne aarding cabinets

Alle gesteldelen van het cabinet zoals frame, diepteprofielen, wanden, deuren, dak e.d. dienen middels aarddraad onderling met elkaar te zijn verbonden.

- Bij uitsluitend -48VDC zijn de interne aardingsverbindingen minimaal 6 mm²
- Bij uitsluitend 230VAC zijn de interne aardingsverbindingen minimaal 4 mm²
- Wanneer sprake is van een combinatie van -48VDC en 230VAV apparatuur wordt uitgegaan van kwadraturen behorende bij -48VDC.

Wanneer door de fabrikant een productgarantie is gegeven dat het onderlinge samenstel van een cabinet middels een direct contactteringssysteem is gegarandeerd mogen bovengenoemde interne aardingsverbindingen achterwege blijven.



Figuur 4: Voorbeeld interne kastaarde

In een cabinet geplaatste metalen componenten zoals apparatuur, draagramen, legborden, patchpanels, glasvezelladen worden met de in het cabinet aanwezige rekaardrail (RAR) verbonden. Een RAR dient zonder uitzondering aanwezig zijn in een cabinet in de vorm van platkoper 20x5 mm.

De op het 19" montageprofiel te monteren componenten worden met kooimoeren bevestigd.

6.15 ESD-vloer

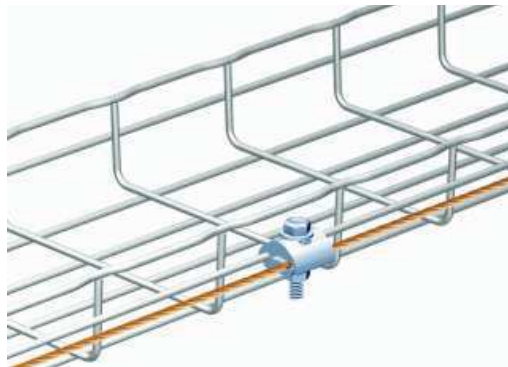
Als er sprake is van een verhoogde ESD-vloer wordt de aardingsinstallatie onder de vloer aangebracht. Aarding van de ESD-vloer is bedoeld voor het laten afvloeien van statische ladingen. Elke tegel van een computervloer ligt met minimaal één hoek op een geaarde poot waarmee is geborgd dat de computervloer goed is geaard.

Aarding van een direct op de bouwkundige vloer aangebrachte ESD-vloer dient minimaal op twee tegenover elkaar liggende aardingsaansluitpunten met de lokale aardingsvereffening te zijn verbonden.

6.16 Draad- en kabelgoten

Metalen kabelgoten en draadgoten moeten worden geaard. Kabelgoten bedoeld voor het transport van bekabeling dienen van metaal te zijn. Een metalen kabelgoot dient minimaal aan beide uiteinden te worden geaard. Daarbij geldt dat de onderlinge elementen metalliek met elkaar moeten zijn doorverbonden en derhalve elektrisch geleidend te zijn.

Afzonderlijke delen van een kabelgoten moeten op een zodanige manier met elkaar worden gekoppeld zodat een goed galvanisch contact ontstaat.



Figuur 5: Voorbeeld galvanische koppeling aarding draadgoot

Kabelgoten worden aan beide uiteinden en daartussen om de circa 5 meter verbonden met de lokale vereffening sleiding. Van kabelladders wordt minimaal één van de langsgeluiders aan de beide uiteinden en daartussen om de 5 meter geaard. De doorsnede van de verbinding is minimaal 16 mm².

6.17 Bevestigingsmaterialen

Aardingsverbindingen mogen niet d.m.v. een soldering worden gerealiseerd. Wanneer een kortsluitstroom door een betreffende verbinding loopt kan door warmteontwikkeling een dergelijke verbinding smelten en losraken.

Om een aardingsverbinding te maken dient men uitsluitend materialen en technieken toe te passen die gebaseerd zijn op klem, schroef- of krimpverbindingen zoals kabelschoenen, klemmenstrook, C-verbinder, aftakklem, buisverbinder en aardrail.

Absolute voorkeur wordt gegeven aan persverbindingen. Deze zijn, wanneer juist gemonteerd gasdicht waardoor geen corrosie kan ontstaan. Tevens behoeven dit type verbindingen, in tegenstelling tot bout-moer verbindingen niet jaarlijks worden nagetrokken.

6.18 Montage eisen intern cabinets

Aardingsverbindingen en onderdelen moet zodanig met elkaar worden gekoppeld zodat een goed galvanisch contact ontstaat.

Met betrekking tot aardingsverbindingen eist de NEN1010 dat:

- De elektrische weerstand blijvend voldoende laag is;
- Deze bestand zijn tegen thermische en mechanische belasting;
- Deze bestand zijn tegen uitwendige invloeden.

Wanneer een te aarding oppervlak is voorzien van een laklaag of coating kan men, om een betrouwbare aarding te realiseren:

- **Veerring** op ongelakte of ongecoate oppervlaktes;
- **Tandring** op gelakte of gecoate oppervlaktes.

Let wel: Het aanbrengen van een veer- of tandring dient niet ter vervanging van de aarding aan de RAR, daar waar op het toepaste materiaal (bijvoorbeeld) een aard-aansluiting aanwezig is.



Figuur 6: Clip-kooimoer

Kooimoer

Veerring en tandring

Let op: De bij kooimoeren meegeleverde plastic borgringen mogen NIET worden toegepast. Reden is de isolerende werking van deze ringen welke een goede metallieke verbinding verhinderen.



Figuur 7: Combinatie kooimoer, sierschoef, borgring

6.20

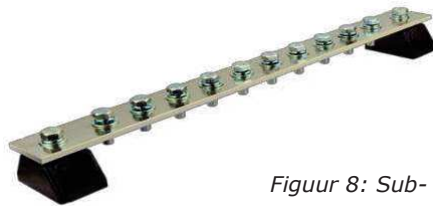
Ringleiding of Sub aardrail

Voor het aarden van cabinets wordt in de apparatuurruimte bij voorkeur een gesloten ringleiding geïnstalleerd welke bestaat uit een massieve ongeïsoleerde rondkoperen geleider van $\text{Cu } 50 \text{ mm}^2$.

Afhankelijk van de situatie ter plaatse is de ringleiding aangebracht op een hoogte van 0,30 m onder het plafond of 2,50 m boven de (verhoogde) vloer. Per ruimte wordt één hoogte aangehouden.

De gesloten ringleiding wordt rondom in de ruimte geïnstalleerd. Daarbij wordt een dwarsleiding boven elke rij cabinets aangebracht waar aftakkingen op kunnen plaatsvinden voor het aarden van de cabinets.

Er kunnen redenen zijn om geen ringleiding in een netwerkruimte te installeren. Op punten waar meerdere aardgeleiders op de aardingsinstallatie moeten worden afgewerkt is de Sub- of secundaire aardrail (SAR) een acceptabel alternatief voor een ringleiding. Het afmonteren van meerdere aardgeleiders dicht bij elkaar komt voornamelijk voor in situaties waar aardgeleiders worden meegevoerd met kabelbundels.



Figuur 8: Sub- of secundaire aardrail (SAR)

Een Sub aardrail (SAR) wordt altijd gekoppeld aan het aardingsnetwerk in de betreffende ruimte. Op een Sub aardrail kunnen meerdere metalen objecten worden afgemonteerd. Indien nodig kunnen meerdere Sub aardrails bij elkaar worden geplaatst.

Elke Sub aardrail wordt afzonderlijk **aan beide uiteinden** met minimaal 35 mm^2 m.b.v. C-verbinder of aftakkleem aan de ringleiding verbonden. Een Sub aardrail heeft minimaal 8 aansluitpunten.

De verbinding tussen Sub aardrail en een te aarden cabinet (of ander metalen object) is minimaal 25 mm^2 .

6.21 LF-verdeler (LSA-plus)

Ter hoogte van de verdeler moet een verzamelaardrail (RAR) worden aangebracht in de vorm van platkoper 15x5 mm.

De RAR wordt aan beide uiteinden met de ringleiding verbonden met een verbinding van minimaal 25 mm² gl/gn.

De metalen constructiedelen van de verdeler worden op een zodanige manier met elkaar verbonden dat een goed galvanisch contact gewaarborgd is.

Bij elke schroefverbinding op gelakte of gecoate delen getande aardringen toepassen.

Elke sectie van de LSA+ -verdeler dient te zijn verbonden met de Sub aardrail. Hiervoor zijn twee verbindingsmethoden toegestaan:

- Middels een koperen geleider via een zo direct mogelijke verbinding met een minimale doorsnede van minimaal 16 mm²;
- Middels een directe schroefverbinding van de Sub aardrail op de verdeler.

6.22 Grondkabel

In het gebouw binnenkomende grondkabels worden ter hoogte van het kabel-invoerpunt aan aarding verbonden. Wanneer ter hoogte van het kabel-invoerpunt geen deugdelijk aardingsaansluitpunt aanwezig is moet ter hoogte van het betreffende doorvoerpunt een aardingselektrode worden geslagen.

De aardingselektrode wordt tot minimaal drie meter onder het maaiveld afgeschermd.

6.23 Inspectie en onderhoud

Controle en inspectie is een onmisbare (deel)activiteit om vast te stellen of de aardingsinstallatie voldoet aan de geldende technische normen en bedrijfsvoorschriften. Door gebreken tijdens de inspectie of kort daarna te herstellen, blijft de aardingsinstallatie betrouwbaar. Bovendien zijn de totale onderhoudskosten lager, omdat het herstel van kleine gebreken die in een vroeg stadium gesignaleerd worden vaak eenvoudiger is. Daarnaast kunnen inspecties door de wetgever verplicht worden gesteld.

Inspectie is maatwerk maar bestaat uit een aantal vaste onderdelen zoals:

- Visuele controle op breuken;
- Corrosieverschijnselen;
- Loszittende aansluitpunten;
- Beschadigingen;
- Meting van de aardverspreidingsweerstand t.b.v. aardpen(nen);
- Meting van overgangsweerstanden;
- Toetsing a.d.h.v. normen KIEN.

De juiste werking van een veiligheidsaarding kan nadelig worden beïnvloed door mechanische beschadigingen, corrosie en zelfs door verlaging van het grondwaterpeil. Een periodieke inspectie in de vorm van een visuele controle en een weerstandsmeting is dan ook pure noodzaak.

Als er een uitwendige bliksembeveiliging is, wordt aanbevolen om deze 2-jaarlijks te inspecteren. De aanbevolen frequentie van periodieke inspecties staat beschreven in de NEN 1014 en NEN 62305.

De volgende zaken zouden uit een inspectie naar voren moeten komen:

- Algemene staat van de installatie;
- Eventuele aanpassing naar aanleiding van een wijziging in de norm;
- Aardverspreidingsweerstand van het aardnet;
- Goed- of afkeuring van de installatie inclusief onderbouwing.

6.24 Normen

Normen en voorschriften op het gebied van bliksembeveiliging zijn belangrijk om te voldoen aan de wettelijke eisen en afspraken tussen partijen.

Door veranderende inzichten en technieken zijn normen en voorschriften onderhevig aan wijzigingen.

Voor aarding zijn de volgende normen van toepassing:

- NEN 1010, Veiligheidseisen voor laagspanningsinstallaties;
- NPR 9090:2018, DC-installaties laagspanning;
- NEN 1014 / NEN-EN-IEC 62305, Bliksembeveiligingsinstallaties.

Nb: De NEN-EN-IEC 62305 norm is sinds 2006 van toepassing voor nieuw te installeren bliksembeveiliging- installaties. De NEN 1014 norm betreft bestaande installaties van vóór 2006.

7 Energievoorziening

7.1 Uitgangspunten

1. Voor het ontwerp moet bij de startsituatie, moet het benodigd elektrisch vermogen van de geprojecteerde apparatuur vooraf bekend zijn gesteld door de Senioregebruiker, rekening houdend met de gemiddelde benuttingsgraad van de te plaatsen netwerkkapapparaatuur.
2. De benodigde autonomietijd van de accu- en andere noodstroomvoorziening moet zijn vast- gesteld aan de hand van de hierop te verwachten aangesloten elektrischebelasting evenals de aanrij- en hersteltijden bij optredende defecten in het energiesysteem.
3. Het moet mogelijk zijn een gedeelte van de energievoorziening buiten bedrijf te stellen ten behoeve van onderhoud zonder de continuïteit van de bedrijfsvoering in gevaar te brengen. Concreet betekend dit dat netwerkkapapparaatuur redundant wordt gevoed ongeacht of dit -48VDC of 230VAC betreft.
4. Het benodigd elektrisch vermogen voor de geprojecteerde apparatuur moet vanuit elke verdeelinrichting afzonderlijk kunnen worden gevoed. Deze redundantie zorgt er voor dat één van de verdeelinrichtingen buiten dienst genomen kan worden zonder onderbreking van de dienstverlening.
5. Afhankelijk van de configuratie van het voedingssysteem moet deze bij voorkeur in één cabinet worden ondergebracht.
6. Elektrisch vermogen voor verlichting, service-wandcontactdozen, voedingskast(en), koeling e.d. valt buiten de accunoodstroomvoorzieningen.

M.b.t. redundantie van 48VDC voedingsapparatuur is onderstaande tabel van toepassing.

Type netwerkrumte	Beschikbaarheid	Uitvoering
1	Never Out	2N
2	Hoog	N+1
3	Midden	N
4	Laag	N
5	Laag	N

Tabel 1: Beschikbaarheidstabel Netwerkrumtes

7.2 Ontwerp energievoorziening

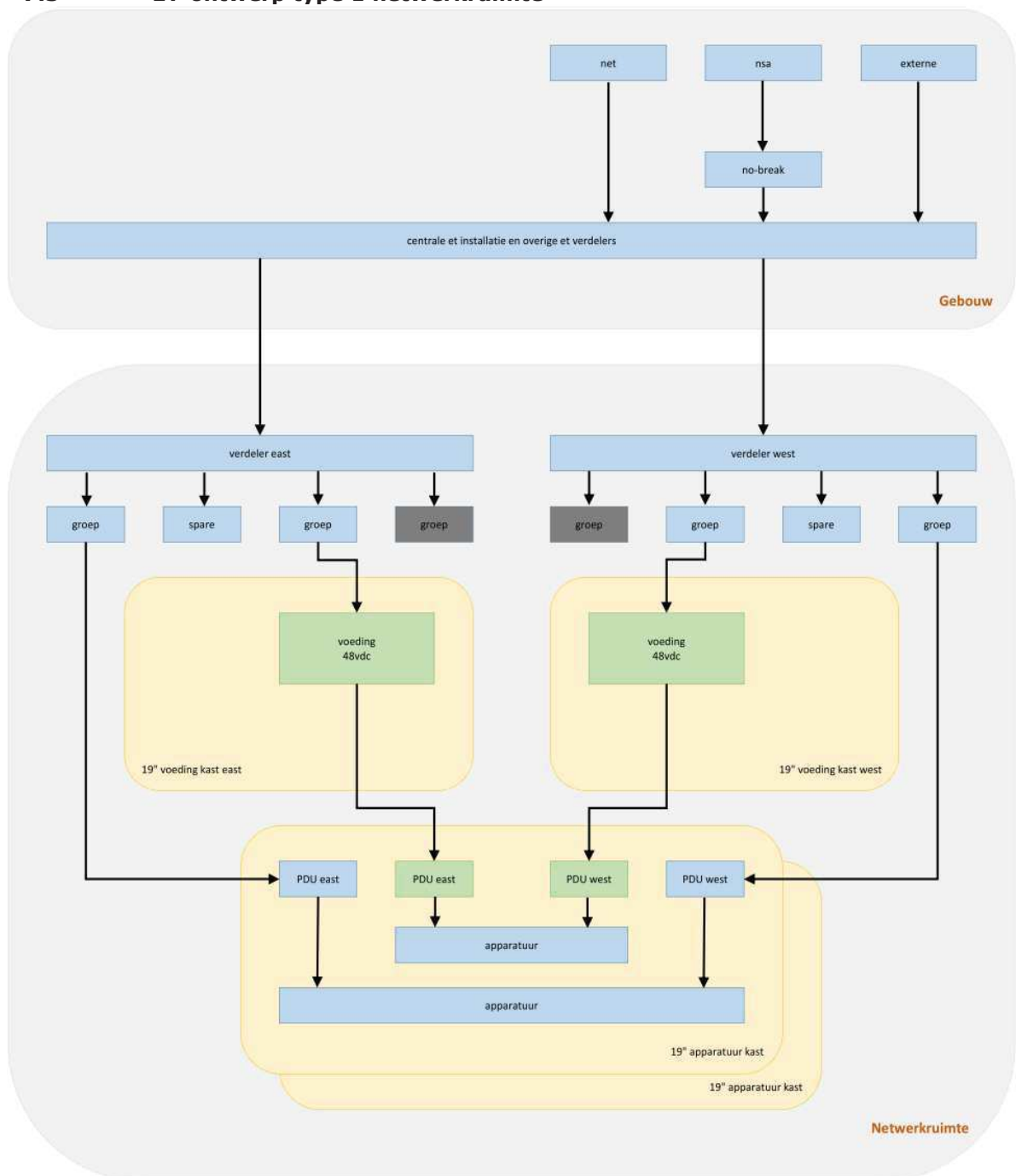
In onderstaande figuren en tabellen staan verschillende oplossingen voor verschillende typen ruimte. Dit zijn de standaardoplossingen, indien hiervan moet worden afgeweken dient dit vooraf door de Ontwerper van DMO JIVC en de Installatie Verantwoordelijke van het RVB te worden goedgekeurd.

In de hierna gegeven figuren zijn alle in lichtblauw getekende objecten verplicht. V.w.b. de met grijs gearceerde objecten moet een keuze gemaakt worden i.o.m. de betreffende Technisch Verantwoordelijke van DMO JIVC en de Installatie Verantwoordelijke van DMO JIVC en het RVB.

Voor de volledigheid is hieronder een verklaring gegeven van de gebruikte aanduidingen in de hierna gegeven tabellen.

- **Geen voorziening**
Op locatie is geen (betrouwbaar) noodstroomoplossing. Nood-energievoorziening wordt niet geleverd. Patchkasten in de technische ruimtes zijn wel voorzien van een A- en B-feed maar komen uit dezelfde verdeler zonder noodstroomvoorzieningen. Wanneer de spanning weg valt, gaan gedurende die tijd de geboden diensten down.
- **Beperkte voorzieningen**
Op locatie is geen (betrouwbaar) noodstroom aggregaat aanwezig. Nood-energievoorziening wordt geheel verzorgd middens een UPS, daar waar het 230V voorzieningen betreft. Patchkasten in de technische ruimtes zijn wel voorzien van een A- en B-feed maar komen uit dezelfde verdeler, waarbij 1 feed is uitgevoerd met een noodstroomvoorziening. Wanneer de spanning weg valt, blijft alleen gedurende de geboden overnametijd van de UPS de geboden dienst in de lucht. De geboden overnametijd is afhankelijk van de gestelde behoefte van de gebruiker / bouwsteen.
- **NSA**
Op locatie is een (betrouwbaar) noodstroom aggregaat aanwezig. Noodenergievoorziening wordt gedurende korte tijd d.m.v. accu's verzorgd waarna de gehele elektrotechnische installatie, zowel -48VDC als 230VAC doordraait op voeding vanuit de NSA. Zowel de -48VDC als de 230VAC installatie bieden noodstroom gedurende korte tijd om te voorkomen dat de installatie "door het donker moet".
- **NSA + externe aansluiting**
Voorzieningen genoemd als bij NSA. Tevens is een externe aansluiting aanwezig om een noodstroom aggregaat aan te sluiten.

7.3 ET-ontwerp type 1 netwerkruimte



Figuur 9: Blokschema 2N inrichting Type 1 ruimte

Bij een type 1 worden verdeler, groepen, voeding, etc. standaard als 2N redundant uitgevoerd.

Bovenstaande figuur correspondeert met de hierna gegeven tabel 2.

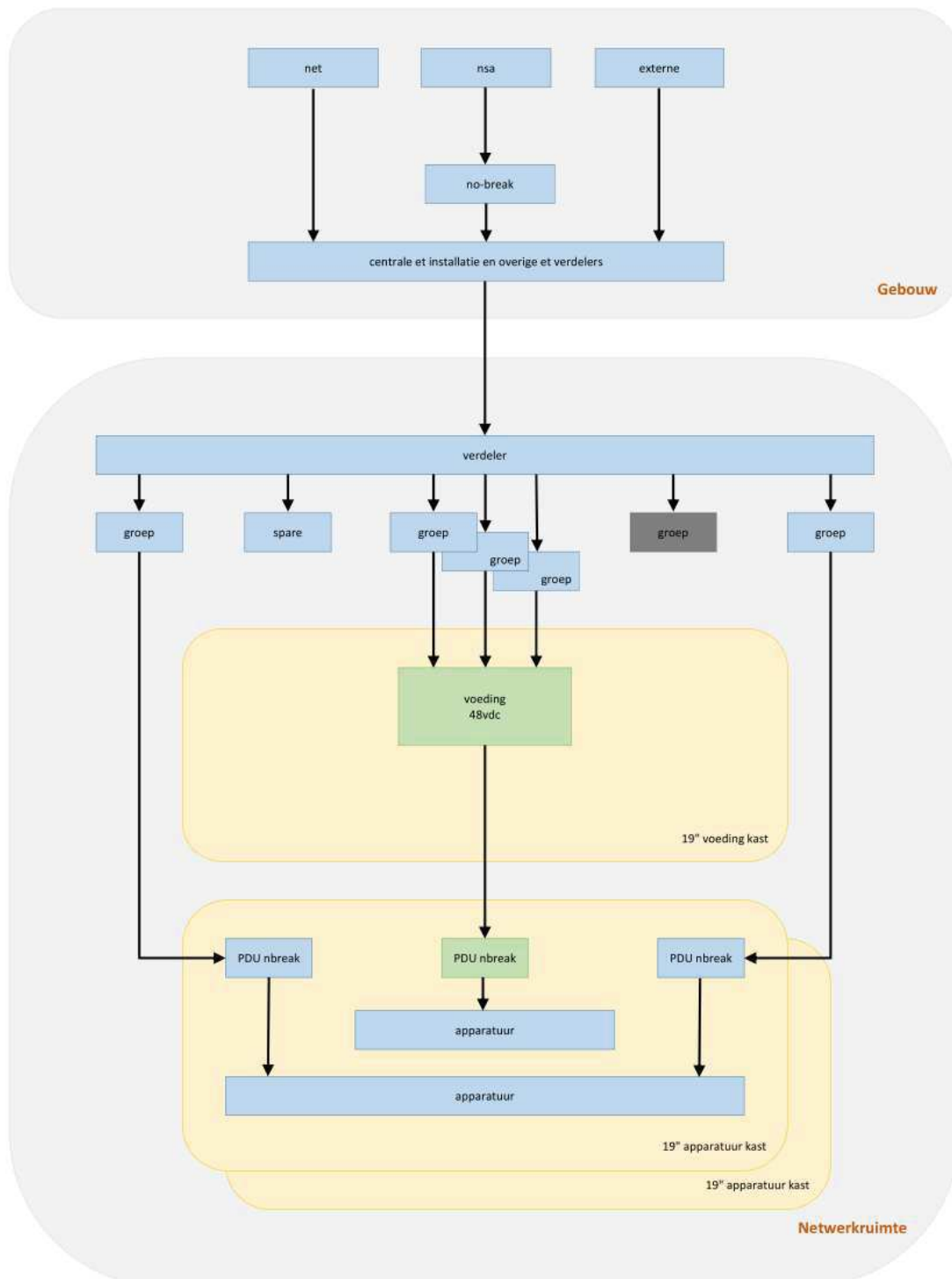
Tabel 2 is een vertaling van figuur 9 naar functioneel inhoudelijke waarde.

De opgave van de waarde zijn situationeel afhankelijk en kunnen daarom variëren in het definitieve ontwerp.

Type 1				
Spanning	Functioneel	Omschrijving	Waarde	Opmerking
48 Volt	Voeding	Vermogen	9 tot 12 KW	Dubbele uitvoering voor een 2N
				Af te nemen A-B feed
	NSA	Autonomie tijd	72 uur	I.v.m. brandstof levering
230 volt	Aansluitingen	PDU (Power distributie unit)	9x	Uitbreidbaar tot 11 (losse kabel per feed)
	No-break	Vermogen	Minimaal 2 KW	Uitbreidbaar tot 4 KW
		No-break	7x	Uitbreidbaar tot 11
		Commercieel	7x	Uitbreidbaar tot 11

Tabel 2: Functionele omschrijving technische inrichting Type 1 ruimte

7.4 ET-ontwerp Type 2 netwerkruimte



Figuur 10: Blokschema 2N inrichting Type 2 ruimte

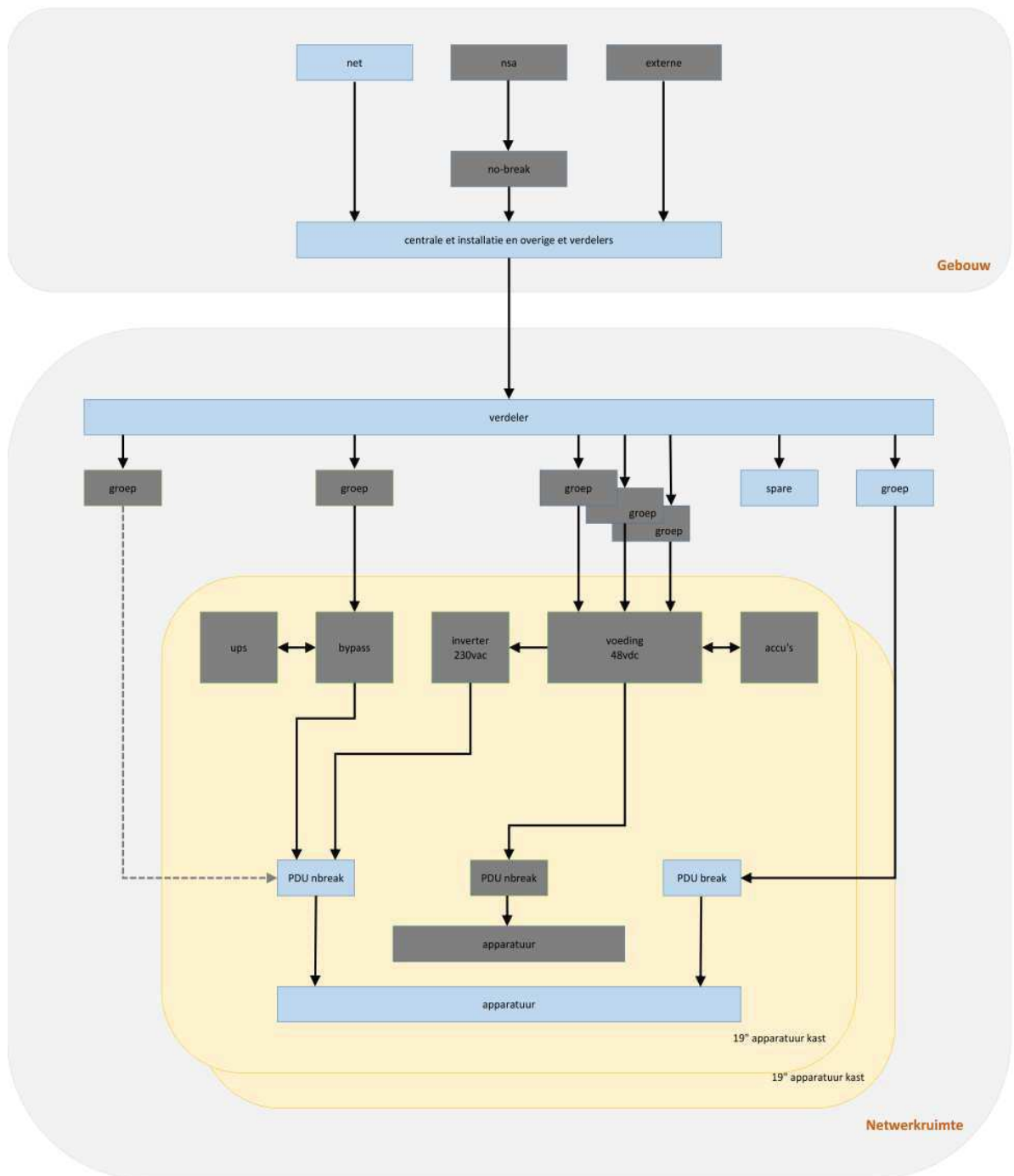
Bovenstaande figuur correspondeert met de hierna gegeven tabel 3.

De opgave van de waarde zijn situationeel afhankelijk en kunnen daarom variëren in het definitieve ontwerp.

Type 2				
Spanning	Functioneel	Omschrijving	Waarde	Opmerking
48 Volt	Voeding	Vermogen	3 tot 7 KW	Af te nemen A-B feed N+1
	NSA	Autonomie tijd	72 uur	I.v.m. brandstof levering
	Aansluitingen	PDU	3x	Uitbreidbaar tot 5 (losse kabel per feed)
230 volt	No-break	Vermogen	Minimaal 2 KW	Uitbreidbaar tot 4 KW
	Aansluitingen	No-break	3x	Uitbreidbaar tot 5
		Commercieel	3x	Uitbreidbaar tot 5

Tabel 3: Functionele omschrijving technische inrichting Type 2 ruimte

7.5 ET-ontwerp Type 3 netwerkruiimte



Figuur 11: Blokschema N+1 inrichting Type 3 ruimte

Bovenstaande figuur correspondeert met de hierna gegeven tabel 3 HCP/CP, Cascade en tabel 4.

Tabel 4 is een vertaling naar functioneel inhoudelijke waarde.

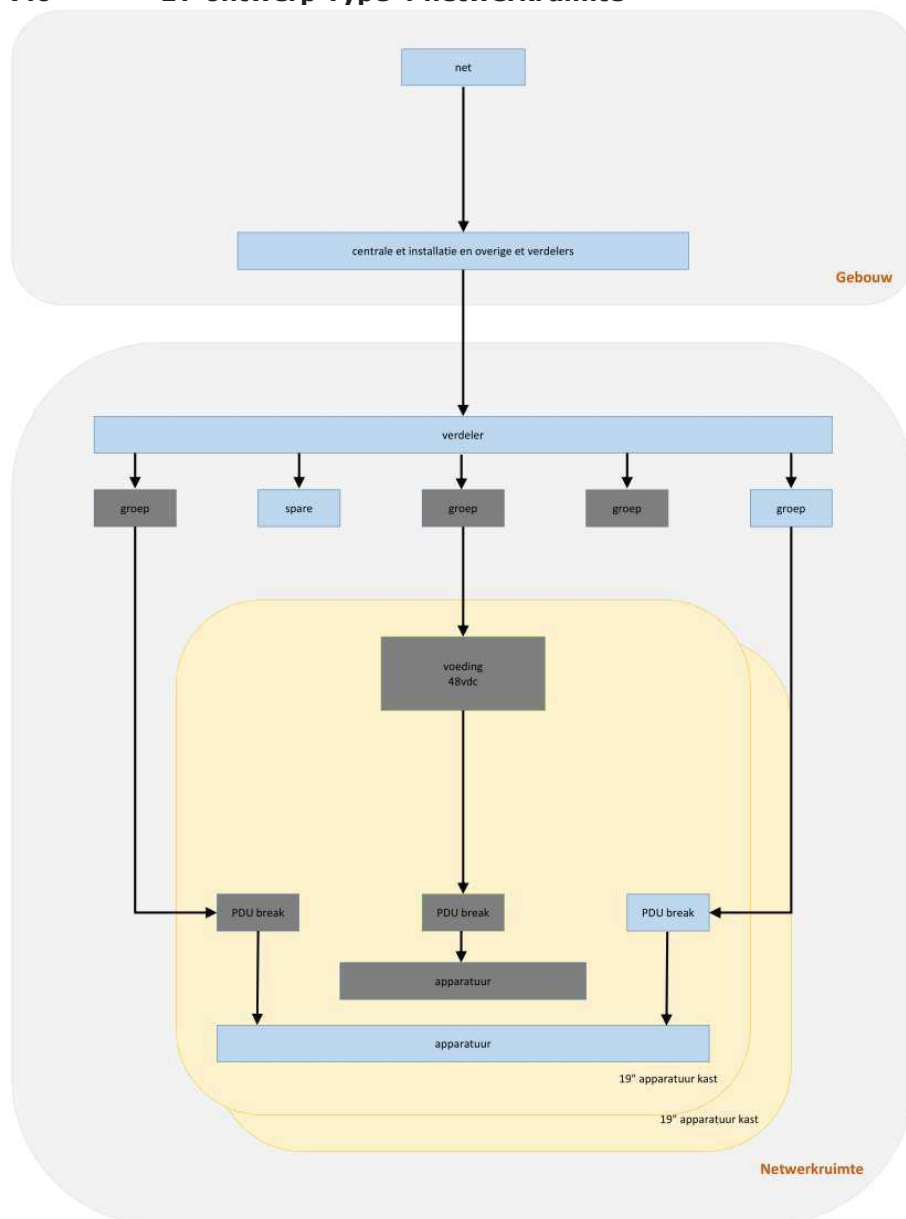
Afhankelijk van de te huisvesten netwerkapparatuur kan het voorkomen dat een type 3 en type 4 netwerkruimte wordt voorzien van 48VDC voedingsapparatuur. 48VDC energievoorziening is derhalve optioneel.

De opgave van de waarde zijn situationeel afhankelijk en kunnen daarom variëren in het definitieve ontwerp.

Type 3				
Spanning	Functioneel	Omschrijving	Waarde	Opmerking
48 Volt	Voeding	Vermogen	3 tot 7 KW	Af te nemen A-B feed N+1
	Accu	Back-up met NSA	15 minuten	HCP/CP 60 minuten
		Back-up zonder NSA	8 uur	HCP/CP 60 minuten
	NSA	Autonomie tijd	72 uur	I.v.m. brandstof levering
	Aansluitingen	PDU	3x	Uitbreidbaar tot 5 (losse kabel per feed)
230 volt	No-break	Vermogen	Minimaal 2 KW	Uitbreidbaar tot 4 KW
	Aansluitingen	No-break	3x	Uitbreidbaar tot 5
		Commercieel	3x	Uitbreidbaar tot 5

Tabel 4: Functionele omschrijving technische inrichting Type 3 ruimte

7.6 ET-ontwerp Type 4 netwerkruimte



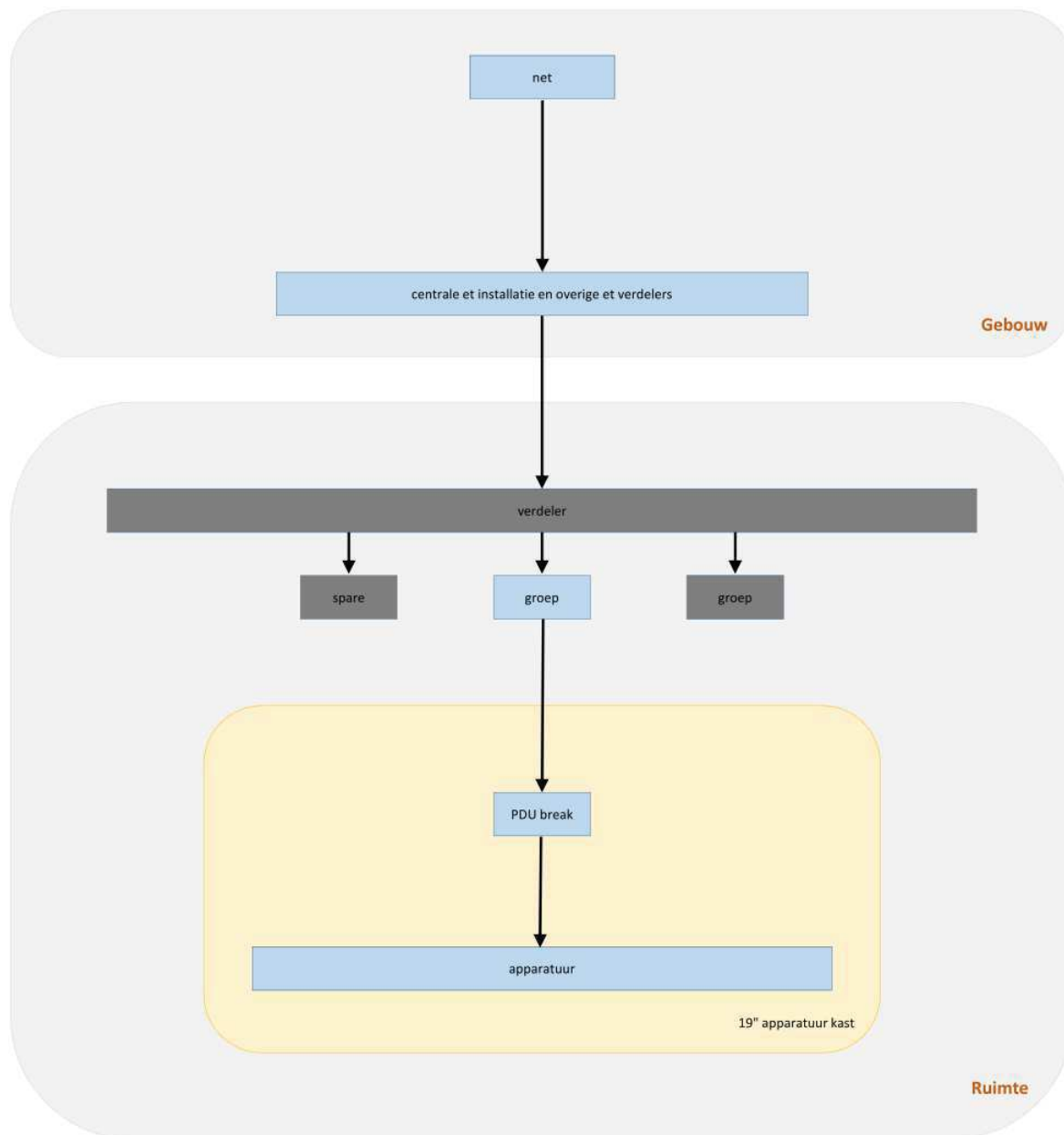
Figuur 12: Blokschema N inrichting Type 4 ruimte

Bovenstaande figuur correspondeert met de hierna gegeven tabel 5.

Type 4				
Spanning	Functioneel	Omschrijving	Waarde	Opmerking
230 volt	Aansluitingen	Commercieel	1x	Uitbreidbaar

Tabel 5: Functionele omschrijving technische inrichting Type 4 ruimte

7.7 ET-ontwerp Type 5 netwerkruimte



Figuur 12: Blokschema N inrichting Type 5 ruimte

Bovenstaande figuur correspondeert met de hieronder gegeven tabel 6.

Type 5				
Spanning	Functioneel	Omschrijving	Waarde	Opmerking
230 volt	Aansluitingen	Commercieel	1x	Uitbreidbaar

Tabel 6: Functionele omschrijving technische inrichting Type 5 ruimte

8 48VDC Power Distributie Unit

Er is sprake van 2 typen 48VDC PDU-systemen te weten:

- Glaszekeringpaneel (oud, wordt niet meer toegepast en/of beschreven)
- Cilindrisch zekering paneel met lastscheider (nieuw)

8.1 Cilindrisch Glaszekering Paneel met lastscheider

Het paneel is 4HE hoog en dient op de bovenste 4HE in het cabinet te worden gemonteerd.

Het Cilindrisch Glaszekering Paneel met lastscheider kan gebruikt worden voor de distributie naar 6x A + B gevoede apparatuur met een vermogen van 1A tot 32A per uitgang.

Indien hogere vermogens noodzakelijk zijn kunnen 2 uitgangen parallel gezet worden of dient de gebruiker rechtstreeks op de voeding te worden aangesloten. Dit alleen na overleg met de Installatie Verantwoordelijke of ontwerper van DMO JIVC.

Het totaal van de -48VDC verbruikers op het paneel mag niet hoger zijn dan 63A.

In het paneel wordt potentiaalvereffening toegepast.

Het cilindrisch glaszekering paneel met lastscheider moet altijd achter een automaat of breaker gebruikt worden. De maximale distributiezekering of breaker waarde in de voeding is maximaal 2x 63A met C-karakteristiek.



Figuur 13: -48V DC-paneel met glaszekeringen en lastscheider

Het cilindrisch glaszekering paneel met lastscheider is aan de onderzijde standaard voorzien van connectoren t.b.v. -48VDC verbruikers.

8.2 Beproeven en inregelen (overdraagbaarheid)

Overdracht van de installatie kan pas plaatsvinden nadat beproevingen en testen zoals een belastingsproef en kortsluitmetingen hebben plaatsgevonden in aanwezigheid van het RVB en de Senioregebruiker van DMO JIVC.

8.3 Documentatie

Alle hierna genoemde te leveren documenten van de in het werk gebrachte installaties bevatten:

- Productinformatie;
- Revisiebescheiden;
- Instructie- en bedieningsvoorschriften;
- Oorspronkelijke bronbestanden moeten als versie 1.0 bij oplevering zijn aangeleverd;
- As-build documenten;
- Onderhoudsplan m.b.t. instandhouding.

Documentatie wordt in elektronische vorm beschikbaar gesteld in een voor de verantwoordelijke functionaris leesbaar en bewerkbaar formaat.

8.4 Instandhouding

Het leveren van een onderhoudsplan m.b.t. instandhouding waarin ten minste is opgenomen:

- De duur en fabrieksmatige levering en vervanging van essentiële installatieonderdelen;
- De vereiste voorraad op locatie aangaande essentiële reserveonderdelen;
- De verwachte exploitatiekosten voor de aangegeven levensduur.

8.5 Controle

Een uitvoeren controle en evaluatie van het project moet de volgende aspecten bevatten:

- De gestelde normen;
- De kwaliteit van het geleverde werk;
- Betrokkenheid en ontwikkeling van eigen medewerkers;
- De technische kennis van de aannemer(s);
- De beschreven beheersbaarheidaspecten.

9 Verantwoordelijkheden onderhoud op Defensie locaties

Afhankelijk of een ruimte (in zijn geheel) in beheer is bij het RVB worden werkzaamheden wel/niet in zijn geheel meegenomen. Welke werkzaamheden bij DMO JIVC en welke bij het RVB zijn belegd is hieronder aangegeven.

Verantwoordelijkheden DMO JIVC

DMO JIVC is in Netwerkruimtes zowel technisch als functioneel verantwoordelijk voor alle apparatuur gebonden UPS-systemen.

Daarnaast is DMO JIVC functioneel verantwoordelijk voor alle -48VDC apparatuur inclusief bijbehorende 230VAC Inverters.

Verantwoordelijkheden RVB

Het RVB is in Netwerkruimtes zowel technisch als functioneel verantwoordelijk voor alle gebouwgebonden noodstroomvoorzieningen en gebouwgebonden UPS-installaties op Defensie locaties.

In onderstaande overzichtstabel is e.e.a. weergegeven:

Verantwoordelijkheden Energievoorziening		
Netwerkruimtes op Defensie locaties		
	Technisch Beheer	Functioneel Beheer
Gebouwgebonden Noodstroom (NSA)	RVB	RVB
Gebouwgebonden UPS	RVB	RVB
Apparatuurgebonden UPS	DMO JIVC	DMO JIVC
-48DC voedingsapp. incl bijbehorende Inverter(s)	RVB	DMO JIVC

Tabel 7: Functionele verantwoordelijkheid elektrotechnische installatiedelen

10 Definities

In dit document worden de volgende benamingen/aanduidingen toegepast:

Aansluitrail

Een standaard aansluitpunt voor het koppelen van apparatuur aan de ringleiding met 2 aansluitmogelijkheden, ook wel nulblok genoemd.

Aardingsaansluiting

Een in een apparaat, draagraam of rek aangebracht punt dat moet worden verbonden met de aardingsinstallatie.

Aarding

De geleidende massa van aarding, waarvan het elektrische potentiaal op een willekeurig punt gelijk gesteld wordt aan nul.

Aardgeleider

Geleider die één of meerdere apparaten verbindt met de aardingsinstallatie of delen van de aardingsinstallatie onderling verbindt.

Aardingsinstallatie

Basis aardingsvoorziening in een gebouw voor aansluiting van de in het gebouw aanwezige apparatuur ten behoeve van de potentiaalvereffening.

Aardingsnetwerk

Het deel van de installatie dat beperkt is tot de aardpen (geleidende delen met een galvanisch geleidende verbinding naar aarding) en alle bijbehorende verbindingen.

Aardpen (aardingselektrode)

Koperen pen of buis die in de grond is geslagen en ervoor zorgt dat elektrische stroom a.g.v. elektrische kortsluiting naar de aarding afgevoerd wordt. Maakt deel uit van een lokaal aanvullend aardingnetwerk.

Aardrail (algemeen)

Geleider voor het galvanisch aankoppelen van aardgeleiders. Aardrails komen voor in rekken, boven apparatuur- en patchkasten en op plaatsen waar op een klein oppervlak meerdere aardverbindingen moeten worden gemaakt. Wordt als alternatief voor de ringleiding toegepast.

Aardring

Een hulpmiddel om bij koppeling van gelakte metalen delen middels een boutverbinding het galvanisch contact tussen de metalen delen te waarborgen.

Bliksembeveiliging

Een verzameling geleiders bedoeld om een bliksemstroom veilig naar aarding te geleiden conform NEN 1014, vanaf 2006 conform NEN 62305.

Computervloer

Vloer constructie op een bepaalde afstand boven de bouwkundige vloer met het doel om onder deze constructie voorzieningen te kunnen aanbrengen (bekabeling en/of luchtbehandeling). Wordt ook wel systeemvloer of verhoogde vloer genoemd.

EMC

Hoeveel elektromagnetische storing dat een apparaat mag veroorzaken en/of de gevoeligheid voor elektromagnetische storing van buitenaf.

HAR (Hoofdaardrail)

Aardrail waar de verschillende hoofdonderdelen van de aardingsinstallatie, het kabeleindlassenrek en de potentiaalvereffeningsringleiding, alsmede de aarding van de AC-energievoorziening op zijn afgemonteerd. De HAR bevindt zich in de AC laagspanningshoofdverdeelinrichting.

230/400VAC No-break installatie

Centrale voorziening

Installatie ten behoeve van ononderbroken energievoorziening 3 fasen 230/400 VAC. Een dergelijke installatie verzorgt doorgaans de behoefte voor alle betreffende gebruikers in een gebouw.

Nulleider

Een geleider die verbonden is met het neutrale punt van een AC-voedingseenheid.

Plusretour

Retourgeleider in een DC-voedingssysteem.

Potentiaalvereffening

Elektrische verbinding van diverse elektrisch geleidende delen ter voorkoming van spanningsverschillen.

RAR (Rekaardrail)

Aardrail in een cabinet waarop de in het rek aanwezige draagramen en/of apparatuur wordt geaard. Een RAR kan ook onderdeel uitmaken van een LF-kabelverdelerframe.

Ringleiding

Galvanisch gesloten lus in de aardingsinstallatie die dient voor de galvanische koppeling van apparatuur.

Sub aardrail (SAR)

Rail waarmee het mogelijk is meerdere (meestal 8 á 10) aardingsaansluitingen op een klein oppervlak te realiseren. De Sub aardrail wordt middels de twee buitenste bevestigingspunten verbonden aan de lokale vereffening.

UPS

Uninterrupted Power Supply zorgt voor kortstondige ononderbroken energievoorziening 230VAC.



Defensie Materieel Organisatie
Ministerie van Defensie

KIEN v4.1

KADERS INRICHTING EN EISEN NETWERKRUIMTES

DEEL 4 KLIMAATEISEN

Versie	4.1
Datum	Augustus 2021
Status	Definitief

Colofon

DMO JIVC GIT&INFRA

Huis Ter Heide - Camp New Amsterdam
Dolderseweg 34
3712BR Huis Ter Heide

Contactpersoon

Mark Robben
Technisch Verantwoordelijke
M +31 6 82327861
ma.robben@mindef.nl

Versie
Auteur

4.1
M. Robben

Tekenblad

Paraaf akkoord	Versie	Goedgekeurd door	Functie
Leonard J Pronk Digitally signed by Leonard J Pronk Date: 2021.09.17 16:35:12 +02'00'	4.1	LJ Pronk, LKol	Hoofd Sectie Netwerken, DMO JIVC
Petrus C Hocksenar Digitally signed by Petrus C Hocksenar Date: 2021.09.23 16:44:15 +02'00'	4.1	P Hocksenar	System architect, DMO JIVC
Wopke Weening Digitally signed by Wopke Weening Date: 2021.09.20 14:13:49 +02'00'	4.1	W Weening	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
Marianus A Robben Digitally signed by Marianus A Robben Date: 2021.09.21 14:39:37 +02'00'	4.1	MA Robben	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC

Distributielijst

Naam	Functie
LJ Pronk, LKol	Hoofd Sectie Netwerken, DMO JIVC
P Hocksenar	System architect, DMO JIVC
M Dijkstra	Informatie Expert, DMO JIVC
J Verheij	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
W Weening	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
FP van Koelen	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
FA Lokhorst	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
J van Oostende	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
MA Robben	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
CE van Wijhe	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
EWJ Grol	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
JMA van de Sande	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
L Heerdink	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
EAWM Vos	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
AM Oosten	1 ^e Ontwerper, DMO JIVC
AM Brinkerink	Adviseur Vastgoed BM, DOSCO
E Groeneveld	Rijks Vastgoed Bedrijf
ERJH Janssen	Integrale Beveiliging, DMO JIVC

Inhoud

Tekenblad—5

Distributielijst—5

1 Algemeen—7

- 1.1 Doelstelling—7
- 1.2 Uitgangspunt—7
- 1.3 Randvoorwaarden—7
- 1.4 Verwijzingen naar overige documenten—7
- 1.5 Beheer—7

2 Functionele specificaties—8

- 2.1 Algemeen—8
- 2.2 Luchtfiltering—8
- 2.3 Ruimtelijke temperatuur—8
- 2.4 Escalatie-eisen—9
- 2.5 Conditie—10
- 2.6 Luchtvochtigheid—10
- 2.7 Onderhoud—10
- 2.8 Betrouwbaarheid—10
- 2.9 Beschikbaarheid—10
- 2.10 Beheersbaarheid—10
- 2.11 Continuïteit—11
- 2.12 Acceptatiecriteria—11
- 2.13 Beproeven en inregelen (overdraagbaarheid)—11
- 2.14 Documentatie—11
- 2.15 Instandhouding—12
- 2.16 Controle—12

3 Generiek Technische specificaties—13

- 3.1 Netwerkruimte Type 1—13
- 3.2 Netwerkruimte Type 2—13
- 3.3 Netwerkruimte Type 3—13
- 3.4 Netwerkruimte Type 4 en 5—14
- 3.5 Besturing—14
- 3.6 Omgevingscondities—14
- 3.7 Ondersteunende voorzieningen—14
- 3.8 Beveiliging—14
- 3.9 Veiligheidseisen (safety)—14
- 3.10 Onderhoudbaarheid—14

1 Algemeen

1.1 Doelstelling

De hierna beschreven binnenklimaatvoorzieningen zijn benodigd voor het continu op peil houden van de klimaatgesteldheid m.b.t. temperatuur, vocht, ventilatie en stof in onbemande netwerkruimtes.

1.2 Uitgangspunt

In het ontwerp moet rekening worden gehouden met:

- Omgevingstemperatuur;
- Vermogensdissipatie;
- Relatieve vochtigheid;
- Luchtsnelheid;
- Luchtdruk;
- Luchtstroomrichting;
- Stof afvanging ter voorkoming van stofvorming;
- Schaalbaarheid;
- Dauwpunt.

1.3 Randvoorwaarden

De dimensionering evenals de isolatie-eigenschappen van de bouwkundige ruimte moet vooraf bekend zijn gesteld.

1.4 Verwijzingen naar overige documenten

De afkortingen, definities en verwijzingen naar normeringen staan beschreven in module 01 Algemeen.

1.5 Beheer

Het functioneel beheer van de klimaatvoorziening is belegd bij DMO JIVC GIT&Infra Netwerken. Het technische beheer is belegd bij de RVB.

2 Functionele specificaties

2.1 Algemeen

Het klimaatontwerp moet:

- Afgestemd zijn op de benodigde koelcapaciteit en luchtvochtigheid;
- Afhankelijk van het type ruimte dusdanig zijn opgezet dat bij uitval van een essentieel component in de installatie, een back-up component de functie overnemen. Dit zodanig dat de volledige capaciteit van de installatie behouden blijft. Mogelijkheden zijn het toepassen van twee componenten die elk 100% van de capaciteit leveren of het toepassen van drie componenten die elk 50% van de capaciteit leveren;
- De totale berekening van de benodigde koelcapaciteit bevatten, afgestemd op de aanwezigheid van alle warmte producerende elementen (o.a. voedingsapparatuur, actieve netwerkelementen evenals componenten voor verlichting).

2.2 Luchtfiltering

Door te filtreren op stofdeeltjes wordt schade aan apparatuur voorkomen. Filtratie van stofdeeltjes moet worden gerealiseerd aan de hand van de hierna genoemde normen en eisen.

Stofconcentraties mogen de volgende waarden niet overschrijden:

- Maximaal 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ suspensie (stof in de lucht) met toepassing van ISO G3-filter;
- Maximum toegestane stofafzetting per dag conform ISO-klasse 8 (35 mg/m^2);
- De aanwezigheid van zand in de ruimte mag de 30 mg/m^3 niet overschrijden.

2.3 Ruimtelijke temperatuur

- Setpoint temperatuurwaarde op inlaatniveau van geforceerde koeling nabij de opgestelde accu's 22°C;
- Vereist maximaal regelgebied in de apparatuurruimte tussen de 18°C en 35°C;
- Toegestane maximale temperatuurvariatie is ($\Delta\text{temp.}/\Delta\text{tijd}$) 1°C/h.

2.4 Escalatie-eisen

Escalatie- en alarmwaarden temperatuur en relatieve vochtigheid

	Temp Low Warning °C	Temp Low Alarm °C	Temp High Warning °C	Temp High Alarm °C		Vochtigheid Low Warning %	Vochtigheid Low Alarm %	Vochtigheid High Warning %	Vochtigheid High Alarm %
UPS 230VAC									
Type 2	10	5	35	40	10	5	85	95	
Type 3	10	5	35	40	10	5	85	95	
Type 4	10	5	35	40	10	5	85	95	
Marine	10	5	40	45	10	5	85	95	
Voeding 48VDC met accu									
Type 1	18	14	30	35	30	20	70	80	
Type 2	18	14	30	35	30	20	70	80	
Type 3	18	14	30	35	20	10	80	90	
Voeding 48VDC zonder accu									
Type 1	10	5	40	45	30	20	70	80	
Type 2	10	5	40	45	30	20	70	80	
Type 3	10	5	40	45	20	10	80	90	
Monitoring									
Type 1	10	5	40	45	10	5	85	95	
Type 2	10	5	40	45	10	5	85	95	
Type 3	10	5	40	45	10	5	85	95	
Type 4	10	5	40	45	10	5	85	95	
Overigen (ePDU, ATS)									
	10	5	40	45	10	5	85	95	

Tabel 1: Drempelwaarders waarschuwing en alarmering

Opmerkingen:

- Bij een combinatie van verschillende Type ruimten geldt de meest kritische waarde;
- M.b.t. reactietijden en storingsafhandeling door RVB wordt verwezen naar KIEN-document 09 "Instandhouding".

2.5 Conditie

De klimaatinstallaties moeten continu operationeel zijn bij een:

- Buitentemperatuur vanaf -10°C en $\leq$ 40°C;
- Relatieve vochtigheid tussen 30% en 70%;
- Maximum punt 32°C/50% relatieve vochtigheid;
- Minimum punt -10°C bij 10% relatieve vochtigheid.

2.6 Luchtvochtigheid

- Bevochtiging van de lucht moet geschieden middels een luchtbevochtigingssysteem wat in het toegepaste koelsysteem is ingebouwd;
- Ontvochtiging van de lucht moet geschieden middels een condensatiesysteem wat in het toegepaste koelsysteem is ingebouwd;
- De relatieve vochtigheid in de apparatuurruimte moet 50% +/-10% zijn;
- Vereist maximaal regelgebied +/- 20%;
- Toegestane maximale absolute luchtvochtigheid is 12 gr/kg.

2.7 Onderhoud

Klimaatssystemen moeten zodanig zijn samengesteld dat hiervan de componenten vervangbaar zijn zonder daarbij het systeem uit bedrijf te moeten nemen. Onderhoudsverrichtingen moeten kunnen plaatsvinden zonder onderbreking van de dienstverlening.

2.8 Betrouwbaarheid

Naast eisen aan de bedrijfszekerheid en beschikbaarheid is de leverancier verplicht m.b.t. de te installeren installatie betrouwbaarheidscijfers te tonen op basis van operationele productieomgevingen.

2.9 Beschikbaarheid

Het "Never-out"-principe is op het gehele ontwerp van toepassing. Functionaliteit(en) moet 100% beschikbaar zijn. Het beheer- en onderhoudsplan moeten op voornoemde afgestemd zijn.

2.10 Beheersbaarheid

Ten behoeve van de beheersbaarheid moet overdracht van de installatie plaatsvinden nadat de leverancier aan het bedieningspersoneel van de RVB een mondelinge toelichting met een daarbij behorende schriftelijke bedieningsinstructie heeft verstrekt.

2.11 Continuïteit

Het klimaatstelsel moet ontworpen zijn voor continubedrijf.

2.12 Acceptatiecriteria

Acceptatie kan alleen plaatsvinden wanneer aan de genoemde kwaliteitseisen en technische specificaties aantoonbaar is voldaan. Deze aantoonbaarheid moet worden ondersteund door:

- De leverancier moet de installatie op de eigen locatie vooraf hebben getest op correcte werking middels een FAT (Factory Acceptance Test)
- Het definitief testen en in bedrijfstellen van de installatie op de betreffende netwerkruimte vindt plaats middels een SAT (Site Acceptance Test)
- De door de opdrachtgever goedgekeurde beproevingsrapportage
- De door de opdrachtgever goedgekeurde testrapportage
- De volledige opleverrapportage.

2.13 Beproeven en inregelen (overdraagbaarheid)

Overdracht van de installatie kan pas plaatsvinden nadat beproevingen en testen zoals een belastingsproef en kortsluitmetingen hebben plaatsgevonden in aanwezigheid van de RVB en de Senioregebruiker van DMO JIVC.

2.14 Documentatie

Alle hierna genoemde te leveren documenten van de in het werk gebrachte installaties bevatten:

- Productinformatie;
- Revisiebescheiden;
- Instructie- en bedieningsvoorschriften;
- Oorspronkelijke bronbestanden moeten als versie 1.0 bij oplevering zijn aangeleverd;
- As-build documenten;
- Onderhoudsplan m.b.t. instandhouding.

Documentatie wordt in elektronische vorm beschikbaar gesteld in een voor de verantwoordelijke functionaris leesbaar en bewerkbaar formaat.

2.15 Instandhouding

Het leveren van een onderhoudsplan m.b.t. instandhouding waarin ten minste is opgenomen:

- De duur en fabrieksmatige levering en vervanging van essentiële installatieonderdelen;
- De vereiste voorraad op locatie aangaande essentiële reserveonderdelen;
- De verwachte exploitatiekosten voor de aangegeven levensduur.

M.b.t. reactietijden en storingsafhandeling door RVB wordt verwezen naar KIEN-document 09 "Instandhouding".

2.16 Controle

Een uitvoeren controle en evaluatie van het project moet de volgende aspecten bevatten:

- De gestelde normen;
- De kwaliteit van het geleverde werk;
- Betrokkenheid en ontwikkeling van eigen medewerkers;
- De technische kennis van de aannemer(s);
- De beschreven beheersbaarheid aspecten.

3 Generiek Technische specificaties

3.1 Netwerkruimte Type 1

- Redundant opgestelde CRAC-units is vereist;
- Elke CRAC-unit moet worden gevoed vanuit een gescheiden (230/400V-50Hz) voedingspad met een gezamenlijke online back-up (100% beschikbaarheid) en noodstroomvoedingssysteem;
- Bij gebruikmaking van een bestaand gekoeld watersysteem (fancoil-units) is een hydraulische scheiding vereist;
- Koeling kan worden gerealiseerd middels één of meerdere LCP's (Liquid Cooling Packs).

3.2 Netwerkruimte Type 2

- Enkelvoudige CRAC-unit is vereist;
- De CRAC-unit moet worden gevoed vanuit een gescheiden (230/400V-50Hz) voedingspad met een gezamenlijke online back-up (100% beschikbaarheid) en noodstroom voedingssysteem;
- Bij gebruikmaking van een bestaand gekoeld watersysteem (fancoil-units) is een hydraulische scheiding vereist;
- Koeling kan worden gerealiseerd middels één of meerdere LCP's (Liquid Cooling Packs).

Voorafgaand aan de installatie van een koelsysteem moet onderzoek plaatsvinden aangaande:

- Het beheer en onderhoud;
- Het beoogde koelresultaat;
- De beschikbare koelcapaciteit.

3.3 Netwerkruimte Type 3

- Enkelvoudig gekoeld watersysteem (fancoil-units) met hydraulische scheiding is vereist;
- Koeling kan worden gerealiseerd middels één of meerdere LCP's (Liquid Cooling Packs).

Voorafgaand aan de installatie van een koelsysteem moet onderzoek plaatsvinden aangaande:

- Het beheer en onderhoud;
- Het beoogde koelresultaat;
- De beschikbare koelcapaciteit.

Elke CRAC-unit moet worden gevoed vanuit een gescheiden (230/400V-50Hz) voedingspad.

3.4 Netwerkruimte Type 4 en 5

M.b.t. tot type 4 ruimtes wordt per situatie bepaald, a.d.h.v. de te verwachten warmtelast of een koel-unit nodig is.

Voorafgaand aan de installatie van een koelsysteem moet onderzoek plaatsvinden aangaande:

- Beheer en onderhoud;
- Beoogde koelresultaat;
- Beschikbare koelcapaciteit.

3.5 Besturing

Klimaatinstallaties moeten zijn uitgerust met een microprocessorregeling voorzien van een communicatiemogelijkheid. Dit zowel voor units onderling als naar het gebouwbeheersysteem.

3.6 Omgevingscondities

Ter voorkoming van resonantieverschijnselen moet in het ontwerp voor klimaatsystemen trilling dempende maatregelen zijn genomen. Eveneens moeten maatregelen zijn genomen ter voorkoming van hinderlijk en overmatig geluidsniveau.

3.7 Ondersteunende voorzieningen

Niet van toepassing.

3.8 Beveiliging

Niet van toepassing.

3.9 Veiligheidseisen (safety)

Niet van toepassing.

3.10 Onderhoudbaarheid

Onderstaande eisen hebben betrekking op preventief onderhoud.

- Behoudens kortstondig onderhoud en reparatie is downtime niet toegestaan;
- Er dient te zijn voorzien in een beheer- en onderhoudsplan waarmee een ononderbroken bedrijfsvoering wordt geborgd.



Defensie Materieel Organisatie
Ministerie van Defensie

KIEN v4.1

KADERS INRICHTING EN EISEN NETWERKRUIMTES

DEEL 5 CABINETS

Versie	4.1
Datum	Augustus 2021
Status	Definitief

Colofon

DMO JIVC GIT&INFRA

Huis Ter Heide - Camp New Amsterdam
Dolderseweg 34
3712BR Huis Ter Heide

Contactpersoon

Mark Robben
Technisch Verantwoordelijke
M +31 6 82327861
ma.robben@mindef.nl

Versie
Auteur

4.1
M. Robben

Tekenblad

Paraaf akkoord	Versie	Goedgekeurd door	Functie
Leonard J Pronk Digitally signed by Leonard J Pronk Date: 2021.09.17 16:29:18 +02'00'	4.1	LJ Pronk, LKol	Hoofd Sectie Netwerken, DMO JIVC
Petrus C Hocksenar Digitally signed by Petrus C Hocksenar Date: 2021.09.23 16:49:15 +02'00'	4.1	P Hocksenar	System architect, DMO JIVC
Wopke Weening Digitally signed by Wopke Weening Date: 2021.09.20 14:18:25 +02'00'	4.1	W Weening	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
Marianus A Robben Digitally signed by Marianus A Robben Date: 2021.09.21 14:46:31 +02'00'	4.1	MA Robben	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC

Distributielijst

Naam	Functie
LJ Pronk, LKol	Hoofd Sectie Netwerken, DMO JIVC
P Hocksenar	System architect, DMO JIVC
M Dijkstra	Informatie Expert, DMO JIVC
J Verheij	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
W Weening	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
FP van Koelen	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
FA Lokhorst	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
J van Oostende	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
MA Robben	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
CE van Wijhe	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
EWJ Grol	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
JMA van de Sande	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
L Heerdink	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
EAWM Vos	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
AM Oosten	1 ^e Ontwerper, DMO JIVC
AM Brinkerink	Adviseur Vastgoed BM, DOSCO
E Groeneveld	Rijks Vastgoed Bedrijf
ERJH Janssen	Integrale Beveiliging, DMO JIVC

Inhoud

Tekenblad—5

Distributielijst—5

1 Algemeen—9

- 1.1 Doelstelling—9
- 1.2 Verwijzingen naar overige documenten—9
- 1.3 Beheer—9
- 1.4 Labeling—9
- 1.5 Documentatie—10
- 1.6 Opleiding en training—10

2 Kwaliteitseisen cabinets—11

- 2.1 Algemene kwaliteitseisen—11
- 2.2 Oppervlaktebehandeling en bescherming—11
- 2.3 Flexibiliteit—11
- 2.4 Betrouwbaarheid—12
- 2.5 Beschikbaarheid—12
- 2.6 Beheersbaarheid—12
- 2.7 Continuïteit—12
- 2.8 Acceptatiecriteria—12
- 2.9 Beproeven en inregelen (overdraagbaarheid)—12
- 2.10 Documentatie—12
- 2.11 Opleiding en training—12
- 2.12 Instandhouding—13
- 2.13 Controle—13
- 2.14 Generiek technische specificaties Indoor cabinets Buiten de functionele specificaties zijn de aanvullende technische kaders van toepassing:—13
- 2.15 Besturing—13
- 2.16 Omgevingscondities—13
- 2.17 Veiligheidseisen (safety)—13

3 Indoor cabinets—14

- 3.1 Functionele en technische specificatie—14
- 3.2 Gecompartimenteerde cabinets (Colo-kast)—15
- 3.3 Sloten—16
- 3.4 Aarding—17
- 3.5 Interieur en standaardindeling—17
- 3.6 Wandkast—18

4 Outdoor cabinets—19

- 4.1 Algemeen—19
- 4.2 Toepassingen—19
- 4.3 Weerstandsklasse (Resistance Class)—20
- 4.4 Uitgangspunten—21
- 4.5 Monitoring en bewaking—21
- 4.6 Inrichtingsaspecten—22
- 4.7 Algemene kwaliteitseisen—22
- 4.8 Klimaatbeheersing—22
- 4.9 Functionele en technische specificaties Outdoor cabinet—23

4.10	Outdoor cabinet type RC2—23
4.11	Outdoor cabinet type RC3—24
4.12	Outdoor cabinet type RC4—24
4.13	Weerstandsklasse—25
4.14	Plaatsing en positionering—25
4.15	Grondwerkzaamheden—27
4.16	Aarding Outdoor cabinet en RVS-sokkel—27

1 Algemeen

1.1 Doelstelling

Doelstelling van dit document is inzicht te geven in, en het voeren van standaardisatie binnen het assortiment Indoor en Outdoor cabinets. Het doel van een cabinet is het onderbrengen en beschermen van zowel actieve als passieve netwerkelementen en componenten in verschillende soorten ruimtes en omgevingen.

Standaardisatie maakt dat productinformatie eenvoudiger uitwisselbaar is door de hele keten, wat tijd bespaart en fouten voorkomt. Daarnaast zorgt dit voor het realisatieproces kortere doorlooptijden en kan men tevens standaardiseren op het gebied van relevante additionele producten wat de installatiekwaliteit ten goede komt.

Als zowel de fabrikant als afnemers gelijke kenmerken in hetzelfde format vastleggen gaat de installatiekwaliteit en daarmee de netwerkbeschikbaarheid omhoog, is productinformatie uitwisselbaar en kunnen geen fouten ontstaan als gevolg van interpretatieverschillen.

Ter verhoging van de leesbaarheid is dit document opgedeeld in twee delen te weten:

- **Indoor cabinets**, toepassing uitsluitend voor in pandige plaatsing
- **Outdoor cabinets**, toepassing voor uit pandige plaatsing en in pandige plaatsing als mini-netwerkruimte.

In de ICT-wereld zijn producten sterk onderhevig aan innovatie. Dit is tevens van toepassing voor cabinets. Wanneer een cabinet, zoals in dit document beschreven een technische verandering c.q. innovatieve aanpassing ondergaat zal dit door de leverancier aan DMO JIVC moeten worden voorgelegd. Een gewijzigd cabinet mag worden ingezet nadat vanuit DMO JIVC schriftelijke toestemming is verleend.

1.2 Verwijzingen naar overige documenten

Afkortingen, definities en verwijzingen naar normeringen staan beschreven in module 01 Algemeen.

1.3 Beheer

Het functioneel beheer van cabinets is belegd bij de DMO JIVC I&S cluster Netwerken. Het technische beheer is belegd bij het RVB.

Zie voor meer informatie de module "Algemeen" en "Instandhouding".

1.4 Labeling

Alle bekabeling, cabinets, patchsnoeren, panelen, glaslades etc. moeten worden gelabeld zoals vastgelegd in het KIEN-document "Labeling".

1.5 Documentatie

Van alle gebruikte systeem moeten handleidingen, installatietekeningen en/of instructies voor onderhoud en incidentafhandeling worden aangeleverd.

Documentatie wordt in elektronische vorm beschikbaar gesteld in een voor de verantwoordelijk functionaris leesbaar, en indien nodig bewerkbaar, formaat.

1.6 Opleiding en training

Alle personeel dat is belast met installatie, onderhoud en storingsafhandeling van in netwerkrumtes gebruikte systemen en/of apparatuur is hiervoor opgeleid en in het bezit van een hiervoor benodigd diploma en/of geldig certificaat.

De leverancier moet bij oplevering een overzicht beschikbaar stellen van de benodigde opleiding(en) en niveau waaraan het onderhoudspersoneel behoort te voldoen.

2 Kwaliteitseisen cabinets

Met kwaliteit wordt in deze productspecificatie zowel de productkwaliteit van alle afzonderlijke componenten, onderdelen en accessoires bedoeld als ook het uiteindelijke samenstel hiervan.

2.1 Algemene kwaliteitseisen

De cabinets moeten voldoen aan:

- Standaard: EIA-310-E (opmaak cabinet, gatenafstand, 19", enz.)
- Het frame moet minimaal een statische verticale belastingswaarde hebben van 1000 kg;
- M.b.t. de mechanische kwaliteit van doorlassingen, bevestigingen, bout/moer- verbindingen e.d. moet door de fabrikant/leverancier op verzoek een testrapport kunnen worden aangeleverd;
- Het 19" frame moet van dusdanige kwaliteit zijn dat, bij niet volledige vullen van het cabinet, dit niet leidt tot torderen en wijken van het frame.

2.2 Oppervlaktebehandeling en bescherming

- De ondergrond op het frame, wanden en deuren moet aangebracht zijn door middel van een elektroforese dompelgrondlak of middels een poedercoating;
- De aangebrachte lakafwerklaag, welke de functie heeft van oppervlakte bescherming op plaatwerk en deuren, moet positief getest zijn op het tegengaan van corrosieverschijnselen;
- Alle cabinet(onder)delen moeten bestand zijn tegen de inwerking van lichte zuren, basen en oplosmiddelen;
- Deurprofielen en bodemplaten moeten zijn gechromateerd;
- Kleurstelling: RAL7035 en RAL7047 (grijs, standaard), RAL9005 of RAL9011 (op verzoek).

2.3 Flexibiliteit

- Sloten in deuren moeten vervangbaar zijn door beveiligde toegangssloten van een ander fabrikaat;
- Verticale montagerails moeten traploos ingesteld kunnen worden of in stappen van 1/4 inch (6,4 mm), daardoor bestrijken ze nagenoeg alle montagevereisten voor IT-apparatuur;
- De voor- en achterdeur van een cabinet moeten onderling verwisselbaar zijn;
- De deuren moeten eenvoudig verwijderbaar zijn d.m.v. een lift-off scharnier constructie;
- T.b.v. waterpas stellen dient het cabinet te zijn voorzien van stelpoten.

2.4 Betrouwbaarheid

De leverancier heeft de goederen op de eigen locatie getest op een correcte werking.

2.5 Beschikbaarheid

Niet van toepassing.

2.6 Beheersbaarheid

- De hoogte-eenheid (HE) in een cabinet moet aan de voor- en achterkant zichtbaar zijn genummerd i.v.m. het efficiënt installeren van netwerkelementen;
- HE-telling vindt plaats van boven (HE1) naar beneden;
- Voor datacenters geldt voor serverkasten een telling van beneden naar boven;
- De deuren moeten afgesloten kunnen worden met één enkele sleutel;
- Het cabinet moet ontworpen zijn op beheersbaarheid en een storingsvrij en onderhoudsvriendelijk cabinetsysteem gevraagd.

2.7 Continuïteit

Het onderhoud aan alle cabinet onderdelen moet mogelijk zijn zonder onderbreking van de dienstverlening. Het systeem moet ontworpen zijn voor continubedrijf. Onderdelen moeten voor een termijn van 10 jaar nog leverbaar zijn.

2.8 Acceptatiecriteria

De onderstaande documenten dienen als uitgangspunt voor het opstellen van de acceptatiecriteria:

- Kaderdocumenten;
- PVE;
- Behoeftestelling;
- Bestek;
- TCO (Telcom Ontwerp).

2.9 Beproeven en inregelen (overdraagbaarheid)

N.v.t.

2.10 Documentatie

Documentatie wordt in elektronische vorm beschikbaar gesteld in een voor de verantwoordelijk functionaris leesbaar, en indien nodig bewerkbaar, formaat.

2.11 Opleiding en training

De leverancier moet in staat zijn om instructies te verzorgen t.a.v. het gebruik van de cabinets.

2.12 Instandhouding

Onderdelen welke defect kunnen gaan en in stand gehouden moeten worden, zijn:

- Hang/sluitwerk;
- Indien geïnstalleerd: klimaatbeheersing (ventilator, airco-unit).

De Rijks Vastgoed Bedrijf RVB moet het onderhoud meenemen in het Meer Jaren Planbaar Onderhoud (MJPO).

2.13 Controle

De controle op cabinets staat beschreven in de module netwerkruimtes.

2.14 Generiek technische specificaties Indoor cabinets

Buiten de functionele specificaties zijn de aanvullende technische kaders van toepassing:

- Zijwanden moeten gefabriceerd zijn van minimaal 1,0 mm dik plaatstaal;
- Deuren moeten gefabriceerd zijn van minimaal 1,0 mm dik plaatstaal;
- Zettingen in de beplating welke de stevigheid doen toenemen is toegestaan;
- Effectieve minimale inbouwhoogte 2200 mm cabinet: 46HE;
- Effectieve minimale inbouwhoogte 2000 mm cabinet: 41HE;
- 2 stuks kabelbaan van circa 30 cm breed, links en recht op halve kastdiepte in het cabinet gemonteerd;
- Aan de linke voorzijde is een 5x20 mm koperen aardstrip gemonteerd voorzien van M6 gaten en in het midden een 12 mm aardbus;
- Voor gecompartmenteerde cabinets moet een intern kabelgootsysteem leverbaar zijn.

2.15 Besturing

Detectie van openstaande deuren wordt middels een deurcontactsysteem gedetecteerd.

2.16 Omgevingscondities

Voor de omgeving gelden de kaders zoals opgesteld in de module Netwerkruimtes.

2.17 Veiligheidseisen (safety)

Met betrekking tot veiligheid gelden de volgende voorschriften:

- Bij zowel installatie als het uitvoeren van onderhoud aan spanningsvoerende (onder)delen worden de voorschriften uit de NEN3140 en NEN 1010 in acht genomen
- Het totale systeem moet voldoen aan alle ARBO-voorschriften ten aanzien van veiligheid van personeel en omgeving

3 Indoor cabinets

3.1 Functionele en technische specificatie

Onderstaand Functionele Specificaties gelden voor Indoor cabinets in het algemeen, daarna worden de Functionele Specificaties voor specifieke onderdelen aangegeven.

- De standaardafmeting van een cabinet is vastgesteld op (hxbxd) 2200x800x1000 mm;
- Een extra diep cabinet is beschikbaar met de afmetingen (hxbxd) 2200x800x1200 mm;
- Terugvallen op kleinere kastafmetingen is toegestaan indien de ruimtelijke omstandigheden dit eisen (vooraf vastleggen in het Telcomplan);
- Indien de transportroute dit vereist is het toegestaan gebruik te maken van cabinets met een deelbaar frame;
- Het standaard cabinet (hxbxd) 2200x800x1000 mm is af fabriek aan de voorzijde voorzien van verticaal gedeelde deuren (2x 400 mm breed), de achterzijde is voorzien van een hele (ongedeelde) deur;
- Een Indoor cabinet is voorzien van een afneembaar dak;
- Een Indoor cabinet is geschikt voor horizontale flow koeling in de ruimte;
- Deuren van een Indoor cabinet dienen t.b.v. passieve ventilatie een perforatiegraad te hebben van $\geq 80\%$;
- Een cabinet moet i.g.v. verticale flow koeling kunnen worden voorzien van blinde deuren;
- Er moet een deelbare bodemplaat gemonteerd kunnen worden;
- De dakplaat dient demontabel te zijn;
- Het dak is geschikt voor montage van een ventilatoreenheid;
- Het cabinet is geschikt voor de bij DMO JIVC in gebruik zijnde kabelmanagement accessoires;
- Indoor cabinets met enige importantie dienen altijd te worden voorzien van remote monitoring, ongeacht het type netwerkruimte;
- In een ruimte wordt één fabricaat cabinet ingezet;
- Een Indoor cabinet is uitsluitend toegankelijk middels een elektronisch toegangssysteem op basis van de Defensiepas (deze techniek is op dit moment in ontwikkeling);
- Kabeldoorvoer via de boven- en/of onderzijde van het cabinet;
- Aan de bovenzijde wordt gebruik gemaakt van een kabeldoorvoerdak met twee borsteldoorvoeren welke links en rechts, in de diepte, zijn aangebracht;
- Tegen elkaar gepositioneerde kasten worden onderling gekoppeld, deze mogen worden voorzien van een enkelwandige scheiding;
- Wanneer van een wandkast gebruik wordt gemaakt dient deze over de afmetingen (bxd) 800x800 mm te beschikken;
- Wanneer een cabinet wordt ingezet als apparaatcabinet (t.b.v. actieve netwerkelementen) moeten deuren t.b.v. ventilatie beschikken over een perforatiegraad van $\geq 80\%$;
Enkelvoudige deuren zijn standaard rechts scharnierend (gezien vanaf voorzijde);
- Deuren zijn 180° scharnierend;
- De scharnierzijde van het cabinet moet eenvoudig aangepast kunnen worden door het omwisselen van de sluitdelen en het draaien van de hevelhandgreep (bijvoorbeeld i.v.m. versperring vluchtroute);

- Deuren moeten uitneembaar zijn door middel van gedeelde, onverliesbare scharnierpenen;
- Deuren moeten voorzien zijn van een Eurocilinderslot;
- Deuren moeten afsluitbaar zijn door middel van een 2-punts sluitsysteem.

Opmerking: Het Optical Distribution Frame (ODF) staat beschreven in KIEN document 06 "Glasvezelbekabeling ISP en OSP".

De volgende cabinets worden gebruikt in netwerkruimtes. De te plaatsen uitvoering dient in een ontwerp (Telcomplan) te worden aangegeven.

Soort cabinet	Afmeting b x h x d (buitenmaat in mm)
Apparatuurcabinet Opmerkingen: • Apparatuurcabinet wordt ook ingezet als patchcabinet • Extra diep cabinet (bxhxd): 800x2200x1200	800 x 2000 x 800 800 x 2200 x 800 800 x 2000 x 1000 800 x 2200 x 1000 800 x 2200 x 1200 800 x 1200 x 800
Optical Distribution Frame 2-voudig gecompartmenteerd: Links: 19" compartiment Rechts: kabelrangeer compartiment	800 x 2000 x 300 800 x 2200 x 300
Kast-in-Kast (KIK)	19", 440 x 302 x 600
Vertical Box (V2-wandkast)	19", 600 x 700 x 400 (5HE effectief)

Tabel 1: Maatvoering indoor cabinets

3.2 Gecompartmenteerde cabinets (Colo-kast)

Een gecompartmenteerd cabinet wordt ingezet wanneer binnen één cabinet meerdere gebruikers moeten worden ondergebracht (netwerkkapapparaat, bekabeling).

De compartimentering is geborgd door horizontale metalen scheidingen. Elk compartiment heeft een eigen deur voorzien van een andere slot/sleutel combinatie.

Afhankelijk van de HE-behoefte en compartimentering kan uit onderstaande varianten worden gekozen.

De te plaatsen uitvoering dient in een ontwerp (Telcomplan) te worden aangegeven.

Colokast	Afmeting b x h x d (buitenmaat in mm)	Compartmentering (van boven naar beneden)
Colokast 2 x ¼ - 1 x ½	800 x 2200 x 1000	2x 11HE + 1x 23HE + 2x 4HE
Colokast 2 x ¼ - 1 x ½	800 x 2000 x 1000	2x 10HE + 1x 21HE + 2x 4HE
Colokast 2 x ½	800 x 2200 x 1000	2x 11HE + 1x 23HE + 2x 4HE
Colokast 2 x ½	800 x 2000 x 1000	2x 20HE + 2x 4HE
Colokast 2 x ½	800 x 2000 x 1000	2x 20HE + 2x 4HE

Tabel 2: Maatvoering indoor cabinets CoLo kasten

3.3

Sloten

M.b.t. tot slot/sleutel combinatie geldt de eis dat daar waar DMO JIVC géén alleen gebruiker van de ruimte is, de kast wordt voorzien van een DMO JIVC unieke sleutel.

Op dit moment zijn de volgende sleutelnummers vastgesteld:

Soort cabinet	Type locati e	Voorzijd e (onder)	Achterzijd e (onder)	Voorzijd e (boven)	Achterzijd e (boven)
Apparatuurcabinet	3	1233 ^E	1233 ^E	✗	✗
Patchcabinet	3, 4	3524 ^E	3524 ^E	✗	✗
Combi Patch/apparatuurcabine t	4	1233 ^E	1233 ^E	✗	✗
Apparatuurcabinet (2-voudig gecompartmenteerd)	3, 4	1233 ^E	1233 ^E	1212 ^E	1212 ^E
Apparatuurcabinet (3-voudig gecompartmenteerd)	3, 4	1233 ^E	1233 ^E	1212 ^E	0455 ^E
Patch/ODF cabinet	3, 4	1212 ^E	1212 ^E	✗	✗
Wandcabinet	5	12321 ^E	12321 ^E	✗	✗
Kast in Kast (KIK)	3,4,5	3524 ^E	✗		

Tabel 3: Overzicht sleutelnummers indoor patchkasten

In een Type 1 en 2 netwerkruimte wordt geen speciale slot/sleutel combinatie geplaatst. Hier voldoet de standaard fabriekssleutel (3524E) van de leverancier. Alleen op locaties waar deelgebruik van toepassing is wordt gebruik gemaakt van een exclusieve sleutel voor DMO JIVC.

3.4 Aarding

M.b.t. aarding gelden de volgende eisen:

- Aan de linker voorzijde is tegen het kastframe op 10mm afstandsbussen een koperen aardrail 20x5 mm gemonteerd;
- De aardrail is elke 3HE voorzien van een M6 tapgat;
- Op de aardrail is op halve kasthoogte een 12mm ESD-aardingsaansluitbus gemonteerd;
- Een in het cabinet geïntegreerde aardsysteem moet zodanig opgebouwd en geconstrueerd zijn dat deze een optimale onderlinge metalieke verbindingen garandeert voor aarding van frame, deuren, zijwanden, 19"-montageprofielen, diepteprofielen, dak en bodem.

3.5 Interieur en standaardindeling

M.b.t. tot het interieur gelden de volgende eisen:

- 19" montageprofielen zijn in diepte verstelbaar;
- Montageprofielen zijn voorzien HE-nummering;
- Diepteprofielen moeten op diverse hoogtes kunnen worden gepositioneerd;
- De standaard dieptepositionering van 19" montageprofielen (binnen-zijde deur / voorzijde 19"montageprofielen) is af fabriek 150 mm;
- Voor LPI dienen de montageprofielen aan de voorzijde op een diepte van 175 mm te worden gezet;
- Een cabinetdeur is voorzien van een deurschakelaar met kantelhendel;
- Een deurschakelaar is gemonteerd aan de bovenzijde van de kast aan de zijde van de handgreep;
- 20x rangeerbeugel (10x links en 10x rechts) afgemonteerd aan de voorzijde van de kast op het 19" frame op de posities HE 5, 9, 13, 17, 21, 25, 29, 33, 37 en 41;
- 2x buitenkoppeling met bevestigingsmateriaal;
- 2x kabelbaan 300mm breed, gemonteerd op halve kastdiepte, 1x links en 1x rechts;
- 4x stelvoet;
- 50x torx bevestigingsschroeven en geleidende kooimoeren M5;
- 4x afstandsbout voor passieve dakventilatie;
- 1x centraal aardpunt.

M.b.t. de standaard inrichting van patchkasten is onderstaande van toepassing:

- -48VDC distributie bovenin het cabinet;
- Fibertrays bovenin het cabinet, onder het de 48VDC distributie;
- Patchpanelen voor telefonie in het bovenste deel van het cabinet;
- Patchpanelen voor data in het onderste deel van het cabinet;
- 230VAC spanningssloffen zijn (verticaal, links en rechts) aan de achterzijde van de kast gemonteerd.

3.6

Wandkast

Daar waar geen vloeroppervlakte (footprint) beschikbaar is voor een staand cabinet kan gebruik worden gemaakt van een wandkast.

Wanneer het een ruimte betreft waar uitsluitend een wandkast wordt gemonteerd mag men afwijken van de minimaal vereiste vloeroppervlakte c.q. afmetingen van een netwerkrimte (zie KIEN-document Netwerkrumtes).

Een wandkast voldoet aan onderstaande eigenschappen en specificatie:

- Afmetingen: - 800x1200x800mm (BxHxD);
- In diepte verstelbare 19"-profielen voor en achter;
- HE-aanduiding op alle 19" stijlen;
- Effectieve inbouwhoogte minimaal 15HE, maximaal 24HE;
- Enkelvoudig gecompartmenteerd;
- Voorzien van boven- en onder kabeldoorvoer;
- Geschikt voor fixatie aan de vloer en fixatie van verticaal geplaatste kasten onderling;
- Bodemplaat demontabel;
- Enkelvoudige deur aan voor- en achterzijde, 180° scharnierend, ≥80% luchtdoorlatend;
- Deur voorzien van een 4-puntssluiting;
- Cilinderslot type 3524E, vervangbaar door een profielcilinder;
- Montage scharnierzijde voorzijde rechts scharnierend, achterzijde links scharnierend Scharnierzijde eenvoudig te wijzigen;
- Dakplaat is meerdelig, afneembaar, zijdelingse kabelinvoer, afgedekte uitsparing voor ventilatoreenheid, demontabel en symmetrisch opgebouwd waardoor draaien van het dak mogelijk is;
- 2x kabelbaan 300mm breed, 1x links en 1x rechts op halve kastdiepte gemonteerd;
- Verticale koperen aardrail 20x5mm linksvoor gemonteerd tegen het kastframe op 10mm afstandbussen, voorzien van M6 tapgaten (om de 3HE) en een 12mm ESD aansluitbus op halve hoogte;
- Alle metalen kastdelen, inclusie 19" profielen zijn aan het kastframe met aardlitze/draad 4mm² dan wel middels een direct metallieke contactteringssysteem geaard;
- Aardrail geaard aan het kastframe d.m.v. aardlitze/draad 16mm²;
- Elke deur is voorzien van een deurschakelaar (gemonteerd aan de bovenzijde van de kast aan de zijde van de handgreep);
- 10x rangeerbeugel, 5x links en 5x rechts, gemonteerd tegen de zijkant van de 19" profielen aan de voorzijde, op posities HE 5, 9, 13, 17 en 21.

4 Outdoor cabinets

4.1 Algemeen

Primair doel van een Outdoor cabinet is het op een verantwoorde wijze onderbrengen en beschermen van zowel de actieve als passieve netwerkelementen en componenten.

Met een Outdoor cabinet wordt een behuizing bedoeld welke specifiek bestemd is voor opstelling c.q. installatie in de buitenlucht. In die zin betreft het qua technische specificatie een totaal ander product dan de Indoor cabinets zoals in de voorgaande hoofdstukken is beschreven.

Echter, een Outdoor cabinet kan en mag ook inpandig worden ingezet als een zogenaamde mini-netwerkrimte.

M.b.t. het beschermen van het inwendige en daarmee tevens het in stand houden van de dienstverlening, zijn diverse mogelijkheden en kwaliteitsklassen mogelijk.

M.b.t. braakwerendheid voor Outdoor cabinets is de norm DIN EN V 1627-1630: 1999 van toepassing.

4.2 Toepassingen

Huisvesten van passieve en/of actieve netwerkcomponenten inclusief diverse vormen van energievoorziening en/of backup (UPS/accubatterijen).

Een Outdoor cabinet dient een hoge bescherming tegen verschillende fysieke invloeden van buitenaf te bieden.

Een extra toepassing kan worden aangewend om in sommige situaties hoge bouwkundige verbouwingskosten te voorkomen door een RC2 Outdoor cabinet inpandig te plaatsten.



Figuur 1: Voorbeeld van een dubbel gecompartmenteerd RC2 Outdoor cabinet

4.3 Weerstandsklasse (Resistance Class)

Afhankelijk van de gewenste weerstandsklasse (Resistance Class) m.b.t. fysieke bedreigingen zoals water, vuur, stof, rookgassen en ongeoorloofde toegang zijn er conform norm DIN EN V 1627-1630 drie typen Outdoor cabinets gedefinieerd te weten:

- RC2;
- RC3;
- RC4.

Afhankelijk van de toepassing en de fysieke positionering wordt een keuze gemaakt voor vereiste RC-klasse.

Hoe hoger de RC-waarde des te hoger is de weerstand tegen ongewenste invloeden van buitenaf. De gewenste RC-waarde moet desgewenst middels een certificaat aangetoond worden waarbij het certificaat overlegd moet worden.

Als standardeis geldt dat een Outdoor cabinet rondom is voorzien van een dubbelwandige behuizing. Daarnaast gelden de volgende criteria:

- Een RC2 outdoor cabinet is vervaardigd van dubbelwandig aluminium;
- Een RC3 outdoor cabinet is vervaardigd van dubbelwandig aluminium maar uitgevoerd met hoogwaardiger hang en sluitwerk dan RC2;
- Een RC4 outdoor cabinet is vervaardigd van dubbelwandig roestvast staal en zeer hoogwaardig hang en sluitwerk.

In de hieronder gegeven tabel is een weerstandsklassenoverzicht (RC) gegeven conform norm DIN EN V 1627-1630.

De vermelde vertragsminuten zijn gebaseerd op inbraakpoging met gebruik van moker, hamer/beitel en elektrisch gereedschap.

Weerstands-klasse (EN 1627)	Aanvalstype		Proeven					
	Inbreker	Gereedschap	Statisch (EN1628)	Dynamisch (EN1629)	Manueel (EN1630)			
					Proef	Gereedschaps-set	Weerstand-duur [min]	Totale proefduur [min]
1	Ongeoefend	Eenvoudig klein gereedschap, fysieke kracht	X	X	-	A1	-	-
2	Ongeoefend	Idem + eenvoudig gereedschap (schroeven-draaier, tang, houten of plastic wiggen, zagen)	X	X	X	A2	3	15
3	Geoefend	Idem + extra schroevendraaiers, koevoet, kleine hamer, handboormachine, pendrijvers	X	X	X	A3	5	20
4	Ervaren	Idem + zware hamer, bijl, hout-, metaal- en boutenschaar, beitel en draadloze boormachine	X	-	X	A4	10	30
5	Ervaren	Idem + elektrisch gereedschap (boor, decoupeerzaag, reciprozaag, haakse slijper)	X	-	X	A5	15	40
6	Ervaren	Idem + moker, ijzeren wig, krachtig elektrisch gereedschap (slijpschijf, klophamer)	X	-	X	A6	20	50

Tabel 1 Classificatie van de inbraakweerstand volgens de Europese normen EN 1627 tot 1630

Tabel 4: Overzicht weerstandsklassen volgens EN1627-1630

4.4

Uitgangspunten

Gebouwsgebonden aspecten dient men te overleggen en af te stemmen met het RVB.

M.b.t. tot plaatsing en installatie van een (Outdoor) cabinet dienen dusdanige algemene voorzieningen te zijn getroffen dat wordt voldaan aan de wettelijke ARBO-bepalingen en arbeidsomstandigheden.

Wanneer het in de praktijk (tijdens de uitvoering) voorkomt dat men moet afwijken van dit document dient men dit altijd te doen in overleg met de betreffende Technisch Verantwoordelijke van DMO JIVC.



Figuur 2: Voorbeeld van een RC4 Outdoor cabinet

4.5

Monitoring en bewaking

Standaard wordt een Outdoor cabinet voorzien van een remote monitoringssysteem. Zie voor meer informatie m.b.t. remote monitoring en beheer het KIEN-document Monitoring.

Een dergelijk monitoringssysteem heeft twee doeleinden te weten bewaking op ongeoorloofde deuropening en/of vandalisme en bewaking op verstoringen van grootheden zoals:

- Open deur;
- Energievoorziening;
- Brand/rook;
- Vocht (relatieve vochtigheid en waterstand);
- Poging tot inbraak / vandalisme (trillingen, schokken);
- Temperatuur.

4.6

Inrichtingsaspecten

De inrichting van Outdoor cabinets kan per project worden gestandaardiseerd zodra vast staat welke componenten (actief en passief) in de Outdoor cabinets moeten worden ondergebracht. Denk hierbij o.a. aan:

- 19" montagestijlen;
- DIN-rail(s);
- Betonplexmontageplaat;
- Kabelmanagementhulpmiddelen;
- Cat6_A patchpaneel t.b.v. TP-databekabeling;
- LSA-plus stroken (t.b.v. Norm92 grondkabel);
- 230VAC energievoorziening;
- UPS;
- Accubatterijen;
- -48VDC energievoorziening;
- (Industriële) netwerkswitch;
- Warmtewisselaar;
- Airco.

4.7

Algemene kwaliteitseisen

Outdoor cabinets moeten voldoen aan:

- Norm EIA-310-E (opmaak cabinet, gatenafstand, 19", enz.);
- Het frame moet een statische verticale belastingswaarde hebben van minimaal 500 kg;
- Het 19" frame moet van dusdanige kwaliteit zijn dat, bij niet volledige vullen van het cabinet, het niet leidt tot torsie in en wijken van het frame.

4.8

Klimaatbeheersing

Het is i.v.m. de levensduur van de netwerkcomponenten van belang dat het klimaat in een Outdoor cabinet zo constant mogelijk is. Omdat weersinvloeden continu van invloed zijn zal onder invloed van temperatuurschommelingen dit invloed hebben op de inwendige temperatuur.

Afhankelijk van de hoeveelheid warmte dissiperende apparatuur zal er gebruik moeten worden gemaakt van een airco- dan wel een warmtewisselaar-unit i.c.m. een verwarmings-unit. Het (interne) temperatuurbereik moet zo stabiel mogelijk blijven waarbij de onderstaande waarden minimaal gehandhaafd moeten blijven:

- Minimaal 10 C°;
- Maximaal 50 C°;
- RV = 50% +/- 25%.

Binnen de hierboven genoemde waarden mag in het Outdoor cabinet geen condensvorming optreden.

De ontwerper/leverancier van het betreffende Outdoor cabinet zal een advies moeten uitbrengen m.b.t. de toe te passen klimaatbeheersingscomponenten op basis van de te huisvesten actieve componenten.

Let op: wanneer in een Outdoor cabinet accubatterijen worden geplaatst gelden de temperatuur-eisen zoals deze voor de betreffende accubatterijen zijn vereist.

Een belangrijk gegeven en tevens uitgangspunt is dat er bij voorkeur industriële componenten worden toegepast (voorbeeld: een industriële netwerkswitch heeft namelijk een beduidend groter temperatuurbereik dan een type welke is ontworpen voor indoor toepassing). Om deze reden zullen de technische specificaties van alle

in het Outdoor cabinet te huisvesten apparatuur in ogenschouw moeten worden genomen.

4.9 Functionele en technische specificaties Outdoor cabinet

- Een Outdoor cabinet moet, naar gelang de behoefte en/of eis, kunnen worden voorzien van een dakventilator danwel een interne klimaat-unit (airco of warmtewisselaar);
- Een Outdoor cabinet moet geschikt zijn voor het monteren/installeren van apparatuur en/of panelen op zowel 19" als DIN-rail basis;
- Een meervoudig gecompartmenteerd cabinet moet kunnen worden voorzien van een degelijke interne fysieke scheiding en gescheiden toegangsfaciliteit per compartiment;
- Uitvoering met horizontaal gedeelde deuren hebben aan voor- en achterzijde dezelfde typen deuren;
- Een Outdoor cabinet is uitsluitend toegankelijk middels een elektronisch toegangssysteem op basis van de Defensiepas (deze techniek is op dit moment in ontwikkeling);
- Een Outdoor cabinet wordt in principe op een sokkel gemonteerd welke voorzien is van kabeldoorvoer.

4.10 Outdoorcabinet type RC2

- Inbraak- en vandalismebestendigheid Weerstandsklasse 2 (RC2) conform DIN EN V 1630: 1999;
- Basismateriaal behuizing enkelvoudig aluminium;
- Robuust hang en sluitwerksysteem;
- Scharnieren buitendeur inwendig gemonteerd;
- (bxhxd) 800x1200(24HE)x600 mm;
- SKG hang/sluitwerk;
- 19" profielen;
- DIN-rail;
- Betonplexboard;
- Cabinet voorzien van 100 mm plintsokkel;
- Plaatsing cabinet op beton-, kunststof of RVS sokkel;
- Buitendeur voorzien van 3-puntssluiting;
- RVS ondergronds sokkelsysteem m.b.t. plaatsing en verankering van het Outdoor cabinet i.c.m. een kabelin- en uitvoersysteem;
- Geschikt zijn voor montage/installatie van 19" apparatuur en/of panelen;
- Intern kabelmanagementsysteem;
- Geïntegreerde klimaatbeheersingvoorziening (bijv. warmtewisselaar);
- Alle compartimenten geconditioneerd;
- Bestand tegen extreme weersinvloeden in Nederlands klimaat (langdurige regenval, vorst, warmte);
- Beschermingsklasse minimaal IP55 conform EN60529 (beschermd tegen stofindringing en spuitwaterdicht);
- Apparatuurcompartiment is verlicht;
- Een over de hele constructie doorlopend regendak;
- Geen vandalismegevoelige ventilatiesleuven;
- Elektronisch bewakingssysteem;
- Voorzien van 230VAC voorziening;
- Voorzien van onderling fysiek gescheiden DMO JIVC- en klantcompartiment;

- Deur is voorzien van een unieke slot/sleutel combinatie zoals beschreven in hoofdstuk 3 van dit document;
- Deuren voorzien van deurschakelaar (deuralarmering).

4.11 Outdoorcabinet type RC3

- Inbraak- en vandalismebestendigheid Weerstandsklasse 3 (RC3) conform DIN EN V 1630: 1999;
- Basismateriaal behuizing dubbelwandig aluminium;
- Buitenafmetingen (bxhxd) 800x(HE24)1200x600 mm;
- SGK*** hang en sluitwerksysteem;
- 19" montageprofielen;
- DIN-rail;
- Betonplexboard;
- Cabinet voorzien van 100 mm plintsokkel;
- Plaatsing op beton-, kunststof- of RVS sokkel;
- Buitendeur voorzien van een 3-punts veiligheidssluiting;
- Inbraakwerend en molestbestendig;
- Ondergronds RVS-sokkelsysteem m.b.t. plaatsing en verankering van het Outdoor cabinet i.c.m. een kabelin- en uitvoersysteem;
- Geschikt zijn voor montage/installatie van 19" apparatuur en/of panelen;
- Intern kabelmanagementsysteem;
- Geïntegreerde klimaatbeheersingvoorziening (bijv. warmtewisselaar);
- Alle compartimenten geconditioneerd;
- Bestand tegen extreme weersinvloeden in Nederlands klimaat (langdurige regenval, vorst, warmte);
- Beschermingsklasse minimaal IP55 conform EN60529 (beschermd tegen stofindringing en spuitwaterdicht);
- Apparatuurcompartiment is verlicht;
- Een over de hele constructie doorlopend regendak;
- Geen vandalismegevoelige ventilatiesleuven;
- Elektronisch bewakingssysteem;
- Voorzien van 230VAC voorziening;
- Voorzien van onderling fysiek gescheiden DMO JIVC- en klantcompartiment;
- Deur is voorzien van een unieke slot/sleutel combinatie zoals beschreven in hoofdstuk 3 van dit document;
- Deuren voorzien van deurschakelaar (deuralarmering).

4.12 Outdoorcabinet type RC4

- Inbraak- en vandalismebestendigheid Weerstandsklasse 4 (RC4) conform DIN EN V 1630: 1999;
- Afmetingen uitwendig (bxhxd) 800x1200 (24HE) x 600 mm;
- Basismateriaal behuizing dubbelwandig RVS AISI 1.4301;
- Buitendeur voorzien van 3 stuks veiligheidssloten 6-puntsbeveiliging;
- Intern Defensie- dan wel DMO JIVC-compartiment voorzien van tweede (interne) deur v.v. unieke slot/sleutel combinatie;
- Deur van het DMO JIVC-compartiment voorzien van een unieke slot/sleutel combinatie;
- 19" montageprofielen en/of DIN-rail (afhankelijk van te monteren netwerkcomponenten);
- Geïntegreerde klimaatbeheersingvoorziening (bijv. warmtewisselaar);
- Alle compartimenten geconditioneerd;
- Bestand tegen extreme weersinvloeden in Nederlands klimaat (langdurige regenval, vorst, warmte);

- Cabinet voorzien van 100 mm plintsokkel;
- Inbraak- en vandalismebestendigheid conform DIN EN V 1630: 1999-04 weerstandsklasse 4;
- Beschermingsklasse minimaal IP55 conform EN60529 (beschermd tegen stofindringing en spuitwaterdicht);
- SGK*** hang en sluitwerk;
- Inwendig gemonteerde scharnieren;
- 3 stuks afzonderlijk gemonteerde veiligheidssloten;
- Buitendeur voorzien van 6-puntssluiting;
- Inbraakwerend en molestbestendig;
- Plaatsing op beton-, kunststof of RVS sokkel afgestemd op afmetingen van het betreffende Outdoor cabinet;
- Ondergronds sokkelsysteem m.b.t. plaatsing en verankering van het Outdoor cabinet i.c.m. een kabelin- en uitvoersysteem;
- Geschikt zijn voor montage/installatie van 19" apparatuur en/of panelen;
- Intern kabelmanagementsysteem;
- Klimaatbeheersing (alle compartimenten geconditioneerd);
- Bestand tegen extreme weersinvloeden in Nederlands klimaat (langdurige regenval, vorst, warmte);
- Apparatuurcompartiment is verlicht;
- Een over de hele constructie doorlopend regendak;
- Klimaatbeheersingssysteem (warmtewisselaar);
- Geen vandalismegevoelige ventilatiesleuven;
- Elektronisch bewakingssysteem;
- Voorzien van 230VAC voorziening;
- Voorzien van onderling fysiek gescheiden DMO JIVC- en klantcompartiment;
- Deur is voorzien van een unieke slot/sleutel combinatie zoals beschreven in hoofdstuk 3 van dit document;
- Deuren voorzien van deurschakelaar (deuralarmering).

4.13 Weerstandsklasse

De weerstandsklasse van een Outdoor cabinet heeft een relatie met de uitsteltijd en TBB-classificatie. Deze relatie is hieronder gegeven:

- RC4 voldoet aan TBB2;
- RC3 voldoet aan TBB3;
- RC2 voldoet aan TBB3.

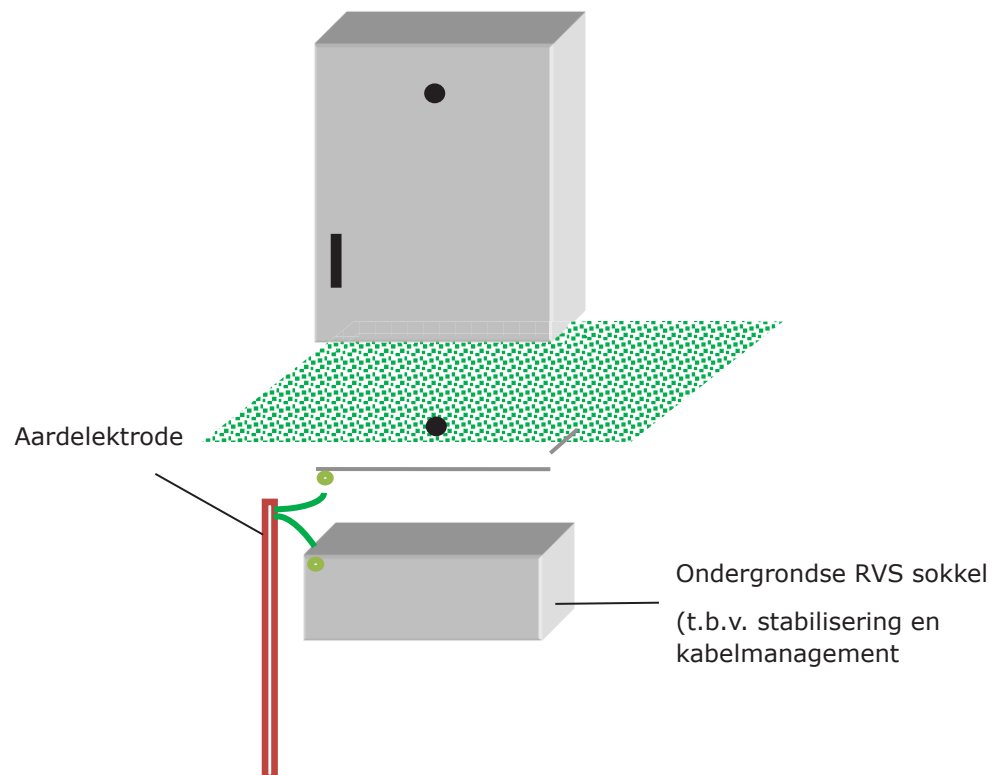
4.14 Plaatsing en positionering

De ruimtelijke omgeving moet geschikt zijn voor het plaatsen van een Outdoor cabinet. M.b.t. tot het plaatsen (definitief op een ondergrondse sokkel monteren) en het positioneren (een zo strategisch mogelijk punt t.o.v. de gerelateerde camera-opstelpunten) dient men de volgende uitgangspunten te hanteren:

- Een Outdoor cabinet wordt altijd binnen de hekken c.q. afrastering van het betreffende Defensieterrein geplaatst;
- Een Outdoor cabinet wordt altijd op een ondergrondse sokkel geplaatst;
- Wanneer RVB beslist direct naast het Outdoor cabinet een aardelektrode te slaan wordt deze middels aardingsleiding aangesloten op het Outdoor cabinet;
- Zowel het Outdoor cabinet als de ondergrondse sokkel worden waterpas geïnstalleerd;

- Een Outdoor cabinet wordt nooit geplaatst op een kabelbed, riolering of in de uitbreidingsrichting van een gebouw of in- en uitrijroutes;
- Een Outdoor cabinet voorzien van alleen frontale deuren mag tegen een muur/gebouw worden geplaatst, aan de voorzijde dient een minimale vrije werkruimte van 100 cm te worden aangehouden;
- Rondom een Outdoor cabinet met zowel aan voor- als achterzijde deuren wordt minimaal een loop/werkruimte van 100 cm aangehouden;
- Een Outdoor cabinet uitgevoerd met alleen aan de voorzijde deuren mag tegen een wand/muur worden geplaatst.

De installateur van een te plaatsen Outdoor cabinet verzorgt tevens het inmeten van de hoogte van het maaiveld. Dit is nodig om de hoeveelheid grond te bepalen die eventueel afgevoerd moet worden en om te bepalen hoeveel zand er eventueel moet worden aangevoerd t.b.v. ophoging, grondverbetering en/of stabilisatie.



Figuur 3: Principe overzicht plaatsing Outdoor Cabinet

Wanneer een Outdoor cabinet in pandig wordt geplaatst (om bijvoorbeeld bouwkundige kosten te voorkomen) kan het cabinet op een type sokkel worden geplaatst welke direct op de (betonnen) bouwkundige vloer wordt verankerd. Deze RVS sokkel dient evenals het Outdoor cabinet te worden geaard aan de lokale vereffening.

4.15

Grondwerkzaamheden

Het realiseren van een opstelplaats voor een Outdoor cabinet en het daarbij behorende kabeltracé dient zoveel mogelijk op een standaard wijze te worden uitgevoerd. Dit om de kwaliteit en de benodigde tijd voor het bedrijfsklaar opleveren zo gunstig mogelijk te beïnvloeden.

Wanneer er reden toe is (draagkracht en/of samenstelling van de bodem, vervuiling) kan er besloten worden een (eenvoudig) grondonderzoek uit (te laten) voeren. Dit kan bijvoorbeeld door het uitvoeren van grondsonderingen (prikken) op de betreffende positie. De aard van de toe te passen grondonderzoeksmethode vindt veelal plaats door het uitvoeren van handsonderingen maar is altijd afhankelijk van de bodemgesteldheid ter plaatse.

Voor het leggen van de glasvezel-, koper- en energie-kabels op Defensierrein wordt men een kabelgeul. Op Defensierrein worden kabelgeulen altijd onder toezicht gegraven.

Er dient altijd een KLIC-melding worden gedaan. Daarnaast is de wet WION (Wet Informatieuitwisseling Ondergrondse Netten) van toepassing op uit voeren werkzaamheden.

Wanneer gewenst kunnen aanvullende voorzieningen worden aangebracht ter beveiliging en bescherming van het Outdoor cabinet. Zo kan een Outdoor cabinet fysiek beveiligd worden tegen botsingen door voertuigen d.m.v. paaltjes (zgn. Amsterdammertjes) of betonranden.

Deze eenvoudige fysieke beveiliging dient tevens om te voorkomen dat voertuigen de toegang (kunnen openen van de deuren) tot de veldkast verhinderen.

Een veldkast wordt op een beton- of een RVS grondsokkel geplaatst. Deze heeft een tweeledige functie te weten: de veldkast stabiel en waterpas te positioneren en de ondergrondse kabelin- en uitvoer te managen.

4.16

Aarding Outdoor cabinet en RVS-sokkel

Door de aanwezigheid van netwerkkapapparaat in het Outdoor cabinet is bestaat kans op schade als gevolg van directe en indirecte blikseminslag.

Het juiste type en installatie van bliksembeveiliging is een verantwoordelijkheid van het RVB. Het RVB bepaalt derhalve welk type beveiliging nodig is om de in het cabinet gehuisveste netwerkkapapparaat tegen vormen van overspanning te beveiligen.



Defensie Materieel Organisatie
Ministerie van Defensie

KIEN v4.1

KADERS INRICHTING EN EISEN NETWERKRUIMTES

DEEL 6 GLASVEZELBEKABELING

Versie	4.1
Datum	September 2021
Status	Definitief

Colofon

DMO JIVC GIT&INFRA

Huis Ter Heide - Camp New Amsterdam
Dolderseweg 34
3712BR Huis Ter Heide

Contactpersoon

Mark Robben
Technisch Verantwoordelijke
M +31 6 82327861
ma.robben@mindef.nl

Versie
Auteur

4.1
M. Robben

Tekenblad

Paraaf akkoord	Ver-sie	Goedgekeurd door	Functie
Leonard J Pronk Digitally signed by Leonard J Pronk Date: 2021.09.17 16:33:33 +0200	4.1	LJ Pronk, LKol	Hoofd Sectie Netwerken, DMO JIVC
Petrus C Hocksenar Digitally signed by Petrus C Hocksenar Date: 2021.09.23 16:46:11 +0200	4.1	P Hocksenar	System architect, DMO JIVC
Wopke Weening Digitally signed by Wopke Weening Date: 2021.09.20 14:19:25 +0200	4.1	W Weening	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
Marianus A Robben Digitally signed by Marianus A Robben Date: 2021.09.21 14:58:33 +0200	4.1	MA Robben	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC

Distributielijst

Naam	Functie
LJ Pronk, LKol	Hoofd Sectie Netwerken, DMO JIVC
P Hocksenar	System architect, DMO JIVC
M Dijkstra	Informatie Expert, DMO JIVC
J Verheij	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
W Weening	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
FP van Koelen	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
FA Lokhorst	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
J van Oostende	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
MA Robben	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
CE van Wijhe	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
EWJ Grol	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
JMA van de Sande	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
L Heerdink	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
EAWM Vos	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
AM Oosten	1 ^e Ontwerper, DMO JIVC
AM Brinkerink	Adviseur Vastgoed BM, DOSCO
E Groeneveld	Rijks Vastgoed Bedrijf
ERJH Janssen	Integrale Beveiliging, DMO JIVC

Inhoud

Tekenblad—5

Distributielijst—5

1 Algemeen—9

- 1.1 Doelstelling—9
- 1.2 Uitgangspunten—9
- 1.3 Randvoorwaarden—10
- 1.4 Verwijzingen naar overige documenten—10
- 1.5 Beheer—10
- 1.6 Fibermanagement—10

2 Algemene producttechnische eisen—11

- 2.1 Singlemode of Multimode—11
- 2.2 Optische verbindingen—11
- 2.3 Optische demping—12

3 Outside Plant—13

- 3.1 Uitgangspunten OSP—13
 - 3.1.1 Uitgangspunten NAFIN—13
 - 3.1.2 Uitgangspunten LPI—14
- 3.2 Microduct toekenning en reservering LPI—15
- 3.3 Interlokale Infrastructuur - NAFIN—16

4 GR3 ODF-rack i.c.m. FACT-glasvezellade t.b.v. NAFIN—18

- 4.1 Afmontage NAFIN glas op basis van Commscope FACT—18
- 4.2 Afmontage NAFIN glas op basis van ACE/TKF—19

5 3- connectormodel OSP-aansluiting t.b.v. NAFIN—20

6 Lokale Passieve Glasvezel Infrastructuur - Masterplan—21

- 6.1 Algemeen—21
- 6.2 Ontwerprichtlijnen—25
- 6.3 Verschijningsvormen glasvezelinfrastructuur—26
- 6.4 Leggen, routeren en merken DB-buis—28
- 6.5 Labelen DB-buis—29
- 6.6 Handholes voor Local Tails—30
- 6.7 Handholes voor ontsluiting MER—31
- 6.8 Buis en duct codering—31
- 6.9 Invoer modulaire buis in SER—32
- 6.10 Afwerking LSZH-buis in patchkast SER—34
- 6.11 Invoer modulaire buis in MER—34
- 6.12 Afwerking modulaire buis in ODF MER—36
- 6.13 Invoer modulaire buis in POP - MER—37
- 6.14 Afwerking modulaire buis in POP - MER—37
- 6.15 Blazen glasvezelinfrastructuur—37
- 6.16 Blazen glasvezelinfrastructuur op basis van 12 vezels OS2 SM—37
- 6.17 Glasvezelinfrastructuur op basis van 24 vezels OS2 SM—38

7 Inside Plant—40

7.1	Inter-rack verbindingen—40
7.2	Technische uitgangspunten en eisen—40
7.3	Kabelrouting Oost-West principe—42
7.4	Front Loaded ODF – rechter uitvoering—42
7.5	ACE/TKF Splice-patch shelf type L – Rechter uitvoering—43
7.6	Gestructureerde glasvezelverbindingen—43
7.7	Inter-rack glasvezelverbindingen ODF – Apparatuurkast—44
8	Glasvezel productspecificaties—45
8.1	Specificatie Singlemode en Multimode vezel—46
8.2	LC-connector en adapter—47
8.3	Specificaties connectoren—47
8.4	Kleurstelling patchkabels, adapters, connectoren—48
8.5	Flexibiliteit—49
8.6	Beschikbaarheid—49
8.7	Beheersbaarheid—50
8.8	Continuïteit—50
8.9	Acceptatiecriteria—51
9	Beproeven en inregelen (overdraagbaarheid)—52
9.1	Outside Plant—52
9.2	Inside Plant—52
9.3	Documentatie—53
9.4	Opleiding en training—53
9.5	Instandhouding—53
9.6	Inspectie en cleaning—54
9.7	Kalibratie meetapparatuur—54
9.8	Besturing—54
9.9	Omgevingscondities—54
9.10	Ondersteunende voorzieningen—54
9.11	Beveiliging—54

1 Algemeen

1.1 Doelstelling

Aan glasvezelnetwerken worden steeds hogere eisen gesteld qua functionaliteit, betrouwbaarheid, bandbreedte en beschikbaarheid. Deze hogere eisen hebben gevolgen voor het gehele glasvezelnetwerk, dus zowel in- als uitpandig. In dit document wordt een structuur neergelegd voor zowel het in- als het uitpandige glasvezelnetwerk waarbij betrouwbaarheid, functionaliteit, schaalbaarheid en maximale toepasbaarheid centraal staan.

Doelstelling van de in dit document beschreven functionele en generiek technische specificaties is te komen tot een eenduidige wijze van handelen met betrekking tot glasvezelbekabeling in zowel in- als uitpandige situaties of uitgedrukt in vakgerelateerde benamingen: "Inside Plant" (ISP) en "Outside Plant" (OSP).

1.2 Uitgangspunten

In dit document worden de kaders met betrekking tot fibermanagement en de daarin noodzakelijke onderdelen beschreven. Met fibermanagement wordt in deze module bedoeld dat wat noodzakelijk is voor het realiseren van glasvezelverbindingen tussen gebouwen onderling, tussen netwerkruimten onderling en tussen netwerkapparatuur onderling. De OSP-glasvezels komen samen in een ODF-wandverdeler en/of een cabinet.

Het ODF (Optical Distribution Frame) is de interface tussen het WAN en de LPI/LAN. Vanuit het ODF wordt de verdere glasvezeldistributie verzorgd.

Onder de noemer Outside Plant behoren alle uitpandige, tot de passieve ICT-infrastructuur behorende producten en hulpmiddelen. Hieronder valt zowel NAFIN Glas (interlokaal) als LPI (lokaal).

Onder de noemer Inside Plant behoren alle inpandige, tot de passieve ICT-infrastructuur behorende ruimtes en de daarin opgestelde/toegepaste producten en hulpmiddelen.

Met nadruk wordt vermeld dat het beleid erop is gericht dat men zoveel mogelijk bestaande Multimode bekabeling, in het bijzonder de OM1 62,5 µm en de 50 µm OM2 glasvezels, vervangt en opwaardeert naar minimaal OS2 G657.A1 Singlemode glasvezels.

Gebouwen worden middels OSP-infra ontsloten op een MER/SER waarbij men bij nieuwe aanleg uit moet gaan van het realiseren van minimaal een 12-vezelige, redundant uitgevoerde verbinding. Hierbij wordt opgemerkt dat wanneer van een kabel vezels worden afgemonteerd, dit per kabel voor alle vezels van toepassing is. Een situatie dat van bijvoorbeeld een 24-vezelige kabel slechts 12 vezels worden afgemonteerd is niet toegestaan.

Nieuwe glasvezelkabeltracés dienen bij eerste aanleg een overcapaciteit van circa 30% te hebben. Deze overcapaciteit betreft vooraf opgenomen, lege tubes in het Direct Buried glasvezelsysteem.

1.3 Randvoorwaarden

Netwerkruimtes voldoen aan het gestelde zoals in de KIEN documentatieset is beschreven.

Glasvezels worden in netwerkruimtes en POP's, afhankelijk van de toepassing van de ruimte (MER-SER-TER) in een afsluitbaar ODF afgemonteerd. Voor glasvezels die op netwerkkapparatuur, glasvezeldistributiepanelen of lades worden aangesloten, geldt dat het betreffende cabinet afsluitbaar is conform het gestelde in KIEN-document "Cabinets".

1.4 Verwijzingen naar overige documenten

DMO JIVC document NAFIN Glas architectuur

DMO JIVC Montagevoorschrift Compose Glasvezeldistributiesysteem

DMO JIVC Montagevoorschrift ACE/TKF Glasvezeldistributiesysteem

DMO JIVC Montagevoorschrift Commscope GR3 rack en FACT-glasvezellade

Contract NAFIN Glas PTT Telecom (nu KPN), aanhangsel A bij ordernummer MPKLu/MSEP/KO/9402

Afkortingen, definities en verwijzingen naar normeringen staan beschreven in KIEN-module 01 Algemeen.

1.5 Beheer

Zie voor aspecten m.b.t. de diverse beheerverantwoordelijkheden KIEN-document 01 "Algemeen".

1.6 Fibermanagement

Het koppelen van netwerkcomponenten onderling wordt gedaan met glasvezelbekabeling. Glasvezelbekabeling levert ten aanzien van bandbreedte en verbindingslengte (veel grotere afstanden mogelijk), beduidend minder beperkingen op.

Binnen Defensie worden netwerkruimtes onderling verbonden met glasvezels. Door het toepassen van een gecontroleerd fibermanagement wordt op een ordelijke en technische verantwoordelijke manier gebruik gemaakt van glasvezelkabels, glasvezelconnectoren, opslag- en rangeersystemen.

Vanwege de kwetsbaarheid van vezels en connectoren is fibermanagement een absolute eis. Hierdoor zijn zowel de transmissieparameters als de levensduur van glasvezelverbindingen te borgen.

2 Algemene producttechnische eisen

2.1 Singlemode of Multimode

Het is een gegeven dat Multimode vezel slechts gelimiteerde vezellengtes, bandbreedte en data-snelheden toelaat.

Als gevolg van deze producttechnische beperkingen wordt daar waar een uitbreiding of vervanging plaats vindt, deze uitgevoerd met Singlemode minimaal van het type glasvezel OS2 G657.A1.

2.2 Optische verbindingen

Uitgangspunt is dat glasvezelverbindingen nóóit onbeschermd mogen worden gerouteerd.

In situaties waar (nog) geen geschikt glasvezeltracé beschikbaar is, moet deze alsnog worden gerealiseerd. Een uitzondering hierop wordt gevormd voor break-out en distributiekabels. Deze kabels mogen met koperen databekabeling worden meegelegd in dezelfde kabelgoot op voorwaarde dat de glasvezelkabels boven op de kabelbundels blijven liggen.

Patchkabels mogen nooit worden gefixeerd, bijeengehouden of gebonden door middel van bundelbanden/Tie-Wrap of bindtouw. Daar waar nodig mag men gebruik maken van klittenband/velcro. Echter, het gehele glasvezeltracé moet van de juiste goten en rangeermiddelen zijn/worden voorzien waarbij maximaal 75% van de capaciteit van de goot met vezels mag worden gevuld.

Alle buigstralen waaraan vezels worden blootgesteld dienen groter of gelijk te zijn dan 35 mm. Dit moet tot op de connector worden aangehouden.

Voor elke glasvezelverbinding dient er op elk circuit een identificatiemogelijkheid middels duidelijke aangebrachte labeling te zijn. Glasvezelkabels mogen niet onder of tussen andere kabels zoals energiekabels, coax- of LF-kabels liggen.

Elke connector moet toegankelijk zijn zonder het verstoren van een ander circuit.

Door een modulair ontwerp toe te passen zijn uitbreidingen en/of manipulaties eenvoudig en zonder verstoring van werkende circuits uit te voeren.

Voor het realiseren van inter-rack glasvezelverbindingen (verbindingen tussen cabinets onderling) wordt standaard, minimaal een 24-vezelige samengestelde kabel gebruikt. Hiermee wordt op basis van het door Defensie voorgeschreven glasvezelpatchpaneel, 1 tray (front, 12 x LC/(A)PC Duplex), volledig uitbedraad.

Voor het realiseren van inter-rack glasvezelverbindingen in de POP (verbindingen tussen de ODF en cabinets) wordt standaard een 96-vezelige samengestelde kabel gebruikt. Hiermee wordt op basis van het door Defensie voorgeschreven glasvezelpatchpaneel, 1 tray (front, 48 x LC/(A)PC Duplex), volledig uitbedraad.

Dit kan, afhankelijk van het betreffende glasvezelcomponent een prefab MPO/MTP-jumperkabel of een break-outkabel zijn (verschijningsvormen: MPO24-MPO24, MPO24-LC/(A)PC, LC(A)PC-LC/(A)PC).

Deze bekabeling dient, wanneer prefab aangeleverd, voorafgaand aan installatie eerst op locatie te worden ingemeten. Hierbij dient rekening gehouden te worden met een uiteindelijke overlengte van 4,0 mtr (2 mtr in beide kasten) i.v.m. toekomstige migratie van bekabeling en panelen binnen de verdeler(s). Onnodige kabeloverlengtes in, boven dan wel onder een cabinet en/of kabelgoot zijn verder niet toegestaan.

2.3 Optische demping

Voor zowel Singlemode als Multimode geldt dat de demping, hoewel zeer laag, een beperkende factor vormt. De mate waarin demping een rol speelt, hangt af van het dempingsbudget. Het demping budget is de hoeveelheid demping die tussen zender en ontvanger maximaal geoorloofd is. Bij berekening van het demping budget speelt de demping van vezel, fusielassen en connectorovergangen een rol.

Verder wordt bij de budget berekening rekening gehouden met veroudering van lichtbron en eventuele vezelreparaties. Deze twee factoren kosten circa 3 dB in de budgetberekening.

Bij OTDR-metingen dient er uitgegaan te worden van de berekende vezellengte-afhankelijke verlieswaarden:

Type vezel	Golflengte	Vezeldemping per km	Connector verlies	Lasverlies
Multimode 50/125 µm	850nm	2,5 dB	0,35 dB	0,1 dB
	1300nm	0,8 dB	0,35 dB	0,1 dB
Multimode 62.5/125 µm	850nm	3.0 dB	0,35 dB	0,1 dB
	1300nm	0,7 dB	0,35 dB	0,1 dB
Singlemode 9/125µm	1310nm	0,35 dB	0,25 dB	0,1 dB
Singlemode 9/125µm	1550nm	0,22 dB	0,25 dB	0,1 dB

Tabel 1: Verlieswaardes OTDR-meting

De algemene relevante gegevens over het fabricaat en type van de geïnstalleerde glasvezelkabel, connectoren, OTDR-meter en meetsnoeren etc. moeten worden vermeld.

De lichtbron van de gebruikte meetapparatuur moet qua golflengte overeenkomen met die van de betreffende netwerkapparatuur.

Metingen dienen altijd uitgevoerd te worden op beide golflengtes zoals aangegeven in bovenstaande tabel.

3 Outside Plant

3.1 Uitgangspunten OSP

Nieuw te leggen OSP-glasvezels moeten minimaal voldoen aan de ITU-T norm G.657.A1. Het betreft hier de specificatie van de volledige glasvezellink, exclusief de patchsnoeren.

De architectuur voor NAFIN glas staat beschreven in het document NAFIN Glas Architectuur en is leidend boven de in dit document beschreven functionele en technische eisen.

3.1.1 *Uitgangspunten NAFIN*

De volgende uitgangspunten zijn van toepassing:

- NAFIN-glasvezelbekabeling welke van buiten het terrein over het Defensieterrein wordt geleid, valt onder de NAFIN-glasvezel specificaties en definities;
- Ter voorkoming van mogelijke tracering moet men gebruik maken van metaalvrije kabel en HDPE-buis;
- HDPE-buizen worden bij voorkeur in dezelfde geul gelegd als die van andere Operators;
- Glasvezelkabel moet in een HDPE-buis worden geblazen welke minimaal 70 cm onder het maaiveld in een geul wordt ingegraven;
- Op 30 cm boven de betreffende HDPE-buis moet een ononderbroken waarschuwingslint met de tekst "Pas op, glasvezelkabel" worden gelegd;
- Bij nieuwe aanleg is alleen het gebruik van 40 mm HDPE-buis met microducts als hoofdgeleiding toegestaan;
- NAFIN glasvezelroutes bestaan uit één of meerdere 40 mm buizen en dienen te worden gekoppeld met buiskoppelingen. Hiermee ontstaat een aaneengesloten buizensysteem;
- Zowel uitbreiding als herstel van een 40 mm HDPE-buis voert men uit met een 40 mm HDPE-buis;
- Zowel uitbreiding als herstel van een 32 mm HDPE-buis voert men uit met een 32 mm HDPE-buis;
- Tracés aan de buitenranden van het netwerk worden, voor wat betreft de inzet van microducts uit kostenoverweging per tracé bekeken;
- Elke twee kilometer moet in de buis een Handhole worden geplaatst welke niet alleen de buitenducts koppelt, maar vooral ruimte biedt om een doplas te herbergen voor de benodigde lasafwerking van de vezels. Tevens kunnen indien noodzakelijk, ook de microducts gerangeerd worden;
- Een Handhole moeten zodanig worden geplaatst dat optimaal gebruik wordt gemaakt van de ondergrondse structuur, de loop van wegen c.q. mogelijke kabelroutes en de (in de toekomst) aan te sluiten locaties;
- Ter borging dat geen degradatie van de DWDM-specificaties kan plaats vinden, wordt bij beschadigingen van een kabelsectie het beschadigde deel van het buissysteem hersteld en worden de kabels tussen de bestaande doplassen vervangen;
- WAN glasvezelpatch/las-elementen moeten in een speciaal hiervoor ontworpen Optical Distribution Frame (ODF) afgemonteerd worden;
- Locaties kunnen enkel of dubbel worden ontsloten d.m.v. buisverbindingsboxen, Handholes, of een combinatie daarvan;
- Netwerkruimtes van het type 1 en 2 worden redundant ontsloten;
- Voor hoofdroutes, toegangsroutes en enkelvoudige ontsluiting moeten verschillende microducts worden toegewezen;
- Glasvezels kunnen in de doplassen worden gelast teneinde routelengtes te verkrijgen die boven de productielengte van de kabel uitgaan of aftakkingen van vezels mogelijk te maken;

- NAFIN-vezels in een rood microduct worden in dit document betiteld als rode vezels;
- NAFIN-vezels in een wit microduct worden in dit document betiteld als witte vezels;
- NAFIN-vezels in een blauw microduct worden in dit document betiteld als blauwe vezels;
- Genoemde NAFIN-kleurcoderingen van microducts is niet van toepassing voor LPI;
- Van de HDPE-koppelingen en microduct koppeling moet een lasschets worden gemaakt (lasschetsen beginnen met de letter G gevolgd door een volgnummer);
- Op een lasschets moet worden aangegeven welke microducts gekoppeld zijn;
- De microducts moeten tot op ODF-niveau de netwerkruimte ingevoerd worden en worden voorzien van een merkband/label.

3.1.2 *Uitgangspunten LPI*

De volgende uitgangspunten zijn van toepassing:

- Glasvezelbekabeling op een defensielocatie, tussen 2 lokale gebouwen die een koppeling biedt tussen twee technische ruimtes behoort tot LPI;
- Gebouwen worden middels een ringenstructuur, redundant ontsloten;
- Gebouwen worden op basis van het "Oost-West" principe initieel redundant ontsloten met 2 x 12 vezels Singlemode OS2. Wanneer wenselijk kunnen gebouwen ontsloten worden op basis van redundant 2 x 24 vezels Singlemode OS2. Wanneer van toepassing, wordt dit in de behoeftestelling aangegeven;
- Ter voorkoming van mogelijke tracering moet men gebruik maken van metaalvrije kabel en DB-buis;
- DB-buizen worden bij voorkeur in dezelfde geul gelegd als die van andere technische voorzieningen als elektrotechnische- en telefoniebekabeling;
- DB-buis voor in te blazen glasvezelkabel moet minimaal 60 cm onder het maaiveld in een geul wordt ingegraven (geuldiepte 70 cm);
- Op 30 cm boven de betreffende DB-buis moet een ononderbroken waarschuwingslint met de tekst "Pas op, glasvezelkabel" worden gelegd. Dit waarschuwingslint loopt ook door, boven de geplaatste Handholes;
- Wanneer ter ontsluiting, meerdere glasvezelroutes worden aangeboden, moeten deze gescheiden worden gerouteerd en het gebouw in worden gevoerd. Hierbij dienen de aankomende Local Tails en de DB-gevelinvoer minimaal 5 mtr uit elkaar te liggen waarbij het de voorkeur geniet deze aan verschillende gevelzijdes in te voeren;
- Glasvezelringen bestaan uit één of twee DB24 7/4 buizen (afhankelijk van het aantal te ontsluiten gebouwen) waarin buiskoppelingen ervoor zorgen dat een aaneengesloten buis ontstaat. Deze koppelingen mogen "in het veld" gerealiseerd worden tenzij anders is vermeld in het aangeleverde Telecomplan;
- Local Tails bestaan ieder afzonderlijk, uit één DB4 7/4 buis waarin buiskoppelingen ervoor zorgen dat een aaneengesloten aftakking op de DB24 7/4 buis ontstaat;
- In uitzonderlijke gevallen kan een glasvezelring opgebouwd danwel aangevuld worden middels een DB7 14/10 buis met bijbehorende Local Tails. Het betreft hier tracés waar, naar verwachting naar meerdere enkelvoudige objecten, 96 vezels geblazen dienen te worden;
- In een dergelijke situatie kan een Local Tail worden gerealiseerd met een DB7 14/10 om grote snijverliezen (door toepassing van een ander type buis) te voorkomen;
- Koppeling van een Local Tail op de glasvezelring dient te worden gerealiseerd in een Handhole;
- Een Handhole moet zodanig worden geplaatst dat optimaal gebruik wordt gemaakt van de ondergrondse structuur, de loop van wegen, geroerde grond c.q. mogelijke kabelroutes en de (in de toekomst) aan te sluiten locaties;
- LPI glasvezelpatch/las-elementen in MER en SER moeten in een speciaal hiervoor ontworpen Optical Distribution Frame (ODF) afgemonteerd worden;

- Gebouwen op een defensielocatie worden afhankelijk van hun doel en functie, enkel of dubbel ontsloten d.m.v. Handholes;
- Van de DB-koppelingen, microduct koppeling en Handholes moet een lasschets worden gemaakt;
- Op een lasschets moet worden aangegeven welke microducts in een Handhole afgetakt zijn op een Local Tail;
- De microducts moeten (ook na overgang naar een LSZH-uitvoering) tot op ODF- of kastniveau de netwerkruimte ingevoerd worden en worden voorzien van een merkband/label;
- Het lokale glasvezelnetwerk wordt ringvormig aangelegd waarbij minimaal één, maar bij voorkeur twee netwerkruimten in de ring zijn opgenomen;
- Een glasvezelring bestaat uit één DB-buis 4 x 7/4 tbv gebouwgebonden installatiedelen als BMI en GBS en één of twee DB-buizen 24 x 7/4 voor ICT gerelateerde installatiedelen
- Bij initiële aanleg mogen bij installatie van een enkele DB24, 16 gebouwen worden ontsloten;
- Bij initiële aanleg mogen bij installatie van een dubbele DB24, 32 gebouwen worden ontsloten;
- De betreffende gebouwen worden over de DB24 buis met microducts verdeeld waarbij initieel per gebouw één microduct beschikbaar is. Daarnaast wordt elk betreffend gebouw tevens aangesloten op de rode microduct van de DB4 buis.
- Elke in een gebouw aanwezige primaire entry netwerkruimte moet afzonderlijk, redundant aangesloten kunnen worden op het hoofdgebouw / de MER;
- Wanneer een glasvezelring wordt gerealiseerd volgens het "Oost-West" principe, wordt zowel linksom als rechtsom dezelfde kleur microduct gebruikt;
- Daar waar een dubbele glasvezelroute een gebouw wordt ingevoerd wordt, dient in de buiteninfra een fysieke scheiding van 5 mtr aangehouden te worden;
- Per gebouw komen, in geval van enkelvoudige routing ook minimaal 4 microducts binnen, echter wordt er voor de betreffende verbinding maar één 4-voudige Local Tail gerealiseerd. Gebouwen waar een enkelvoudige routing van toepassing is (o.a. munitiebunkers en trafo huizen) worden specifiek benoemd in de behoeftestelling;
- Alle vezels worden afgemonteerd;
- Op een locatie (object) kunnen meerdere toegangsringen worden aangelegd;
- Een microduct binnen een DB24 7/4 en een DB4 7/4 bevat standaard 12 vezels en optioneel 24 vezels;
- Een microduct binnen een DB7 14/10 bevat standaard 48 vezels en optioneel 96 vezels.

3.2 Microduct toekenning en reservering LPI

DB-buis voorzien van of opgebouwd uit microducts, in combinatie met Blown Fiber zijn glasvezeloplossingen die gebaseerd zijn op voor-geïnstalleerde buizen (tubes) die op een later tijdstip voorzien kunnen worden van geblazen glasvezel. Hierbij dient men microducts met een diameter van minimaal 7 mm buitenmaat, 4 mm binnenmaat of groter toe te passen.

Verschijningsvormen:

DB4-7/4 : 4-voudige Direct Burried modulaire buis
buitenmaat tube 7 mm
binnenmaat tube 4 mm
geschikt voor maximaal 4 x 24 vezels

- DB24-7/4 : 24-voudige Direct Burried modulaire buis
buitenmaat tube 7 mm
binnenmaat tube 4 mm
geschikt voor maximaal 24 x 24 vezels
- DB4-14/10 : 4-voudige Direct Burried modulaire buis
buitenmaat tube 14 mm
binnenmaat tube 10 mm
geschikt voor maximaal 4 x 96 vezels
- DB7-14/10 : 7-voudige Direct Burried modulaire buis
buitenmaat tube 14 mm
binnenmaat tube 10 mm
geschikt voor maximaal 7 x 96 vezels

Wanneer gebruik wordt gemaakt van een DB-buis met microducts systeem om op een campus meerdere gebouwen van glasvezelkabel te voorzien (LPI), wordt uit oogpunt van flexibiliteit per gebouw minstens een microduct toegekend. Daarnaast is per route een DB4 buis gereserveerd voor glasvezelbekabeling voor o.a. GBS, BMI, telemetrie en overige diensten derden. Uitgaande van één stuks DB4 buis en twee stuks DB24 buis met een reservecapaciteit van 30%, kunnen op een dergelijk tracé dus theoretisch 32 gebouwen worden aangesloten met voldoende uitbreidingmogelijkheden in de geïnstalleerde DB-buis. Binnen de projectering dient er echter uitgegaan te worden van het in de ring opnemen van maximaal 35 gebouwen bij initiële uitrol.

Rekenvoorbeeld enkelvoudige ring.

- Totaal beschikbaar : 1 x 24 tubes + 4 tubes (1 x DB24-7/4 + 1 x DB4-7/4)
- Gereserveerd : 4 tubes (1 x DB4-7/4)
- Reservecapaciteit : 33,3% (1/3 deel van de beschikbare tubes)
- Initieel aan te sluiten objecten : $24 * \frac{2}{3} = 16$ objecten

Rekenvoorbeeld tweevoudige ring.

- Totaal beschikbaar : 2 x 24 tubes + 4 tubes (2 x DB24-7/4 + 1 x DB4-7/4)
- Gereserveerd : 4 tubes (1 x DB4-7/4)
- Reservecapaciteit : 33,3% (1/3 deel van de beschikbare tubes)
- Initieel aan te sluiten objecten : $48 * \frac{2}{3} = 32$ objecten

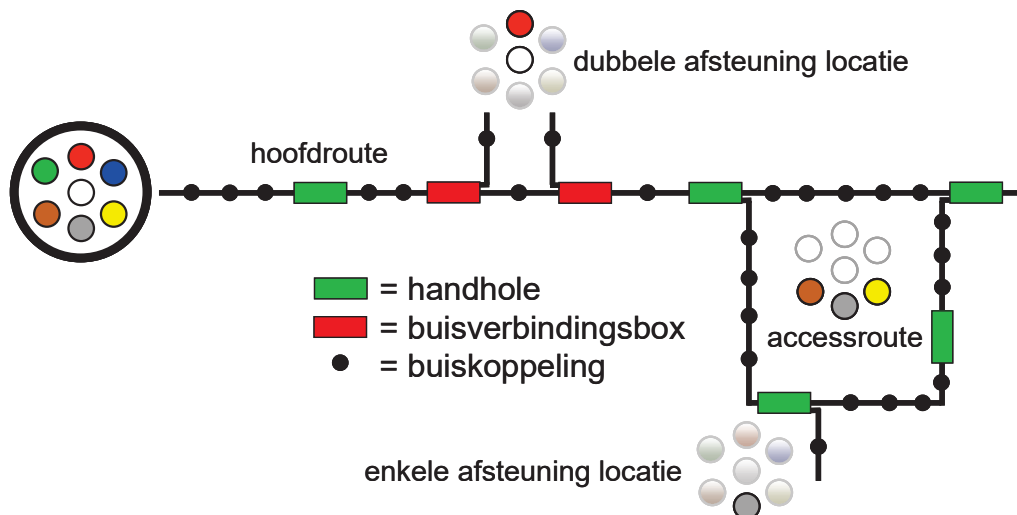
3.3 Interlokale Infrastructuur - NAFIN

De standaard NAFIN-glasvezel infrastructuur is gebaseerd op het onderbrengen van een multivezelkabel in een 40 mm HDPE-buis (voorheen 32 mm). Hierbij wordt, behoudens de lassen benodigd om met de productielengten te komen tot de gevraagde sectielengte, voor elke aan te sluiten Defensie locatie extra lassen in de route geïntroduceerd.

Door omleggingen in routes en door mutaties in de Defensie locaties worden met het verstrijken van de jaren steeds meer lassen in de routes geïntroduceerd. Door het toepassen van slechts één

kabel in de modulaire buis worden met deze lassen ook doorgaande vezels belast zonder dat deze met het veranderen van een locatie iets te maken hebben.

Het toepassen van HDPE-buis met microducts technologie en het toepassen van een ondergrondse microduct uitkoppeling kan er voor zorg dragen dat bij mutaties geen verslechtingen in de glasvezelkabelsecties meer optreden. Het hiernavolgende figuur geeft schematisch aan hoe een HDPE-buis met microducts technologie kan worden ingezet op NAFIN-glasvezelverbindingen.



Figuur 1: Microduct infrastructuur

Glasvezelkabel hoofdroutes bestaan uit minimaal één 40 mm HDPE-buis waarin buiskoppelingen ervoor zorgen dat een aaneengesloten buis ontstaat. Elke twee kilometer wordt in de buis een Handhole geplaatst welke niet alleen de HDPE-buis koppelt, maar vooral ruimte biedt om een doplas te herbergen voor de benodigde lasafwerking van de vezels. Tevens kan indien noodzakelijk ook de microducts gerangeerd worden. De Handholes dienen zodanig te worden geplaatst dat optimaal gebruik wordt gemaakt van de ondergrondse structuur, de loop van wegen c.q. mogelijke kabelroutes en de aan te sluiten c.q. in de toekomst aan te sluiten locaties.

Voor hoofdroutes, accesroutes en ontsluiting worden verschillende microducts toegewezen. Afhankelijk van de behoefte worden in microducts miniatuur multivezelkabels geblazen. Deze kabels kunnen in de doplassen worden gelast teneinde routelengtes te verkrijgen die boven de productielengte van de kabel uitgaan of aftakkingen van vezels mogelijk te maken.

Bij beschadigingen van een kabelsectie wordt het beschadigde deel qua buissysteem hersteld en worden de kabels tussen de bestaande doplassen vervangen. Hierdoor wordt geborgd dat er niet over grote afstanden moet worden teruggegraven om een stuk reparatiekabel ertussen te lassen.

4 GR3 ODF-rack i.c.m. FACT-glasvezellade t.b.v. NAFIN

4.1 Afmontage NAFIN glas op basis van Commscope FACT

De OSP NAFIN glasvezels worden standaard afgemonteerd in een FACT-glasvezellade (zie afbeelding). FACT-glasvezellades worden gehuisvest in het speciaal hiervoor bestemde GR3 ODF-rack.



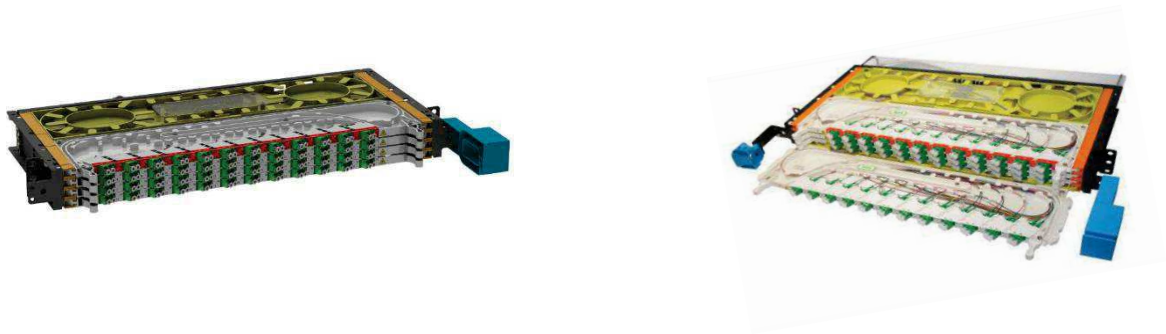
Figuur 2: Commscope GR3 ODF rack



Figuur 3: Commscope FACT glasvezellade

4.2 Afmontage NAFIN glas op basis van ACE/TKF

In verband met synchronisatie van het binnen NAFIN en LPI toegepaste glasvezelkoppelvlak en de daarvoor toe te passen materialen, is het in nieuwbouw- en lifecycle projecten toegestaan om voor NAFIN, materialen uit het ACE/TKF-portfolio toe te passen. Dit dient in alle gevallen, voorafgaand aan de ontwerpfase besproken te worden met de Technisch Verantwoordelijke NAFIN



Figuur 4: ACE Fiber patch tray 4 x 24 fiber, rechtse uitvoering - 485008

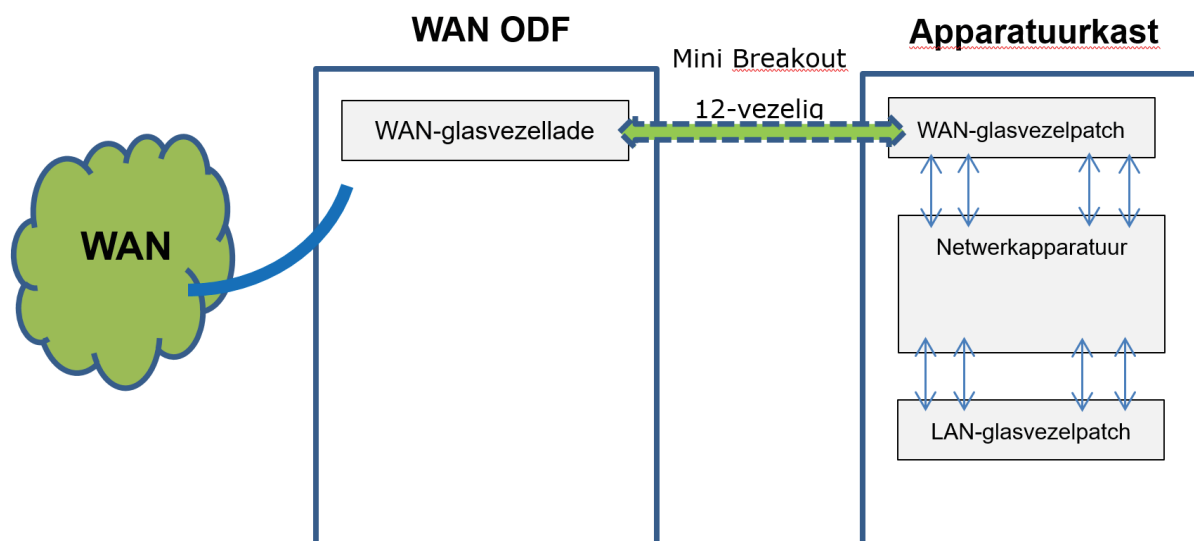


Figuur 5: ACE Rack system EQF (19") + PMF 2200x800x400mm - ACE-DS-561593-v01-e

OSP (WAN)-glasvezelbekabeling wordt conform onderstaand schema uitgevoerd.



Figuur 6: Glasvezelkoppelkabel op basis van Fan-out



Figuur 7: Principeschema Inter-rack bekabeling WAN-LAN

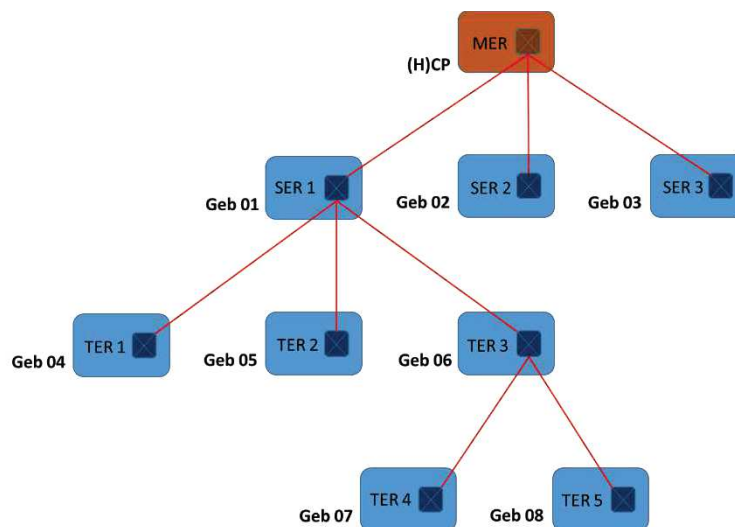
6 Lokale Passieve Glasvezel Infrastructuur - Masterplan

6.1 Algemeen

Het defensienetwerk is, voor wat betreft de Lokale Passieve Infrastructuur (LPI) opgebouwd uit technische ruimtes, geduid als MER, SER en TER. Naar gelang de functie van een dergelijke ruimte is binnen het netwerk is een differentiatie gemaakt.

Een MER is het punt waar een Defensie locatie, welke uit meerdere gebouwen kan bestaan aan de OSP-WAN infra is gekoppeld. Een MER kan zowel enkelvoudig als geografisch redundant uitgevoerd zijn.

Een SER is een punt waar de OSP-LAN-bekabeling van een deel van de Defensie locatie samen komt en vanwaar koppelingen gemaakt kunnen worden met de MER. MER en SER vormen samen een "Fabric" (gedistribueerde core) en worden op basis van ringen, middels glas ontsloten. In de huidige situaties is voor elk gebouw met een SER een aparte kabelroute gelegd naar een MER. Op diverse locaties zijn, door de groei van het netwerk ook TER's gerealiseerd welke vanuit een SER ook weer stervormig zijn ontsloten. Hierdoor is een vastgoedrelatie ontstaan waarbij wijzigingen in de buiteninfra direct invloed hebben op het functioneren van het netwerk binnen meerdere gebouwen.



Figuur 8. Oude stervormige situatie lokale glasvezelinfrastructuur

Alle nieuw aan te brengen OSP-glasvezelinfra LPI dient geschikt te zijn voor het bieden van zowel een ster- als ringvormige glasvezelontsluiting. Nieuwe glasvezelinfrastructuur LPI die wordt aangebracht dient:

- Volledig gebaseerd te zijn op Direct Buried (DB) materialen, welke direct in de grond kunnen worden aangebracht;
- Te zijn opgebouwd uit metaalvrije DB-buizen;
- Te voorzien in fysieke en logische redundantie;
- Te voorzien in de mogelijkheid van ring- en stervormige ontsluiting van technische ruimtes;

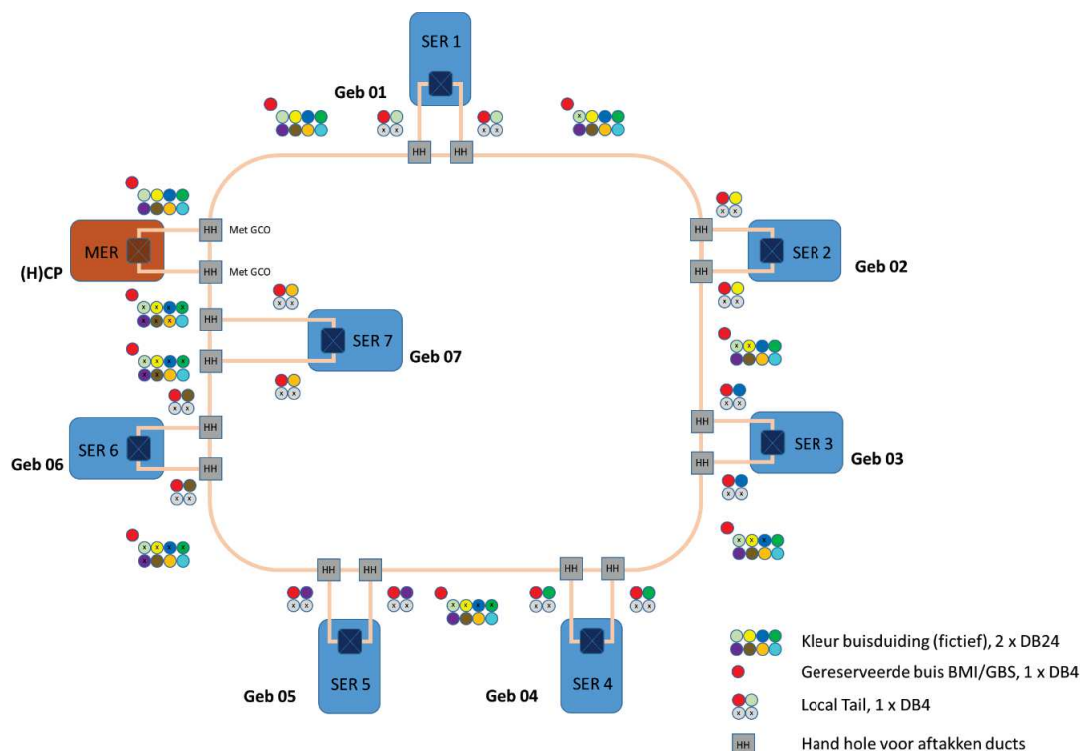
- Bij voorkeur vastgoedonafhankelijk te zijn ter voorkoming van downtime op dienstverlening bij (ver)bouw- en sloopactiviteiten;
- Aangepast en uitgebreid te kunnen worden met minimale downtime op dienstverlening;
- Aangepast en uitgebreid te kunnen worden met minimale civiele impact;
- Geschikt te zijn voor het aanbrengen van verschillende geblazen glasvezeltypes;
- Na ingebruikname de mogelijkheid te bieden voor volledige afstoot van oude glasvezelbekabeling.

Voor nieuwe aanleg c.q. grootschalige renovatie van de glasvezelinfrastructuur is gekozen voor een microduct glasvezel-systeem op basis van modulaire Direct Buried (DB) buis, opgebouwd uit een veelvoud van microducts. Deze DB-buis wordt direct in de grond aangebracht waarbij een ring wordt gerealiseerd tussen de MER en meerdere SER's. Vanaf deze ring worden via op de ring te koppelen uitlopers (Local Tail) gebouwen ontsloten. Deze Local Tails worden in een Handhole gekoppeld aan de hoofdring, door het in een Handhole realiseren van een aftakken van de toegewezen microduct(s).

Hetzelfde principe wordt toegepast voor het koppelen van één of meerdere SER's met de op de locatie aanwezige MER(s) en NAFIN-ruimte(s)

Elk type gebouw, ongeacht of dit is voorzien van een MER of SER, krijgt een dubbele ontsluiting waardoor gebouwen zowel logisch als fysiek redundant ontsloten kunnen worden. Uitgaande van de fysieke redundantie worden gebouwen dubbel ontsloten vanuit twee gescheiden Handholes die minimaal 5 meter uit elkaar worden ingegraven. Hierbij dienen de afgaande DB-buizen (Local Tails) fysiek minimaal 5 meter uit elkaar te worden aangebracht en het gebouw te worden ingevoerd. Het heeft de voorkeur om de Local Tails, naast de 5 meter fysieke scheiding in het grondwerk, in te voeren aan twee verschillende gevelzijden.

Wanneer deze fysieke scheiding niet mogelijk is, worden in de betreffende kabelgeul minimaal twee Local Tails gelegd die ieder afzonderlijk worden aangesloten op een eigen Handhole. Systematiek is schematisch weergegeven in het hiernavolgende figuur 2, "Redundante lokale glasvezel ringeninfrastructuur op basis van DB-buis met microducts".



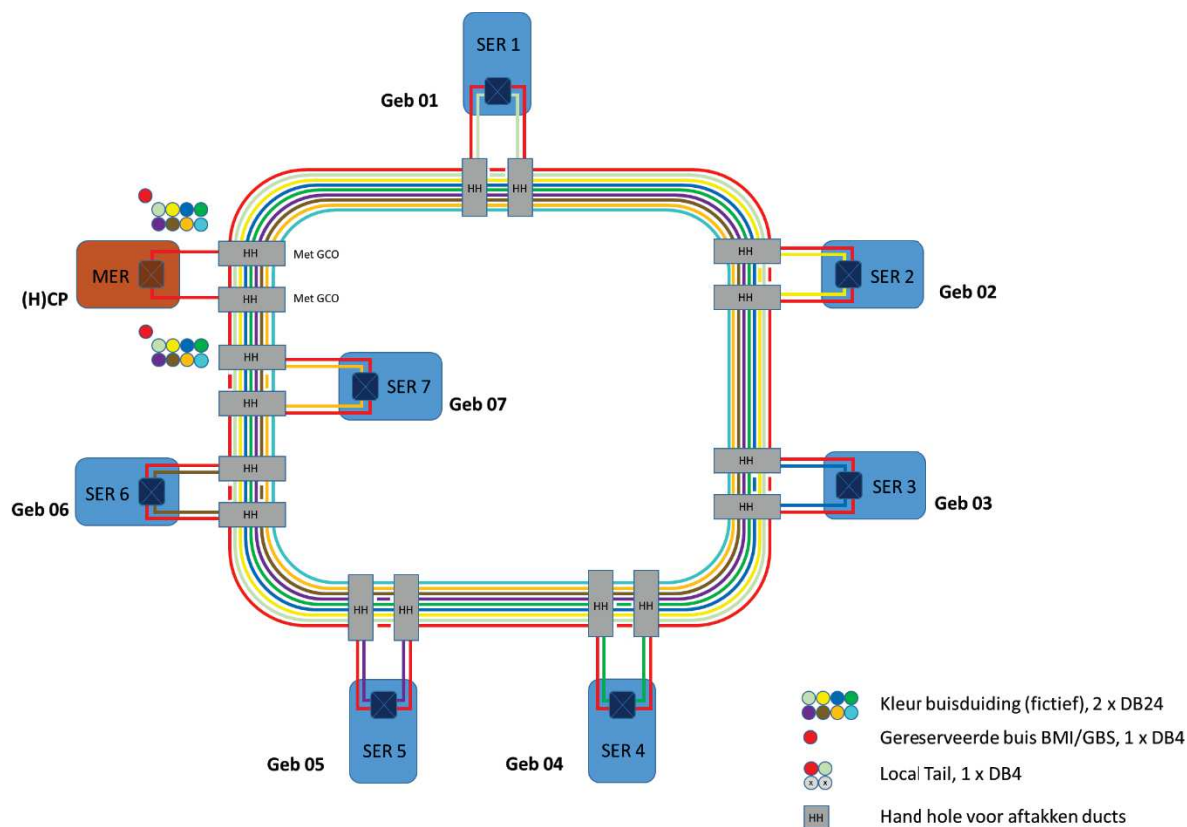
Figuur 9. Redundante lokale glasvezel ringeninfrastructuur op basis van DB-buis met microducts

De ring wordt opgebouwd uit twee DB-buizen met 24 microducts en een DB-buis met 4 microducts. Aftakkingen op de hoofdtring en verbindingen met een SER/gebouw wordt gerealiseerd in een Hand-hole. De verbinding tussen Handhole en een SER/gebouw dient te worden uitgevoerd met een DB-buis op basis van microducts bestaande uit minimaal vier microducts (4 x Oost, 4 x West). Het betreft hier zowel een binnenkomende als afgaande Local Tails:

- Microduct 1 - "rood" is een gereserveerde duct voor BMI, GBS en andere toepassingen die serieel kunnen worden doorgelust. De rode duct komt in ieder gebouw terug;
- Microduct 2 is gereserveerd voor de stervormige koppeling met het LAN en wordt in de Handhole gekoppeld op een duct volgens de buisduiding. Betreffende tube is daarmee gereserveerd voor stervormig redundante Singlemode OS2;
- Microduct 3 is spare, wordt niet aangesloten in de Handhole en wordt aan beide zijden afgedopt;
- Microduct 4 is spare, wordt niet aangesloten in de Handhole, deze wordt aan beide zijden afgedopt.

Opmerking: Alle tubes dienen gas/waterdicht te worden gekoppeld dan wel gas/waterdicht te worden afgedopt wanneer het spare betreft.

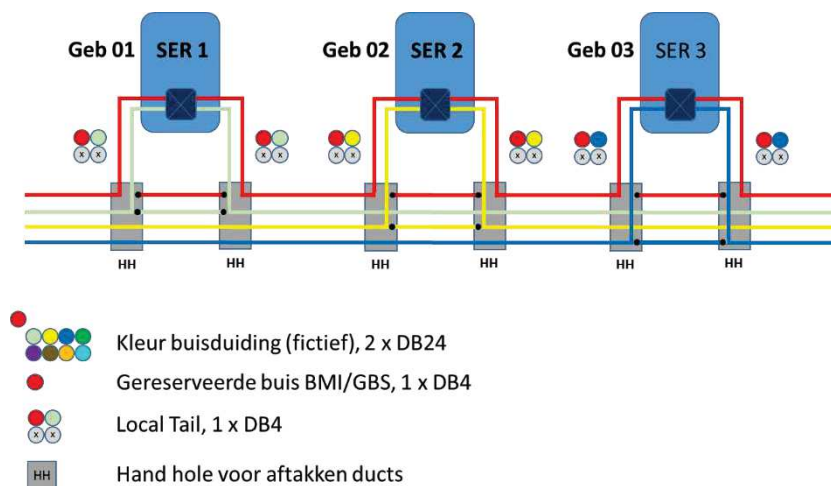
Met het creëren van een nieuwe glasvezelinfrastructuur of reconstructie/vervanging van een bestaande DB-buis door een DB microducts ring heeft men de mogelijkheid om een SER via een dubbele gebouwinvoer te realiseren (zie figuur 3, "Aftakken Local Tails t.b.v. gebouwontsluiting"). Deze redundante invoer dient in alle gevallen gerealiseerd te worden. Het al dan niet realiseren van een redundante glasvezelverbinding is afhankelijk van de gebouwfunctie en initiële behoeftestelling.



Figuur 10. Aftakken Local Tails tbv gebouwontsluiting

Het in een Handhole “knippen en aftakken” van één of meerdere tubes gebeurt op basis van een mechanische koppeling, waarmee een verbinding wordt gemaakt met de Local Tail. Afhankelijk van de koppeling van het retour pad, kan in de Handhole gekozen worden voor een meervoudige ster- of ringvormige doorkoppeling.

Standaard wordt een gebouw ontsloten met één ringvormig tracé en één redundant stervormig tracé. Hierbij voorziet het stervormig tracé een gereserveerde “Oost-West” verbinding voor een gebouw (zie figuur 4, “Principeschema aftakkingen Local Tail per gebouw”).



Figuur 11. Principeschema aftakkingen Local Tails per gebouw

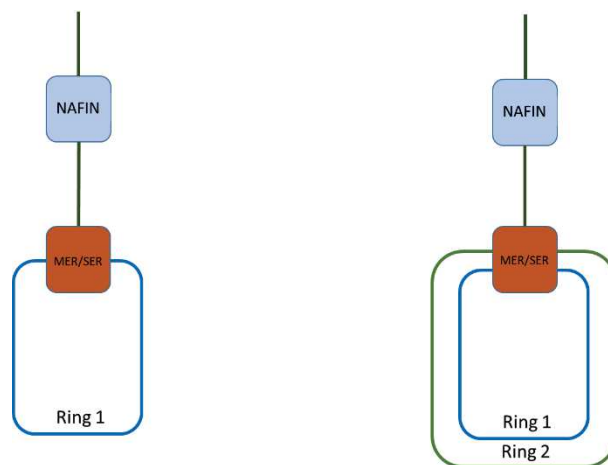
6.2 Ontwerprichtlijnen

Voor het opstellen van een infra ontwerp voor de aan te brengen DB-buizen en de locatie van de Handholes gelden een aantal ontwerprichtlijnen. Op basis van deze ontwerprichtlijnen, een topologie van de te verglazen defensielocatie en een lijst met de te ontsluiten gebouwen, kan een infra ontwerp gemaakt worden. Dit infra ontwerp dient altijd getoetst en geaccordeerd te worden door DVM (i.v.m. toekomstige lokale ontwikkelingen) en de RVB (i.v.m. technisch beheer). Deze richtlijnen zijn:

- Een gebouwing bestaat in basis uit twee Direct Burried (DB) buizen met ieder 24 tubes voor IT gerelateerde toepassingen en een DB-buis met 4 tubes voor o.a., brandmeld- en GBS-installatie (diensten derden);
- Een MER/SER ring bestaat uit alleen één Direct Burried (DB) buis met 24 tubes;
- Er worden uitsluitend metaalvrije kabels en DB-buizen/microducts toegepast;
- Op een ring worden initieel maximaal 35 gebouwen ontsloten;
- T/m 15 gebouwen volstaat een enkele DB-buis met 24 tubes en een DB-buis met 4 tubes;
- Ieder object wordt op twee Handholes ontsloten die, inclusief afgaande 4-voudige DB-buizen, minimaal 5 meter uit elkaar liggen;
- Alle in de ring opgenomen DB-buizen lopen door iedere, in de ring opgenomen Handhole;
- Iedere gebouwing is in principe ontsloten op twee LAN-locaties (MER/SER) i.v.m. redundantie;
- In een netwerkruimte komen maximaal twee gebouwingen en de MER/SER-ring binnen. In bijzondere gevallen mag, na overleg, een derde gebouwing ingevoerd worden;
- Een gebouwing is in basis maximaal 4 km lang. Dit om te voorkomen dat bij het realiseren van een redundante glasvezelverbinding, zeer grote blaasafstanden worden gecreëerd;
- Een glasvezel tracé mag, buiten de koppelingen met de prefab glasbekabeling in de GCO bij een MER onderweg niet worden opgelast;
- Voor koppeling van MER/SER's en NAFIN-ruimte(s) wordt een dedicated ring op basis van DB-buis 24/7 gerealiseerd. Hier worden de ruimtes d.m.v. Local Tails (zoals bij de gebouwingen) gekoppeld op de gerealiseerde ring. Hierbij zijn de ruimtes onderling verbonden met een dedicated subduct van de DB-buis 24/7;
- De MER/SER-ring, bestaande uit een gereserveerde DB24-buis wordt ringvormig aangebracht. De Local Tails voor deze ring komen vanuit de ring via eigen Handholes, separaat de MER/SER en de NAFIN ruimte(s) binnen.
- De betreffende ring wordt (in verband met de beperkte vezelcapaciteit) niet opgenomen in de Handhole met GCO.
- Local Tails worden voorzien van 24 vezels SM OS2 voor het onderling koppelen van de MER's/SER's en redundant 24 vezels SM OS2 voor het koppelen van de MER's/SER's met de NAFIN-ruimte(s). De ring wordt in de toekomst voorzien van 12 vezels SM OS2 voor doorlussen van o.a. de brandmeld- en GBS-installatie.

6.3 Verschijningsvormen glasvezelinfrastructuur

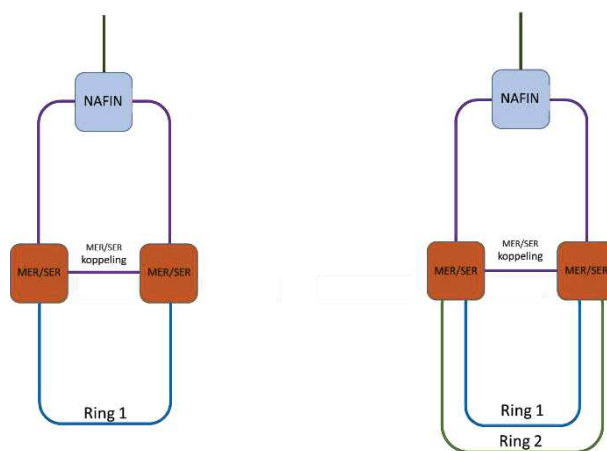
Afhankelijk van de grootte en het type defensielocatie zijn er diverse mogelijkheden om de glasvezel infrastructuur te projecteren. Hierbij blijft het doel om redundantie te creëren in de te realiseren glasvezelringen. Uitgangspunt blijft, om een glasvezelring redundant te ontsluiten. Daar waar om gegronde redenen de glasvezelring(en) niet redundant aangesloten kunnen/mogen worden, dienen deze op een enkelvoudig MER/SER te worden ontsloten (zie onderstaand figuur 5, "LAN Glasvezelinfra").



Figuur 12. LAN-glasvezelinfra, 1 ring

LAN-glasvezelinfra, 2 ringen

Let wel, deze projectering heeft niet de voorkeur binnen het projecteren van de verglazingsoplossing aangezien er bij projectering uitgegaan moet worden van ontsluiting op een redundante MER/SER (zie figuur 6 en 7, "LAN Glasvezelinfra"). Daar waar i.v.m. redundantie een nieuwe MER/SER gerealiseerd dient te worden, moet in het ontwerp uitgegaan worden van de plaatsing van een POP. Het uiteindelijk wel of niet plaatsen van een POP in een dergelijke situatie, is ter beoordeling van de JIVC Technisch Verantwoordelijke NLC en dient in de ontwerpfase door hem besproken en geaccordeerd te worden.

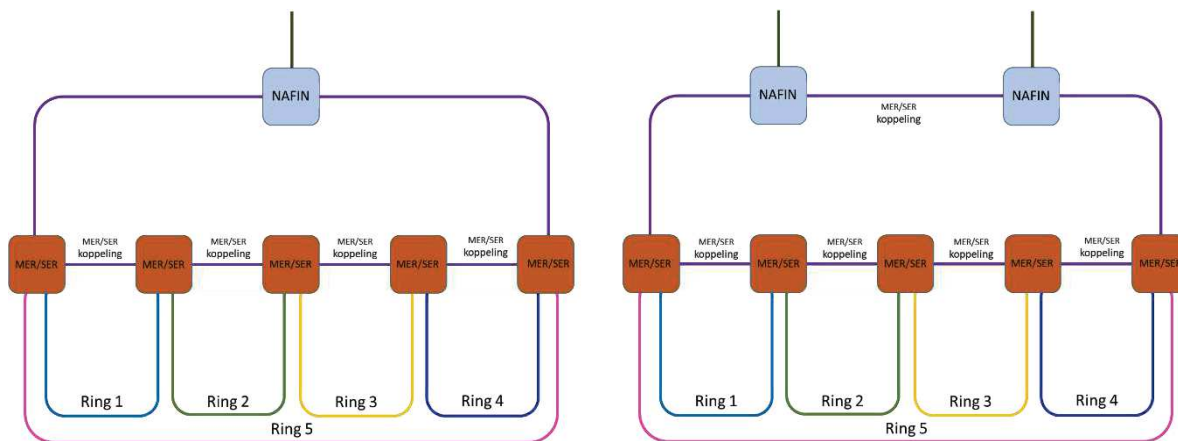


Figuur 13. LAN-glasvezelinfra, 1 ring

LAN-glasvezelinfra, 2 ringen

De glasvezelinfrastructuur tbv koppeling van de MER/SER(s) met het NAFIN opstijggpunt valt ook binnen het kader betreffende inrichting LPI Masterplan. Deze infra is dus als zodanig niet opgenomen in het document NAFIN Glas Architectuur. Inrichting van de NAFIN-ruimte voor het afmonteren van de LPI-glasvezelinfra wordt wel omschreven in het document NAFIN Glas Architectuur.

Daar waarin in figuur 7 de fysieke koppelingen van de MER/SER's onderling en de koppeling van de MER/SER's met de NAFIN-ruimte(s) zijn weergegeven, dienen deze ook gerealiseerd te worden op basis van de structuur als gedefinieerd binnen het Masterplan (zie figuur 7a, "LAN-glasvezelinfra").



Figuur 14. LPI-glasvezelinfra, >2 ringen
1 NAFIN opstijggpunt

LPI-glasvezelinfra, >2 ringen
2 NAFIN opstijggpunten

De MER/SER's ring wordt uitgevoerd met een enkele DB24 7/4. De ontsluiting van MER/SER's wordt gerealiseerd zoals de ontsluiting van een gebouw, middels twee Handholes en Local Tails op basis van DB24 7/4. De ontsluiting van de NAFIN-ruimte(s) wordt gerealiseerd via een Handhole met GCO. Local Tails worden voorzien van 24 vezels SM OS2 voor het onderling koppelen van de MER/SER's en redundant 24 vezels SM OS2 voor het koppelen van de MER/SER's met de NAFIN-ruimte(s). De MER/SER's ring wordt in de toekomst voorzien van 12 vezels SM OS2 voor doorlussen van o.a. de brandmeld- en GBS-installatie. Hiervoor zijn in de Local Tail en de ring, de rode tubes gereserveerd.

Wanneer een MER/SER is opgenomen in het Masterplan en er is sprake van afstoot van de MER/SER of de dienstverlening vanuit de MER/SER wordt beëindigd, kan in het kader van continuïteit gebruik gemaakt worden van de MER/SER koppelingen voor het opnieuw redundant ontsluiten van een gebouwring. Daar waar de MER/SER bouwkundig blijft bestaan kunnen in het OFD middels patches, nieuwe glasvezelkoppelingen naar een andere MER/SER worden gerealiseerd. Bij onvoldoende vezels kan de MER/SER koppeling uitgebreid worden met extra aan te brengen glasvezelbekabeling. Wanneer dienstverlening is hersteld dient een reconstructie van de glasvezelring te worden gerealiseerd waarbij vanuit de al gerealiseerde Handhole met GCO een nieuwe verbinding wordt gemaakt met een andere MER/SER om daarmee redundantie dienstverlening te kunnen garanderen.

Daar waar de MER/SER ook bouwkundig komt te vervallen, dient altijd een reconstructie van de glasvezelring te worden gerealiseerd waarbij vanuit de al gerealiseerde Handhole met GCO een nieuwe verbinding wordt gemaakt met een andere MER/SER om daarmee redundantie dienstverlening te kunnen garanderen.

6.4 Leggen, routeren en merken DB-buis

Het DB-systeem dient minimaal 60 centimeter onder het maaiveld, gemeten vanaf de hoogst liggende DB-buis, worden ingegraven. Om te voorkomen dat een DB-buis wordt beschadigd tijdens de installatie moeten puin en overige scherpe voorwerpen zorgvuldig uit de geul worden verwijderd. Bij het sluiten van de geul moet op 30 centimeter boven de DB-buis een ononderbroken waarschuwingslint worden aangebracht. Dit lint loopt ook door over de in de ring opgenomen Handholes. Op het lint moet de tekst "Pas op glasvezelkabel" duidelijk vermeld staan.

Door het toepassen van metaalvrije DB-buis en kabels zijn er geen bijzondere eisen qua signaalbeïnvloeding en/of kabeldetectie voor het leggen in kabelstraten. De buizen moeten naast de coderingsstreep, om de twee meter van een onuitwisbare kunststof merkband worden voorzien, waarin het unieke tracé-/routenummer is geslagen.

Om herkenbaarheid voor onbevoegden te voorkomen moet qua kleurstelling altijd gebruik worden gemaakt van standaard DB-buis die is samengeslagen met een blauw (RAL5015) wikkel rond de microducts. Deze wikkel is voorzien van een binnen het ontwerp vastgelegde, unieke coderingsstreep ter registratie van de aangebrachte DB-buis. Iedere gerealiseerde gebouwring krijgt daarmee een unieke kleurcodering die refereert aan de in patchmanager opgenomen revisiegegevens.

Voordat met het inblazen van de glasvezelkabel gestart kan worden, moet de DB-buis worden afgeperst en op drukverlies zijn gecontroleerd. Het maximaal toegestane drukverlies is 0,25 bar in 10 minuten bij 7 bar (6 bar overdruk).

Voor een tracé (of route) gelden de volgende eisen:

- Op Defensierrein nieuw aan te leggen glasvezelkabel tracés worden in een ringvormige structuur gelegd;
- Maatvoering van kabel tracés, duct koppelingen, lasboxen en Handholes moet elektronisch worden vastgelegd op topografisch kadastrale ondergronden schaal 1:500 (Grootschalige Basis Kaart Nederland) en dienen met GPS-apparatuur (Geo Tagging) ingemeten te worden;
- Handholes en lasboxen worden nooit op andere kabel tracés geplaatst. Dit i.v.m. beschadigingen die kunnen optreden door werkzaamheden aan die andere geleidingen;
- DB-buizen (met daarin de microducts) binnen een ring, lopen door alle in de ring opgenomen Handholes;
- DB-buizen worden via de kruipruimte of kabelkelder het gebouw ingevoerd;
- DB-buizen worden via het gebouw-invoerpunt naar de netwerkruimte geleid;
- De DB-buis moet in het gebouw bovenkant vloer worden aangebracht aan een ladderbaan (sportafstand minimaal 200 mm). Vanaf dat punt dient over te worden gegaan naar een LSZH4 x 7/4 voor koppeling met de technische ruimte;
- Voor LPI-verbindingen moeten DB-buizen met blauwe (RAL5015) wikkel worden toegepast
- DB-buis is voorzien van een voor de ring, unieke kleurcodering op de wikkel danwel een om de twee meter aangebracht kabellabel met unieke codering;
- DB-buis en de microducts worden voorzien van een merkband met identificatie gegevens;
- Microducts worden ter hoogte van de netwerkruimte-invoer (in pandig) en ter hoogte van het ODF gelabeld (routenummer);
- Alle benodigde kabelaccessoires moeten worden uitgevoerd in metaalvrije uitvoering;
- Nieuw aan te leggen DB-buis trajecten zoveel als mogelijk uit de buurt van start/landingsbanen op vliegvelden aangelegd;
- DB-buizen worden uitsluitend aangebracht op eigen terrein – defensielocaties;
- Indien mogelijk wordt gebruik gemaakt van al aanwezige officiële leidingstraten;
- Er wordt zo veel mogelijk afstand van energie- en water(ge)leidingen aangehouden, minimaal 0,5 meter.

6.5 Labelen DB-buis

Op Defensierterrein en in kabelkelders/kruipruimtes worden de DB-buizen t.b.v. het lokale glasvezel-netwerk om de 2 meter voorzien van een kunststof merkband. De aan te brengen tekst op de merk-banden dient duidelijk leesbaar en onuitwisbaar te worden aangebracht.

Merkbanden voor buizen aangelegd volgens Masterplan, worden op de volgende wijze van gegevens voorzien:

- Merkband t.b.v. MER/SER route:
 - Merkbanden t.b.v. hoofdroute:
 - De merkband bestaat uit type DB-buis gevolgd door de route (CP01). Zie onderstaand voorbeeld.
 - DB24-CP01
 - Merkbanden t.b.v. Local Tails:
 - De merkband bestaat uit type DB-buis gevolgd door de route (CP01) en het Local Tails nummer (A01, A02, BV01 etc.) zie onderstaand voorbeeld.
 - DB4-CP01-A01
 - DB7-CP01-A02
 - DB4-CP01-BV01
- Merkbanden t.b.v. gebouwenroute:
 - Merkbanden t.b.v. hoofdroute:
 - De merkband bestaat uit type DB-buis gevolgd door de route (R01, R02 etc.) en buisnummer (01, 02, BV01 etc.). Zie onderstaand voorbeeld.
 - DB24-R01-01
 - DB24-R01-02
 - DB4-R01-BV01
 - Merkbanden t.b.v. Local Tails:
 - De merkband bestaat uit type DB-buis gevolgd door de route (R01, R02 etc.) en het Local Tail nummer (A01, A02 etc.). Zie onderstaand voorbeeld.
 - DB4-R01-A01
 - DB7-R01-CP01

Merkbanden voor buizen die buiten het Masterplan aangelegd worden, dienen op de volgende wijze van gegevens te worden voorzien:

- Jaartal van leggen van de DB-buis;
- Volgnummer (bijvoorbeeld "210").
Labelvoorbeeld: **2020-210**

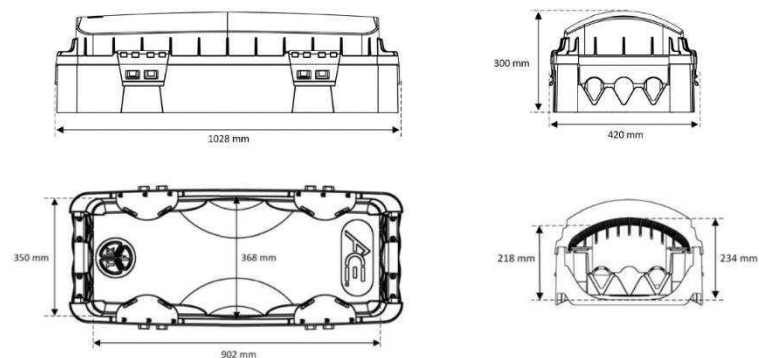
6.6 Handholes voor Local Tails

De toe te passen Handhole (figuur 8 en 9, "Handhole voor Local Tail (type 1 – ACE-TKF)/) type 2 – Zweva HHZ") dient minimaal 10 centimeter onder het maaiveld, gemeten bovenkant deksel, te worden ingegraven. Het is hierbij zaak een horizontale overgang gecreëerd voor de invoer van de DB-buis in de Handhole voor het op juiste wijze invoeren en aftakken van de DB-buis. Praktisch gezien houdt dit in dat bij een geuldiepte van 70cm, de boden van de Handhole op een diepte van 80cm ligt. Hiermee wordt een horizontale invoer voor de DB-buis gecreëerd waarbij bovenkant deksel op minimaal 30cm onder het maaiveld komt te liggen.

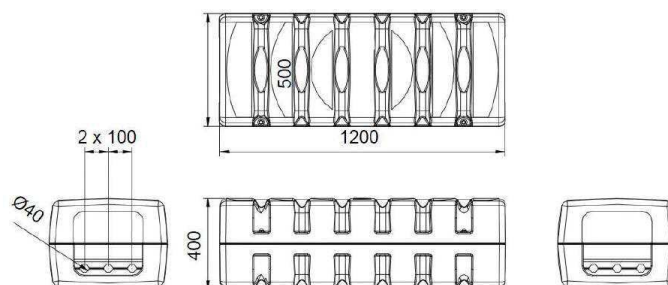
Om beschadiging tijdens installatie te voorkomen moeten puin e.d. zorgvuldig uit de geul worden verwijderd. Bij het sluiten van de geul moet het aangebrachte waarschuwingslint, ononderbroken over de Handhole doorlopen.

Wanneer de DB-buis de Handhole is ingevoerd dienen niet gebruikte sparingen zanddicht te worden afgesloten met een foamkraag. Gezien het feit dat het toegepaste DB-systeem dwars- en langswaardicht is, hoeft de Handhole niet waterdicht te zijn. Hiermee wordt voorkomen dat een Handhole bij een hoog (grond-) waterpeil gaat drijven.

De locatie van de Handhole dient te worden vastgelegd middels X/Y-coördinaat en Geo Tagging (toevoegen geografische coördinaten) welke worden opgenomen in de beheerapplicatie Patchmanager.



Figuur 15. Handhole voor Local Tail (type 1 – ACE-TKF)



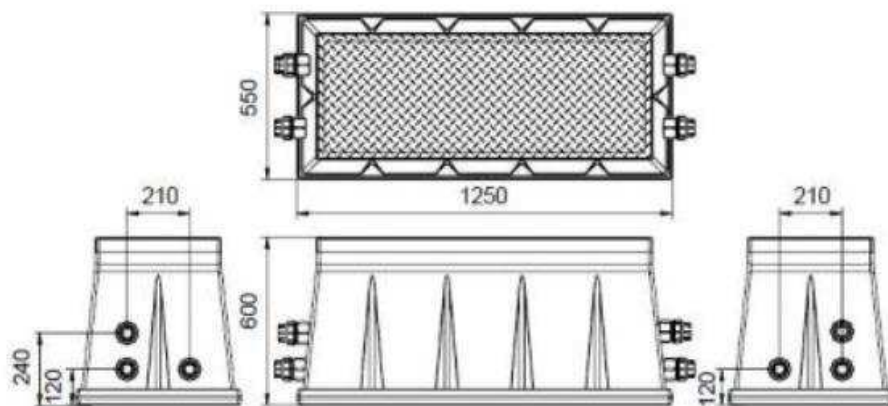
Figuur 16. Handhole voor Local Tail (type 2 – Zweva HHZ)

6.7 Handholes voor ontsluiting MER

De toe te passen Handhole (figuur 10, "Handhole voor MER (type - Zweva Z6P, in combinatie met GCO)") dient minimaal 10 centimeter onder het maaiveld, gemeten vanaf bovenkant Handhole, worden ingegraven. Het is hierbij zaak een horizontale overgang gecreëerd voor het op juiste wijze invoeren van de af te takken DB-buis. Om te voorkomen dat een Handhole wordt beschadigd tijdens de installatie moeten puin en overige scherpe voorwerpen zorgvuldig uit de geul worden verwijderd. Bij het sluiten van de geul moet het aangebrachte waarschuwingslint, ononderbroken over de Handhole doorlopen.

Wanneer de DB-buis is binnen gevoerd in de Handhole dienen de niet gebruikte sparingen zand-dicht te worden afgesloten met een foamkraag. Gezien het feit dat het toegepaste DB-systeem dwars- en langwaterdicht is, hoeft de Handhole niet waterdicht te zijn. Hiermee wordt mede voorkomen dat een Handhole bij een hoog (grond-) waterpeil gaat drijven.

De locatie van de Handhole dient te worden vastgelegd middels X/Y-coördinaat en Geo Tagging welke wordt opgenomen in de beheerapplicatie Patchmanager.



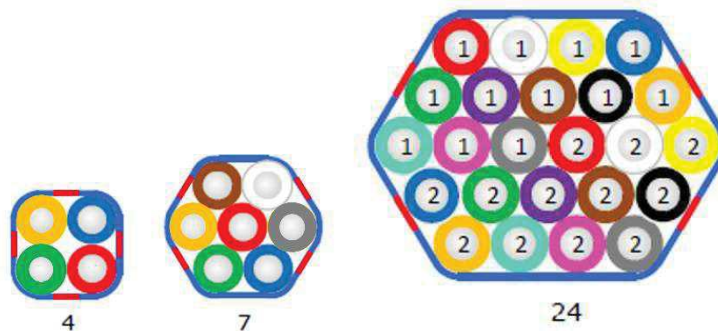
Figuur 17. Handhole voor MER (type - Zweva Z6P)

6.8 Buis en duct codering

In verband met standaardisering van de installed base dienen de toe te passen DB-buizen van het merk Emtelle of Prysmium te zijn. Daar waar op een kavel al een van de voorkeursmerken is uitgerold, dient de aannemer verder te gaan met het merk buis als aanwezig. Dit voorkomt problemen met het koppelen van de DB-buis, problemen bij het blazen van de glasvezel en afwijkingen in de tube duiding en registratie in Patchmanager.

Kleurtelling Emtelle buis:

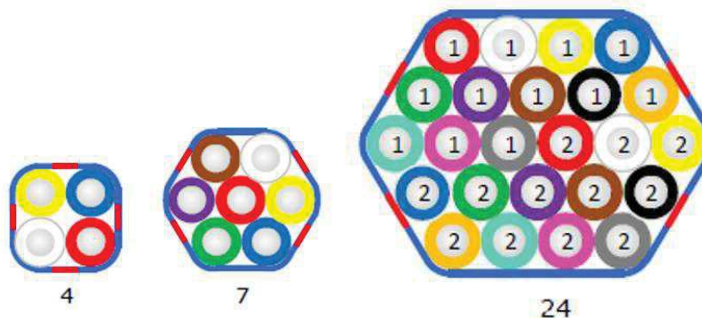
- DB24-buis is voorzien van microducts 24 x 7/4mm kleur, Blauw 1 en 2, Oranje 1 en 2, Groen 1 en 2, Bruin 1 en 2, Grijs 1 en 2, Wit 1 en 2, Rood 1 en 2, Zwart 1 en 2, Geel 1 en 2, Paars 1 en 2, Roze 1 en 2 en Aqua 1 en 2;
- DB7-buis is voorzien van microducts 7 x 14/10 mm kleur, Blauw, Oranje, Groen, Bruin, Grijs, Wit en Rood;
- De DB4-buis is voorzien van microducts 4 x 7/4 mm kleur, Blauw, Oranje, Groen en Rood.



Figuur 18. Samenstelling en kleurcodering DB-buis Emtelle

Kleurtelling Prysmium buis:

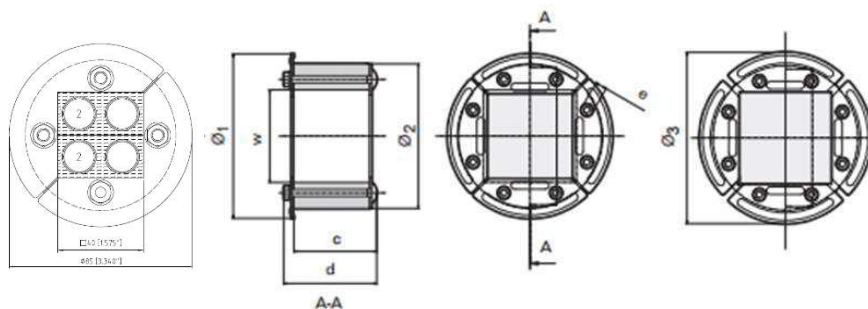
- DB24-buis is voorzien van microducts 24 x 7/4mm kleur, Rood 1 en 2, Wit 1 en 2, Geel 1 en 2, Blauw 1 en 2, Groen 1 en 2, Violet 1 en 2, Bruin 1 en 2, Zwart 1 en 2, Oranje 1 en 2, Turquoise 1 en 2, Roze 1 en 2 en Grijs 1 en 2;
- DB7-buis is voorzien van microducts 7 x 14/10 mm kleur, Rood, Wit, Geel, Blauw, Groen, Violet en Bruin;
- De DB4-buis is voorzien van microducts 4 x 7/4 mm kleur, Rood, Wit, Geel en Blauw.



Figuur 19. Kleurcodering DB-buis (type 2 -Prysmium)

6.9 Invoer modulaire buis in SER

Een SER wordt redundant middels een modulaire buis DB4 x 7/4 Local Tail, aangesloten vanuit een Handhole. Beide Local Tails worden via een gescheiden tracé, middels een eigen boring/sparing in de gevel het pand binnengebracht. Deze sparing wordt voorzien van een Roxtec invoerblok waardoor de afzonderlijke tubes in de DB-buis wordt binnen gevoerd (figuur 13, "Roxtec invoerblok"). Na invoer van de DB modulaire buis/tubes wordt deze geknipt om over te gaan naar microduct LSZH4 x 7/4. Deze overgang dient gerealiseerd te worden op het moment dat de DB-buis vanaf vloerniveau BG wordt opgevoerd in de (stijg)schacht of leidingweg naar de SER.



Figuur 20. Roxtec invoerblok

Ter bescherming van de invoerbuizen dient aan de buitengevel aan de bovenzijde van het Roxtec invoerblok een beschermflap te worden aangebracht.

Vanaf het koppelpunt tussen de DB-buis en de LSZH4 x 7/4 of 14/10 wordt de betreffende LSZH-buis direct ingevoerd in de aanwezige patchkast en wordt naast borging op de ladderbaan naar de technische ruimte ook mechanisch geborgd aan de in de kast geplaatste perforatiebaan en het FLODF-glasvezelpatch-paneel.

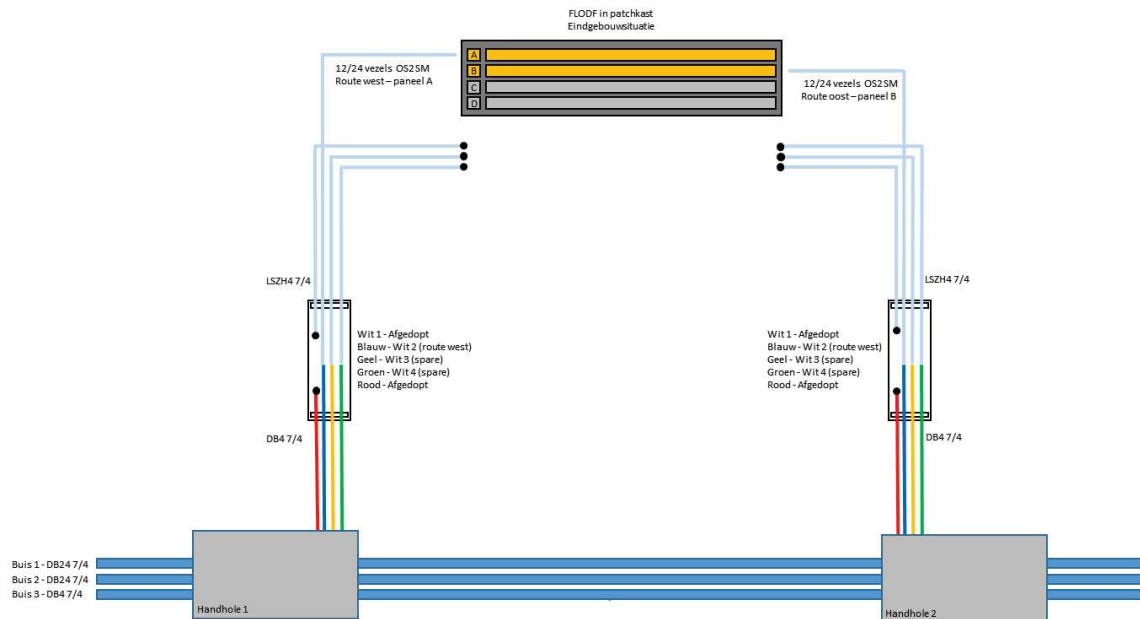
Alle microducts van de DB4 x 7/4 buizen tbv BMI en GBS (rood, tube 1) moeten in het gebouw 1 meter bovenkant vloer worden aangebracht aan een bestaande ladderbaan of een nieuw te leveren en aan te leggen ladderbaan (sportafstand minimaal 200 mm) en moet worden voorzien van een rode slagvaste buis. Dit als markeringen van de voor BMI gereserveerde tubes.

Alle overige DB-buizen moeten in het gebouw 1 meter bovenkant vloer worden aangebracht aan een bestaande ladderbaan of een nieuw te leveren en aan te leggen ladderbaan (sportafstand minimaal 200 mm) en moet worden voorzien van een merkband met identificatie gegevens.

De niet gebruikte subducts dienen gas- en waterdicht afgedopt te worden.

6.10 Afwerking LSZH-buis in patchkast SER

Volgens het "Oost-West" principe dient de binnenkomende tube (tube 2) te worden gekoppeld met cassette A (positie 1) van het FLODF-paneel. De afgaande tube (tube 2) dient te worden gekoppeld met cassette B (positie 2) van het FLODF-paneel. Dit resulteert in een paneelindeling waarbij, onafhankelijk van het aantal vezels, iedere Oost- en West route een eigen cassette in het FLODF heeft (figuur 15, "Schema Oost-West ontsluiting FLODF-glasvezelcassettes").



Figuur 21. Schema Oost-West ontsluiting FLODF-glasvezelcassettes

6.11 Invoer modulaire buis in MER

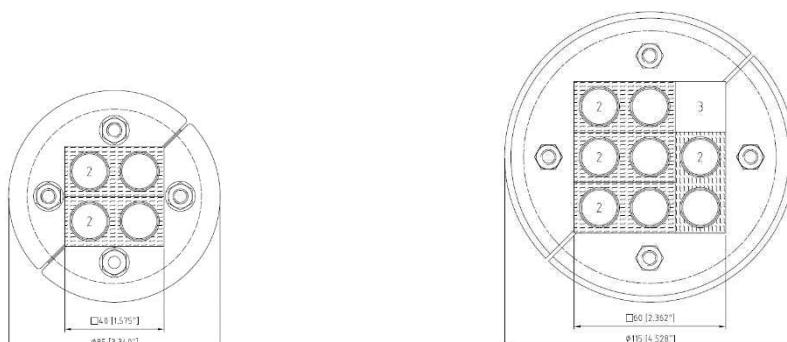
Een MER wordt ontsloten vanuit een Handhole (zie figuur 10, "Handhole Zweva Z6") middels een prefab glasvezelgrondmof GCO (figuur 16, "Prefab GCO") met een enkelvoudige DB7 14/10 aangesloten. Deze GCO wordt in de Handhole geplaatst waarin de voor de ring gebruikte DB24 x 7/4 buizen en de voor de koppeling met MER gebruikte 14/10 buizen worden binnen gevoerd. Beide type buizen worden gekoppeld op de prefab GCO 48 x 7/4 in, 6 x 14/10 uit (ovale poorten van de prefab GCO), af te werken. In de GCO zijn lascassettes opgenomen waarin de vanuit de ring binnenkomende glasvezelbekabeling wordt opgelast op een veelvoud van 96 vezels welke de MER worden binnen gevoerd. Hierbij zijn voldoende lascassettes in de GCO genomen om in de worst case situatie dat alle tubes in DB24 7/4 voorzien zijn van 24 vezels, alle vezels te kunnen lassen.

De in de ring opgenomen DB4 7/4, gereserveerd voor BMI-, GBS- en overige signalerings- en alarmeringstoepassingen wordt niet via de Handhole en/of GCO de MER ingevoerd. Deze buis wordt direct de gevel van de MER ingevoerd waarna deze in pandig wordt opgeslagen voor toekomstig gebruik. Hiermee worden geplande vezels voor o.a. BMI-, GBS- en overige signalerings- en alarmeringstoepassingen "vezel technisch" niet gecombineerd met overige glasvezelinfra.



Figuur 22. Prefab ACE/TKF GCO 525mm

Beide afgaande DB7 x 14/10 buizen inclusief de DB4 x 7/4 worden via een gezamenlijk tracé, middels een gescheiden boring/sparing in de gevel het pand binnengebracht. Deze sparingen wordt voorzien van een Roxtec invoerblok waardoor de afzonderlijke tubes in de DB-buis wordt binnen gevoerd (figuur 17, "Roxtec invoerblok MER").

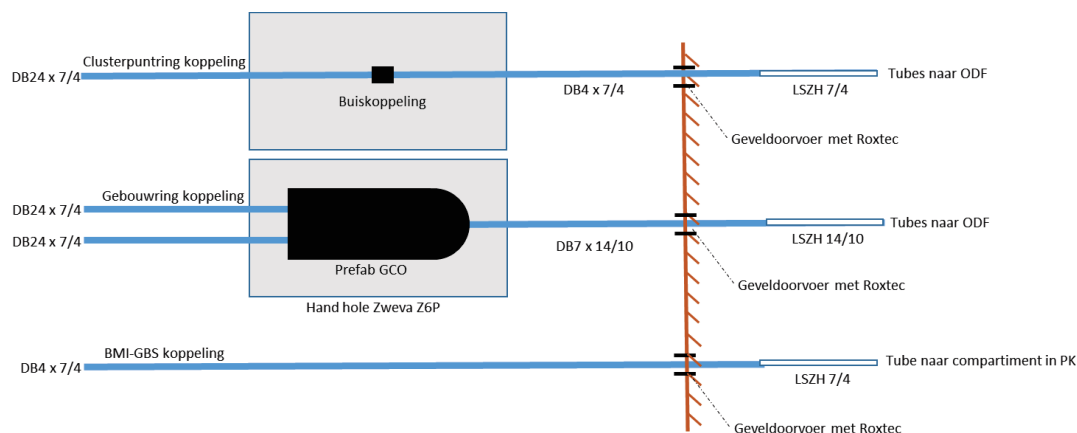


Figuur 23. Roxtec invoerblok MER DB4 x 7/4

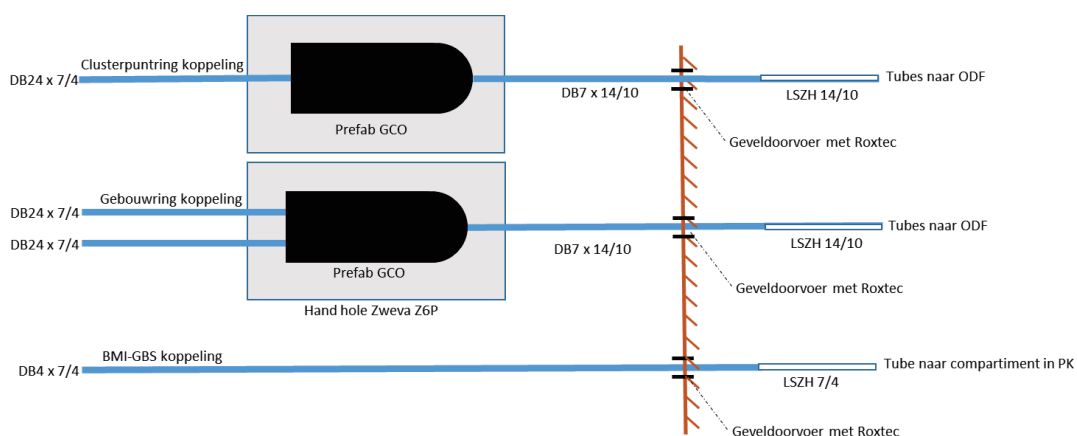
Roxtec invoerblok MER DB7 x 14/10

Vanaf het koppelpunt tussen de DB-buis en de LSZH7 x 14/10 wordt de betreffende buis direct ingevoerd in de aanwezige ODF en wordt naast borging op de ladderbaan naar de technische ruimte ook mechanisch geborgd aan de in de ODF geplaatste perforatiebaan en het FLODF-glasvezelpatch-paneel.

Alle microducts van de DB4 x 7/4 buizen t.b.v. BMI en GBS moeten in het gebouw, 1 meter bovenkant vloer worden aangebracht aan een bestaande ladderbaan of een nieuw te leveren en aan te leggen ladderbaan met sportafstand minimaal 200 mm en hoogte van 100 mm. De buis moet verder voorzien worden van een rode slagvaste buis een merkband met identificatie gegevens. Dit als markeringen van de voor BMI gereserveerde tubes (figuur 18, "Principeschema ontsluiting GCO MER"). De niet gebruikte microducts van zowel de 14/10 als de 7/4 buis dienen gas- en waterdicht afgedopt te worden.



Figuur 24. Principeschema ontsluiting GCO MER/SER



Figuur 25: Principeschema ontsluiting GCO NAFIN

6.12 Afwerking modulaire buis in ODF MER

De binnenkomende tubes LSZH 7 x 14/10 van beide gescheiden routes dienen volgens het "Oost-West" principe te worden binnengevoerd in de MER/SER geplaatste ODF. De binnenkomende tubes dienen te worden aangebracht in het linker compartiment van de geplaatste ODF aangezien de rang-eerklossen zijn aangebracht in het rechter compartiment.

Iedere afzonderlijke tube wordt verbonden met een gereserveerd FLODF-frame, voorzien van vier FLODF-glasvezelcassettes 12x LC/APC Duplex SM (96 vezels). Dit resulteert in een paneelindeling waarbij, iedere "Oost- en West tube" een eigen FLODF-frame met daarin 4 cassette heeft waarbij de 4 FLODF-cassettes in een 1HE draagframe, gezamenlijk ontsloten zijn met een enkele tube LSZH 14/10.

6.13 Invoer modulaire buis in POP – MER

Het invoeren van de modulaire buis in een POP is gelijk aan het invoeren van de modulaire buis in een netwerkruimte/MER. De voor de invoer benodigde GCO's worden, zoals bij de MER aangebracht in een Z6P Handhole zodat de POP, vezeltechnisch hetzelfde afgewerkt kan worden als een MER/SER.

6.14 Afwerking modulaire buis in POP – MER

Het afwerken van de modulaire buis in een POP is gelijk aan het afwerken van de modulaire buis in een netwerkruimte. De POP is echter voorzien van getrokken bochten die via routing onder een verhoogde vloer direct onder de aanwezige ODF uitkomen. Om deze reden kan de DB-buis direct in het ODF en op de FLODF-glaslades worden afgewerkt.

Afhankelijk van het aantal te realiseren glasvezelverbindingen kan de POP voorzien worden van de benodigde prefab FLODF-glasvezellades welke zijn voorzien van single-end glasvezelbekabeling. Deze single-ends kunnen in de GCO worden gelast op de glasvezel infrastructuur naar de diverse gebouwen.

6.15 Blazen glasvezelinfrastructuur

Met het aanbrengen van modulaire buis die op een Local Tails wordt afgetakt in een Handhole, is een punt-punt verbinding gerealiseerd tussen een SER en de Handhole met GCO bij de MER. Vanuit daar kan in een keer een glasvezelverbinding naar/vanuit de betreffende SER worden geblazen. Deze wordt in de SER direct afgemonteerd op een LC/APC ACE/TKF of Compose FLODF glasvezel-patchpaneel en wordt in de Handhole met GCO middels een fusielaas verbonden met een prefab glasvezelkabel vanuit de MER. Deze prefab glasvezelbekabeling is in het ODF afgemonteerd op LC/APC ACE/TKF glasvezelpatchpanelen.

Primaire doel van de glasvezelinfra is het creëren van redundante infra voor een SER, gekoppeld op twee MER's. Om deze reden dienen zowel de Oost- als de West route altijd te worden voorzien van glasvezelbekabeling welke aan beide zijden volledig wordt afgemonteerd/gelast.

De in de ringen geprojecteerde DB24 x 7/4, DB4 x 7/4 en de LSZH4 x 7/4 zijn geschikt voor het blazen van maximaal 24 vezels. Binnen de toe te passen glasvezeltypes zijn er twee mogelijkheden:

- 24-vezelige 1 x 24 Singlemode OS2 9/125 µm LTMC - Loose Tube Mini Kabel, metaal-vrij, langswaterdicht, met extra gereduceerde kabeldiameter door toepassing van ITU-T G.657.A1/A2 Hybride vezels met kleurcodering voor identificatie;
- 12-vezelige 1 x 12 Singlemode OS2 9/125 µm LTMC - Loose Tube Mini Kabel, metaal-vrij, langswaterdicht, met extra gereduceerde kabeldiameter door toepassing van ITU-T G.657.A1/A2 Hybride vezels met kleurcodering voor identificatie.

6.16 Blazen glasvezelinfrastructuur op basis van 12 vezels OS2 SM

In de standaardoplossing wordt de volledige glasvezelinfra vanuit de Handhole met GCO gerealiseerd worden op basis van de 12-vezelige minikabel zoals hierboven genoemd. Hierdoor dient per gebouwing, bij de MER een Handhole met GCO te worden aangebracht welke ook het einde van het glasvezel tracé markeren. Door het aantal aangeboden tubes met vezels dient het "uiteinde" van de ringen, per gebouwing, volledig worden afgemonteerd in een eigen Handhole met een eigen GCO. Hierbij blijven voldoende reservetubes- en vezels beschikbaar om in de toekomst alle tubes in de ring te voorzien van 12-voudige glasvezelbekabeling en deze in de GCO te lassen op de prefab glasvezelbekabeling naar de MER. De MER/SER Ring wordt in alle gevallen voorzien van 24 vezels per tube (*).

Gebouwing infra	: 2 x DB24 x 7/4	- 48 tubes beschikbaar
	1 x DB4 7/4	- 4 tubes beschikbaar
MER/SER-ring infra	: 1 x DB24 7/4	- 24 tubes beschikbaar

6.17 Glasvezelinfrastructuur op basis van 24 vezels OS2 SM

Het is alleen om geronde redenen toegestaan om de glasvezelstructuur uit te voeren op basis van 24-voudige glasvezelbekabeling. Dit moet tot uiting komen in de opgestelde behoeftestelling en nader uitgewerkt worden middels een impactanalyse en aangepast ontwerp.

Gebouwing infra	: 2 x DB24 x 7/4	- 48 tubes beschikbaar
	1 x DB4 7/4	- 4 tubes beschikbaar
MER/SER-ring infra	: 1 x DB24 7/4	- 24 tubes beschikbaar

Pagina 38 van 54

Totaal : Max patchpanelen in ODF - 38 HE vulling ODF met glasvezelpanelen

Nb. 38HE is een theoretisch maximum waarbij alleen gekeken is naar het aantal panelen bij maximale vulling. Aangezien in de praktijk de tubes in de MER/SER- en de gebouwingen nooit allemaal gebruikt worden (en allemaal gevuld worden met 24 vezels), zal dit geen belemmering opleveren voor plaatsing van de panelen in het ODF.

7 Inside Plant

Alle glasvezelbekabeling valt onder een verantwoord fibermanagementregiem. Onder fibermanagement wordt verstaan het op een ordelijke en technisch verantwoorde manier onderbrengen van glasvezels, lassen en glasvezelkabels inclusief de bijbehorende vastlegging van gegevens.

In geval van nieuwbouw en/of grootschalige uitbreiding of reconstructie wordt tussen netwerkruimten onderling standaard gebruik gemaakt van SM OS2 glasvezel 9/125 μm . Multimode (MM) glasvezel tussen netwerkruimtes onderling wordt incidenteel toegestaan in situatie van:

- Migratie;
- Uitbreiding van een bestaande situatie;
- Een specifieke klantvraag;
- Operationele defensiesystemen die alleen MM 50/125 μm aan kunnen.

Het koppelvlak tussen de Inside- en Outside plant ligt in het ODF (Optical Distribution Frame).

7.1 Inter-rack verbindingen

Een inter-rack verbinding is een kabelverbinding tussen twee cabinets. Deze wordt gerealiseerd met een 12- of 24-vezelige MPO/MTP-jumperkabels of met 12- of 24-vezelige mini-breakout kabels. In situaties dat er meer dan 24 glasvezels nodig zijn worden meerdere 24-vezelige kabels toegepast of wordt een 96-voudige distributiekabel uitgelast.

Inter-rack verbindingen worden zonder uitzondering via kabelgoten geleid. Waar (nog) geen kabelgoottracé aanwezig is dient dit vooraf te worden gerealiseerd.

7.2 Technische uitgangspunten en eisen

- Standaard wordt een glasvezelinfrastructuur gerealiseerd met minimaal OS2 single-mode glasvezels G657.A1;
- Een bestaand Multimode 50/125 μm glasvezelnetwerk wordt uitgebreid met OM4 Multimode vezels dan wel OS2 singlemode glasvezels;
- Bij grootschalige of complete vervanging van de lokale glasvezelinfra wordt Singlemode OS2 glasvezel toegepast;
- Daar waar op bestaande OM1 Multimode 62,5/125 μm moet worden uitgebreid, wordt OM1 bekabeling vervangen door Singlemode OS2;
- Verschillende type vezels worden in verschillende (micro)ducts geblazen, er worden geen verschillende typen vezels in dezelfde microduct geblazen;
- Directe verbindingen zoals fusiessen en connectorverbindingen tussen vezels van verschillende diameter of onderling tussen Singlemode en Multimode zijn niet toegestaan;
- Tussen netwerkruimtes onderling kan in zowel nieuwbouw als bij uitbreiding van bestaande situaties naast conventionele glasvezelbekabeling ook gebruik gemaakt worden van een Blown Fiber duct systeem;
- Indien een HDPE-buis tbv glasvezelbekabeling aan vervanging toe is wordt deze door een DB-buis danwel duct vervangen;
- Inter-rack glasvezelverbindingen worden in basis uitgevoerd met 12- of 24-vezelige MPO/MTP-jumperkabels of met 12- of 24-vezelige mini-breakout kabels;
- Wanneer meerdere glasvezelroutes conform het "Oost-West" principe een Netwerkruimte en/of OFD worden ingevoerd, moeten deze glasvezelroutes, inclusief de benodigde inter-rack bekabeling (voor zover de lokale routeringsinfrastructuur hierop is ingericht) tot op apparatuurniveau gescheiden worden gerouteerd;

- Per optische verbinding (vaste bekabeling) moeten glasvezelconnectoren van één type gebruikt worden. Overgang naar een ander connectortype dient te worden gerealiseerd middels een patchsnoer.
- Patchkabels dienen minimaal te voldoen aan de G657.A1 normering;
- Connectoren en pigtails van het patchkoppelvlak moeten in liggende positie volledig stressvrij gemonteerd worden;
- De standaard (patch)connector voor SM-vezel is LC/APC 8°;
- De standaard (patch)connector voor MM-vezel is LC/PC;
- De minimale kwaliteit van glasvezelconnectoren is Grade-B conform laatste editie norm ISO 11801;
- Frontpatchingpanelen zijn alleen toegestaan wanneer de adapters (koppelbussen) onder een hoek van minimaal 30° wijzend naar rechts zijn gepositioneerd;
- Optische adapters in frontpatchingpanelen zijn voorzien van een in- of externe shutter;
- Glasvezelpatchkabels worden vanaf een betreffende glasvezellade, paneel, cassette e.d. naar rechts gerangeerd;
- Glasvezelpatchkabels worden ter hoogte van elk betreffende glasvezellade, paneel, cassette e.d. opgevangen door een zogenaamde Kabelmanager;
- Patchvezels dienen zodanig te worden geleid/gerangeerd dat een bocht kleiner dan 35 mm diameter niet voorkomt;
- Patchvezels en overige glasvezelbekabeling is nergens onderhevig aan enige mechanische spanning dan wel kabelstress.

De organisatie van opslag van tubes, vezellassen en patchpanelen is gebaseerd op veelvouden van 12 en op horizontale onderbrenging van de glasvezellassen. Met horizontale onderbrenging wordt bedoeld dat vezellassen en pigtails zich in één cassette bevinden waarbij genoemde optische onderdelen in liggende positie worden ondersteund en beschermd door de lassocassette.

Voor het leggen van glasvezelverbindingen binnen gebouwen (in kabelgoten) wordt een samenslagconstructie van glasvezelkabel gebruikt.

Voor verbindingen binnen een cabinet geldt dat verbindingen tussen de connectoren op patchpanelen onderling en tussen connectoren op patchpanelen en netwerkkapapparaat uitsluitend patchkorden worden gebruikt.

Om alle binnenkomende glasvezelkabels in de netwerkruijnte te kunnen afwerken en de patches met de (DWDM) apparatuur te kunnen bewerkstelligen wordt een afsluitbaar ODF-wandcabinet toegepast.

Inter-rack glasvezelverbindingen worden middels 12- of 24-vezelige MPO/MTP-jumperkabels of mini-breakout kabels gerealiseerd. Het toepassen van losse patchkabels is uit oogpunt van kwetsbaarheid en onoverzichtelijkheid niet toegestaan.

In een bijzonder geval waar van bovenstaande *moet* worden afgeweken dient men, zonder uitzondering de Technisch Verantwoordelijke EM vooraf om toestemming te vragen. In ieder geval geldt de voorwaarde dat losse patchvezels buiten een cabinet altijd van een flexibele kabelbeschermhuis worden voorzien.

In gescheiden netwerkruijntes op dezelfde site wordt geen apart tweede ODF voor het onderbrengen van glasvezelbenodigdheden geplaatst. In een dergelijke situatie worden de benodigde las- en patchladen in de overige apparatuurkasten ondergebracht. De componenten die men daarbij gebruikt zijn gelijk aan de componenten in het ODF.

7.3 Kabelroutering Oost-West principe

In geval van een dubbele routering wordt zowel een "Oost ODF" als een "West ODF" geïnstalleerd.

Wanneer een locatie beschikt over twee MER's wordt in beide MER's een ODF geplaatst zodat de dubbele routering tot op de ODF-en kan worden aangehouden.

Vanaf het LAN-compartiment in het ODF (het tracé vanaf ODF naar apparatuurkast) dient voor zover de lokale kabelgeleidingsinfrastructuur hierin voorziet, dit "Oost-West" principe te worden gehandhaafd.

Wanneer het bestaande kabelgotentracé hierin niet voorziet worden de glasvezelroutes via hetzelfde kabelgotentracé gerouteerd.

7.4 Front Loaded ODF – rechter uitvoering

LAN-bekabeling kan middels het Compose Front loaded ODF-glasvezeldistributiesysteem gerealiseerd. Dit systeem bestaat in twee uitvoeringen te weten:

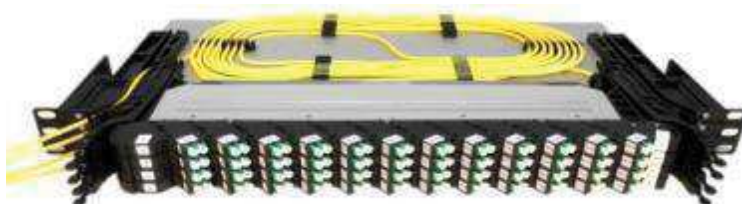
- Een las-patch (splice) cassette;
- Een pre-terminated patch cassette.

Voor beide uitvoeringen geldt dat de cassettes zijn uitgevoerd met 12x LC-duplex connectoren op shuttered adapters waarbij de connectoren onder een hoek wijzend naar rechts of links (afhankelijk van de positie in het ODF en/of de patchkast) zijn geplaatst.

Montage van een FLODF-cassette vindt plaats in een 1HE 19" draagraam. Er kunnen naar behoefte 1 tot maximaal 4 cassettes in 1HE draagraam worden geplaatst.



Figuur 26: FLODF op basis van las-patch cassettes



Figuur 27: FLODF met pre-terminated patch-cassettes en overlengte

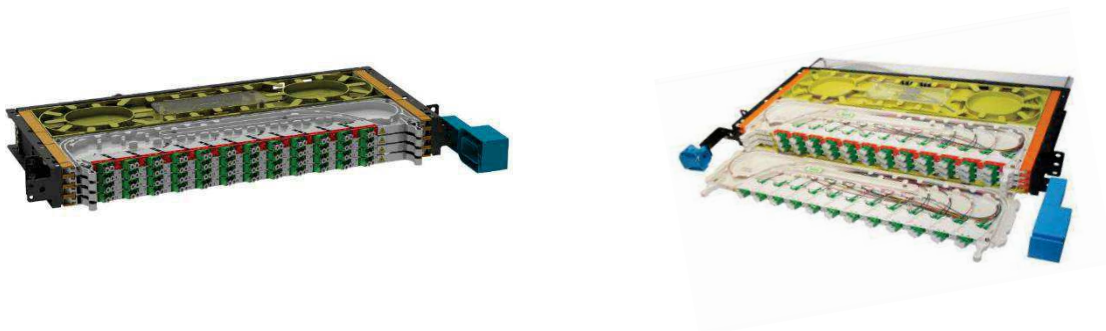
7.5 ACE/TKF Splice-patch shelf type L – Rechter uitvoering

LAN-bekabeling kan middels het ACE/TKF splice-patch glasvezeldistributiesysteem gerealiseerd. Dit systeem bestaat in twee uitvoeringen te weten:

- Een las-patch (splice) cassette;
- Een pre-terminated patch cassette.

Voor beide uitvoeringen geldt dat de cassettes zijn uitgevoerd met 12x LC-duplex connectoren op shuttered adapters waarbij de connectoren onder een hoek wijzend naar rechts of links (afhankelijk van de positie in het ODF en/of de patchkast) zijn geplaatst.

Montage van een ACE/TKF-cassette vindt plaats in een 1HE 19" draagraam. Er kunnen naar behoefte 1 tot maximaal 4 cassettes in 1HE draagraam worden geplaatst. Het ACE glasvezelpaneel is verder aan de achterzijde voorzien van een transparante beschermdeksel.



Figuur 28: ACE/TKF Glasvezelpaneel Fan-out & Las uitvoering, rechter uitvoering

7.6 Gestructureerde glasvezelverbindingen

Om zowel de outside- als de inside-plant glasvezelbekabeling op een veilige, bedrijfszekere en overzichtelijke wijze te installeren wordt gebruik gemaakt van een gestructureerd glasvezelbekabelingssysteem. Uitgangspunt van een gestructureerd bekabelingsprincipe is dat deze verbindingen niet direct op netwerkkapapparaat worden gepatcht maar altijd op een 19" glasvezelpaneel. Van daaruit wordt de verbinding gerealiseerd naar de actieve netwerkcomponenten.

Zowel een type-1 als een type-2 netwerkruijme wordt zonder uitzondering voorzien van een wand-ODF. Om overzicht en structuur te creëren wordt alle ISP/LAN-glasvezelbekabeling in het wand-ODF afgemonteerd. In een ODF-cabinet worden uitsluitend passieve componenten gemonteerd/ondergebracht t.b.v. glasvezeldistributie.

In een type-3 netwerkruijme wordt i.v.m. de beperkte hoeveelheid glasvezels in principe geen ODF geplaatst. De benodigde glasvezellades worden in de daar aanwezige apparatuurkast(en) ondergebracht. De componenten die men daarbij gebruikt zijn gelijk aan de componenten in het ODF.

Een ODF wordt tegen de wand geplaatst en daaraan gefixeerd. In het ODF is voor elke glasvezellade in een apparatuurkast eenzelfde tegenhanger aanwezig om de glasvezelkabel af te werken. Tevens zijn fibertray(houders) of glasvezellades aanwezig om de interlokale glasvezelkabels te kunnen afwerken.

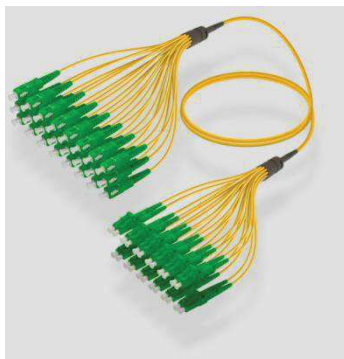
Tussen de onderlinge glasvezellades in het ODF worden d.m.v. patchkabels de benodigde kruisverbindingen (cross connects) gelegd. Deze cross connects worden gerealiseerd middels glasvezel-patchsnoeren met gestandaardiseerde lengte. Hiermee kan met 1 type patchsnoer, via het klossenpaneel een willekeurige cross connect gerealiseerd worden.

Een apparatuurkast welke apparatuur bevat die glasvezelverbindingen benodigd, wordt uitgerust met minimaal één fibertray voor het afwerken van de betreffende glasvezels.

Werkinstructies voor het aanbrengen van glasvezelpatches in een ODF zijn op te vragen bij de sectie Netwerken, afdeling Vastgoed.

7.7 Inter-rack glasvezelverbindingen ODF – Apparatuurkast

Glasvezelverbindingen tussen het ODF en apparatuurkasten worden standaard gerealiseerd met ACE/TKF of Compose FLODF glasvezelpanelen in combinatie met een 24-voudige LC/(A)PC koppelkabel. Dit kan, afhankelijk van de uitvoering van het gebruikte glasvezelpatchpaneel een LC/APC fan-out kabel of MPO/MTP kabel zijn. Bij hogere aantallen dan 24 vezels worden veelvoud van deze fan-out kabels ingezet waarbij iedere cassette in het draagraam wordt afgemonteerd met een eigen fan-out kabel.



Figuur 29: Prefab fan-out kabel 12 x LC/APC Duplex jumperkabel



Figuur 30: Prefab MPO-MPO (MTP-MTP) jumper kabel

Het beleid is om optische verbindingen zoveel als mogelijk middels Singlemode glasvezels te realiseren. Omdat men veelal te maken heeft met een bestaande Multimode infrastructuur zal er gebruik gemaakt moeten worden van een (optische) switch.

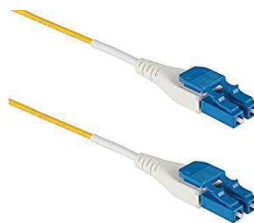
Wanneer zwaarwegende argumenten zijn aan te voeren om een netwerkuitbreiding te realiseren met Multimode vezel heeft men met het volgende rekening te houden: in situaties waar sprake is van een al bestaand glasvezelnetwerk heeft men meestal te maken met een 62,5/125 μm (OM1) of met 50/125 μm (OM2, OM3 en OM4 vezel).

In geval van uitbreiding of kleinschalige reconstructie op de bestaande glasvezelinfrastructuur, is het niet meer toegestaan om uit te breiden op basis van OM1 glasvezelbekabeling. Hier zal in alle gevallen uitrol van Singlemode glasvezelbekabeling op basis van het Masterplan glas plaats moeten vinden. Daar waar om zwaarwegende redenen, het Masterplan glas niet volledig uitgerold kan worden, dient de uitbreiding te worden gedaan met materialen uit het Masterplan glas, op basis van gedeeltelijke uitrol. Hiervoor is het dus noodzakelijk om in voorkomende gevallen, altijd een ontwerp Masterplan te laten opstellen door JIVC. Op basis van dit ontwerp wordt bekeken op welke wijze de reconstructie dient te worden uitgevoerd zodat in een later stadium geïntegreerd kan worden in het totaalplan.

In geval van uitbreiding of reconstructie op de bestaande glasvezelinfrastructuur, is het niet meer wenselijk om uit te breiden op de aanwezige OM2-3-4 glasvezelbekabeling. Ook hier zal in uitrol van glasvezelbekabeling op basis van het Masterplan glas plaats moeten vinden. Daar waar om zwaarwegende redenen, het Masterplan glas niet volledig uitgerold kan worden, dient de uitbreiding te worden gedaan met materialen uit het Masterplan glas, op basis van gedeeltelijke uitrol. Hierbij kan echter in overleg met de Technisch Verantwoordelijk EM, gekeken worden naar een interim situatie voor wat betreft het toepassen van OM4 glasvezelbekabeling. Wanneer wordt gekozen voor deze oplossing zal met de eerste life cycle van de aan te sluiten hardware, de OM4 bekabeling vervangen moeten worden door OS2 bekabeling. Ook hier geldt dat het noodzakelijk om in voorkomende gevallen, altijd een ontwerp Masterplan te laten opstellen door JIVC. Op basis van dit ontwerp wordt bekeken op welke wijze de reconstructie dient te worden uitgevoerd zodat in een later stadium geïntegreerd kan worden in het totaalplan.

Vezels met een verschillende diameter worden nooit, i.v.m. ongewenste optische demping, via een directe verbindingstechniek (fusiëlas of connectie) gecombineerd.

Patchkabels zijn van het type "Uniboot" (Uniboot = zowel Rx- als Tx-vezel in één mantel samengevoegd). Zie onderstaande afbeelding.



Figuur 31: Duplex glasvezelpatchsnoer Uniboot

Alleen in situatie waar een simplex verbinding nodig wordt van deze standaard afgeweken.

Alle kabels dienen van het type halogeenvrij (conform IEC 60754-2) en low smoke conform (IEC 61034) te zijn.

Let op: gebouwgebonden kabels dienen te voldoen aan de CPR- en NEN 8012 regelgeving.

Niet gebouwgebonden kabels zoals patchkabels vallen niet onder het CPR-regiem, deze moeten minimaal voldoen aan de hierna gegeven specificaties.

8.1 Specificatie Singlemode en Multimode vezel

Singlemode OS2 9/125 G657.A1/A2 Hybride

Singlemode-vezel geoptimaliseerd voor macrobuigen

Geschikt voor het golflengtespectrum 1310-1625 nm

De geometrische, optische en mechanische eigenschappen voldoen aan of overtreffen alle relevante internationale normen

In overeenstemming met ISO/IEC 11801: 2010 OS2, EN 50173: 2011 OS2, ITU-T G.657.A2

Toegestane buigradius: 10 mm tot 15 mm

Geometrische en mechanische eigenschappen

Kern Ø	9.0 +/- 0.5 µm
Diameter cladding	125 +/- 0.7 µm
Maximale afwijking rondheid kern	0.5 µm
Maximale afwijking rondheid cladding	0.7 %
Maximale afwijking rondheid mantel	12 µm
Temperatuur bereik	-60 tot +85 °C

Optische karakteristieken

Golflengtes	1310nm	1550nm	1625nm
Maximum demping/km	0.35 dB	0.20 dB	
Chromatische dispersie ps/(nm x km)	geen	≤ 18	≤ 23
Mode Field Diameter	8.6 +/- 0.4µm	9.6 +/- 0.5µm	
Polarisatie Mode Dispersie (PMD)	0.2 ps/√km	0.2 ps/√km	
Refractie index	1,4670	1,4677	

Multimode OM4 50/125/250

Multimode fiber geoptimaliseerd voor macrobuigen

Geschikt voor het golflengtespectrum 850 nm - 1300 nm

De geometrische, optische en mechanische eigenschappen voldoen aan of overtreffen alle relevante internationale normen

In overeenstemming met ISO/IEC 11801:2010 OM4, EN 50173:2011 OM4

Geometrische en mechanische eigenschappen

Kern Ø	50.0 +/- 2.5 µm
Cladding diameter Ø	125.0 +/- 1.0 µm
Maximale afwijking rondheid kern	5 %
Maximale afwijking rondheid cladding	1.0 %
Maximale afwijking rondheid mantel	12 µm
Temperatuur bereik	-60 to +85 °C

Optische karakteristieken

Golflengtes	850nm	1300nm
Maximale demping/km	2.3 dB	0.6 dB
OFL conform IEC 60793	3500 MHz.km	500 MHz.km
Bandbreedte conform IEC 60793	4700 MHz.km	
Refractie index	1,482	1,477

8.2 LC-connector en adapter

De combinatie connector-adapter wordt uitsluitend voor inbandige verbindingen toegepast.

Standaard wordt als stekbaar optisch koppelvlak de zogenaamde LC-connector toegepast.

Hierin moet men het volgende onderscheid aanhouden:

- Voor Singlemode glasvezels wordt uitsluitend het type LC/APC 8° toegepast;
- Voor Multimode wordt uitsluitend het type LC/PC toegepast;
- Adapters moeten zijn voorzien van een interne shutter.

8.3 Specificaties connectoren

Om verbreekbare optische verbindingen mogelijk te maken worden optische connectoren toegepast. Er worden slechts enkele typen toegestaan:

- Op Singlemode glasvezel wordt de LC/APC 8° toegepast;
- Op Multimode glasvezel wordt de LC/PC-connector toegepast;
- Connectoren zijn gebaseerd op minimaal Grade-B specificatie;
- Patchkabels zijn standaard van het type Uniboot, alleen wanneer noodzakelijk wordt hiervan afgeweken;
- Inter-rack bekabeling (lokaal inbandig) wordt standaard met 12- of 24-vezelige mini-breakout kabels gerealiseerd, uitzondering hier op zijn MPO/MTP-koppelvlakken waar MPO/MTP-jumperkabels voor moeten worden toegepast.

APC 8° connectoren		
Type LC/APC - 8°	Specificatie	IEC 61754-4
	Kleur connectorhuis	Groen
	Optisch	IEC 61755-3-1/2 grade-B
	Insertion Loss	≤ 0,25 dB
	Return Loss	Minimaal ≥ 65 dB in gestoken conditie
	Omgeving specificatie	EN 300019-1-3 class 3.1
Type SC/APC - 8°	Specificatie	IEC 61754-20
	Kleur connectorhuis	Groen
	Optisch	IEC 61753-1
	Insertion Loss	≤ 0,3 dB
	Return Loss	≥ 60 dB in gestoken conditie
	Omgeving specificatie	EN 300019-1-3 class 3.1
	Specificatie	IEC 61754-7, EIA/TIA-604-5

Type MTP/APC - 8° - 12 vezels	Kleur connectorhuis	Groen
	Optisch	IEC 61753-1
	Insertion Loss	≤ 0,25 dB
	Return Loss	≥ 60 dB in gestoken conditie
	Omgevingsspecificatie	EN 300019-1-3 class 3.1

PC connectoren		
Type SC/PC	Specificatie	Conform IEC 61754-4
	Kleur connectorhuis	Singlemode: Blauw Multimode: Beige
	Optisch	IEC 61753-1
	Insertion Loss	≤ 0,3 dB / 1310 nm
	Return Loss	≥ 45 dB in gestoken conditie
	Omgeving specificatie	EN 300019-1-3 class 3.1
Type LC/PC	Specificatie	IEC 61754-20
	Kleur connectorhuis	Singlemode: Blauw Multimode: Beige
	Optisch	Conform IEC 61753-1
	Insertion Loss	≤ 0,3 dB / 850 nm
	Return Loss	≥ 45 dB in gestoken conditie
	Omgeving specificatie	EN 300019-1-3 class 3.1
Type MTP/PC 12 vezels	Specificatie	IEC 61754-7, EIA/TIA-604-5
	Kleur connectorhuis	Turquoise
	Optisch	IEC 61753-1
	Insertion Loss	≤ 0,25 dB
	Return Loss	≥ 20 dB in gestoken conditie
	Omgeving specificatie	EN 300019-1-3 class 3.1

8.4 Kleurstelling patchkabels, adapters, connectoren

Patchkabels, adapters en connectoren zijn v.w.b. herkenbaar aan de functionele kleurstelling. De kleuren van patchkabels, adapters en connectoren zijn als volgt gestandaardiseerd:

Glasvezel patchkabels

- Singlemode OS1 : geel
- Singlemode OS2 : geel
- Multimode OM1 : grijs of oranje
- Multimode OM2 : oranje

- Multimode OM3 : aqua/blauw/turquoise
- Multimode OM4 : roze/violet

Glasvezel connectoren en adapters

- **Beige** Multimode OM1 t/m OM4 PC
- **Blauw** Singlemode OS1, OS2 PC
- **Groen** Singlemode OS1, OS2 APC 8°

De kleuren van bovengenoemde producten hebben een directe relatie met de productspecificatie. Het combineren van kleuren is daarom niet toegestaan.

Het toepassen van patchkabels is alleen toegestaan binnen een cabinet. De enige uitzondering hierop is een zogenaamde "noodpatch".

Een uitzondering geldt voor bijzondere verbindingen (hoge veiligheidsclassificatie, hoge beschikbaarheid, hoge bandbreedte, lage demping). Voor deze verbindingen dient het aantal patches tot een minimum te worden beperkt.

8.5 Flexibiliteit

Vooraf moet worden bepaald of bij reconstructies in kabeltracés en/of herindelingen van Defensiecomplexen zoveel aan de bestaande structuur moet wijzigen, dat het zinvoller is om op de nieuwe aanlegwijze over te stappen.

Het gebruik van Singlemode glas op basis van (al dan niet volledige) uitrol van het Masterplan is voor nieuwbouwtrajecten daarmee verplicht.

8.6 Beschikbaarheid

Fibermanagement levert de belangrijkste schakel in het beheersen van glasvezelverbindingen, wat van essentieel belang is voor de bedrijfsvoering bij Defensie. De beschikbaarheid van de bouwsteen in een netwerkruimte is opgebouwd uit het aantal aangesloten glasroutes en de afstand tussen objecten. Dit laatste is vooral van belang bij enkelvoudige aansluitingen.

Om tot een beschikbaarheidcijfer te komen moeten de volgende aspecten gewogen worden:

- Het gemiddelde aantal verstoringen van de voorafgaande 5 jaar;
- Het aantal (kilo)meters betrokken glas ten opzichte van het totaal;
- Onderlinge afhankelijkheid met andere glas routes;
- De vastgelegde maximale hersteltijd bij een verstoring;
- De gemiddelde hersteltijd bij een verstoring.

Berekening moet plaatsvinden conform normering zoals vastgesteld in ITU-T G911.

Vezelbeschikbaarheid wordt geborgd middels een onderhoudscontract met de leverancier waarin herstel na een breuk (al dan niet door sabotage) van de vezel binnen SLA-normen is vastgelegd. Zowel de glasvezel als de buis is ongevoelig voor EMP-signalen. Ook heeft overbelasting en overspanning geen invloed op de beschikbaarheid van de glasvezel.

NAFIN-glasvezels komen alleen boven de grond op Defensie locaties of op locaties die worden beheerd door onderdelen van Ministeries binnen de "veiligheidssector". Met deze maatregelen wordt de beschikbaarheid van de vezels beheersbaar.

8.7

Beheersbaarheid

Glasvezelbekabeling moet voor de oplevering gemeten worden waarbij wordt opgemerkt dat uitsluitend glasvezelverbindingen die een testresultaat "Pass" danwel "OK" worden geaccepteerd. De omschreven metingen dienen ter controle en als referentie voor acceptatie. Het meten van glasvezelverbindingen is noodzakelijk om te controleren of deze voldoen aan de eisen conform norm ISO/IEC 11801, inclusief alle amendementen en specificatie 9/125µm en 50/125µm conform norm TIA/EIA 568C.

De minimale vereisten bij deze meting zijn dat van alle glasvezels de:

- Damping wordt gemeten, om de totale damping van een traject vast te stellen;
- OSP- en ISP-glasvezels tbv LPI worden dubbelzijdig gemeten;
- De lengte per vezel wordt gemeten;
- Polarisation Mode Dispersion (PMD) per glasvezel wordt gemeten;
- Chromatic Mode Dispersion (CMD) per glasvezel wordt gemeten;
- Optische lengten per glasvezel wordt gemeten;
- Metingen volgens norm ISO/IEC 14763-3 worden uitgevoerd.

Onderdeel	Eisen / Toetsingscriteria	Op te leveren document
Glasvezellengte	OTDR meting per vezel	Meet rapport per vezel
Glasvezellas	OTDR meting locatie per las	Meet rapport per vezel
Damping per las	OTDR meting per vezel	Meet rapport per vezel
Damping per connector	OTDR meting per vezel	Meet rapport per vezel
Damping end to end	OTDR meting per vezel	Meet rapport per vezel

8.8

Continuïteit

OSP-glasvezeltracés worden in de regel enkelvoudig uitgevoerd. Redundantie voor dataverkeer vindt plaats in de hogere OSI lagen. Indien er onderhoud c.q. wijzigingen op de bestaande glasvezelinfrastructuur moet plaats vinden, betekent dat in de regel een onderbreking van het gehele glasvezel traject.

Daar waar DB-buis met microduct techniek is toegepast, kan worden volstaan door bijvoorbeeld alleen het verkeer van de "rode", "witte" of "blauwe" vezels vrij te schakelen. Hiermee is de continuïteit van de andere kleuren vezels (dataverkeer) geborgd en wordt het klantverkeer zo veel als mogelijk ongemoeid gelaten. Mogelijk kan besloten worden om verkeer van de te onderbreken vezel tijdelijk op vezels van een ander microduct over te zetten.

8.9 Acceptatiecriteria

Het verbinden van twee glasvezeluiteinden kan op twee manieren worden gerealiseerd te weten door fusiëlas of door connectie.

Ongeacht het type doorverbinding gelden zonder uitzondering de volgende beperkingen:

- Connectorverbindingen worden uitsluitend inpandig toegepast;
- OSP-glasvezelverbindingen worden uitpandig uitsluitend middels fusiëlas gekoppeld;
- De verbinding moet vrij zijn van stof, zand, vocht, mechanische spanning en stress;
- Fusiëlassen worden uitsluitend tussen twee dezelfde type vezels gemaakt;
- Daar waar een type minikabel is geblazen die hybride A1/A2 is, heeft het de voorkeur deze af te monteren op A2 pig tails;
- Fusiëlassen vertonen een maximale IL-demping van 0,1 dB;
- Een connectorverbinding wordt uitsluitend gemaakt met twee dezelfde typen connectoren
- Connectoren hebben een minimaal een IL Grade B-specificatie;
- Connectoren hebben minimaal een RL Grade-1 specificatie;
- Voor een Singlemode connectorverbinding geldt een maximale IL van 0,25 dB;
- Voor een Multimode connectorverbinding geldt een maximale IL van 0,50 dB;
- Alle glasvezelverbindingen moeten voor acceptatie zijn voorzien van een "pass" dan wel een "ok" meetresultaat;
- Metingen met een positieve demping als eindresultaat (gainer) worden, ondanks dat deze een testresultaat "pass" of "ok" hebben, niet geaccepteerd.

9 Beproeven en inregelen (overdraagbaarheid)

9.1 Outside Plant

Voor het Outside Plant gedeelte (zowel NAFIN als LPI) van het glasvezelnetwerk levert de leverancier ten minste onderstaande meetgegevens aan op zowel in *.SOR als *.PDF formaat:

- Bedrijf en persoon dat de meting (heeft) verricht;
- Datum van meetgegevens;
- Vermelding van gebruikte apparatuur;
- Geultekening met maatvoering o.b.v. GBKN;
- Begin en eindlocatie per kabel;
- Leveranciers nummer of naam van de route (uniek);
- NAFIN-route (uniek);
- ITU-normering per kabel;
- Aantal vezels per kabel;
- Type glasvezelkabel;
- Optische lengte per vezel bij brekingsindex 1470;
- Damping per SM-vezel;
- Toegepaste golflengte per vezelmetering
- Meetrapportage "per kabel" aan te leveren ivm vastlegging in Patchmanager .

9.2 Inside Plant

De meetgegevens die zowel op papier als digitaal aangeleverd moeten worden bevatten voor het Inside Plant (zowel NAFIN als LPI) netwerkgedeelte ten minste:

- Bedrijf en persoon dat de meting verricht;
- Locatiegegevens betreffende meting;
- Datum van meetgegevens;
- Vermelding van gebruikte apparatuur;
- OTDR-meetrapporten worden zowel in .SOR als .PDF-formaat aangeleverd;
- Dampingsmetingen worden zowel in .FLW als .PDF-formaat aangeleverd
- Naam van de route;
- Aantal vezels per kabel;
- Type glasvezelkabel;
- Type connectoren;
- Optische lengte per vezel bij brekingsindex 1470;
- Damping per vezel;
- Toegepaste golflengte per vezelmetering;
- Multimode vezel wordt op zowel 850 als 1300 nm gemeten;
- Singlemode vezel wordt op zowel 1310 als 1550 nm gemeten.

9.3 Documentatie

De op te leveren documenten moeten voldoen aan de door DMO JIVC gehanteerde voorschriften. Rapportagedocumentatie wordt in elektronische vorm beschikbaar gesteld in een voor de DMO JIVC verantwoordelijke functionaris leesbaar, en indien nodig bewerkbaar formaat c.q. bestand.

9.4 Opleiding en training

Mutaties en het verrichten van werkzaamheden aan de bestaande glas-infrastructuur is alleen toegestaan door medewerkers die ten minste de volgende opleidingen hebben gevolgd én beschikken over een geldig certificaat van de hierna genoemde kennis- en vaardigheidsgebieden:

- Optische Verdelers en Netwerkkomponenten;
- Glasvezel meten met de OTDR;
- Interpretieren en rapporteren OTDR-gegevens;
- Veiligheid Certificering voor Aannemers VCA.

9.5 Instandhouding

De instandhouding van de OSP-glasvezelverbindingen moet zijn afgedekt door een onderhoudscontract met de leverancier. Hierin moet voor incidenten aan de kabel/vezel tenminste een hersteltijd van maximaal 24 uur zijn afgedwongen. Voorts moet voor een correcte instandhouding een eenduidige CMDB worden gevoerd.

Om in tijden van calamiteit het glasvezelnetwerk in stand te kunnen houden, moet DMO JIVC tenminste 2 militaire medewerkers opgeleid hebben die herstelwerkzaamheden op het gebied van kabel en vezel kunnen uitvoeren.

Slechte kwaliteit van optische producten leidt tot slechte prestaties van het netwerk. Meting en registratie van metingen is noodzakelijk voor controle en vaststelling van de kwaliteit van het glasvezelnetwerk. Slechte lassen, te kleine buigradius en signaalverlies als gevolg van slecht uitgelijnde en/of vervuilde connectoren dienen voor oplevering aan DMO JIVC worden opgemerkt en gecorrigeerd. Vezels die afwijken worden niet geaccepteerd. Nadat DMO JIVC de oplevering heeft geaccepteerd, moet de route in de CMDB worden bijgewerkt en kunnen de vezels in gebruik worden genomen.

Oplevering van zowel nieuwe en herziene trajecten moet altijd gepaard gaan met een OTDR-meting van het totale OSP-traject. De op te leveren vezels moeten minimaal binnen de specificaties conform G657.A1 (Technical Specification For Singlemode Fiber) vallen. De golflengte van de metingen moet gelijk zijn aan de golflengte die de actieve componenten gebruiken.

OSP Singlemode verbindingen worden gemeten met een OTDR. Met deze methode wordt de kwaliteit van iedere vezel, las en connector(verbinding) in de kabel (mee)getest.

Een OSP-vezeltraject moet van twee zijden worden gemeten (end to end), inclusief de overgang tussen de pigtailconnector en de connector van de voor- en naspanhaspel. Hierbij dienen de lengtes van de voor- en naspanhaspel en de pulsbreedte zodanig te worden gekozen dat alle connectoren zichtbaar zijn.

Daarnaast is het van belang dat een test begint en eindigt met een nauwkeurig uitgevoerde visuele inspectie om eventuele montagefouten of beschadigingen op te merken en te verhelpen.

9.6 Inspectie en cleaning

Een glasvezelverbinding (zowel Singlemode als Multimode) wordt opgeleverd nadat:

- Deze is geïnspecteerd met een fiberscoop ter vaststelling dat er geen verontreiniging aanwezig is op de glasvezel en/of de ferrule;
- Deze zonodig met de juiste middelen en technieken is gereinigd (alcohol als reinigingsmiddel is niet toegestaan);
- Er een OTDR-meting heeft plaatsgevonden;
- De betreffende glasvezelverbinding(en) voldoen aan de dempingscriteria zoals in dit hoofdstuk omschreven.

9.7 Kalibratie meetapparatuur

Voor het begin van de OTDR- en/of dempingmeting(en) moet een kalibratierapport aanwezig zijn waaruit blijkt dat de te gebruiken meetapparatuur getest is en volledig aan de fabrieksspecificaties voldoet.

9.8 Besturing

Bewaking van onregelmatigheden zoals demping of breuken, worden waargenomen met behulp van de managementsystemen van SDH-, DWDM- en IP-netwerkelementen. Dit zijn actieve apparatuurlijnen op de hogere OSI lagen. Het Network Operation Center herkent deze (specifieke) meldingen en start in een voorkomend geval hierna het incidentproces.

9.9 Omgevingscondities

Het glasvezeldistributiesysteem moet op een dusdanige manier zijn uitgevoerd dat preventief onderhoud en uitbreiding aan de beschreven onderdelen kan plaatsvinden zonder dat dit directe gevolgen heeft voor uitval van de dienstverlening die via dit systeem wordt geleverd.

9.10 Ondersteunende voorzieningen

In situaties waar nog geen glasvezelgoot beschikbaar is en glasvezelverbindingen moeten worden gerealiseerd middels patchsnoeren, wordt ter geleiding en bescherming van de glasvezels met de vereiste urgentie alsnog een glasvezelgoottracé aangelegd.

Uitsluitend in situaties van aantoonbare calamiteit mag voor een tijdelijke periode gebruik gemaakt worden van een flexibele deelbare slang. Echter, dit laatste alleen op voorwaarde dat per direct de actie wordt gestart om de betreffende locatie te voorzien van een geschikt glasvezelgoottracé.

Om alle binnenkomende glasvezelkabels in een betreffende netwerkrimte te kunnen afwerken en de patches met de DWDM-apparatuur te kunnen bewerkstelligen is een afsluitbaar ODF-cabinet benodigd. In dit ODF wordt behoudens de primaire functie van het lassen en leggen van verbindingen tussen de verschillende glasvezelkabels (WAN en LAN), tevens de opslag verzorgd van de overlengthe van de patchkoorden.

9.11 Beveiliging

Defensie glasvezels mogen alleen boven de grond komen op Defensielocaties of hieraan gelijkgestelde locaties zoals Ministeries en OOV-locaties. Defensie glasvezels worden in pandig afgewerkt in een afsluitbaar ODF of cabinet.



Defensie Materieel Organisatie
Ministerie van Defensie

KIEN v4.1

KADERS INRICHTING EN EISEN NETWERKRUIMTES

DEEL 7 KOPERBEKABELING – DATA EN TELEFONIE

Versie	4.1
Datum	Augustus 2021
Status	Definitief

Colofon

DMO JIVC GIT&INFRA

Huis Ter Heide - Camp New Amsterdam
Dolderseweg 34
3712BR Huis Ter Heide

Contactpersoon

Mark Robben
Technisch Verantwoordelijke
M +31 6 82327861
ma.robben@mindef.nl

Versie
Auteur

4.1
M. Robben

Tekenblad

Paraaf akkoord	Versie	Goedgekeurd door	Functie
Leonard J Pronk 	4.1	LJ Pronk, LKol	Hoofd Sectie Netwerken, DMO JIVC
Petrus C Hocksenar 	4.1	P Hocksenar	System architect, DMO JIVC
Wopke Weening 	4.1	W Weening	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
Marianus A Robben 	4.1	MA Robben	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC

Distributielijst

Naam	Functie
LJ Pronk, LKol	Hoofd Sectie Netwerken, DMO JIVC
P Hocksenar	System architect, DMO JIVC
M Dijkstra	Informatie Expert, DMO JIVC
J Verheij	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
W Weening	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
FP van Koelen	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
FA Lokhorst	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
J van Oostende	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
MA Robben	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
CE van Wijhe	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
EWJ Grol	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
JMA van de Sande	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
L Heerdink	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
EAWM Vos	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
AM Oosten	1 ^e Ontwerper, DMO JIVC
AM Brinkerink	Adviseur Vastgoed BM, DOSCO
E Groeneveld	Rijks Vastgoed Bedrijf
ERJH Janssen	Integrale Beveiliging, DMO JIVC

Inhoud

Tekenblad—5

Distributielijst—5

1 Algemeen—9

- 1.1 Doelstelling—9
- 1.2 Uitgangspunt—9
- 1.3 Grondbekabeling—10
- 1.4 Randvoorwaarden—11
- 1.5 Beheer—11

2 Functionele specificaties—12

- 2.1 Leggen van grondbekabeling—12
- 2.2 Coderen en markeren grondkabels—12
- 2.3 Invoer grondkabel gebouwen—13
- 2.4 Grondkabelnetwerk—14
- 2.5 Hoofdverdelers telefonie (HVD)—15
- 2.6 Vrijstaande aluminium HVD—16
- 2.7 Telefonie wandverdeelinrichting—16
- 2.8 Horizontale databekabeling—17
- 2.9 Beveiliging en afscherming RJ45 Wall outlet (lockable outlet)—17
- 2.10 Codering RJ45-outlets—18
- 2.11 Aansluitpunten data en telefonie per werkplek—19
- 2.12 Verticale bekabeling—19
- 2.13 Grondbekabeling—20
- 2.14 Afmontage telefonie bekabeling—20
- 2.15 Afmontage Cat6A Twisted pair databekabeling—21
- 2.16 Afmontage Twisted pair bekabeling—22
- 2.17 Afmontage Twisted pair op LSA+ 10DA stroken—22
- 2.18 Kleurcodering patchsnoeren—23
- 2.19 Installatie-eisen in leidingwegen—23
- 2.20 Oplevering gebouwbekabeling—24
- 2.21 Gescheiden netwerk op dezelfde locatie/gebouw—25
- 2.22 Labelvoorschriften—25
- 2.23 Betrouwbaarheid—25
- 2.24 Beschikbaarheid—26
- 2.25 Beheersbaarheid—26
- 2.26 Continuïteit—26
- 2.27 Acceptatiecriteria—26
- 2.28 Beproeven en inregelen (overdraagbaarheid)—27
- 2.29 Documentatie—27
- 2.30 Opleiding en training—27
- 2.31 Instandhouding en beheer—28
- 2.32 Controle—28

3 Certificering netwerkbekabeling—29

- 3.1 Algemeen—29
- 3.2 Meetapparatuur—31
- 3.3 Meetmethode—31
- 3.4 Garantie certificaat—31

3.5	Oplevering en acceptatie—31
4	Inrichting werkplekken—32
5	Aarding en potentiaalvereffening—33
5.1	Afstand tussen data en voedingskabels—33
5.2	Segregatieklassen Twisted Pair kabel—34
6	Generiek Technische specificaties—35
6.1	Patchkabel/aansluitsnoer Twisted Pair—35
6.2	Twisted Pair installatiekabel Cat6A—35
6.3	Consolidation Point (CP) aansluitkabel—35
6.4	Patchpaneel Twisted Pair Telefonie—35
6.5	Patchpaneel Twisted Pair Data—36
6.6	Cornerbracket—36
6.7	Cat6 _A data-connector—36
6.8	Datacontactdoos inbouw—36
6.9	Datacontactdoos opbouw—37
6.10	Outlets—37
6.11	Consolidation Point (CP) boven plafonds—37
6.12	Ondersteunende voorzieningen—37
6.13	Veiligheidseisen—38
6.14	Onderhoudbaarheid—38
6.15	Aandachtspunten montage Twisted pair installatiekabel—38
7	PoE installatie eisen—39
7.1	Bestaande infrastructuur t.b.v. PoE—40
7.2	Installatie eisen PoE++—40
8	Wireless LAN—41
8.1	Algemeen—41
8.2	Access point—41
8.3	WLAN Site survey en inmeetplan—41
8.4	Positionering outlets op rasterbasis—42
8.5	Positionering Access Points—43
8.6	Radiometing Site survey—43
8.7	Ontwerp en dimensionering—44
8.8	Installatie eisen WLAN—45
8.9	Montagetechnische eisen—45
8.10	Oplevering—45

1 Algemeen

1.1 Doelstelling

Het beschrijven van de koperbekabeling, en de afwerking ervan, welke benodigd is voor het distribueren van data - en telecommunicatie op Defensie-objecten en eventueel tussen deze objecten wanneer het eigen bekabeling betreft.

Dit is onder te verdelen in:

- Grondbekabeling;
- Horizontale en verticale bekabeling (gebouwbekabeling);
- Patch- en aansluitsnoeren koper.

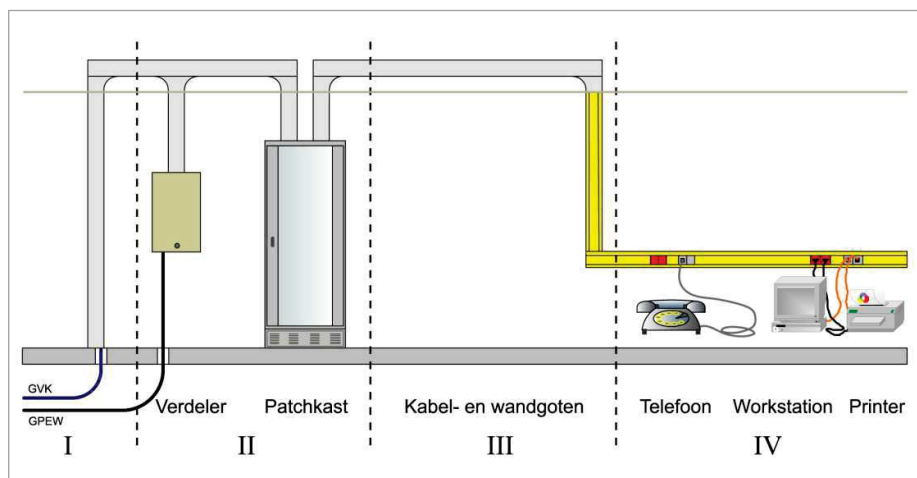
De koperbekabeling maakt onderdeel uit van de Lokale Passieve Infrastructuur (LPI).

1.2 Uitgangspunt

De Lokale Passieve Infrastructuur (LPI) is opgebouwd uit een aantal delen:

- I - Grondbekabeling
- II - Netwerkrumten
- III - Gebouwbekabeling
- IV - Werkplek aansluitingen en patchsnoeren

Onderstaande figuur geeft deze onderverdeling schematisch weer. Hierbij wordt opgemerkt dat de interrek bekabeling geen deel uit maakt van de LPI.



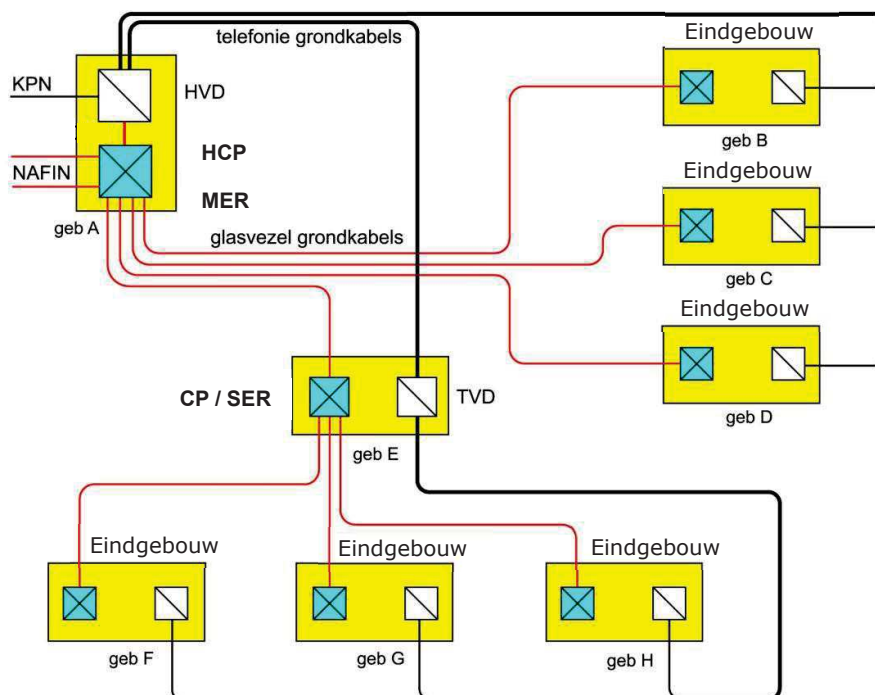
Figuur 1: Schematische weergave Opbouw LPI

1.3

Grondbekabeling

Het leggen en het afmonteren van grondbekabeling wordt door de onderhoudscontractant van Defensie uitgevoerd.

De infrastructuur op een defensieobject, inclusief de aanwezige externe verbindingen (NAFIN, telefonie koppelkabels en de koppeling met het openbare telefonie netwerk) is globaal als in figuur 2 opgebouwd.



Figuur 2: Voorbeeld infrastructuur op Defensieobject

1.4 Randvoorwaarden

Vanaf 1 januari 2004 is in het kader van het milieubeleid Defensie niet meer toegestaan om Gepantserde Papier Lood Kabel (GPLK) toe te passen, anders dan voor reparaties aan de bestaande lood grondkabels op de objecten.

Voor nieuw aan te leggen koper grondkabels op objecten wordt daarom Gepantserde Poly Ethyleen Waterdicht (GPEW, kleur blauw, RAL 5015) stergroepkabel (PTT-norm 92) gebruikt.

Binnen de LPI zijn dusdanige algemene voorzieningen getroffen dat wordt voldaan aan de wettelijke bepalingen met betrekking tot milieu en arbeidsomstandigheden.

1.5 Beheer

DVM (Defensie Vastgoed Management) is verantwoordelijk voor het beheer van de LPI op defensielocaties.

LPI verzorgt de fysieke koppeling tussen (netwerk)apparatuur en de eindapparatuur van de klant, zowel in pandig als tussen gebouwen. Tot de LPI behoren behalve de lokale bekabeling tevens de passieve netwerkcomponenten in gebouwen en op locaties.

2 Functionele specificaties

2.1 Leggen van grondbekabeling

Voor het leggen van een koper grondkabel wordt in de grond een sleuf gegraven waarin de kabel op een diepte van minimaal 70 cm onder het maaiveld komt te liggen, gemeten vanaf de bovenkant van de kabel (in overeenstemming met NEN 7171). De grondkabel wordt daarbij niet strak door de sleuf getrokken i.v.m. het mogelijk verzakken van de kabel. Ten aanzien van het leggen van grondkabels wordt de regel gehanteerd dat de kop van de kabel altijd naar de hoofdverdeler toe wordt gelegd. D.w.z.: de staart van de kabel wordt de aan te sluiten gebouwen binnen gebracht.

Grondkabels kunnen in leidingstraten worden gelegd als de minimale afstand tussen de kabels en de krachtstroomkabels meer dan 0,5 meter bedraagt. Bij het kruisen van een weg of een waterdoorgang moet de grondkabel in een mantelbuis worden gelegd. Hierbij is het aan te bevelen om voor wat betreft de buisdiameter rekening te houden met een mogelijke toekomstige kabeluitbreiding. Het tracé van de grondbekabeling wordt – evenals voor elektra, waterleiding, etc. – Bepaald door de Rijks Vastgoed Bedrijf (RVB).

Het leggen van de grondkabels dient te geschieden door een CKB - gecertificeerd bedrijf, wat te raadplegen en te controleren is in het CKB – register via internet.

2.2 Coderen en markeren grondkabels

Grondkabels worden op Defensieobjecten (en in de kruipruimten) om de 2 meter voorzien van een kunststof merkband. Op deze merkbanden moet onuitwisbaar, duidelijk leesbaar, worden vermeld:

- RVB-objectcode;
- Het jaartal van het leggen van de kabel (bijvoorbeeld "2013");
- Het kabelvolgnummer (bijvoorbeeld "199"-);
- Het aantal dubbeladers - capaciteit van de grondkabel (bijvoorbeeld "60").

Voorbeeld: "Objectcode – 2013 – 199 – 60".

Bij het sluiten van de sleuf wordt op 30 cm boven de grondkabel een ononderbroken waarschuwingsslint aangebracht waarop het type grondkabel duidelijk staat vermeld (telefoonkabel).

Indien vaste markeringspunten afwezig zijn, moeten blauwe markeringspaaltjes om de 200 meter worden geplaatst (30 cm boven het maaiveld en genummerd). Alleen het gebruik van het Global Positioning System (GPS) om de plaats van de geul vast te leggen is niet toegestaan.

2.3 Invoer grondkabel gebouwen

De grondkabel wordt ingevoerd via een in de fundering aanwezige of te maken invoeropening. Als alternatieve methodiek kan men een aan te leggen mantelbuis met een zogenaamde "getrokken" bocht of twee hoekstukken van 45 graden toepassen.

Alle criteria tussen de verschillende en zelfde netten staan beschreven in de:

- NEN 7171-1 Deel-1: Criteria;
- NPR 7171-2 Deel 2: Procesbeschrijving.

Inkomende GPEW-grondkabels (kleur blauw, RAL 5015) mogen, in tegenstelling tot de vroegere GPLK, rechtstreeks door het gebouw worden geleid naar de gebouwverdelers. De aders van de grondkabels worden daarbij 2-draads op de gebouwverdelers van het lokale telefonienetwerk van het object afgewerkt. Bestaande loodkabels worden echter inpandig aan een LSZH-binnenkabel gelast middels een overgangslas. Het is vervolgens deze binnenkabel die op de gebouwverdelers wordt afgewerkt.

GPEW-grondkabel is standaard verkrijgbaar in 6/12/25/50/150 x 4 x 0,5 mm².

Bij zeer lange kabellengten waarbij het vooraf aannemelijk is dat deze m.b.t. een correcte signaaloverdracht te veel weerstand zal geven, bijv. Bij militaire kabel in openbare grond, dient er gekozen te worden voor een type kabel voorzien van koperader doorsnede van 0,8 mm² i.p.v. 0,5 mm².

LSZH- binnenkabel is standaard verkrijgbaar in:

- 1/5/6/10/12/15/20/25/30/50 x 4 x 0,5 mm².

Een nieuw te leggen grondkabel omvat:

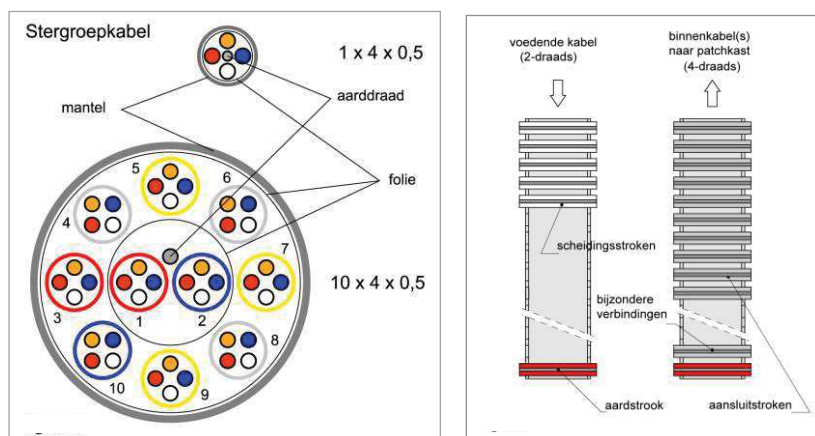
- De GPEW-grondkabel (kleur blauw, RAL 5015);
- Aan de kop van de kabel de koppeling aan het stamnet (d.m.v. een overgangslas afgewerkt op een HVD of TVD);
- Aan de staartzijde van de kabel de invoer van de grondkabel in het gebouw;
- Zowel de kop- als staartzijde dienen te allen tijde bereikbaar te zijn;
- Een GPEW-grondkabel wordt rechtstreeks op een verdelers afgewerkt
- Het afwerken van de aders op de LSA+ scheidingsstroken in de te plaatsen telefonieverdelers (VD);
- Het afwerken van de aders op de LSA+ scheidingsstroken in de te plaatsen telefonieverdelers (VD) t.b.v. bijzondere verbindingen;
- Het afwerken van de aarddraad van de grondkabel op de aardstrook (rood) van de verdelers;
- Tijdens graafwerkzaamheden t.b.v. het leggen van een grondkabel moeten tevens standaardvoorzieningen voor glasvezel te worden aangelegd (zie tevens KIEN-document 06 "Glasvezel OSP en ISP").

In figuur 4 wordt de verdeling van de inkomende en uitgaande grondkabels over de LSA+ 10DA stroken op de beide montagebeugels weergegeven. Als voorbeeld een

voedende stergroepkabel van 25 x 4 x 0,5 mm² d.m.v. LSA+ 10DA scheidingsstroken (kleur wit) op de linker montagebeugel worden afgewerkt.

De aarddraad van de voedende kabel (zie kabeldoorsnede in figuur 3) is op de LSA+10DA aardstrook van de linker montagebeugel afgewerkt.

Op iedere LSA-plus strook kunnen 5x4 aders afgewerkt worden zodat de weergegeven 5 LSA+ 10DA scheidingsstroken volledig zijn benut om de voedende kabel af te werken.



Figuur 3: Principe indeling stergroepkabel en afwerking op LSA+

De capaciteit van de voedende kabel bepaalt of de verdelerkast bij gelijkblijvende hoogte 1, 2 of 3 montagebeugels moet hebben. In het geval van één montagebeugel worden de grijze LSA+ 10DA aansluitstroken van de binnenkabel onder de scheidingsstroken van de voedende kabel geplaatst. Bij een verdelerkast met 3 montagebeugels worden voor de grijze LSA+ 10DA aansluitstroken van de binnenkabel(s) over de middelste en rechter montagebeugel verdeeld.

In de verdeler wordt minimaal 1 stuk LSA+ 10 DA scheidingsstrook geplaatst met een opklapbeschriftingsraam met opschrift "bijzondere verbindingen".

2.4

Grondkabelnetwerk

De signaaloverdracht ten behoeve van alle telefonie verbindingen en point-to-point (PTP) verbindingen komen tot stand d.m.v. koper grondbekabeling of glasvezelkabel (glasvezelkabel blijft in dit document buiten beschouwing, deze is beschreven in KIEN-module 06).

Het koper grondkabelnetwerk is als volgt opgebouwd:

- De koper grondkabels op de locatie zijn stervormig op de HVD van het object aangesloten. Iedere aansluiting heeft zijn unieke aders in de kabel;
- Gebouwen zijn gewoonlijk niet d.m.v. een eigen grondkabel met de HVD verbonden maar delen een grondkabel met meerdere gebouwen (het stervormig netwerk is aangelegd volgens een boomstructuur);
- Een object is gewoonlijk via de HVD en de telefooncentrale (PBX) aangesloten op het openbare netwerk van een provider;

- Via het Infrastructuur/Randapparatuur punt (IS/RA), koppelvlak tussen het lokale Defensie telefonienetwerk en het landelijke openbare grondkabelnet, kan het object tevens gebruik maken van het openbare telefoonnet (van een lokale provider) als wel van de Noodcommunicatie Voorziening (NCV). Dit koppelvlak wordt ook gebruikt voor PTP-verbindingen tussen objecten;
- Koper grondkabels worden ook gebruikt voor lokale uitloperverbindingen vanuit het centrale WAN, bijvoorbeeld door de inzet van DSL-modems voor het lokaal verlengen van een 2Mb verbinding;
- De bijzondere PTP-verbindingen ten behoeve van o.a. veiligheid en alarmering in geval van bijvoorbeeld inbraak en brand, maken eveneens gebruik van het lokale grondkabelnet.

2.5 Hoofdverdeler telefonie (HVD)

Een HVD is doorgaans van een dusdanig formaat is dat deze niet in een metalen behuizing past. Een HVD wordt vrijwel altijd opgebouwd op "stijlen". Hierbij moet rekening worden gehouden met voldoende reserveruimte, bij zowel het hardware adres zijde (HWA-zijde) als de afgaande kant (gebruikerszijde).

De HWA-zijde moet zo dicht mogelijk bij de PBX worden gepositioneerd op LSA+ 10DA scheidingsstroken waarna de ISRA volgt op de volgende "stijl" met reservecapaciteit aan LSA+ aansluitstroken. Vervolgens kan de afgaande koperbekabeling op LSA+ 10DA aansluitstroken worden geplaatst op de rest van de stijlen met op elke afgaande kabel een LSA+ aardstrook (rood).

Een LSA+ verdeler is voorzien van overspanningsbeveiliging op basis van scheidingsstroken voorzien van een magazijn met edelgaspatronen.

Op de hoofdverdeler (figuur 4) moeten op de volgende posities voldoende geleidebeugels worden aangebracht:

- 24-voudige LSA+ cassettes;
- Bovenzijde, 2x verdeeld over de hoogte (Figuur 1);
- Onderzijde (de verdeling van de rangeerbeugels is voor de goede verdeling van de kruisdraden over de HVD);



Figuur 4: Voorbeeld van een LSA+ hoofdverdeler

2.6

Vrijstaande aluminium HVD

Per stijl moeten er 72 LSA+ 10DA stroken gemonteerd worden op 3 cassettes van 24 posities.

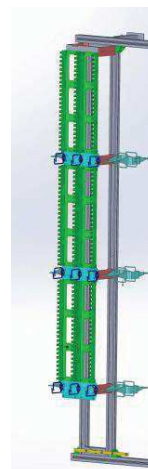
De aluminium HVD bestaat uit een basis en een aanbouwpakket.

Basispakket:

- Diepte excl. LSA+ 10DA stroken: 471 mm;
- Breedte stijl: 505 mm;
- Hoogte: 2290,5 mm.

Aanbouwpakket:

- Diepte excl. LSA+ 10DA stroken: 471 mm;
- Breedte stijl: 432 mm;
- Hoogte: 2290,5 mm.



2.7

Telefonie wandverdeelinrichting

Het heeft de voorkeur een zelfstandige verdeelkast (wandkast) te plaatsen die zich moet bevinden in de patchruimte van de gebouwbekabeling (figuur 5).

I.v.m. ruimtegebrek is het tevens mogelijk om de verdeler te plaatsen in de patchkast (figuur 6). Denk hierbij aan de juiste positionering van het 19"- datarek i.v.m. het plaatsen van actieve componenten.



Figuur 5: LSA+ wandverdeler



Figuur 6: 19" LSA+ verdeler

De telefonie verdelerkast is:

- Geschikt voor het aanbrengen van LSA+ stroken;
- Voorzien van geleiding/rangeerbeugels;
- Zowel aan de boven- als onderzijde voorzien zijn van kabeldoorvoeren;
- Van metaal gemaakt (plaatijzer). Voor de kleinere verdelers (tot 40 DA) zijn er ook kunststof modellen toegestaan.

2.8 Horizontale databekabeling

Cat6A componenten

Horizontale bekabeling, inclusief interrekbeekabeling, is opgebouwd uit Cat6A S/FTP Twisted Pair installatiebekabeling, 24-voudige patchpanelen en shielded RJ45 connectoren aan de paneel- en werkplekzijde. Alle genoemde materialen dienen te voldoen aan de categorie 6A normering volgens ISO/IEC11801-2017.

Rangeren

Zowel links als rechts van elk 19" 24-voudig patchpanel wordt t.b.v. rangering van de patchkabels, een cornerbracket aangebracht. Van 19" kabelrangeerpaneel wordt geen gebruik gemaakt.

RJ45 modules

- De RJ45 modules in het paneel en op de werkplek moeten identiek zijn afgemonteerd;
- De afmontage van de installatiekabel is zodanig dat twisting van de aders en de buitenmantel van de kabel tot aan de RJ45 module volledig intact blijft;
- Voor het garanderen van de afmontagetechnische kwaliteit dient de betreffende monteur de aanwijzingen van de fabrikant op te volgen;
- Voor het strippen van de kabel dient een striptool gebruikt te worden;
- De modules moeten geschikt zijn voor zowel de T-568A als T-568B aansluitmethode;
- Tenzij de opdrachtgever nadrukkelijk anders voorschrijft wordt aansluitvolgorde T-568B aangehouden;
- De gegarandeerde mechanische levensduur van de connectievlakken is minimaal 1000 cycli en dient zodanige constructieve eigenschappen te hebben dat deze beschermende eigenschappen heeft tegen performancerverlies a.g.v. het ontkoppelen van een PoE ontlading;
- De RJ45 modules dienen minimaal geschikt te zijn IEEE 802.3at PoE+, Type2;
- De RJ45 modules dienen uitgevoerd te zijn met een 360° afscherming;
- De RJ45 module dient geschikt te zijn voor het afmonteren van zowel soepele (stranded) aders als voor een massieve (solid) aders tot een aderdikte van AWG22.

2.9 Beveiliging en afscherming RJ45 Wall outlet (lockable outlet)

In geval van kritische of bijzondere verbindingen die zijn afgemonteerd op een RJ45 wall outlet is het mogelijk deze fysiek te beveiligen middels een R&M "lockable outlet". Een lockable outlet is een metalen, afsluitbare unit (IP44) zoals op onderstaande afbeelding is weergegeven.



Figuur 7: R&M Lockable outlet

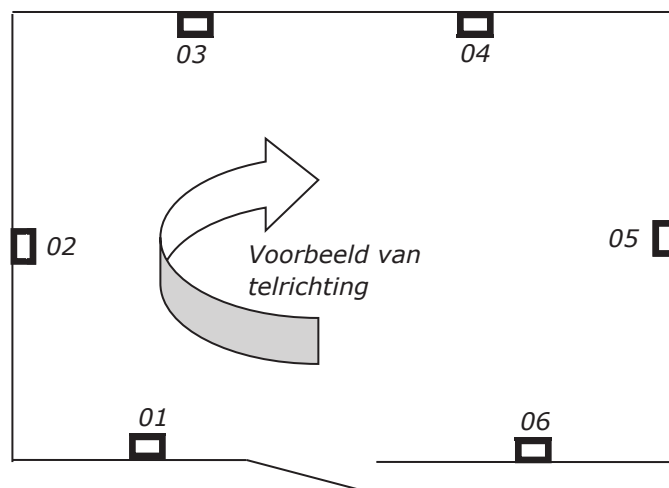
2.10 Codering RJ45-outlets

De telefoon-/datawandcontactdozen (outlets) op de werkplekken dienen te worden voorzien van een codering die als volgt wordt samengesteld:

De codering (nummer) van de aansluiting in de patchkast moet overeenkomen met de codering op de corresponderende outlet. De bestaande nummering in de patchkast wordt hierbij als uitgangspunt genomen.

Bij nieuw aan te leggen outlets worden per ruimte de outletnummers vastgesteld. Deze dienen als uitgangspunt voor de codering op zowel de outlets als de patchkast.

De volgorde van de outletnummering begint in elke kamer, gezien vanaf de deuropening, aan de linkerzijde. Er wordt dus kloksgewijs geteld (zie als voorbeeld het schema hieronder) waarbij de werkelijke codering is gerelateerd aan de nummering van het betreffende patchpaneel in de patchkast.



Figuur 8: Schematische weergave outletnummering

2.11 Aansluitpunten data en telefonie per werkplek

Als algemene rekeneenheid geldt 1,5 aansluitpunt per 8 m² welke op hele aantallen naar boven wordt afgerond. E.e.a. is gebaseerd op onderstaande normering:

- 1 medewerker: 4 m²
- 1 ladenkast: 1 m²
- 1 lees/schrijf gedeelte: 1 m²
- 1 monitor: 2 m²

Ter vaststelling van de exacte hoeveelheid RJ45 aansluitingen dient per ruimte het maximale aantal werkplekken te worden genomen. Hierbij geldt dat per werkplek één tweevoudige RJ45-outlet wordt geïnstalleerd (gecombineerde data- en telefonie aansluiting).

Let op!

Het komt voor dat er per medewerker meerdere data- en/of telefonie aansluitingen nodig zijn. In een dergelijk geval hanteert men bovenstaande vermeerderd men het aantal extra benodigde aansluitingen per werkplek/medewerker.

2.12 Verticale bekabeling

Backbone t.b.v. data

- Backbonebekabeling data is altijd ingevuld met SM OS2 glasvezelbekabeling. Hierbij dienen minimaal 12 vezelparen LC/APC te worden gerealiseerd tussen patchkasten op de diverse etages;
- Daar waar de backbonebekabeling SM aangevuld dient te worden met extra vezels SM, MM OM4 bekabeling en/of koperbekabeling Cat6A S/FTP, zal dit specifiek worden vernoemd in het Telcomplan;
- Voor backbonebekabeling op basis van Cat6A S/FTP geldt een maximaal toegestane lengte van 90 meter. Daar waar deze maximale lengte wordt overschreden, dient men met de opdrachtgever de acceptatiecriteria te bespreken.

Backbone t.b.v. telefonie

Backbonebekabeling wordt met uitzondering van VoIP nagenoeg niet meer gerealiseerd. Daar waar toch voorzien moet worden in een beperkt aantal traditionele telefonieaansluitingen kunnen deze gerealiseerd worden op basis van:

- Gereserveerde enkelvoudige aansluitingen, rechtstreeks afgemonteerd op het secundaire veld van een LDA-verdeler;
- Gereserveerde meervoudige Cat5E multipair aansluitingen (4-draads) tussen het secundaire veld van de LSA-verdeler en een telefoniepaneel in de patchkast. Hiermee moeten de telefonieaansluitingen naar de werkplek worden uitgevoerd als werkplekaansluiting op basis van Cat6A bekabeling. Daar waar de benodigde aansluiting(en), bouwkundig etage overschrijdend zijn kan eventueel gebruik worden gemaakt van te installeren Cat6A backbonebekabeling.

De voor telefonie benodigde infra zal daarbij projectspecifiek worden omschreven in het Telcomplan.

Patchpanelen

- 19" panelen t.b.v. data zijn 24-voudig, 1HE;
- Patchpanelen dienen te zijn voorzien van losse chassisdelen ihkv vervanging en/of uitbreiding
- Chassisdelen in het patchpaneel zijn mechanisch gelijk aan de op de werkplek toegepaste chassisdelen;
- Patchpanelen met shielded chassisdelen dienen te worden geaard conform richtlijnen.

Patchesnoeren

De verbinding d.m.v. patchesnoeren vindt plaats tussen:

- De netwerkkaart van de PC en de wall outlet (Cat 6_A), kleur geel
- Het telefonie patchpaneel en het data patchpaneel in de patchkast in netwerkruijnte (Cat 5e), kleur grijs
- Het data patchpaneel en de switch in de patchkast in de netwerkruijnte (Cat6_A), kleur geel. In reeds bestaande netwerken komt deze voor als Cat5e, kleuren rood of oranje)
- Maximaal toegestane lengte is 5 meter.

2.13 Grondbekabeling

Als kopergrondkabel wordt de Norm 92 stergroepkabel toegepast. Deze kabel is voorzien van een gepantserde armering wat deze kabel geschikt maakt voor ligging in de grond. De kabel is voorzien van een geperforeerde ader om het binnendringen van water te detecteren. De kabel is dwars en langs waterdicht. De aderdikte bedraagt 0,5 mm, weerstand max. 93 Ohm/km, demping bij 800 Hz is 1 dB/km. De aderisolatie bestaat uit polyethyleen. De aders van de stergroepen hebben de kleuren rood, wit, blauw, oranje.

2.14 Afmontage telefonie bekabeling

De telefonie Cat5E (multipair)bekabeling wordt aan de zijde van de patchkast 4-draads afgewerkt op unshielded RJ45 connectoren van de telefonie patchpanelen. De pinbezetting van de RJ45 connectoren van deze telefonie patchpanelen is in overeenstemming met onderstaand overzicht (figuur 8). Pin 1, 2, 7 en 8 zijn niet aangesloten. Er wordt geen telefonie aarde aangebracht op pin 7 of 8.

1 n.c.	
2 n.c.	
3 oranje	
4 rood	
5 blauw	
6 wit	
7 n.c.	
8 n.c.	

Figuur 9: pinbezetting gereserveerde telefonieaansluiting

De bekabeling moet over voldoende overlengte beschikken zodat de patchpanelen zonder problemen naar voren kunnen worden gehaald.

2.15 Afmontage Cat6A Twisted pair databekabeling

De bekabeling moet gebaseerd zijn op minimaal 4 pair 23 AWG S/FTP 100 Ohm kabel met RJ45-aansluitmateriaal, waarbij de specificaties moeten voldoen aan de ISO/IEC11801-2017, categorie 6_A klasse E_A.

De afgaande bekabeling naar werkplekken wordt 8-draads afgewerkt op shielded patchpanelen met 24x RJ45 shielded connectoren per patchpanel (conform ISO/IEC 11801-2017, EN 50173).

De pinbezetting van de RJ45 connectoren in de patchpanelen wordt uitgevoerd in overeenstemming met de kleurvolgorde volgens TIA568B (zie onderstaand figuur). Alle typen Twisted Pair kabels worden volgens onderstaande kleurenvolgorde op RJ45 jacks afgewerkt.

1 wit/oranje		aderpaar 2	TIA 568B
2 oranje		aderpaar 2	
3 wit/groen		aderpaar 3	
4 blauw		aderpaar 1	
5 wit/blauw		aderpaar 1	
6 groen		aderpaar 3	
7 wit/bruin		aderpaar 4	
8 bruin		aderpaar 4	

Figuur 10: pinbezetting conform 568B

De afgaande bekabeling naar de werkplekken moet over voldoende kabeloverlengte beschikken, zodanig dat de patchpanelen zonder problemen naar voren kunnen worden gehaald.

Voor Twisted pair bekabeling geldt in zijn algemeenheid dat:

- Deze van één fabricaat per gebouw/netwerk moet zijn;
- Uitbreidingen plaatst dienen te vinden op basis van het initieel geïnstalleerde bekabelingsconcept / fabricaat;
- Er voldoende kabeloverlengte beschikbaar is voor het loshalen van een werkplekaansluiting en het in de patchkast naar voor kunnen halen van een patchpaneel;
- Bundeling van kabels uitsluitend gedaan mag worden m.b.v. klittenband;
- Kabels zodanig met klittenband aan de ladderbaan in de patchkast bevestigd zijn dat op de bekabeling geen trekkrachten aanwezig is;
- De bekabeling geen scherpe bochten of knikken bevat;
- Geen mechanische trekkracht op connectoren wordt veroorzaakt;
- Deze uitsluitend via kabelgoten wordt geleid;
- Er geen overlengte in kabelgoten/wandgoten mag worden opgeslagen;
- Deze nooit parallel, samen met spanningsvoerende geleiders mag worden geleid.

M.b.t. afmontage op patchpanels geldt dat:

- Er geen gebruik wordt gemaakt van horizontale rangeerpanelen;
- Patchkabels met een voldoende ruime bocht worden gerangeerd;
- Knikken en/of scherpe bochten kleiner dan 8x de buitendiameter van de kabel zijn niet toegestaan;
- Patchkabels worden ter hoogte van het patchpaneel opgevangen en geleid door een Cornerbracket, zonodig zowel aan de rechter- als de linkerzijde van het patchpaneel (zie afbeelding).

2.16 Afmontage Twisted pair bekabeling

De S/ftp-bekabeling wordt in de kabelgoten d.m.v. klittenband in bundels van 6 stuks bijeengebonden. De bekabeling in de kabelgoot mag niet meer dan 2 bundels dik liggen. Het gebruik van kunststof bundelbanden is niet toegestaan anders dan voor trekontlasting van de kabel bij de RJ45 connectoren in de patchpanelen en de wall-outlets.

Bij het leggen van bekabeling in kabelgoten moeten de voorschriften van de fabrikant van de bekabeling ten aanzien van de minimale buigstraal en de maximale trekkracht opgevolgd worden (deze waarden wijken af van de specificaties welke van kracht zijn bij het in gebruik nemen van het netwerk). Na installatie mag de buigstraal van de kabel in het gehele netwerk niet kleiner zijn dan 50 mm. Er dient voldoende reservecapaciteit te zijn in de kabelgoten zodat er voldoende uitbreidingsruimte is.

2.17 Afmontage Twisted pair op LSA+ 10DA stroken

Wanneer Twisted pair kabels op LSA+ stroken worden afgemonteerd zijn dat 10DA stroken. Een Twisted pair kabel beschikt over 4 dubbeladers. Per LSA+ strook worden maximaal twee Twisted pair kabels afgemonteerd. De op de strook, vrije 2DA dient als fysieke scheiding tussen de twee afgemonteerde Cat6A kabels.

2.18 Kleurcodering patchsnoeren

De gebruikte kleurcodering van koper patchsnoeren is gebaseerd op de technische specificatie van het snoer en niet op de functionaliteit (dienst) die over de verbinding wordt gevoerd.

De volgende kleurcodering is voorgeschreven voor patch- en aansluitsnoeren:

- Cat 5E: Grijs Telefonie;
- Cat 6A: Geel Data;
- Cat 6A: Paars Bijzondere verbindingen.

Nb. Alleen wanneer een patchverbinding onderscheidend moet zijn t.o.v. van overige patchverbindingen mag de kleur paars worden toegepast.

2.19 Installatie-eisen in leidingwegen

De databekabeling dient gescheiden te worden gerouteerd t.o.v. voedingskabels. Dit dient ook bij muurdoorvoeringen gehandhaafd te blijven. Indien een kabeltracé voor zowel databekabeling als energievoorzieningbekabeling gebruikt wordt, dient deze gootvoorziening voorzien te worden van een ononderbroken metalen scheidingsschot tussen beide kabeltypen.

- In inpandige kabels mogen geen lassen voorkomen;
- Er mag slechts één fabrikaat kabel, chassisdeel en patchpaneel worden toegepast. "Mix-and-match" is niet toegestaan ivm certificeringseisen;
- Vanwege mechanische- en EMC-eisen dient alle data bekabeling in metalen kabelgoten danwel ladderbanen te worden gelegd/
- Kabelgoten/ladderbanen dienen over het gehele traject ononderbroken zijn (open bochten mogen niet voorkomen);
- 19" patchpanelen dienen van het vlakke type te zijn;
- In netwerkruimtes mogen kabelkorfgoten/draadgoten toegepast worden voor alle typen bekabeling;
- Er worden middels metalen scheidingsschotten gescheiden compartimenten voor DC-, AC-, glas- en koperdatabekabeling gecreëerd in kabelgoten;
- Wandgoten dienen in metaal uitgevoerd te zijn;
- Deksel op horizontale kabeltracé's zijn wanneer gewenst toegestaan;
- Bij de dimensionering van kabeltracé's moet rekening worden gehouden met de minimale buigstraal van de verschillende soorten kabels. De buigstraal dient altijd te voldoen aan de specificaties van de fabrikant;
- De capaciteit van de kabeltracé's moet na bij eerste aanleg een reservecapaciteit hebben voor mogelijke toekomstige uitbreidingen. De uiteindelijke vulgraad van een kabelcompartiment bedraagt maximaal 75%;
- De binnenkant van de leidingwegen dienen glad en schoon te zijn;
- Scherpe randen dienen zodanig te worden afgeschermd dat aan de eisen voor minimum buigstralen wordt voldaan en kabels niet kunnen beschadigen;
- Kabeltracé's dienen goed bereikbaar te zijn en te blijven;

- Ter hoogte van muurdoorvoeren dienen in het kabelgotentracé brandwerende doorvoeren te worden gerealiseerd. Deze mogen pas dicht worden gemaakt na goedkeuring van de installatietechnische kwaliteit en de meetresultaten van de installatie;
- Kabeltracé's dienen bij brandscheidingen zodanig te worden uitgevoerd dat het mogelijk is later kabels toe te voegen en de brandwerendheid te herstellen;
- Het kabeltracé in het cabinet dient dusdanig te worden bepaald dat er voldoende ruimte is voor het plaatsen van actieve componenten;
- In het cabinet dient de Twisted Pair bekabeling met voldoende overlengthe naar het betreffende patchpaneel geleid te worden, dit i.v.m. het later kunnen verplaatsen van het patchpaneel;
- Bij het leggen van de bekabeling in de kabelgoten moeten de voorschriften van de fabrikant ten aanzien van de minimale buigstraal en de maximale trekkracht opgevolgd worden;
- Twisted pair kabels mogen uitsluitend via kabelgoten worden gerouteerd.

2.20 Oplevering gebouwbekabeling

De fabrikant van de toegepaste Cat6A S/FTP-bekabeling verstrekt een certificaat waarin is vastgelegd dat een aantal jaren (gewoonlijk 20 jaar of meer) garantie gegeven wordt op:

- De gebruikte materialen vervangen zullen worden indien geconstateerd wordt dat één en ander ondeugdelijk is (fabrieksfouten);
- De opdrachtgever gedurende de opgegeven termijn de gebruikte materialen, of gelijkwaardig, kan verkrijgen t.b.v. vervanging of uitbreiding;
- Alle gebruikte bekabeling, zowel in de cabinets, apparatuur als in de ruimte, moet voldoen aan het gestelde zoals in de norm NEN 8012 is vastgelegd.

Bij de oplevering van de gebouwbekabeling levert de installateur het bewijs dat deze is gerealiseerd conform de eisen van de opdrachtgever en de installatienormen zoals geëist door de fabrikant van de bekabeling. Hiertoe inspecteert de opdrachtgever (RVB en DMO JIVC) de aangelegde gebouwbekabeling en overhandigt de installateur de opdrachtgever de meetgegevens die aantonen dat de genoemde installatienormen daadwerkelijk door de installateur zijn gehanteerd en gerealiseerd. Voor gedetailleerde gegevens betreffende dit onderwerp wordt verwezen naar de KIEN-modules "Koperbekabeling" en "Glasvezelbekabeling".

Het ontwerp van een gebouwnetwerk wordt vastgelegd in een Telcomplan en bestaat minimaal uit:

- Een beschrijving van de uit te voeren werkzaamheden;
- De te gebruiken materialen;
- Kwaliteitseisen die gesteld worden aan werkzaamheden en materialen;
- Een schematische weergave met de voornaamste kenmerken van het te realiseren netwerk (de binnenkomende bekabeling, de netwerkruimte, het aantal aansluitingen etc.);
- Een plattegrond van de netwerkruimte (de plaats van de (patch)kasten, de verdelerkast en zo nodig de kabelgoten);
- De inrichting van de (patch)kasten en koperverdeler;

- De plattegronden van het gebouw met daarop aangegeven de netwerkruimte, de kabel- en wandgoten en de aansluitingen op de wandgoten (inclusief stroomvoorziening);
- Een opgave van alle aansluitingen per vertrek;
- Het toepassen van vloerpotten of multifunctionele zuilen in grote werkvertrekken.

Als voor het gebouwnetwerk ook werkzaamheden en materialen noodzakelijk zijn om het netwerk aan te sluiten op het lokale koper- en glasvezel grondkabelnetwerk wordt dit uitgewerkt in een Telcomplan (inclusief installatieschema).

2.21 Gescheiden netwerk op dezelfde locatie/gebouw

Om reden van verantwoordelijkheden en/of het waarborgen van de segregatie, kan het wenselijk of noodzakelijk zijn om een gescheiden netwerk aan te leggen. Dit kan gebeuren op aangeven van één of meerdere partijen, maar zal te allen tijde in overleg dienen te gebeuren met de beveiligingsautoriteit. Wanneer één of meerdere externe partijen hierbij betrokken zijn, dienen deze externe partij(en) zich te conformeren aan de KIEN-documenten. Tevens moeten de aan te leggen netwerken hieraan voldoen.

Bij het installeren van de bedoelde netwerken dient elk netwerk gescheiden te zijn. Hierbij valt te denken aan het volgende:

- Gescheiden voeding en invoeren van Telecom, glasvezelbekabeling en energievoorziening;
- Distributiekasten voor elk netwerk, naast elkaar met tussenwanden;
- Kabeltracés, gescheiden kabel –en wandgoten en ladderbanen;
- Netwerkbekabeling, Twisted Pair- en LF-bekabeling.

Het is op voorhand noodzakelijk om, tussen de verschillende netwerken, al horizontale bekabeling aan te brengen tussen de gescheiden netwerken (interrek bekabeling). Dit dient te gebeuren d.m.v. een kabelgoot aan de bovenzijde van de distributiekasten. Deze bekabeling dient afgewerkt te worden op de daarvoor gereserveerd koper- of glasvezelpatchpaneel tbv interconnectie met de beoogde apparatuur. De toegang tot de afzonderlijke patchkasten en patchen van bedoelde verbindingen (tussen beide netwerken) dient onderling afgestemd te worden d.m.v. organisatorische maatregelen.

2.22 Labelvoorschriften

Alle bekabeling en onderdelen moeten worden gelabeld volgens voorschrift zoals vastgelegd in het KIEN-document 12 Labeling passieve infra.

2.23 Betrouwbaarheid

De installateur is in het bezit van een geldig opleidingscertificaat om geïnstalleerde bekabeling te mogen certificeren.

2.24 Beschikbaarheid

Voorwaarden voor hersteltijden staan beschreven in de module "Instandhouding".

2.25 Beheersbaarheid

Voor de installatie worden storingsvrije, onderhoudsvriendelijke materialen en installatietechnieken gebruikt.

2.26 Continuïteit

Het onderhoud aan alle installatieonderdelen moet mogelijk zijn zonder onderbreking van de dienstverlening.

Voor het aanvragen van een garantiecertificaat worden door de installateur de meetresultaten samen met een aanvraagformulier elektronisch aangeleverd in een bestandsformaat die door de fabrikant van meetapparatuur ter beschikking wordt gesteld.

De garantie dient te worden afgegeven over alle componenten in de link van de bekabeling en ondersteuning te bieden voor alle applicaties ontworpen voor de klasse behorende bij deze categorie. Hierbij is tevens inbegrepen de garantie op arbeid benodigd voor het vervangen van deze producten bij niet goed functioneren. Dientengevolge worden de benodigde patchsnoeren niet mee gecertificeerd en maken (buiten eventuele levering) geen deel uit van het opleveringsprotocol.

2.27 Acceptatiecriteria

Voor het opleveren van koperbekabeling gelden, daar waar van toepassing de onderstaande acceptatiecriteria voor wat betreft de aan te leveren documenten / bestanden:

- Tekeningenlijst;
- Plattegronden voorzien van alle data-aansluitingen, schaal 1:50;
- Meetrappen bestaande uit:
 - Bestand "ruwe" meetgegevens (bv. *.FLW bestand);
 - Full Report incl. grafieken voor iedere poort in *.PDF;
 - Summary Report voor totale set metingen, voorzien van iig poortnummer, testresultaat, kabellengte, meetprotocol en testdatum in *.PDF;
- Calibratiecertificaten gebruikte meetapparatuur;
- Overzicht outlets per kamer;
- Laatst uitgegeven installatietekening koper;
- Laatst uitgegeven geultekening koper;
- Lasschetsen.

Nb: Bovengenoemde gegevens moeten worden vastgelegd voordat de onderdelen aan het zicht zijn onttrokken.

Nb: Er dient voor certificering van de netwerkbekabeling altijd gemeten te worden op basis van ISO11801-2017 Permanent Link. Afhankelijk van de opbouw van de link dient te worden gekozen tussen:

- *ISO11801-2017 PL1 voor interrack bekabeling;*
- *ISO11801-2017 PL2 voor bekabeling van patchkast naar werkplekaansluiting.*

De op te leveren documenten moeten daarnaast voldoen aan de door RVB gehanteerde voorschriften.

2.28 Beproeven en inregelen (overdraagbaarheid)

De administratie van de grondbekabeling van het lokale kopernetwerk komt tot stand door samenwerking met verschillende verantwoordelijken:

- De installateur (geul-, las- en meetgegevens);
- Geultekeningen in het Geografisch Informatie Systeem (GIS);
- DMO/JIVC (geultekening en installatieschema);
- DMO/JIVC (Lasschetsen);
- DMO/JIVC (aderbezetting d.m.v. TIBS);
- DMO/JIVC (kabelstaten; d.w.z. overzichten van de lengte van de verschillende kabels t.b.v. het zoeken/meten van de kabelbeschadiging bij storingen).

De wijze waarop de verschillende gegevens in de administratie worden vastgelegd (gebruikte symbolen, systematiek etc.) wordt door Defensie voorgeschreven in de meest recente versie van het document "Administratie Lokale Ondergrondse Passieve Infrastructuur" (ALOPi) in overleg met de verschillende partijen. DMO/JIVC heeft als functioneel beheerder van het LPI een controlerende taak ten aanzien van de actualiteit en juistheid van de koper grondbekabeling administratie.

2.29 Documentatie

Van alle gebruikte systemen moeten handleidingen, installatietekeningen en/of instructies voor onderhoud en incidentafhandeling worden aangeleverd. Documentatie wordt in elektronische vorm beschikbaar gesteld in een voor de verantwoordelijke functionaris leesbaar, en indien nodig bewerkbaar, formaat. De meetresultaten worden bij oplevering aan de opdrachtgever digitaal te worden aangeleverd als aanvulling voor de administratie van het bekabelingssysteem.

2.30 Opleiding en training

Personeel, zowel EP als AP dat is belast met installatie, onderhoud en storingsafhandeling is hiervoor opgeleid en in het bezit van een hiervoor benodigd diploma en/of geldig certificaat.

2.31 Instandhouding en beheer

Voor de instandhouding moet een overzicht beschikbaar zijn waarin staat aangegeven welke periodieke controles, (test)werkzaamheden en registratie er uitgevoerd moeten worden. In het overzicht is minimaal aangegeven om welke onderdelen het gaat, met welke frequentie dit wordt uitgevoerd, aan welke voorwaarden deze moet voldoen en door welke functionaris/bedrijfsonderdeel de werkzaamheden worden uitgevoerd.

Voor het technische onderhoud bevat het overzicht minimaal de volgende onderdelen:

- Grondbekabeling;
- Horizontale gebouwbekabeling;
- Patchbekabeling;
- Installatietekeningen;
- Lasschetsen.

De RVB zorgt ervoor dat het onderhoud wordt meegenomen in het Meerjaren Planbaar Onderhoud (MJPO).

2.32 Controle

Regulier moeten kwaliteitscontroles worden uitgevoerd op de betreffende netwerkbekabeling. Dit moet minimaal eens in de twee jaar worden uitgevoerd volgens een vooraf opgesteld testplan. Van iedere controle wordt een rapport gemaakt. Deze rapportage mag worden samengevoegd met gegevens van overige controles in de netwerkruimte. Bij de controles mag de functionaliteit van de dienstverlening niet in geding komen.

3 Certificering netwerkbekabeling

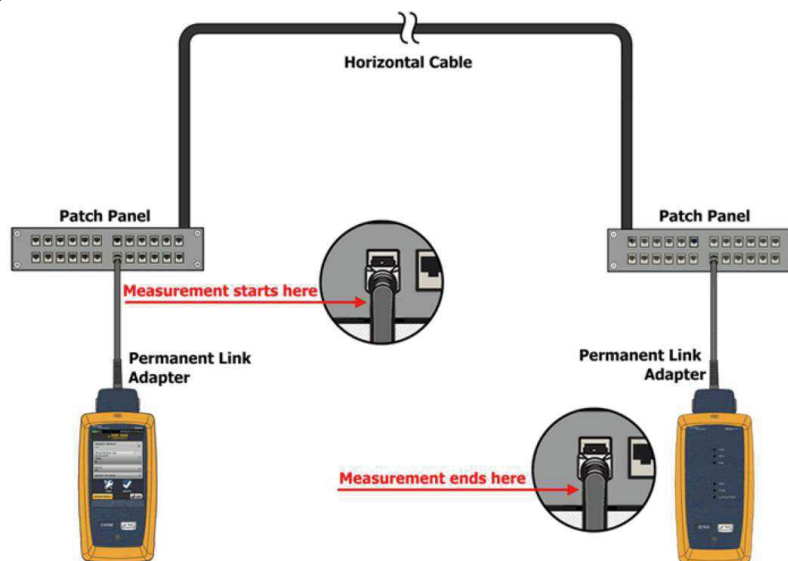
3.1 Algemeen

De volledige Twisted pair (netwerk) bekabeling dient gecertificeerd te worden. De omschreven metingen dienen als referentie voor certificering.

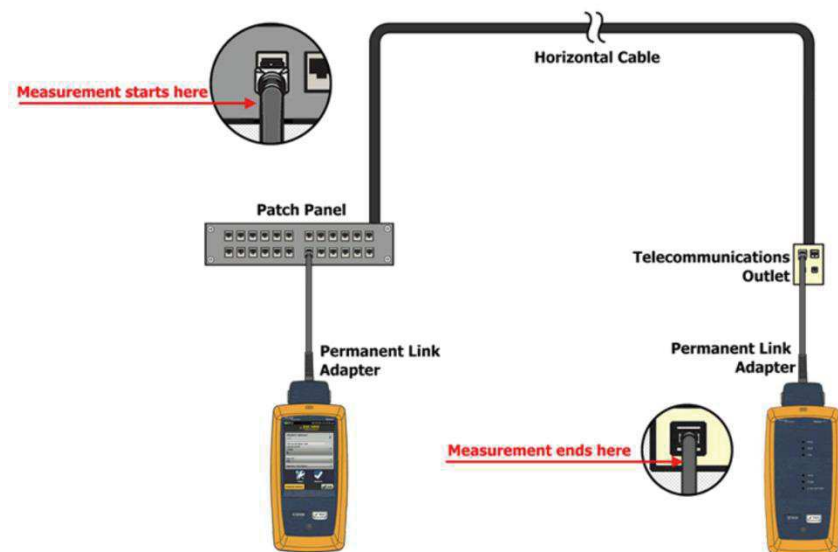
Iedere horizontale TP-kabel dient gemeten te worden op basis van de Klasse EA permanent link Categorie 6A zoals gedefinieerd ISO11801-1 2017, Class EA, ANSI/TIA-568.2-D.

Het testen van aansluitpunten met Consolidation Points (CP) dient ook plaats te vinden op basis van een permanent link test tot aan het CP. Daar waar een aansluiting in een Consolidation Point al is voorzien van een drop cable (Solid Cat6A, RJ45 steker – RJ45 chassisdeel, max 10mtr) wordt de meter ingesteld op een 3-connector model meting "PL3".

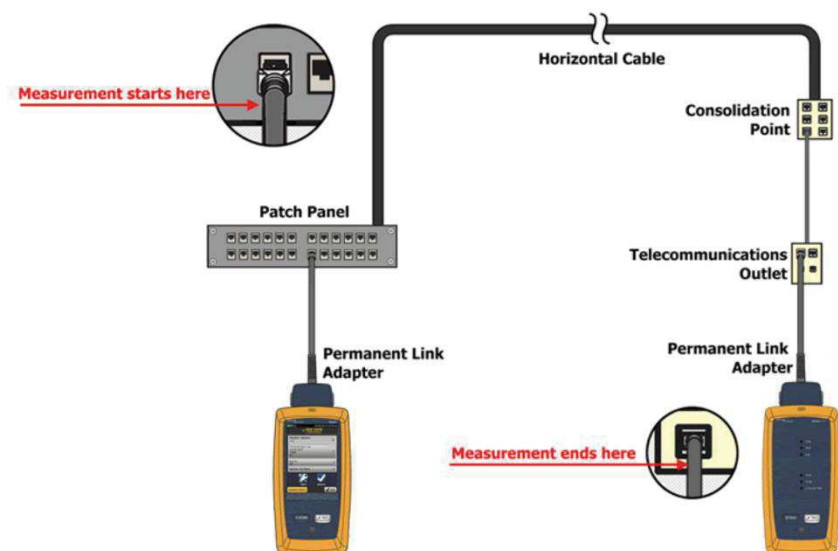
De NVP (Nominal Velocity of Propagation) waarde dient ingesteld te worden op de waarde die de leverancier heeft opgegeven en is op de buitenmantel van de kabel vermeld.



Figuur 11: Overzicht Permanent Link Interrek bekabeling (Bron: Fluke Networks)



Figuur 12: Overzicht Permanent Link werkplekbekabeling (Bron: Fluke Networks)



Figuur 13: Overzicht Permanent Link werkplekbekabeling met CP (Bron: Fluke Networks)

Het certificaat dient op Permanent Link niveau te zijn afgegeven en moet minimaal in onderstaande gegevens en garanties voorzien:

- Nieuwe databekabeling moet met een garanticertificaat worden gegarandeerd. Dit garanticertificaat moet de in de standaard vermelde dataprotocolen garanderen voor een periode van ten minste 20 jaar;
- Het te leveren garanticertificaat moet conform de normen zijn zoals vermeld in dit document;

- Het garantiecertificaat moet betrekking hebben op de totale aangelegde databekabeling;
- Algemene productinformatie toegepaste componenten (Bill of Materials);
- Omschrijving geïnstalleerde bekabeling;
- Vermelding toegepaste meetapparatuur, meetkoppelen, meetsnoeren
- Omschrijving productgarantie;
- Omschrijving performance garantie;
- Bevestiging garantie op arbeid (arbeidskosten voor herstel, foutopsporing verwijderen/vervangen van componenten).

3.2 Meetapparatuur

- De Twisted pair bekabeling wordt getest met minimaal een level IV veldtester conform IEC 61935-1;
- De betreffende meter is voorzien van de laatste beschikbare firm- en software met de meest actuele Pass/Fail criteria;
- De betreffende meter is gekalibreerd en voorzien van een geldige kalibratiezegel met een datum niet ouder dan 1 jaar
- Een kopie van het kalibratierapport wordt samen met de meetresultaten meegeleverd.

3.3 Meetmethode

- Alle Twisted pair bekabeling wordt getest op basis van een Twisted pair meting conform klasse E_A, Cat6_A compatibiliteit en operabiliteit S/FTP, 10 Gigabit Ethernet;
- Identificatie van iedere individuele meting is gelijk aan de poortcodering van de betreffende werkplek danwel de individuele poortcodering van de interrekbekabeling.

3.4 Garantie certificaat

- De meetresultaten dienen als referentie voor de certificering van het bekabelingssysteem;
- De installateur is aantoonbaar in het bezit van een geldig opleidingscertificaat om te mogen certificeren.

3.5 Oplevering en acceptatie

- 100% van de verbindingen/aansluitingen zijn getest;
- Uitsluitend verbindingen/aansluitingen met een "Pass" danwel "OK" als testresultaat worden geaccepteerd. Marginal Pass, *PASS of vergelijkbare meetresultaten ten gevolge van de nauwkeurigheid van het gebruikte meetapparaat worden niet geaccepteerd.

4 Inrichting werkplekken

Voor de bepaling van het aantal aansluitingen per werkplek wordt de vuistregel van 1,5 RJ45 aansluiting per 7 m² gehanteerd.

Dit surplus aan RJ45 aansluitingen staat in verband met de mogelijke aansluiting van randapparatuur, anders dan thin- en fat cliënts. Het is dus afhankelijk van het aantal werkplekken wat weer afhankelijk is van de oppervlakte van de ruimte.

Het is aan te bevelen om uit te gaan van het aantal werkplekken dat in bedoelde ruimte, ARBO-technisch gepositioneerd zou kunnen worden, dit i.v.m. kosten op langere termijn.

In grote vertrekken is het wenselijk om het aantal aansluitingen per werkplek naar beneden bij te stellen, in kleine vertrekken is het omgekeerde het geval.

Lokale omstandigheden en/of wensen en eisen kunnen een uitzondering op bovenstaande vormen. In een dergelijke situatie wordt het aantal netwerkaansluitingen bepaald door functionaliteit en behoefte welke aangegeven wordt door de gebruiker in zijn behoeftestelling of Programma van Wensen (PvW).

5 Aarding en potentiaalvereffening

De aarding van kabel- en wandgoten, hulpstukken en metalen buisleidingen moeten voldoen aan de NEN 1010 voorschriften. Voor deze aarding is een verbinding tussen gootdelen en een doorgaande aardverbinding voldoende.

Om te bevorderen dat data- en telefoniebekabelingen voldoen aan de EMC-eisen is het noodzakelijk dat alle delen van het kabelgootsysteem en overige metalen leidingwegen zoveel mogelijk aan elkaar, aan de actieve apparatuur voor data- en telefoon en aan potentiaalvereffeningsrails worden gekoppeld.

Gootdelen moeten over een zo groot mogelijk oppervlak galvanisch gekoppeld zijn. Eventuele lak of coating moet op de koppelvlakken zijn verwijderd of men past tandringen toe.

Zie voor de te hanteren producten en technieken t.a.v. aarding het KIEN-document 03 "Energievoorziening en Aarding".

5.1 Afstand tussen data en voedingskabels

M.b.t. scheiding tussen de datacommunicatie-infrastructuur en de elektriciteit-infrastructuur (-48VDC en 230/400VAC) dient minimaal te voldoen aan de norm EN 50174-2.

In wand-, vloergoten en kabelgoten/ladderbanen moeten metalen scheidingschotten worden toegepast tussen sterkstroom- en overige zwakstroom- en de datacommunicatie-infrastructuur. Daarbij moet de databekabeling op minimaal in de hierna gegeven segregatietabel gedefinieerde afstand van de elektriciteitsbekabeling (230VAC) in gebundelde vorm worden gelegd. Kruisingen tussen de verschillende infrastructuren moeten tot een minimum beperkt worden waarbij de afstand tot een TL-armatuur verlichting minimaal 130 mm dient te bedragen.

5.2 Segregatieklassen Twisted Pair kabel

De segregatie klasse geeft de mate van immuniteit aan tegen magnetisch beïnvloeding. In de norm EN 50174-2 is een "segregatie" classificatie voor datakabels opgenomen lopend van klasse a t/m d, waarbij klasse "d" de hoogste immuniteit heeft tegen magnetische beïnvloeding. Deze laatstgenoemde klasse "d" is de aan te houden klasse.

Wanneer Twisted pair bekabeling via een draadgoot wordt gerouteerd dient men segregatieklasse "a" aan te houden, waardoor de maximale afstand (300mm) tov spanningsvoerende bekabeling danwel bronnen van magnetische invloeden aangehouden dient te worden.

Type Twisted Pair kabel	Segregatieklasse
SF/UTP, S/FTP	d
F/UTP, F/FTP, U/FTP	c
U/UTP	b
Overig	a

Tabel 1: Segregatieklassen van de diverse soorten netwerkbekabeling

Segregatieklasse	Geen (EMC) scheiding	Scheiding middels geperforeerde metalen kabelgoot	Scheiding middels gesloten metalen scheidingsschot
d	10 mm	5 mm	0 mm
c	50 mm	25 mm	0 mm
b	100 mm	50 mm	0 mm
a	300 mm	150 mm	0 mm

Tabel 2: Fysieke scheiding op basis van segregatieklasse vs. metalen scheiding

6 Generiek Technische specificaties

6.1 Patchkabel/aansluitsnoer Twisted Pair

- Uitvoering: S/FTP;
- Connectoren: beide zijden voorzien van RJ45 connector, 360° afgeschermd;
- Kabeladers: soepel (stranded) AWG27 of dikker;
- Categorie: Categorie 6_A klasse E_A conform ISO/IEC11801-2017;
- Buitenmantel: Low Smoke Zero Halogen (LSZH) conform IEC 60332-1;
- Kleur buitenmantel: geel.

6.2 Twisted Pair installatiekabel Cat6A

- Uitvoering: Twisted Pair S/FTP;
- Categorie 6_A klasse E_A conform ISO/IEC11801-2017;
- Karakteristieke impedantie (ohm): 100;
- NVP-waarde: Conform opgaaf producent/leverancier;
- Geleider(s):
 - Aantal: 4 aderparen;
 - AWG: 23 (0,25 mm²);
 - Uitvoering: per paar afgeschermd met aluminiumfolie.
- Buitenmantel: Minimaal Cca conform NEN 8012.

6.3 Consolidation Point (CP) aansluitkabel

- Uitvoering: afgeschermd S/FTP;
- Uiteinde 1: RJ45 shielded plug voor aansluiting op buitenzijde CP box;
- Uiteinde 2: RJ45 chassisdeel voor montage in de datacontactdoos op de werkplek;
- Kabeladers: massief (solid) AWG23 of dikker;
- Categorie: Categorie 6_A klasse E_A conform ISO/IEC11801-2017
- Lengte: 10 meter maximaal;
- Buitenmantel: Minimaal Cca conform NEN 8012.

6.4 Patchpaneel Twisted Pair Telefonie

- Voorzijde: Modulair tot maximaal 25 aansluitingen RJ45-UTP;
- Voorzien van coderingsvensters met uitwisselbare labels
- Aansluittechniek: IDC
- Uitvoering:
 - Materiaal: metaal
 - Montagebreedte: 19 inch
 - Hoogte: 1HE
- Toebehoren:
 - Codeerstroken
 - Montagemateriaal

6.5 Patchpaneel Twisted Pair Data

- Patchpaneel Twisted Pair 24-voudig RJ45 modulair;
- Aansluittechniek:
 - IDC;
 - Aansluitvolgorde T-568B.
- Uitvoering:
 - 19";
 - Materiaal: metaal;
 - Montagebreedte: 19 inch;
 - Hoogte: 1 HE;
 - Uitvoering: modulair (chassisdelen gelijk aan de werkplekversie).
- Toebehoren:
 - Inclusief codeerstroken;
 - Inclusief montagemateriaal.

6.6 Cornerbracket

Cornerbracket, standaard uitvoering:

- Kleur: zwart (RAL 9005);
- Diepte: 100 mm;
- Hoogte: 43,8 mm (1U);
- Breedte: 62,57 mm.



Leverbaar:

- High-Density Mini Front-Loading CM 1U (0-2269081-1);
- High-Density Mini Front-Loading CM 2U (0-2269081-2).

6.7 Cat6_A data-connector

- Connector type: RJ45 Shielded - Keystone;
- Bereik solid ader: AWG 22-24;
- Bereik stranded ader: AWG22/7 – 26/7;
- Aansluittechniek: IDC;
- Voldoet aan ISO/IEC 11801 Cat6_A;
- 360 ° afscherming;
- De RJ45 module dienen geschikt te zijn voor PoE en PoE+.

6.8 Datacontactdoos inbouw

- Inbouw RJ45 tweevoudig;
- Afmetingen: 80 x 86 mm;
- Connector type: RJ45-STP;
- Connector aantal: 2;
- Kleur (RAL): RAL 9010 Wit.

6.9 Datacontactdoos opbouw

- Opbouw RJ45 tweevoudig;
- Afmetingen: 80 x 86 mm;
- Connector type: RJ45-STP;
- Connector aantal: 2;
- Kleur (RAL): RAL 9010 Wit.

6.10 Outlets

In lesomgevingen en "kantoortuinen" wordt soms gebruik gemaakt van bekabeling die niet door middel van wandgoten op de apparatuur (PC, etc.,) wordt aangesloten maar door middel van vloerpotten, zuilen of consoles. De keuze tussen vloerpotten, zuilen en consoles is sterk afhankelijk van het gekozen vloersysteem.

Aandachtspunten:

- I.v.m. doordringen van stof in de RJ45 connectoren heeft horizontale montage de voorkeur;
- De aanwezigheid van een trekontlasting ten behoeve van de elektriciteits- en patchsnoeren;
- Voldoende inbouwdiepte i.v.m. stekkerhoogten, etc.

De outlets in de wandgoten, vloerpotten en consoles worden voorzien van een unieke codering die correspondeert met de positie van de kabelafwerking (paneel) in het patchcabinet in de netwerkruimte. De aan te houden procedure is beschreven in het KIEN-document "Koperbekabeling".

6.11 Consolidation Point (CP) boven plafonds

- Consolidation Point (CP) voor montage op kabelgoot boven plafonds.
- De CP's worden boven het plafond strategische over de ruimte verdeeld, vanaf de CP vertrekt een CP-kabel via een service zuil naar de datacontactdoos op de werkplek.
- Kunststof CP doos met gootmontagesysteem, geschikt voor maximaal 6 stuks RJ45 Cat6A aansluitingen.

6.12 Ondersteunende voorzieningen

De bekabeling van de netwerkinfrastructuur dient in daarvoor bestemde voorzieningen aangebracht te worden. Bij de aanleg van de netwerkinfrastructuur moeten de richtlijnen, weergegeven in de normen EIA/TIA 569 en de EN 50174 met betrekking tot kabel- en wandgoten worden nagestreefd. Overtollige kabeloverlengtes in, onder of boven kasten zijn niet toegestaan.

Kabelgootvoorzieningen hebben minimaal de volgende kenmerken:

- Gladde en schone binnenkant van de kabelgoten;
- Goed geaarde hulpstukken;
- Geen scherpe randen.

6.13 Veiligheidseisen

De installatie moet voldoen aan alle voorschriften ten aanzien van de veiligheid van personeel en omgeving conform ARBO-besluit en regelgeving m.b.t. arbeidsveiligheid.

6.14 Onderhoudbaarheid

Voor het functionele onderhoud bevat het overzicht minimaal de volgende onderdelen:

Capaciteitsbeheer

- Overzicht kabels inclusief capaciteit, type en bezetting;
- Overzicht indoor en outdoor aansluitkasten inclusief bezetting/klant.

Configuratiebeheer

In de technische administratie worden de volgende onderdelen minimaal bijgehouden:

- Ligging en routing van de grondkabels inclusief lassen en uitlassen op geultekeningen;
- Schematisch overzicht van de totale bekabeling (grond- en gebouwbe-kabeling inclusief installatieschema) op installatietekeningen of schema's;
- Verdelers (hoofd-, tussen- en eindverdelers) inclusief de bezetting op verdelerkaarten;
- Alle (uit)lassen worden vastgelegd op lasschetsen;
- Overzicht kabels inclusief capaciteit, type en bezetting;
- Lokale vaste verbindingen inclusief toepassing/klant op lijnkaarten;
- Informatie over de status en configuratie van LPI;
- De technische administratie van de LPI moet binnen 5 werkdagen na afsluiten van een wijzigingsverzoek worden bijgewerkt.

Voor alle componenten moeten afspraken worden gemaakt voor onderhoud en/of service. Hiervoor moet minimaal over de volgende onderdelen afspraken worden gemaakt met een leverancier en/of onderhoudsafdeling:

- Bekabeling;
- Patchkabels;
- Patchkasten;
- Patchpanelen.

6.15 Aandachtspunten montage Twisted pair installatiekabel

- In verticale tracés wordt de Twisted pair bekabeling op een maximale onderlinge afstand van 0,6 meter aan de kabeltracés vastgezet;
- Minimale buigradius en maximale trekkracht moeten worden gerespecteerd;
- Insnoering en knikken van kabels is niet toegestaan;
- Montage van identificatiemerken aan de uiteinden van de kabels zijn zodanig dat deze na montage goed leesbaar zijn.

7 PoE installatie eisen

PoE is een technologie om spanning en data te leveren over een standaard twisted pair-kabel in een Ethernet netwerk. De technologie wordt gebruikt om netwerkkapparatuur zoals VoIP-telefoons, webcams en AP's van spanning te voorzien.

Voor PoE wordt gebruik gemaakt van zogenaamde PoE-switches wat een extra voedingsadapter en 230V wandcontactdoos voor het end device overbodig maakt.

De technologie is gestandaardiseerd onder IEEE 802.3af (15,4W per switchpoort). Een standaard RJ45 netwerkkabel maakt gebruik van 4 van de 8 aders van de kabel. Bij PoE worden de aders ook gebruikt om stroom te leveren. Dit omvat een specifiek protocol, waarbij eerst gemeten wordt of er een PoE-toestel aangesloten is, welk vermogen nodig is, en pas dan zal op de lijn de nodige elektrische spanning aangeboden worden.

Categorie 6_A bekabeling laat vermogens toe van 18 Watt per aderpaar. Als 4 van de aders gebruikt worden voor de vermogensoverdracht, betekend dit een maximum van $2 \times 18 \text{ Watt} = 36 \text{ Watt}$. Na enig vermogensverlies in de kabel blijft er een nuttig vermogen over van circa 30 Watt (a.g.v. van het verlies in de kabel wordt er aan de bron een hogere spanning op de kabel gezet dan uiteindelijk nodig is).

De opvolger van PoE is PoE+, deze is vastgelegd in de IEEE 802.3at standaard (22,5W per switchpoort). Deze standaard gebruikt 4 aders. Deze 4 aders worden gebruikt voor zowel data- als stroomoverdracht.

In situatie dat er Twisted pair bekabeling geïnstalleerd wordt met een PoE netwerkfunctionaliteit gelden andere eisen dan wanneer het alleen om data gaat.

Met PoE wordt behalve data tevens elektrisch vermogen getransporteerd door dezelfde kabel. Dit elektrisch vermogen genereert warmte in de kabel. Om deze reden gelden bovenop de installatierichtlijnen voor databekabeling, aanvullende eisen voor toevoeging van PoE.

Aanvullende richtlijnen kabelinfrastructuur t.b.v. PoE

- Minimaal wordt een Cat6A S/FTP-kabel toegepast. Cat7 of Cat7A is toegestaan mits het een S/FTP kabeltype betreft;
- Omdat zich in elke PoE kabel spanningsverlies op treedt welke in de kabel wordt omgezet in warmte zijn kabelbundels van maximaal 24 kabels toegestaan;
- Met betrekking tot het bundelen van PoE kabels geldt de voorwaarde dat deze kabelbundels niet strak mogen zijn gebundeld. D.w.z. dat alle kabels, met name de kabels aan de buitenzijde van de kabelbundel, nog enigszins zijn te bewegen;
- Er dient gebruik te worden gemaakt van een speciaal voor PoE ontwikkeld type RJ45 connector. Deze zorgt ervoor dat bij het losnemen van een verbinding geen vonkvorming ontstaat op de contacten;
- De minimale aderdikte is AWG23;
- Het is niet toegestaan meerdere kabelbundels op elkaar te leggen;
- Tussen twee naastgelegen kabelbundels dient een ruimte van minimaal 1 cm te worden aangehouden.

7.1 Bestaande infrastructuur t.b.v. PoE

In bestaande kabelinfrastructuren gelden aanvullende installatietechnische eisen m.b.t. het . Deze zijn nodig omdat Twisted pair kabels van een lagere categorie dan Cat6A en minder hoogwaardig dan S/FTP minder warmte kunnen dissiperen waardoor broeieffecten in kabelbundels mogelijk worden.

Voor kabelcategorieën lager dan Cat6A en/of laagwaardiger dan S/FTP geldt bovenstaande met als aanvulling dat kabelbundels niet groter mogen zijn dan 48 kabels op voorwaarde dat deze alleen worden toegepast voor PoE en PoE+.

Een lagere kabelcategorie dan Cat5E mag in het geheel niet voor PoE of PoE+ worden toegepast.

Bij een lagere categorie dan Cat6A geldt een minimale aderdikte van AWG 24.

7.2 Installatie eisen PoE++

Wanneer PoE++ switches gebruikt worden is de minimale eis qua kabelspecificatie Cat6A S/FTP. Bestaande kabelinfrastructuren lager dan deze kabelcategorie en afscherming zijn niet toegestaan.

Daarnaast gelden de installatie eisen zoals in paragraaf "Nieuwe kabelinfrastructuur t.b.v. PoE" is omschreven.

8 Wireless LAN

8.1 Algemeen

Een in pandig draadloos netwerk wordt ook wel WLAN (Wireless Local Area Network) genoemd. WLAN is een manier om een netwerk op te bouwen waarbij (bijna) geen netwerkkabels voor het aansluiten van de werkplek nodig zijn.

Het bereik varieert tussen 10 en 100 meter. Echter, in de praktijk worden afstanden van 100 meter, a.g.v. bouwkundige invloeden e.d. zelden gehaald. Een uitzondering wordt gevormd in situaties waar richtantennes worden toegepast (in magazijnen e.d.).

De te gebruiken end-user apparatuur is medebepalend voor het ontwerp van een WLAN. Het is van belang mee te wegen in het ontwerp dat er vooral gebruik wordt gemaakt van smartphones welke een duidelijk beperkter bereik hebben dan tablets en laptops.

Ook wat er zich fysiek tussen de "zender" en "ontvanger" bevindt, is van belang. Een belangrijke vuistregel: hoe meer apparaten, muren en metalen obstakels zich tussen beide apparaten bevinden, hoe slechter de ontvangst.

8.2 Access point

In een draadloos netwerk draait alles om het zogenaamde Access Point (AP). Dit apparaat zet de netwerksignalen om in radiosignalen. Het AP is voorzien van één of meerdere antennes en wordt (net als bekabelde computers) d.m.v. een Twisted pair netwerkkabel met de netwerkomgeving verbonden worden.

WLAN biedt de mogelijkheid om moeilijk te bereiken locaties en mobiele apparatuur snel van een netwerkaansluiting te voorzien.

Het toevoegen van een WLAN-netwerk betekent echter niet dat er volledig van een bestaand bekabeld netwerk wordt overgeschakeld. Een WLAN-netwerk wordt meestal gerealiseerd om i.c.m. een bestaand bekabeld netwerk om een maximaal bereik te realiseren door een zogenaamd hybride netwerk te creëren.

8.3 WLAN Site survey en inmeetplan

Geen enkel gebouw is hetzelfde. De gebruikte bouwmaterialen, indelingen en inrichtingen verschillen van gebouw tot gebouw. Dit heeft invloed op de verspreiding en het bereik van het WLAN-sigitaal. De praktijk laat zien dat in sommige gebouwen in elke ruimte een AP moet worden geplaatst, terwijl in andere gebouwen men voldoende heeft aan slechts één AP in een gang voor het dekken van de aangrenzende kantooruimtes. De sterkte van het radiosigitaal is vooral afhankelijk van het aantal muren en plafonds welke het AP scheidt van de te verbinden computer of telefoon. Vooral met staal verstevigde muren en plafonds kunnen het radiosigitaal sterk doen afnemen.

A.g.v. de diversiteit van gebouwen moet er, alvorens een WLAN-netwerk wordt geïnstalleerd altijd een gerichte site survey worden uitgevoerd.

Een WLAN Site Survey wordt normaliter uitgevoerd met een AP en een laptop voorzien van software welke meet wat het bereik is van een betreffend AP. Het is de enige manier om een realistisch beeld te krijgen van de dekking van een draadloos netwerk binnen (of zelfs buiten) een gebouw. Bij een WLAN Site Survey worden al deze invloeden meegenomen waardoor deze meetrapportage een solide basis voor een te installeren WLAN-netwerk vormt.

8.4 Positionering outlets op rasterbasis

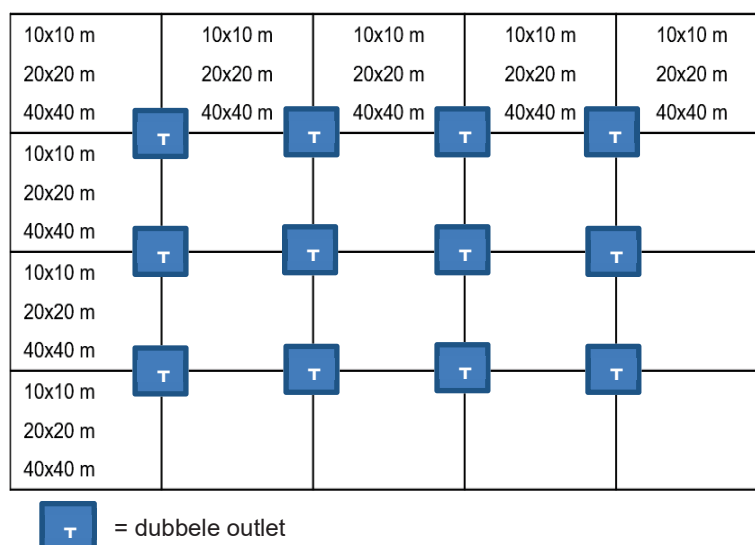
Wat betreft het positioneren van AP's is het toegestaan dit te bepalen op basis van een raster. Dit betekent concreet dat de X- en Y-as elkaar, afhankelijk van de rastergrootte i.c.m. het type ruimte, kruisen. Op elke kruising positioneert men een dubbele outlet waarop men vervolgens een AP op kan aansluiten. Om dit te realiseren legt men een raster over een verdieping/etage. De grootte van dit raster is afhankelijk van het type ruimte wat van dekking c.q. outlets/ en AP's moet worden voorzien.

Er wordt op de volgende wijze onderscheid gemaakt:

- Voor kantooromgevingen hanteert men een raster van 10x10 meter
- Voor magazijnen en opslagloodsen hanteert men een raster van 20x20 meter
- Voor hangars en overige zeer grote ruimtes hanteert men een raster van 40x40 meter.

Vanzelfsprekend dient men altijd vooraf, middels een site survey eventuele obstakels die signaalverspreiding kunnen belemmeren, in beeld te brengen. In het uiteindelijke installatieplan dient men hier rekening mee te houden.

Voordeel van deze rastermethodiek is dat er in de meeste situaties geen radioplan nodig is en dat er tijdens het inmeten altijd een outlet beschikbaar is voor het afmonteren van een AP. Daarnaast zorgt deze methodiek er voor dat er niet onnodig veel outlets, AP's en bekabeling wordt gemonteerd.



Figuur 14: Principeschema raster tbv WiFi-outlets

- Er dient vooraf duidelijkheid te zijn omtrent de functie en de personele bezetting van de in te meten ruimtes (vergaderruimte, lesruimte, kantoorruimte, magazijn e.d.);
- Op basis van tekeningen van een betreffend object/ruimte wordt een inschatting gemaakt van zowel positionering als het aantal benodigde AP's;
- Op basis van bovenstaande inschatting wordt de benodigde LPI in beeld gebracht;
- Installatie van de AP's wordt uitgevoerd nadat een gebouw afsluitbaar en winddicht is en is voorzien van kabelgoten, eventuele verlaagde plafonds e.d.;
- Het definitief inmeten van Wireless AP's wordt uitsluitend door speciaal hiervoor opgeleid personeel uitgevoerd.

8.5 Positionering Access Points

Het bereik van een AP kan worden beïnvloed door obstakels, zoals muren (met name gewapend beton) en wanden. Radiosignalen kunnen niet voorbij metalen objecten zoals liftschachten. Ook draadloze DECT-telefoons, en magnetrons kunnen het RF-signaal verstoren (zeker binnen de 2,4 GHz-band). Om deze reden is het belangrijk de AP's zoveel mogelijk uit de buurt van dergelijke apparaten te houden.

Draadloze netwerken maken gebruik van radiofrequentie golven om informatie te verzenden en zijn daarom gevoelig voor obstakels. Deze obstakels kunnen leiden tot "dode zones" (als gevolg van interferentie waarbij elektromagnetische golven in die zone elkaar elimineren) waardoor de radiogolven niet in staat zijn om hun beoogde ontvangers te bereiken.

Met de keuze van de in te zetten producten en de positionering dient zodanig rekening gehouden te worden dat een goede werking van het draadloze communicatienetwerk gewaarborgd wordt.

8.6 Radiometing Site survey

De optimale positie van de AP's kan worden vastgesteld tijdens een site survey. I.p.v. een site survey kan men de posities toekennen a.d.h.v. de raster methodiek zoals in dit hoofdstuk is beschreven. Hierbij wordt opgemerkt dat onvoorziene obstakels zoals metalstud-wanden e.d. die een signaal extra dempen dan niet vooraf in beeld zijn.

Wanneer blijkt dat de gewenste verbindingsskwaliteit niet optimaal is, kan men dit inzichtelijk maken middels het opstellen van een heat map. Deze kan uitwijzen dat er een andere positie/ruimte moet worden gezocht voor positionering van het AP. Ook kan het voorkomen dat er een extra AP moet worden geïnstalleerd.

Tijdens het inmeten worden de AP's van de testset op de aangegeven posities geplaatst. Met de laptop/meetsoftware is daarna de SNR (Signal to Noise Ratio) te meten op de verschillende plaatsen in de ruimte en buiten het gebouw. Dit programma brengt het draadloze signaal via ingekleurde vlakken in beeld, de heat map. Idealerweise gebruik men een plattegrond van de betreffende ruimte als achtergrond voor deze inkleuring. Zo wordt een duidelijk inzicht verkregen m.b.t. de signaalsterktes over de betreffende ruimte(s).

Er dient rekening te worden gehouden met redundantie van de AP's. Wanneer één AP uitvalt moet er namelijk voldoende RF-dekking overblijven in het gebouw.

Na installatie van de AP's vindt een eindmeting plaats. Deze dient plaats te vinden nadat het gebouw is ingericht met kasten en overig meubilair. Indien onvolkomenheden geconstateerd zijn moeten deze in overleg hersteld worden.

8.7 Ontwerp en dimensionering

Een WLAN moet zodanig gedimensioneerd worden dat er voldoende connectiemogelijkheden zijn voor het maximale aantal gebruikers waarvoor het gebouw ontworpen is. Uit oogpunt van beschikbaarheid moeten per gebouw altijd minimaal 2 AP's actief te zijn.

Ruimtes waar grote concentraties gebruikers, of handheld scanners (magazijnen) aanwezig kunnen zijn (leslokalen, vergaderruimtes) kunnen eventueel van extra dekking worden voorzien om aan de eisen te voldoen.

Voor dimensionering van het WLAN moet op basis van de bouwtekeningen en gebruikte bouwmaterialen door deskundigen een ontwerp gemaakt worden. Dit als borging dat de wireless dekking in de praktijk voldoet aan de gestelde eisen.

Voor het ontwerp dienen de volgende aandachtspunten in acht te worden genomen:

- Voor Voice-over-WLAN-kwaliteit moeten toegangspunten dicht bij elkaar worden geïnstalleerd dan wanneer het WLAN uitsluitend voor data wordt ingezet;
- Het vermogen van het draadloze signaal wordt minder naarmate de afstand toeneemt;
- WLAN AP's bieden een betere dekking wanneer de gebruikte antennes kunnen worden uitgericht. Horizontale of verticale positionering van het AP is daardoor mede afhankelijk van het al dan niet kunnen draaien/kantelen de externe antennes;
- Voor het complete gebouw dient een ontwerp gemaakt te worden en bekabeling aangelegd worden, zodat naderhand het gebouw eenvoudig voorzien kan worden van AP's.

Globaal dienen per gebouw de volgende stappen te worden genomen:

- Het volledige gebouw dient ingemeten te worden
- Uitvoeren radiometingen t.b.v.:
 - Positiebepaling;
 - Het aantal benodigde AP's;
 - Type benodigde AP's.
- De benodigde netwerkaansluitingen voor de AP's realiseren, installeren, testen en inbedrijfstelling.

8.8 Installatie eisen WLAN

Het primaire netwerk voor eindgebruikers in een gebouw bestaat vrijwel altijd uit een bekabeld systeem. Een draadloos netwerk in een gebouw wordt standaard gerealiseerd middels AP's van het type plafondmodel. Afhankelijk van de situatie ter plaatse kan DMO JIVC hiervan afwijken. AP's worden middels Cat6_A S/FTP kabel verbonden met de lokale infrastructuur.

Installatie en positionering van de benodigde componenten moet zeer zorgvuldig worden uitgevoerd. De plaats van de componenten en de structuur van het gebouw kan de communicatie van het Wireless systeem namelijk (sterk) beïnvloeden. Om de betrouwbaarheid van het systeem te kunnen waarborgen, dienen daarom zorgvuldig radiometingen te worden uitgevoerd.

8.9 Montagetechnische eisen

De hierna gegeven opsomming van aandachtspunten zijn in principe altijd van toepassing bij het monteren van AP's:

- Een site survey i.c.m. een radiometing moet aantonen of alle benodigde delen van het betreffende gebouw kan worden bereikt door het draadloze signaal;
- Een AP wordt, tenzij anders aangegeven, zichtbaar in horizontale positie gemonteerd;
- Montage boven een verlaagd plafond is niet toegestaan;
- Een AP wordt gemonteerd op basis van de montage ogen op het AP;
- I.g.v. een schuin aflopende plafondconstructie dient men erop toe te zien dat het AP voldoende laag en in horizontale positie wordt gemonteerd. Zonodig wordt een schetsplaat of pendel met montageplaat toegepast;
- Waar geen verlaagd plafond aanwezig is, wordt het AP horizontaal gemonteerd op een scherts(montage)plaat;
- In situatie van montage/positionering van een AP in de buitenlucht wordt een tegen weersinvloeden bestendige AP gemonteerd;
- Elke AP wordt aangesloten op een RJ45 outlet middels een door DMO/JIVC meegeleverde aansluit/patchsnoer welke standaard een lengte heeft van 1 meter;
- In sportzalen e.d. wordt een AP altijd voorzien van een beschermbeugel welke over het AP heen wordt gemonteerd;
- De betreffende netwerkbekabeling wordt bij voorkeur afgemonteerd op een gereserveerd patchpaneel voorzien van een unieke duiding verwijzend naar de WiFi-omgeving;
- Elke installatie wordt afgerond middels een finale radiometing.

8.10 Oplevering

Wanneer de wireless AP's zijn geplaatst en geconfigureerd dient er altijd een nameting te worden uitgevoerd. Nadat deze nameting is uitgevoerd wordt de definitieve configuratie vastgelegd. Vervolgens kan het WiFi-netwerk operationeel worden gesteld.

De betreffende installateur levert met elke opdracht een volledig ingevulde patchlijst op.



Defensie Materieel Organisatie
Ministerie van Defensie

KIEN v4.1

KADERS INRICHTING EN EISEN NETWERKRUIMTES

DEEL 8 MONITORING

Versie	4.1
Datum	Augustus 2021
Status	Definitief

Colofon

DMO JIVC GIT&INFRA

Huis Ter Heide - Camp New Amsterdam
Dolderseweg 34
3712BR Huis Ter Heide

Contactpersoon

Mark Robben
Technisch Verantwoordelijke
M +31 6 82327861
ma.robben@mindef.nl

Versie
Auteur

4.1
M. Robben

Tekenblad

Paraaf akkoord	Versie	Goedgekeurd door	Functie
Leonard J Pronk Digitally signed by Leonard J Pronk Date: 2021.09.17 16:32:53 +02'00'	4.1	LJ Pronk, LKOl	Hoofd Sectie Netwerken, DMO JIVC
Petrus C Hocksenar Digitally signed by Petrus C Hocksenar Date: 2021.09.23 16:48:44 +02'00'	4.1	P Hocksenar	System architect, DMO JIVC
Wopke Weening Digitally signed by Wopke Weening Date: 2021.09.20 14:22:41 +02'00'	4.1	W Weening	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
Marianus A Robben Digitally signed by Marianus A Robben Date: 2021.09.21 15:08:36 +02'00'	4.1	MA Robben	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC

Distributielijst

Naam	Functie
LJ Pronk, LKOl	Hoofd Sectie Netwerken, DMO JIVC
P Hocksenar	System architect, DMO JIVC
M Dijkstra	Informatie Expert, DMO JIVC
J Verheij	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
W Weening	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
FP van Koelen	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
FA Lokhorst	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
J van Oostende	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
MA Robben	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
CE van Wijhe	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
EWJ Grol	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
JMA van de Sande	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
L Heerdink	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
EAWM Vos	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
AM Oosten	1 ^e Ontwerper, DMO JIVC
AM Brinkerink	Adviseur Vastgoed BM, DOSCO
E Groeneveld	Rijks Vastgoed Bedrijf
ERJH Janssen	Integrale Beveiliging, DMO JIVC

Inhoud

Tekenblad—5

Distributielijst—5

1 Algemeen—7

- 1.1 Doelstelling—7
- 1.2 Monitoring—7
- 1.3 Uitgangspunten—8
- 1.4 Inzetregels SNMP-v3 Netwerkcomponenten—8
- 1.5 Toelichting SNMP-v3 Security level—8
- 1.6 Verwijzingen naar overige documenten—9
- 1.7 Beheer—9

2 Functionele specificaties—10

- 2.1 Algemeen—10
- 2.2 Sensoren—11
- 2.3 Monitoring accucellen—11
- 2.4 Monitoring voeding—11
- 2.5 Vastlegging storingshistorie—12
- 2.6 Randvoorwaarden en kwaliteitseisen—12
- 2.7 Flexibiliteit—12
- 2.8 Betrouwbaarheid—12
- 2.9 Beschikbaarheid—13
- 2.10 Beheersbaarheid—13
- 2.11 Continuïteit—13
- 2.12 Acceptatiecriteria—14
- 2.13 Beproeven en inregelen (overdraagbaarheid)—15
- 2.14 Documentatie—15
- 2.15 Opleiding en training—15
- 2.16 Controle—15

3 Generiek Technische specificaties—16

- 3.1 Algemeen—16
- 3.2 Besturing—18
- 3.3 Omgevingscondities—18
- 3.4 Ondersteunende voorzieningen—18
- 3.5 Beveiliging—19
- 3.6 Veiligheidseisen—19
- 3.7 Onderhoudbaarheid—19

1 Algemeen

1.1 Doelstelling

Een monitoringsysteem heeft tot doel verstoringen op een zo vroeg mogelijk moment te detecteren. Tevens moet het proactief handelen ter voorkoming van een mogelijk verstoring als functionaliteit bieden. Deze functionaliteit vindt in de regel plaats middels trendanalyse. Afhankelijk van het beschikbaarheidsniveau van de netwerkruimte worden meer of minder grootheden gemeten.

1.2 Monitoring

Remote monitoring is het op afstand bewaken van de technische status van apparatuur en/of systemen in netwerkruimtes.

Een remote monitoringsysteem bewijst zijn waarde op zowel correctief als preventief gebied. Als dienstverlener creëert men de mogelijkheid tot het terugdringen van de bedrijfskosten en het terugdringen van "downtime" wat zich vertaalt naar een optimalisering van de beschikbaarheid van netwerken en apparatuur en de daarmee te verlenen diensten.

Het monitoringsysteem is geen vervanging voor de (gebouw) beheersystemen van de RVB. Het monitoringsysteem is primair bedoeld voor de bewaking van de cabinet deuren en de voedingssystemen. Secundair kunnen andere grootheden bewaakt worden zoals temperatuur en (lucht)vochtigheid, tot het moment dat de systemen van DMO JIVC en RVB geïntegreerd kunnen worden gebruikt.

Uitval van dienstverlening kan door diverse verschijnselen worden veroorzaakt. De belangrijkste oorzaken, in volgorde van het aantal versturende verschijnselen, zijn:

- Spanningsuitval;
- Hardware defect;
- Communicatiestoring;
- Softwarefout;
- Niet goed functionerende koeling;
- Menselijke fout;
- Blikseminslag;
- Wateroverlast;
- Vuur/Explosie.

Technische incidenten zoals stroomuitval of koelproblemen leiden ertoe dat ICT-, facilitair-, en informatiemanagement een steeds groter belang hechten aan een kwalitatief hoogwaardige en betrouwbare netwerkinfrastructuur. Potentieel risicovolle omgevingsfactoren zoals onder meer alle vormen van energievoorziening, voeding-backup, temperatuur en luchtvochtigheid behoren continu te worden bewaakt. In geval van afwijkingen worden waarschuwingen verzonden naar de juiste instantie.

1.3 Uitgangspunten

In een netwerkruimte type 1 en type 2 wordt een monitoringssysteem aangebracht welke monitort op grootheden zoals in de paragraaf "Beheer" aangegeven.

Indien een leverancier, binnen de gestelde specificaties van een systeem/product, een systeem/product levert welke nog niet in beheer is bij DMO JIVC wordt de leverancier eraan gehouden ervoor te zorgen dat er tijdig een testsysteem beschikbaar is. Dit om binnen DMO JIVC het ontwikkeltraject op te starten welke benodigd is om het betreffende systeem/product in beheer te krijgen.

Tegelijk dient de leverancier ervoor te zorgen dat monitoring op een alternatieve wijze mogelijk is. Daarnaast dient door de leverancier service- en instandhouding te worden verleend tot op het moment dat het nieuwe systeem/product in beheer genomen kan worden. Opgemerkt wordt dat wanneer geen alternatieve monitoring mogelijk is, of geen 24/7 service- en instandhouding geleverd wordt, het nieuwe systeem niet wordt ingevoerd.

1.4 Inzetregels SNMP-v3 Netwerkcomponenten

Voor beheer en bewaking van netwerkcomponenten wordt gebruik gemaakt van het SNMP-v3 protocol, conform ICT-inrichtingsprincipe ICT-IP-038.

Afwijkingen op dit kader zijn alleen mogelijk met een valide onderbouwing. In deze onderbouwing staat minimaal aangegeven hoe in de toekomst wel aan dit kader kan worden voldaan. De Technisch Verantwoordelijke IP-infrastructuur van DMO JIVC stelt de wijzigingen op dit kader vast.

Naast bovenstaande zijn de volgende uitgangspunten van kracht:

- Bij aanschaf van nieuwe monitoringscomponenten of beheerapplicaties dient de ondersteuning van SNMP-v3 als eis te worden meegenomen;
- Netwerkcomponenten dienen bedient en bewaakt te worden op basis van SNMP-v3 securitylevel "authPriv", voor zowel Read-Only als voor Read-Write access;
- Per te beheren domein dient er onderscheidt gemaakt in de SNMP-v3 usernaam.

1.5 Toelichting SNMP-v3 Security level

Simple Network Management Protocol versie 3 ondersteund:

- Message integriteit;
- Authenticatie;
- Encryptie.

Hiermee wordt / is het mogelijk om SNMP-v3 managementverkeer te versleutelen tussen de management omgeving en de te beheren componenten.

1.6 Verwijzingen naar overige documenten

- Generiek Technische Ontwerp monitoring HE Netwerkrumtes;
- Technische Ontwerp monitoring HE Netwerkrumtes;
- Werkinstructies monitoring HE Netwerkrumtes.

Afkortingen, definities en verwijzingen naar normeringen staan beschreven in module 01 Algemeen.

1.7 Beheer

DMO JIVC is verantwoordelijk voor het functionele beheer van de ruimte, het technische beheer is belegd bij de RVB. Voor uitgebreidere informatie omtrent verantwoordelijkheden van DMO JIVC en RVB op het gebied van technisch- en functioneel beheer, wordt verwezen naar KIEN-document "Algemeen", paragraaf "Beheer en demarcatie".

Monitoring	DMO JIVC	RVB
Bewaking Cabinets	✓	✗
Spanningsbewaking 48VDC	✗	✓
Spanningsbewaking 230VAC / 400VAC	✗	✓
Spanningsbewaking No-Break 230VAC	✗	✓
Temperatuur	✗	✓
Luchtvochtigheid	✗	✓
Water (lekkage)	✗	✓
Rook / Brand	✗	✓

Tabel 1: Matrix functionele verantwoordelijkheid RVB-JIVC

2 Functionele specificaties

2.1 Algemeen

In netwerkrumtes van het type 1 t/m 3 wordt een monitoringssysteem met diverse typen sensoren geïnstalleerd. Het te installeren monitorsysteem moet volledig compatibel te zijn met het huidige bij DMO JIVC in gebruik zijnde monitorsysteem en moet op basis van het SNMPV3 protocol communiceren. Deze eis is van toepassing voor zowel de monitorapparatuur, de sensoren als mede de software die in gebruik is op een bewakingscentrum.

Afhankelijk van de aan de netwerkrumte toegekende typering is de volgende monitoring vereist:

Monitoring	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4	Type 5
Bewaking Cabinets	✓	✓	✓	Optioneel	✗
Spanningsbewaking -48VDC	✓	✓	✓	Optioneel	✗
Spanningsbewaking Net 230VAC en/of 400VAC	✓	✓	✓	Optioneel	✗
Spanningsbewaking No-Break 230VAC	✓	✓	✓	Optioneel	✗
Temperatuur	✓	✓	✓	✗	✗
Luchtvochtigheid	✓	✓	✗	✗	✗
Water (lekkage)	✓	✓	✗	✗	✗
Rook	✓	✓	✗	✗	✗

Tabel 2: Matrix monitoring opties netwerkrumtes

Opmerkingen:

- Op een type 3 locatie vindt alleen monitoring plaats op de kasten waar apparatuur t.b.v. Connectivity is geplaatst;
- Op een type 4 en 5 locaties vindt in principe geen monitoring plaats. De monitoring kan worden toegepast als de te leveren dienst en/of klant dat vereist.

2.2 Sensoren

De volgende sensoren kunnen worden gebruikt bij de monitoring:

- Toegangssensor (deurcontact);
- Hydro sensor;
- Temperatuursensor;
- Waterdetectie;
- Rooksensor;
- Voedingsalarmen (via hardwarecontact of controller);
- Elektromagnetisch slot.

2.3 Monitoring accucellen

De conditie/capaciteit van de bij het 48VDC voedingssysteem behorende accu's, welke dienen als back-up power voor de aanwezige netwerkkapparatuur, moeten worden gemonitord. De volgende grootheden worden bewaakt:

- Onderspanning;
- Overspanning;
- Temperatuur per string.

2.4 Monitoring voeding

Als het voedingssysteem beschikt over een controller waar middels SNMP-v3 bewaking op plaats kan vinden vervalt de eis voor potentiaalvrije contacten.

Voor het monitoren van de voeding (-48VDC, 230VAC en/of 400VAC) wordt gebruik gemaakt van het in de voedingsapparatuur aanwezige control unit. Grootheden welke gemonitord worden zijn:

- Accu onder- en overspanning;
- Accu overtemperatuur;
- AC fail;
- Single rectifier fail;
- Multiple rectifier fail;
- Distributie fail;
- Inverter fail;
- Input inverter fail;
- Ontlading accu;
- Low Voltage Detection;
- Rectifier stroom share;
- Systeemcommunicatie;
- Interne temperatuur.

2.5 Vastlegging storingshistorie

Voor storingsonderzoek en rapportage moet het systeem:

- Een overzicht van het temperatuurverloop per ruimte/sensor kunnen weergeven
- Een overzicht van historie alarmen per ruimte/sensor kunnen weergeven.

2.6 Randvoorwaarden en kwaliteitseisen

- Het systeem moet kunnen alarmeren middels SNMP-v3;
- Het systeem is geschikt voor montage op 19" profielen;
- Het systeem beschikt over een "I'm alive" functie (CPU running);
- Het systeem biedt de mogelijkheid om (op afstand) in te loggen om beheer op afstand uit te kunnen voeren d.m.v. het uitlezen van realtime monitoringswaarden.

Alarmen moeten binnen maximaal 1 minuut na het ontstaan gerapporteerd zijn in het systeem van de bewakingsinstantie.

De opslag van historie van het systeem bedraagt minimaal 1 jaar. De opslag moet centraal plaatsvinden zodat bij uitval van het monitoringsysteem op een locatie deze nog is te raadplegen. Er worden geen eisen gesteld aan de beschikbaarheid van het centrale beheersysteem voor wat betreft redundantie.

2.7 Flexibiliteit

Bij het ontwerp moet rekening worden gehouden dat uitbreiding van sensoren mogelijk is. Het systeem moet gebaseerd zijn op een open bussysteem zodat deze overal aangesloten kan worden.

Fysieke connectie is alleen op basis van RJ45 toegestaan met uitzondering van het Rittal CMC II en III monitoringssysteem.

2.8 Betrouwbaarheid

Het te monitoren systeem moet beschikken over de benodigde intelligentie om naar het beheersysteem een melding te genereren, of te ontvangen, op het moment dat er zich een technische onvolkomenheid voordoet. Tevens moet het systeem over een "I'm alive" functionaliteit beschikken.

2.9 Beschikbaarheid

RVB is verantwoordelijk voor de bewaking van systemen zoals koeling en energievoorziening. Hieraan worden eisen gesteld m.b.t. beschikbaarheid en service en instandhouding. Dit houdt onder meer in dat:

- Het monitoringsysteem niet redundant uitgevoerd hoeft te worden;
- Er een voorraad is van spare parts;
- Lifecycle management is ingericht;
- De garantietermijn op apparatuur minimaal twee jaar is;
- Het systeem door de fabrikant in een testomgeving is getest bij een directe omgevingstemperatuur van 40 graden en een relatieve vochtigheidsgraad van 50%.

In de komende jaren komt het technische beheer van de ruimte, met daarbij de voedingssystemen, onder beheer van de RVB. Daarmee is de RVB verantwoordelijk voor de bewaking van deze systemen. Als het beheer bij de RVB is ondergebracht heeft het monitoringsysteem en de hieraan gerelateerde alarmen voor DMO JIVC slechts een secundair karakter en dient als informatiebron voor het bewakingscentrum.

2.10 Beheersbaarheid

Voor monitoring worden bij voorkeur storingsvrije en onderhoudsvriendelijke systemen gebruikt. De leverancier levert protocollen aan waarin de periodieke controle en/of testen van de gebruikte installatie staat beschreven. Periodiek moet door DMO JIVC onderhoud en/of testen worden uitgevoerd conform de module "Instandhouding".

2.11 Continuïteit

Het monitoringsysteem moet ontworpen zijn voor continubedrijf. Alle gebruikte systemen in de netwerkrumte moeten in bedrijf blijven als het monitoringsysteem, of een onderdeel ervan, uitvalt.

2.12 Acceptatiecriteria

Onderdeel	Eisen / Toetsingscriteria	Op te leveren documenten
Documentatie	- Zoals omschreven in de kaderdocumentatie	- Acceptatierapport - Handleidingen - Instructies
Systeem (als geheel)	- Zoals omschreven in de kaderdocumentatie - Configuratie instellingen	- Acceptatierapport - Handleidingen - Instructies
Toegangsbeheersing	- Alarmering (Als er een elektromagnetisch slot is toegepast, het op afstand ontgrendelen)	- Testrapport
Temperatuur	- Alarmering - Afwijking	- Testrapport
Rook	- Alarmering	- Testrapport
Water	- Alarmering	- Testrapport
Luchtvochtigheid	- Alarmering - Afwijking	- Testrapport
Spanningsbewaking	- Alarmering -48VDV	- Testrapport
Spanningsbewaking Net	- Alarmering 230VAC en/of 400VAC	- Testrapport
Spanningsbewaking No-Break	- Alarmering 230VAC	- Testrapport
I'm alive	- Alarmering	- Testrapport
Systeemalarmen	- Alarmering	- Testrapport

Tabel 3: Acceptatiecriteria monitorsysteem

2.13 Beproeven en inregelen (overdraagbaarheid)

Bij oplevering moet de functionaliteit van het systeem grondig zijn getest en in een testrapport weergegeven. Tevens moet er correcte codering (labeling) zijn aangebracht op alle onderdelen en bekabeling, zoals voorgeschreven door DMO JIVC.

2.14 Documentatie

Van alle gebruikte onderdelen moeten handleidingen, installatietekeningen, configuratie-instellingen en/of instructies voor onderhoud en incidentafhandeling worden aangeleverd.

Documentatie wordt in elektronische vorm beschikbaar gesteld in een voor de verantwoordelijk functionaris leesbaar, en indien nodig bewerkbaar, formaat.

2.15 Opleiding en training

Alle personeel dat is belast met installatie, onderhoud en storingsafhandeling van het monitoringssysteem is hiervoor opgeleid en in het bezit van een hiervoor benodigd diploma en/of certificaat. De leverancier moet bij oplevering een opleiding kunnen verzorgen voor installatie en beheer.

2.16 Controle

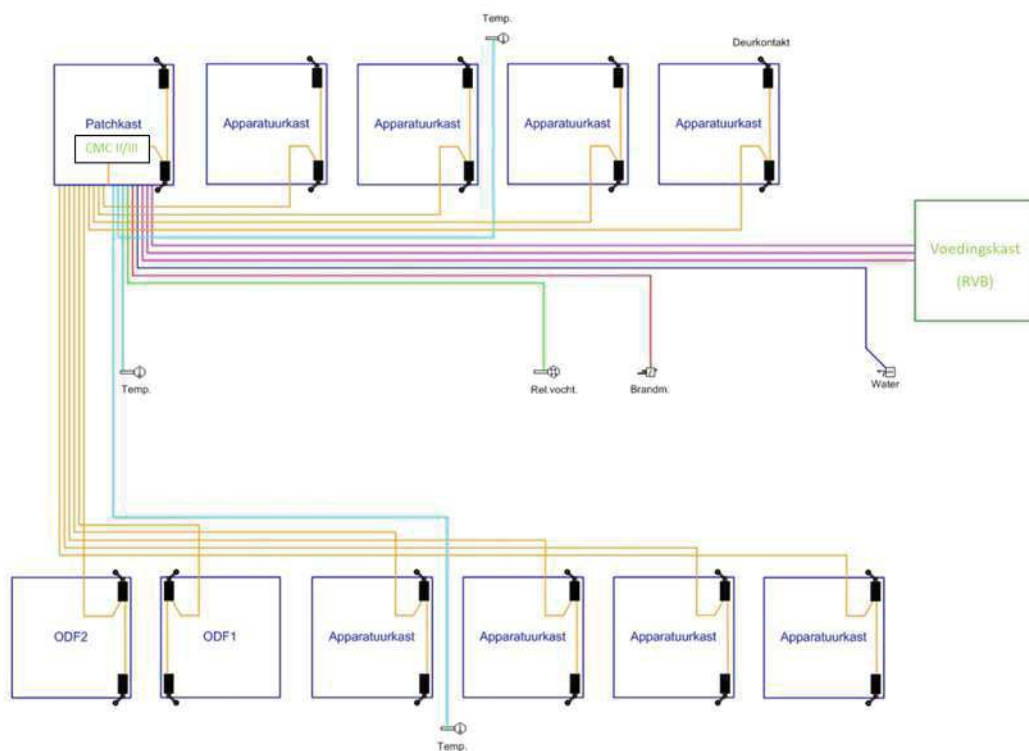
Regulier moet door DMO JIVC een kwaliteitscontrole worden uitgevoerd op de installatie, alarmering en sensoren. Bij de controles mag de functionaliteit van de dienstverlening niet in het geding komen. Kwaliteitscontrole moet minimaal eens in de twee jaar worden uitgevoerd volgens een vooraf door DMO JIVC opgesteld testplan. Van iedere controle wordt een rapport gemaakt, de rapportage mag worden samengevoegd met gegevens van overige controles in de netwerkruimte. Deze rapportages worden beoordeeld door de afdeling EM (Environmental Management) van DMO JIVC.

3 Generiek Technische specificaties

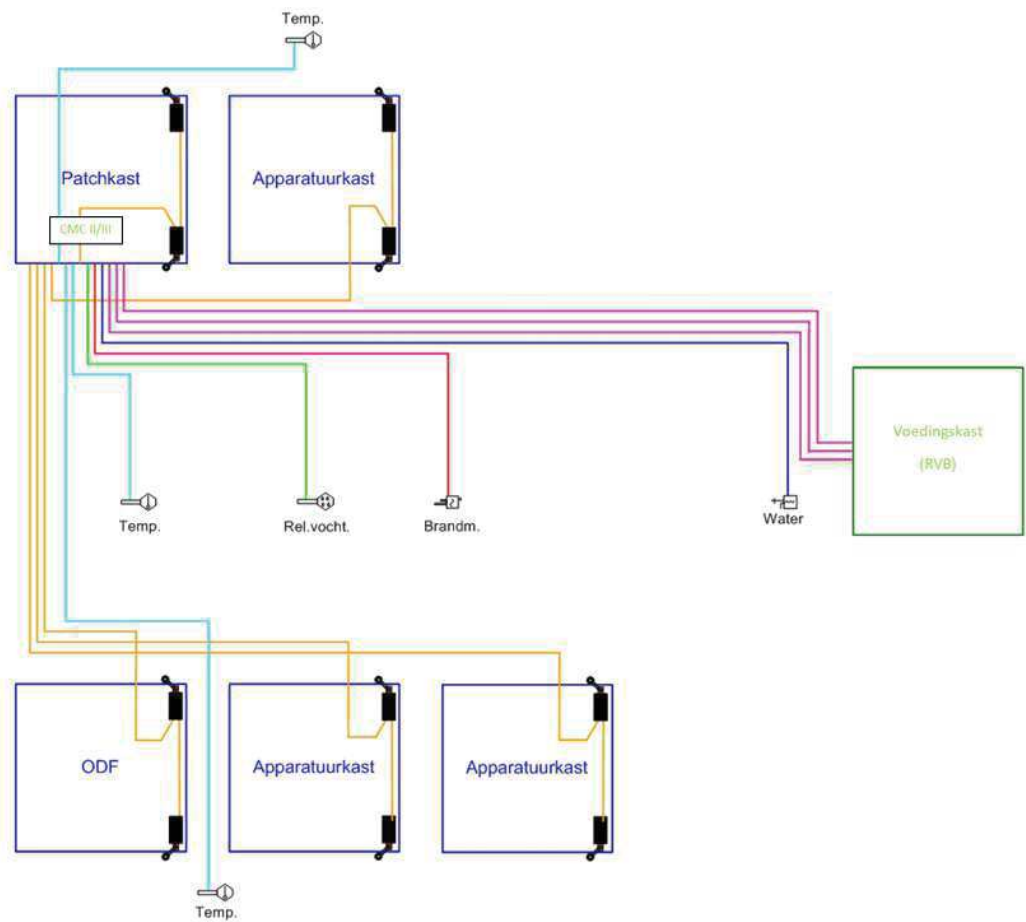
3.1 Algemeen

Onderstaande afbeelding geeft de globale opbouw van het monitoringsysteem weer. In het Generiek Technisch Ontwerp, het Technisch Ontwerp en de behoeftestelling is de monitoring in detail beschreven en uitgewerkt.

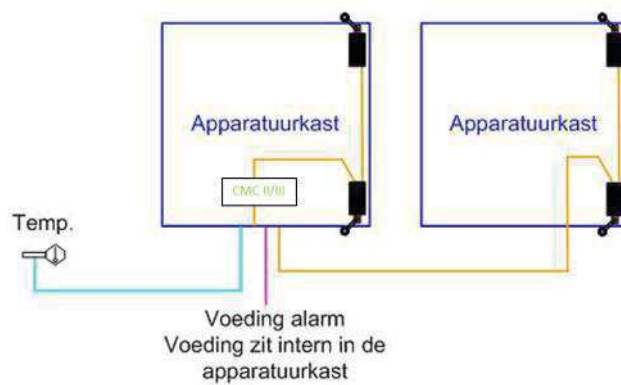
De deuralarmen worden per cabinet uitgevoerd, alle andere sensoren zoals de temperatuur, vochtigheid en rook worden op een aantal (nader te bepalen) plaatsen in de ruimte gemeten en het monitoringsysteem wordt op de juiste drempelwaarden afgeregeld.



Figuur 1: Voorbeeld monitoring oplossing Type 1 Netwerkrumte



Figuur 2: Voorbeeld monitoring oplossing Type 2 Netwerkrumte



Figuur 3: Voorbeeld monitoring oplossing Type 3 Netwerkrumte

3.2 Besturing

Een systeem moet op afstand beheerd en bediend kunnen worden. Hiervoor moeten koppelingen gemaakt kunnen worden tussen het beheersysteem van de RVB en DMO JIVC.

Onder beheer op afstand wordt verstaan:

- Alarmering wanneer een ingestelde waarde van sensoren wordt overschreden;
- Alarmering bij het openen van een kastdeur;
- Het bewaken van de status en werking van energievoorziening, koeling of monitoring per locatie.

Onder bediening wordt verstaan:

- Het op afstand fysieke toegang verlenen tot afzonderlijke cabinets;
- Het instellen van (toegangs)rechten op lokale remote monitoring en voedingsapparatuur;
- Het op afstand bedienen van energievoorziening en koeling;
- Het uitvoeren van remote beheer (centraal management) op de remote monitoring voor onderhoud, instellingen, installatie, wijzigingen en software updates.

Onder rapportage wordt verstaan:

- Opstellen van rapportages van incidenten en te monitoren grootheden (historie).

3.3 Omgevingscondities

Het monitoringssysteem is op een dusdanige manier uitgevoerd dat uitbreiding van de beschreven monitoringsconfiguratie kan plaatsvinden zonder dat dit directe gevolgen heeft voor uitval van de dienstverlening die via de netwerkruimte wordt geleverd.

3.4 Ondersteunende voorzieningen

Het monitoringsysteem moet op een No-Break spanningsaansluiting worden aangesloten.

3.5 Beveiliging

Het op afstand aanpassen van instellingen voor de sensoren of het uitzetten van de voeding (-48VDC en 230VAC) mag niet op afstand mogelijk zijn via de bewakingssystemen. Dit mag alleen gebeuren via de managementlaag van het monitoringssysteem, door beheerders die hiervoor speciaal zijn geautoriseerd.

Het systeem is geschikt voor het autoriseren van de volgende niveaus:

- Administrator: Alle voorkomende rechten;
- Gebruiker: Leesrechten;
- Beheer: Beperkte rechten voor het instellen van een aantal (nader te bepalen) systeeminstellingen.

3.6 Veiligheidseisen

Het systeem moet voldoen aan alle voorschriften ten aanzien van de veiligheid van personeel en omgeving.

3.7 Onderhoudbaarheid

Regulier moet er onderhoud op de installatie worden uitgevoerd. Hierbij worden minimaal de volgende werkzaamheden meegenomen:

- Controle op de werking van het monitoringssysteem inclusief "I'm alive" alarmering, sensoren en deuralarmen;
- Controle op doorgifte van alarmen naar de verschillende afdelingen;
- Controle van de instellingen (settings) van sensoren en alarmen.



Defensie Materieel Organisatie
Ministerie van Defensie

KIEN v4.1

KADERS INRICHTING EN EISEN NETWERKRUIMTES

DEEL 9 INSTANDHOUDING

Versie	4.1
Datum	Augustus 2021
Status	Definitief

Colofon

DMO JIVC GIT&INFRA

Huis Ter Heide - Camp New Amsterdam
Dolderseweg 34
3712BR Huis Ter Heide

Contactpersoon

Mark Robben
Technisch Verantwoordelijke
M +31 6 82327861
ma.robben@mindef.nl

Versie
Auteur

4.1
M. Robben

Tekenblad

Paraaf akkoord	Versie	Goedgekeurd door	Functie
Leonard J Pronk Digitally signed by Leonard J Pronk Date: 2021.09.17 16:32:57 +02'00'	4.1	LJ Pronk, LKol	Hoofd Sectie Netwerken, DMO JIVC
Petrus C Hocksenar Digitally signed by Petrus C Hocksenar Date: 2021.09.23 16:49:38 +02'00'	4.1	P Hocksenar	System architect, DMO JIVC
Wopke Weening Digitally signed by Wopke Weening Date: 2021.09.20 14:26:24 +02'00'	4.1	W Weening	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
Marianus A Robben Digitally signed by Marianus A Robben Date: 2021.09.21 15:11:35 +02'00'	4.1	MA Robben	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC

Distributielijst

Naam	Functie
LJ Pronk, LKol	Hoofd Sectie Netwerken, DMO JIVC
P Hocksenar	System architect, DMO JIVC
M Dijkstra	Informatie Expert, DMO JIVC
J Verheij	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
W Weening	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
FP van Koelen	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
FA Lokhorst	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
J van Oostende	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
MA Robben	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
CE van Wijhe	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
EWJ Grol	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
JMA van de Sande	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
L Heerdink	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
EAWM Vos	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
AM Oosten	1 ^e Ontwerper, DMO JIVC
AM Brinkerink	Adviseur Vastgoed BM, DOSCO
E Groeneveld	Rijks Vastgoed Bedrijf
ERJH Janssen	Integrale Beveiliging, DMO JIVC

Inhoud

Tekenblad—5

Distributielijst—5

1 Algemeen—7

1.1 Doelstelling—7

2 Essentiële- en niet-essentiële netwerkruimtes—8

2.1 Uitgangspunt—8

2.2 Randvoorwaarden—8

2.3 Verwijzingen naar overige documenten—8

2.4 Beheer—9

3 Functionele specificaties—10

3.1 Algemeen—10

3.2 Correctief onderhoud—10

3.3 Preventief onderhoud en lifecycle—11

3.4 Rapportage—11

3.5 Kwaliteitseisen—11

3.6 Flexibiliteit t.a.v. capaciteit—11

3.7 Betrouwbaarheid—11

3.8 Beschikbaarheid—12

3.9 Reactie- en hersteltijden t.b.v. correctief onderhoud—12

3.10 Technisch beheer (beschikbaarheid)—13

3.11 Beheersbaarheid—13

3.12 Continuïteit—14

3.13 Acceptatiecriteria—14

3.14 Beproeven en inregelen (overdraagbaarheid)—14

3.15 Documentatie—14

3.16 Opleiding en training—14

3.17 Controle—14

4 Generiek Technische specificaties—16

4.1 Algemeen—16

4.2 Besturing—16

4.3 Veiligheidseisen—16

1 Algemeen

1.1 Doelstelling

Doel van dit module is duidelijkheid te scheppen m.b.t. alle werkzaamheden die uitgevoerd moeten worden om netwerkruimtes in stand te houden. Instandhouding betreft zowel correctief en preventief onderhoud voor netwerkruimtes.

In hoofdzaak betreft het periodieke controles, (test)werkzaamheden, registratie, rapportage en serviceafspraken.

Een goede staat van onze netwerkruimtes is essentieel voor een goede dienstverlening. Een goede staat is alleen mogelijk als er met regelmaat onderhoud plaatsvindt op de verschillende onderdelen van een netwerkruimte.

Onderhoud is nodig voor apparatuur zoals -48VDC voedingen, UPS-en en accu's, monitoringsapparatuur maar ook voor glasvezel- en koperverbindingen, kasten, en sloten etc. Bij het onderhoud worden onderdelen regulier gecontroleerd of zo nodig vervangen.

Vooral actieve apparatuur zoals de -48VDC voedingen, accu's, UPS-en en in mindere maten de monitoring apparatuur moeten na een bepaalde periode worden vervangen. Deze life cycle is nodig om het risico op uitval te verkleinen maar ook om service op gebruikte apparatuur te kunnen blijven geven. Vooral het tegen acceptabele kosten kunnen verkrijgen van reserveonderdelen van ouder apparatuur wordt in de loop van de jaren steeds belangrijker voor de instandhouding en is meestal de reden om apparatuur te vervangen.

2 Essentiële- en niet-essentiële netwerkruimtes

T.b.v. inzichtelijkheid wordt in dit document een onderscheid gemaakt in essentiële- en niet essentiële netwerkruimtes. Met name de importantie van de door DMO JIVC te leveren diensten per netwerkruimte is voor partijen buiten DMO JIVC niet, dan wel moeilijk in te schatten. Uit oogpunt van de in acht te nemen herstel- en reactietijden is om deze reden een andere (duidelijkere) typering gegeven aan netwerkruimtes te weten essentiële en niet essentiële netwerkruimtes.

Differentiatie:

- Netwerkruimtes van het type 1 t/m 4 zijn ruimtes waar apparatuur wordt geplaatst voor het landelijke en het lokale netwerk;
- Type 1 en Type 2 netwerkruimtes zijn aangemerkt als essentiële netwerkruimtes;
- De Type 3, 4 en 5 netwerkruimtes zijn aangemerkt als niet-essentiële netwerkruimtes;
- Indien dienstverlening vanuit een netwerkruimte wordt opgewaardeerd naar essentieel, dient de inrichting netwerkruimte daar ook op aangepast te worden.

De in dit document vermelde reactie- en hersteltijden worden in dit document aangeduid op basis van essentiële- en niet essentiële netwerkruimtes.

2.1 Uitgangspunt

De uit de voeren werkzaamheden hebben alleen betrekking op netwerkruimtes, zoals beschreven in de KIEN technische kaderdocumentatie.

2.2 Randvoorwaarden

De inhoud van deze module is deels gebaseerd op de voorwaarden zoals beschreven in de overige modules van de Technische Kaderdocumentatie. De onderwerpen in deze module geven een totaalbeeld van alle uit te voeren werkzaamheden.

2.3 Verwijzingen naar overige documenten

De volgende documenten zijn van toepassing:

- Samenwerking Overeenkomst RVB – DMO JIVC;
- Dienstverleningsovereenkomst Instandhouding en Commandanten voorzieningen (COVO) RVB – DOSCO;
- Producten en Diensten Catalogus Bedrijfsgroep Vastgoed & Beveiliging.

2.4 Beheer

Het functioneel beheer van netwerkruimtes is belegd bij DMO JIVC, het technisch beheer is belegd bij de Dienst Vastgoed Defensie (RVB).

3 Functionele specificaties

3.1 Algemeen

Instandhouding is essentieel voor een gecontroleerde omgeving waarmee DMO JIVC diensten aan zijn klanten levert en de in gebruik zijnde netwerkkapparatuur optimaal kan functioneren. In de hierna gegeven tabellen zijn per verantwoordelijkheidsgebied de te onderhouden onderdelen weergegeven voor zowel essentiële (Type 1 en Type 2) als niet essentiële (Type 3, 4 en 5) netwerkruimtes.

Gedetailleerde informatie en richtlijnen m.b.t. het onderhoud aan Netwerkruimtes en de inrichting daarvan staan beschreven in de DMO JIVC werkinstructie "Onderhoud en Lifecycle EM Netwerkruimtes".

3.2 Correctief onderhoud

Het correctief onderhoud betreft voornamelijk incidentafhandeling (ook "niet planbaar onderhoud" genoemd), hiervoor moet door de verantwoordelijke instantie een serviceorganisatie worden ingericht waarbij minimaal de volgende aspecten zijn ingericht:

- Bereikbaarheid serviceorganisatie binnen de verantwoordelijke onderdelen van DMO JIVC en de RVB. Hiervoor wordt een contactlijst voor de verschillende onderdelen beschikbaar gesteld;
- Service opvolging door het verantwoordelijk onderdeel, onderhoudsbedrijf en/of leverancier. Een aantal onderdelen worden door de verantwoordelijke instantie zelf hersteld, voor andere onderdelen zal een servicecontract met een leverancier moeten worden afgesloten. Hiervoor wordt een overzicht beschikbaar gesteld;
- Procedures en/of werkinstructies voor incidentherstel;
- Indien van toepassing: voorraadbeheer t.b.v. incidentherstel. Als er een servicecontract is afgesloten met een leverancier hoeft er geen eigen voorraad aanwezig te zijn;
- Toegangsverlening voor betreffende locaties, zowel voor Defensie- als niet-Defensiepersoneel;
- Onderhoud aan -48VDC voedingsinstallaties is voor essentiële netwerkruimtes bij de RVB ondergebracht.

3.3 Preventief onderhoud en lifecycle

Preventief onderhoud is gebaseerd op normeringen zoals NEN-voorschriften en onderhoudsvoorschriften van leveranciers. Het verantwoordelijke onderdeel moet de genoemde onderwerpen uitwerken in een lifecycleplan inclusief werkinstructies, en deze opnemen in het meerjaren planbaar onderhoud. Minimaal de volgende aspecten zijn hierin meegenomen:

- Planning op jaarbasis van al het te plegen onderhoud en/of vervanging;
- Onderhoudsfrequentie van te onderhouden onderdelen;
- Verantwoordelijk onderdeel/leverancier die het onderhoud gaat uitvoeren;
- Aanmeldingsprocedure voor werkzaamheden in een netwerkrumte.

3.4 Rapportage

RVB stelt alleen rapportages op voor essentiële netwerkrumtes. Voor een overzicht per activiteit en verantwoordelijkheid wordt verwezen naar het EM-document "Onderhoud en Lifecycle EM Netwerkrumtes". Rapportages moeten jaarlijks aan de verantwoordelijke functionaris van DMO JIVC beschikbaar worden gesteld.

3.5 Kwaliteitseisen

Alle werkzaamheden welke op enigerlei invloed kunnen hebben op de door DMO JIVC te leveren dienstverlening moeten minimaal 15 werkdagen voor uitvoering worden aangemeld bij de Service Desk Defensie (SDD). Dit geldt niet voor DMO JIVC, die gebruik maakt van de interne wijzigingsprocessen waarmee de werkzaamheden worden gepland en kenbaar gemaakt.

3.6 Flexibiliteit t.a.v. capaciteit

Zowel voor het technisch als het functioneel beheer moet er op alle installatieonderdelen rekening worden gehouden met een reservecapaciteit van 30% t.o.v. de daadwerkelijk geïnstalleerde onderdelen.

3.7 Betrouwbaarheid

Een betrouwbare serviceorganisatie is essentieel voor de instandhouding van netwerkrumtes. Hiervoor moet minimaal onderstaande zijn ingericht:

- Een 24/7 (24 uur per dag, alle dagen van de week) bereikbaarheid van de serviceorganisatie;
- Back-up van uitvoerende functionarissen bij ziekte of verlof;
- Indien van toepassing: gecontroleerde reserveonderdelen, voor elektronische onderdelen mag deze niet eerder zijn gebruikt in een testomgeving.

3.8 Beschikbaarheid

T.b.v. beschikbaarheid moet zowel een correctief als preventief deel worden ingericht. Het correctieve deel betreft afspraken over reactie en hersteltijden, het preventieve deel betreft het uitvoeren van technisch beheer (beschikbaarheid) op de netwerkruimte en de verschillende onderdelen.

3.9 Reactie- en hersteltijden t.b.v. correctief onderhoud

Primaire voorzieningen

- Energievoorziening (-48VDC, 230VAC, UPS-en, accubatterijen);
- Klimaatinstallaties koeling;
- Brandmeldinstallatie;
- Brandblusinstallatie.

Verstoring primaire voorzieningen:

- Reactietijd: 30 minuten;
- Contractant uiterlijk op locatie (melding bij de wacht/poort): 120 minuten;
- Tijdelijke hersteltijd na maximaal: 4 uur;
- Definitieve hersteltijd na maximaal: 24 uur.

Secundaire voorzieningen

- Klimaatinstallaties vochtigheid;
- Bliksembeveiliging;
- Aarding;
- Slot toegangsdeur(en);
- Ventilator in cabinet.

Verstoring primaire voorzieningen:

- Reactietijd: 30 minuten;
- Contractant uiterlijk op locatie (melding bij de wacht/poort): 120 minuten;
- Hersteltijd maximaal: 5 werkdagen.

Opmerkingen:

- Met reactietijd wordt de tijdsperiode bedoeld dat de contractant de storing aangenomen heeft, actie gaat ondernemen en de melding heeft doorgegeven aan het NOC;
- Met hersteltijd wordt de maximale tijdsperiode bedoeld dat de gemelde verstoring door de contractant tijdelijk dan wel definitief, afhankelijk van de aard van de verstoring, is verholpen;
- De contractant dient 24/7 gereed te staan om storingen op te lossen aan installaties in netwerkrumtes;
- Er dienen altijd, indien nodig, (nood)maatregelen door de contractant genomen te worden om een betreffende netwerkrumte operationeel te houden en de veiligheid voor medewerkers te borgen;
- Voor herstel van interlokale glasvezelverbindingen wordt verwezen naar het KPN onderhoud en herstelcontract van het RVB;
- RVB is verantwoordelijk voor onderhoud en tijdig bijvullen brandstof van het NSA;
- Waar geen NSA-functionaliteit aanwezig is heeft RVB i.g.v. calamiteit binnen maximaal 8 uur een NSA aangevoerd en aangesloten.

3.10 Technisch beheer (beschikbaarheid)

Voor de uitvoering van beschikbaarheidsbeheer op de netwerkrumte moeten de volgende aspecten inzichtelijk zijn:

- Correctief:
 - Energievoorziening: aantal incidenten (onderbrekingen commerciële spanning en defecten in apparatuur);
 - Koeling: aantal incidenten (temperatuur buiten marges en defecten in apparatuur).
- Preventief:
 - Onderhoud: verloop onderhoud t.o.v. planning.

3.11 Beheersbaarheid

Voor de beheersbaarheid is het van belang dat een goed capaciteitsbeheer wordt uitgevoerd. De uitvoering van capaciteitsbeheer wordt gedaan door DMO JIVC, hierin moeten de volgende aspecten inzichtelijk zijn:

- Vloerbezetting:
 - Overzicht vloerbezetting (vloerplan);
 - Totale bezetting per netwerkrumte t.o.v. de beschikbare rumte (percentage).
- Cabinet bezetting:
 - Bezetting op HE per cabinet (kasttekening);
 - Totale bezetting per netwerkrumte t.o.v. de beschikbare rumte (percentage).
- Kabelbezetting:
 - Bezetting van alle bekabeling (glas en koper), eventueel afgewerkt op een distributie frame, patchpaneel of glasvezellade (poortbezetting);
 - Totale bezetting per bekabelingstype in een netwerkrumte t.o.v. de beschikbare poorten (percentage).

- Energievoorziening:
 - Totale belasting per netwerkruimte t.o.v. het beschikbare vermogen voor zowel 48VDC, 230VAC en 230VAC No Break (percentage).
- Koeling:
 - Totale belasting per netwerkruimte t.o.v. het beschikbare vermogen (percentage).

3.12 Continuïteit

Het onderhoud aan alle installatieonderdelen van een essentiële netwerkruimte moet mogelijk zijn zonder onderbreking van de dienstverlening.

3.13 Acceptatiecriteria

In het kader van instandhouding betreffen de acceptatiecriteria de door het uitvoerend bedrijfsonderdeel onderhoudsplannen en rapportages.

De functionele verantwoordelijke binnen DMO JIVC stemt deze af met de uitvoerende partijen.

3.14 Beproeven en inregelen (overdraagbaarheid)

Regulier, met een minimum van tweemaal per jaar, vindt er overleg plaats tussen de uitvoerende partijen en de functionele verantwoordelijke binnen DMO JIVC (of aangewezen persoon). In dit overleg worden de lopende werkzaamheden, opzet en inrichting besproken, als ook de knelpunten in de uitvoering.

3.15 Documentatie

Rapportagedocumentatie wordt in elektronische vorm beschikbaar gesteld in een voor de verantwoordelijke functionaris leesbaar, en indien nodig bewerkbaar, formaat.

3.16 Opleiding en training

Alle personeel dat is belast met onderhoud en storingsafhandeling is hiervoor opgeleid en in het bezit van een geldig hiervoor benodigd diploma en/of certificaat.

3.17 Controle

Regulier, met een minimum van één keer per jaar, vindt er een controle plaats op één of meerdere onderdelen van de instandhouding. Dit betreffen controles op opzet, bestaan en werking en worden steekproefsgewijs op inhoud gecontroleerd.

De uitvoering van de controles vindt plaats door de afdeling Acceptatie & Control (A&C) van DMO JIVC.

4 **Generiek Technische specificaties**

4.1 **Algemeen**

Dit hoofdstuk beschrijft de organisatorische aspecten van instandhouding, de technische eisen voor de verschillende onderdelen staan beschreven in de betreffende modules, werkinstructies en onderhoudsplannen.

4.2 **Besturing**

Jaarlijks moet er een evaluatie plaatsvinden op de afgesproken reactie en hersteltijden en beschreven instandhoudingonderdelen. Aanpassingen in de afspraken worden verwerkt in de betreffende module van de KIEN technische kaderdocumentatie.

4.3 **Veiligheidseisen**

Hiervoor geldt dat bij het uitvoeren van onderhoudswerkzaamheden de voorschriften uit de NEN3140 en NEN 1010 in acht worden genomen. Daarnaast dient het totale systeem te voldoen aan alle voorschriften ten aanzien van veiligheid van personeel en omgeving.



Defensie Materieel Organisatie
Ministerie van Defensie

KIEN v4.1

KADERS INRICHTING EN EISEN NETWERKRUIMTES

DEEL 10 HGI Installatiekaders

Versie	4.1
Datum	Augustus 2021
Status	Definitief

Colofon

DMO JIVC GIT&INFRA

Huis Ter Heide - Camp New Amsterdam
Dolderseweg 34
3712BR Huis Ter Heide

Contactpersoon

Mark Robben
Technisch Verantwoordelijke
M +31 6 82327861
ma.robben@mindef.nl

Versie
Auteur

4.1
M. Robben

Tekenblad

Paraaf akkoord	Versie	Goedgekeurd door	Functie
Leonard J Pronk Digitally signed by Leonard J Pronk Date: 2021.09.17 16:31:27 +02'00'	4.1	LJ Pronk, LKol	Hoofd Sectie Netwerken, DMO JIVC
Petrus C Hocksenar Digitally signed by Petrus C Hocksenar Date: 2021.09.23 16:51:27 +02'00'	4.1	P Hocksenar	System architect, DMO JIVC
Wopke Weening Digitally signed by Wopke Weening Date: 2021.09.20 14:27:13 +02'00'	4.1	W Weening	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
Marianus A Robben Digitally signed by Marianus A Robben Date: 2021.09.21 15:15:04 +02'00'	4.1	MA Robben	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC

Distributielijst

Naam	Functie
LJ Pronk, LKol	Hoofd Sectie Netwerken, DMO JIVC
P Hocksenar	System architect, DMO JIVC
M Dijkstra	Informatie Expert, DMO JIVC
J Verheij	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
W Weening	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
FP van Koelen	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
FA Lokhorst	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
J van Oostende	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
MA Robben	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
CE van Wijhe	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
EWJ Grol	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
JMA van de Sande	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
L Heerdink	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
EAWM Vos	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
AM Oosten	1 ^e Ontwerper, DMO JIVC
AM Brinkerink	Adviseur Vastgoed BM, DOSCO
E Groeneveld	Rijks Vastgoed Bedrijf
ERJH Janssen	Integrale Beveiliging, DMO JIVC

Inhoud

Tekenblad—5

Distributielijst—5

1	Algemeen—9
1.1	Doelstelling—9
2	EMC en EMI-invloeden—10
2.1	Algemeen—10
3	Begripsvorming—11
3.1	TEMPEST—11
3.2	TEMPEST-meetdiensten—11
3.3	Interceptie—11
3.4	Overspraak—12
3.5	Inspecteerbare zone—13
3.6	Inspecteerbare afstand—13
4	ROOD ZWART concept—14
4.1	ROOD-ZWART concept—14
4.2	Voorbeelden RODE componenten—15
4.3	Voorbeelden ZWARTE componenten—15
4.4	Neutrale zone—15
5	Ruimte Zonemap—17
6	Beveiligingseisen—19
6.1	Technische eisen personeel—20
7	TEMPEST installatiemaatregelen—21
7.1	Bijzondere omstandigheden—21
8	Algemene installatiemaatregelen—22
9	Fysieke situationele installatiemaatregelen—23
10	Aanvullende installatietechnische randvoorwaarden—24
10.1	Randvoorwaarden algemeen—24
10.2	Randvoorwaarden Voedings- en Energiebekabeling—24
10.3	Inrichting HGI-patchruimte—25
11	EMC Cabinet—26
11.1	Kabelgebonden beïnvloedingen—26
11.2	EMI en frequenties—26
11.3	Veldbeïnvloeding (laagfrequent)—26
11.4	Afscherming kastbehuizing—27
11.5	Openingen in behuizingen—27
11.6	Dikte van behuizingmateriaal—29
12	Beveiligingsmaatregelen—31

1 Algemeen

1.1 Doelstelling

Dit KIEN-document beschrijft de te nemen technische montage- en installatie maatregelen (voor zover deze binnen de verantwoordelijkheid van Environmental Management vallen) en voorzorgsmaatregelen m.b.t. Hoog Gerubriceerde Netwerken (HGI).

Wanneer sprake is van RODE apparatuur conform TEMPEST dient dit document te worden toegepast als leidraad voor het bepalen (lokaliseren) van zowel de ligging van de betreffende technische ruimte(s) als ook de technische inrichting van de passieve ICT-infrastructuur van deze ruimtes.

2 EMC en EMI-invloeden

2.1 Algemeen

Elektromagnetische Comptabiliteit (EMC) en Elektromagnetische Interferentie (EMI) velden zijn een ongewenst maar ook een onvermijdelijk bijproduct van elektrische stroom. De uitgestraalde energie wordt meestal aangeduid als "RF-interferentie" (Radio Frequente Interferentie).

Zoals al aangegeven is dit een ongewenst verschijnsel en kan voor zeer gevoelige apparatuur zelfs schadelijk zijn. Sterke elektromagnetische velden kunnen een negatieve invloed hebben op de juiste werking van andere elektronische apparaten.

Daarnaast bestaat de mogelijkheid dat elektromagnetische velden (ook zwakke velden) ongewenste af luisteraars de mogelijkheid biedt om (vertrouwelijke) informatie af te luisteren. Om deze redenen speelt EMC-afscherming van (netwerk)apparatuur, koperbekabeling, metalen leidingen, kasten, ruimtes en gebouwen een belangrijke rol m.b.t. de installatie van netwerkcomponenten en bekabelingen.

3 Begripsvorming

Om tot een eenduidig begrip te komen van begrippen en aanduidingen op het gebied van TEMPEST zijn hierna enkele begrippen nader toegelicht.

3.1 TEMPEST

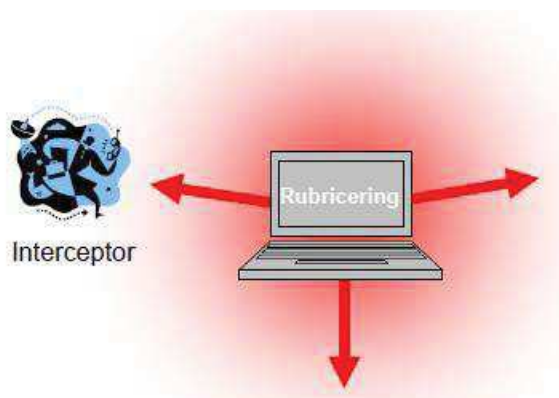
TEMPEST omvat een beschrijving van technische beveiligingsmaatregelen en standaarden die misbruik of overdracht van elektronische straling voorkomt dan wel tot een geaccepteerd niveau minimaliseert.

3.2 TEMPEST-meetdiensten

De Defensie TEMPEST-meetdiensten zijn ondergebracht bij de technische werkplaats van het Logistiek Centrum Woensdrecht (LCW) van het CLSK en het Marinebedrijf van CZSK. Deze TEMPEST-meetdiensten zijn Defensiebreed inzetbaar voor advisering, uitvoering van zoneringsmetingen van gebouwen, certificeren van apparatuur door meting en *site-surveys* van systemen op locatie.

3.3 Interceptie

Elektromagnetische straling kan door middel van interceptie worden opgevangen door een zogenaamde *interceptor*. Er moeten effectieve maatregelen worden getroffen om een eventuele interceptor niet in staat te stellen om informatie te reconstrueren en vervolgens te gebruiken voor verschillende doeleinden, zoals spionage.

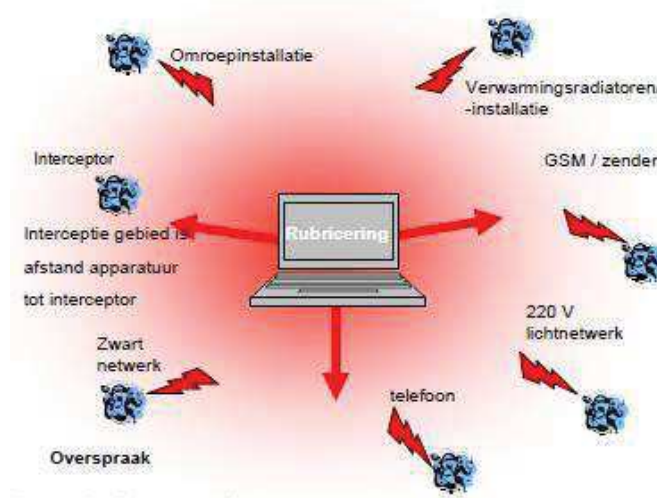


Figuur 1: Interceptie versus apparatuurstraling

3.4 Overspraak

Informatieoverdracht kan ook plaatsvinden via koperen databekabeling (zendapparatuur, lichtnet etc.) of andere geleidende materialen (verwarmingsbuizen, metalen voorwerpen etc.). Dit verschijnsel wordt *overspraak* genoemd.

Bij het gebruik van diverse informatie- en communicatiesystemen zoals computers, printers, netwerken, beeldschermen, projectoren, (mobiele) telefoon en zendapparatuur kunnen deze effecten van *overspraak* voorkomen. Door onderlinge separatie en afscherming zijn overspraak verschijnselen te minimaliseren.

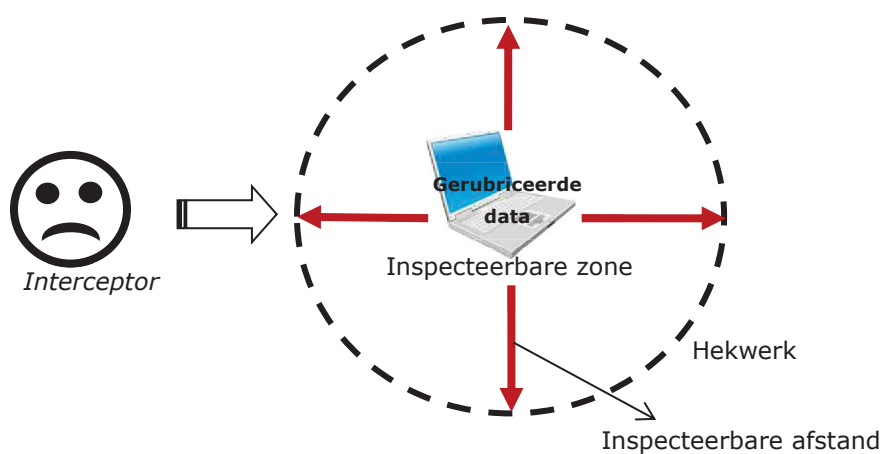


Figuur 2: Bronnen van overspraak

3.5 Inspecteerbare zone

De inspecteerbare zone is de ruimte waarover de eigenaar controle heeft en controle uitvoert. HGI-informatie mag buiten de inspecteerbare zone a.g.v. emissie- en/of overspraak niet te onderscheppen zijn. Dragers van informatie zoals databekabeling welke de inspecteerbare zone verlaten mogen geen straling en overspraakverschijnselen vertonen.

De inspecteerbare zone is een driedimensionale ruimte rondom apparatuur, componenten en databekabeling die als ROOD worden aangemerkt waarbinnen geen TEMPEST-aanvallen (interceptie pogingen) worden verwacht, dan wel dreiging wordt geïdentificeerd.



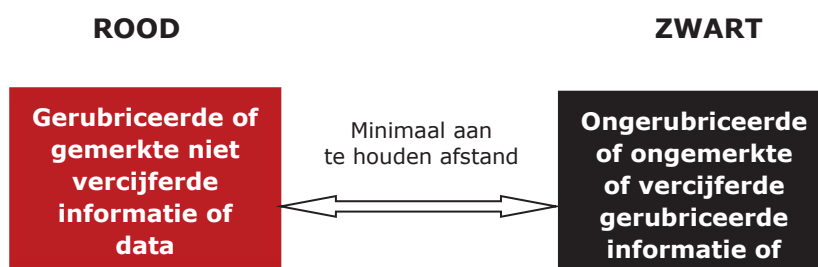
Figuur 3: Schematische weergave inspecteerbare zone

3.6 Inspecteerbare afstand

De inspecteerbare afstand is de afstand tot het juridische hek rondom de Defensielocatie. Dit geldt voor een statische Defensielocatie met statische infrastructuur.

4 ROOD ZWART concept

4.1 ROOD-ZWART concept



Figuur 4: Rood-zwart scheiding (1)

Het ROOD-ZWART concept houdt in dat onvercijferde, gerubriceerde informatie en/of data (ROOD) wordt gescheiden van gecijferde of ongerubriceerde informatie of data (ZWART).

Door het creëren van een fysieke afstand tussen (netwerk)componenten en databekabeling kan aan dit concept worden voldaan (bijvoorbeeld NATO SECRET of Stg. GEHEIM).

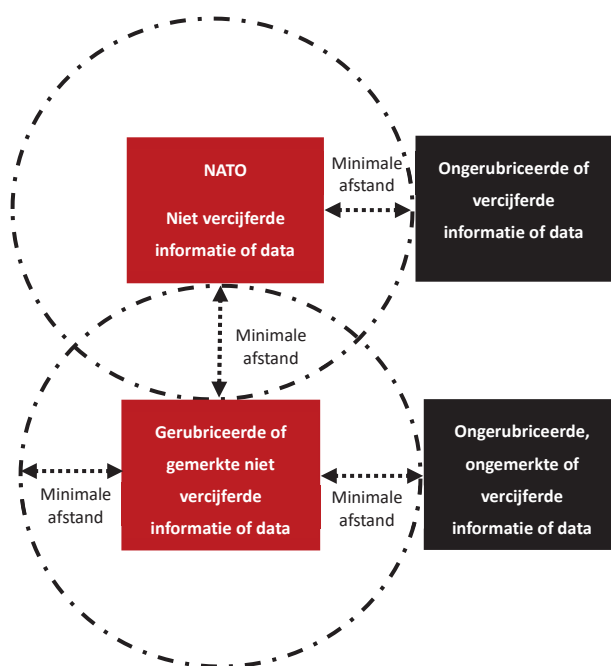


Figuur 5: Rood-zwart scheiding (2)

Het ROOD-ZWART concept is tevens van toepassing voor informatiedomeinen onderling.

De vereiste aan te houden fysieke scheiding betreft in dit geval de scheiding tussen de gerubriceerde Rode informatiedomeinen (o.a. NATO Secret en Stg. Geheim) onderling.

In dit geval betreft het een ROOD-ROOD scheiding tussen de elektrische circuits, de ICT-componenten en -systemen die *onvercijferde* informatie of data (ROOD) verwerken.



Figuur 6: ROOD-ROOD scheiding

4.2 Voorbeelden RODE componenten

- Alle databekabeling waarover gerubriceerde en/of gemerkte data in onvercijferde wijze wordt verstuurd;
- Apparatuur (PC, beeldscherm, server, crypto apparatuur, etc.) die gerubriceerde/gemerkte informatie toont of gerubriceerde/gemerkte data in onvercijferde wijze verstuurt;
- Apparatuur die op de overgangspunten staat tussen ROOD en ZWART systemen zoals bijvoorbeeld netspanning databekabeling, zendapparatuur, databekabeling, telefoonlijnen en (voedings)filters;
- Ruimten waarin bovengenoemde databekabeling of apparatuur op gerubriceerde en/of gemerkte wijze wordt verwerkt.

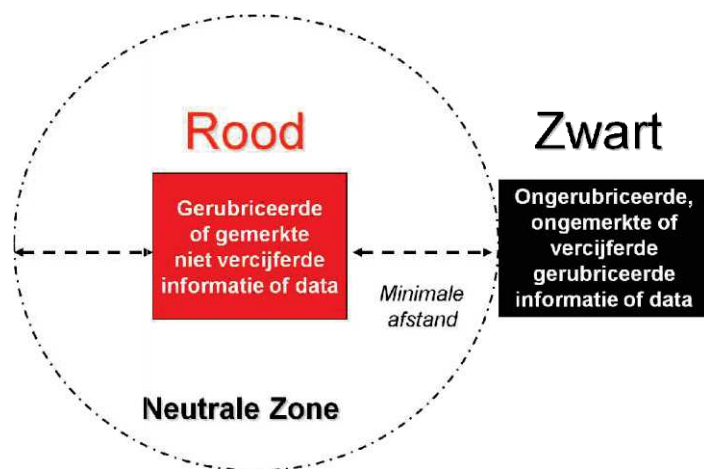
4.3 Voorbeelden ZWARTE componenten

- Databekabeling die gecijferde of ongerubriceerde data verstuurt;
- Apparatuur (PC, beeldscherm, server, etc.) die ongerubriceerde informatie toont of gecijferde data verstuurt;
- De (telefoon)verbindingen en -apparatuur inclusief voedingsunits, UPS-en die voedingsspanning verzorgen;
- Ruimten waarin ongerubriceerde informatie wordt verwerkt.

4.4 Neutrale zone

Voor het gebied rondom gerubriceerde 'RODE' apparatuur, componenten en databekabeling zijn minimale afstanden voorgeschreven. Dit gebied wordt de 'Neutrale Zone' (*Conductor Free Zone*) genoemd (zie figuur).

Binnen deze Zone mogen zich geen voorwerpen bevinden waardoor compromittatie van gerubriceerde informatie kan ontstaan door straling en *overspraak*.



Figuur 7: ROOD-ZWART concept met neutrale zone

5 Ruimte Zonemap

Een Ruimte Zonemap is een plattegrond van een locatie waarin de Ruimte Zones zijn vastgelegd. Deze Ruimte Zones worden op basis van fysiek gemeten afstanden ingedeeld in drie afzonderlijke inspecteerbare zones zoals hieronder beschreven:

Ruimte Zone 0

Dit is de afstand waarbij de inspecteerbare zone rond de apparatuur kleiner is dan 20 meter. In deze Ruimte Zone wordt onderscheid gemaakt tussen de inspecteerbare zone tot 8 meter en vanaf 8 tot 20 meter.

Ruimte Zone 0 heeft de kleur ROOD.

Ruimte Zone 1

Dit is de afstand waarbij de inspecteerbare zone rond de apparatuur minimaal 20 meter, maar kleiner dan 100 meter is.

Ruimte Zone 1 heeft de kleur GEEL.

Ruimte Zone 2

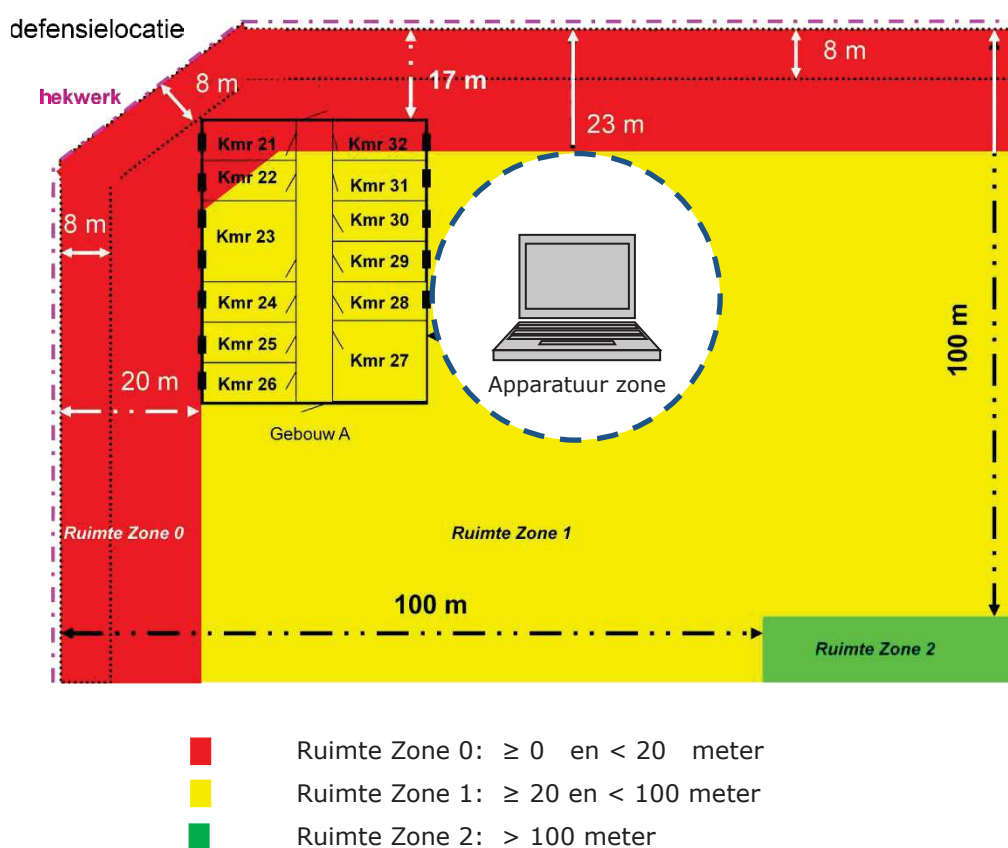
Dit is de afstand waarbij de inspecteerbare zone rond de apparatuur minimaal 100 meter is.

Ruimte Zone 2 heeft kleur GROEN.

Apparatuur zone

De emissie (straling) van een actief component zoals netwerkapparatuur of PC's heeft een relatie met de grootte van de apparatuur zone. Er zal middels metingen vastgesteld moeten worden hoe groot de apparatuur zone is.

Emissieverschijnselen mogen de apparatuur zone niet verlaten.



Figuur 8: Schematische weergave apparatuur zonering

6 Beveiligingseisen

Aan de volgende beveiligingsseisen moet in algemene zin worden voldaan:

- Bedrijven waarvan personeel ruimten van Defensie betreft waar netwerkkaparaatuur is gehuisvest, dient minimaal ABDO (Algemene Beveiligingseisen voor Defensieopdrachten) gecertificeerd zijn;
- Toegang tot HGI (ROOD) omgevingen (ruimtes, cabinets) is alleen toegestaan voor medewerkers welke op basis van "need to know" hier voor geautoriseerd zijn. In voorkomende situaties (bijvoorbeeld montagewerkzaamheden) kan hierop worden afgeweken mits dit op een gecontroleerde manier plaats vindt;
- Middelen t.b.v. het uitvoeren van service en beheerwerkzaamheden zoals meet- en testapparatuur, laptops e.d. mogen alleen op een gecontroleerde wijze een LGI/HGI-ruimte in en uit;
- Personeel van bedrijven dat werkzaamheden uitvoert in ruimten waarin netwerkkaparaatuur is gehuisvest moet zijn gescreend;
- Leveranciers van producten en diensten zijn gecertificeerd volgens ISO9001;
- Ruimten waarin Defensienetwerkkaparaatuur is gehuisvest mogen alleen betreden worden door personeel dat is gescreend door de Militaire Inlichtingen en Veiligheids Dienst (MIVD) op minimaal screeningsniveau B;
- De KMAR stelt aan toegangsverlening op haar eigen locaties de eis van screeningsniveau A+;
- Actieve netwerkcomponenten worden alleen geplaatst in fysiek beveiligde ruimtes. Deze ruimtes worden qua beveiliging ingericht conform zoals beschreven in de Defensie TBB-documenten A005, D503 en D504;
- Voor netwerkrumtes van het Type 1 en 2 geldt een gegarandeerde toegankelijkheid (24/7) voor geautoriseerd DMO JIVC of RVB-personeel;
- Voor netwerkrumtes van het Type 3, 4 en 5 een gegarandeerde toegankelijkheid voor geautoriseerd DMO JIVC of RVB-personeel gedurende de werktijd van het aanwezige personeel;
- Het toepassen van de beveiligingseisen en richtlijnen zoals in dit document beschreven laat onverlet dat wettelijke bepalingen met betrekking tot milieu en arbeidsomstandigheden, brandpreventie en dergelijke moeten worden nageleefd. Dit betekent dat slechts in uiterste noodzaak mag worden gekozen voor beveiligingsoplossingen die in strijd zijn met deze wet- en regelgeving;
- In dit soort gevallen moet altijd vooraf toestemming van de beveiligingscoördinator worden verkregen. Hiertoe overlegt de beveiligingscoördinator met de verantwoordelijke instanties aangaande bedrijfsveiligheid, milieu en arbeidsomstandigheden;
- De bouwkundige, elektronische en elektrotechnische maatregelen moeten in de eerste plaats worden toegepast bij renovatie, periodiek groot onderhoud, nieuwbouw en verbouwing of bij een functiewijziging van een netwerkrumte, object of gebouw. Onmiddellijke vervanging van bouwkundige, elektronische of en elektrotechnische beveiligingsmaatregelen zal bij bestaande netwerkrumtes, objecten of gebouwen uitsluitend worden uitgevoerd als dit vanuit het oogpunt van integrale veiligheid is vereist;

- Op TEMPEST gebied zijn naast de eisen aan apparatuur en haar omgeving (apparatuur zone) tevens eisen gesteld aan de installatie van het systeem. Deze installatiemaatregelen dienen ter voorkoming van ongewenste overspraak van gerubriceerde data;
- Men is verplicht alle verbindingsbeveiligingsvoorschriften bij productie, opstelling, installatie, gebruik of vernietiging van verbindingsbeveiligingsmiddelen (in het bijzonder van cryptomiddelen), is het gevaar aanwezig, dat nadeel of ernstige tot zeer ernstige schade kan worden toegebracht aan de veiligheid of het belang van de Staat en zijn bondgenoten;
- Als mogelijke maatregelen moet gedacht worden aan het toepassen van glasvezelkabel (i.p.v. koperen telefonie- of datakabels), het plaatsen van koperen kabels in metalen goten;
- Kabels moeten zodanig worden gelegd/geïnstalleerd en aangesloten worden dat zo veel mogelijk voorkomen wordt dat bijzondere informatie door het actief of passief opvangen van straling, gecompromitteerd wordt;
- Kabels dienen altijd zodanig geplaatst en geleid worden dat deze ten alle tijden te inspecteren zijn;
- Daarnaast moet in dit kader ook gelet worden op de mogelijkheid om, wanneer vereist eventueel datacollectie apparatuur op te nemen in datakabels.

6.1 Technische eisen personeel

Werkzaamheden aan de in deze documentatie(set) bedoelde installaties en of gebouwen moeten altijd door deskundig en vakkundig opgeleid personeel worden uitgevoerd. Hiermee worden personen bedoeld welke aantoonbaar beschikken over de juiste relevante opleidingen, vakkennis en vaardigheden.

7 TEMPEST installatiemaatregelen

De in dit hoofdstuk gegeven installatie-eisen en maatregelen zijn deels overgenomen uit het document D504 "Beveiligingsmaatregelen tegen compromitterende emissies D504 (TEMPEST)".

De in dit document beschreven installatiemaatregelen gelden voor nationale Stg., NATO en missie-gerubriceerde informatieverwerking. De installatiemaatregelen zijn voor statische locaties uitgewerkt. Mobiele installaties maken geen deel uit van dit document.

De installatiemaatregelen zijn ingedeeld in twee hoofdgroepen te weten:

- Fysieke installatiemaatregelen;
- Technische installatiemaatregelen.

Fysieke installatiemaatregelen zijn gericht op de onderlinge afstanden tussen RODE en ZWARTE apparatuur, componenten, voedingsbekabeling, databekabeling enz.

Technische installatiemaatregelen zijn gericht op specificaties van apparatuur, type databekabeling, type voedingsfilter enz.

7.1 Bijzondere omstandigheden

Specifieke omstandigheden kunnen met zich mee brengen dat de implementatie van een maatregel onmogelijk is of dat de kosten niet in verhouding staan tot het risico dat er mee wordt afgedekt. In dergelijke gevallen dient de maatregel afgestemd te zijn op de specifieke omstandigheid van het TBB en de mogelijke bedreigingen die in het 'Algemeen Daderprofiel Defensie' zijn beschreven.

Als niet aan de TEMPEST-installatiemaatregelen kan worden voldaan, dient de TEMPEST-meetdienst te adviseren op welke wijze het vereiste TEMPEST-niveau kan worden behaald.

Naast bekabeling en apparatuur met het gewenste TEMPEST-niveau, moeten er ook fysieke- en technische beveiligingsmaatregelen worden getroffen. Dit zijn de installatiemaatregelen.

M.b.v. de installatiemaatregelen kan op basis van rubricering, fysieke afstand, ruimte- en apparatuur zone een keuze worden gemaakt in de vereiste installatiemaatregelen.

8 Algemene installatiemaatregelen

De algemene installatiemaatregelen gelden voor elk apparaat die Stg. CONFIDENTIEEL of hoger gerubriceerde informatie verwerken of data transporteren.

Onderstaande algemene installatiemaatregelen zijn altijd van toepassing:

1. Het gebied waar gerubriceerde informatie op apparatuur wordt verwerkt wordt in het kader van TEMPEST als ROOD aangeduid.
2. RODE apparatuur wordt zo mogelijk fysiek geclusterd.
3. Tenzij specifiek geëist hoeft er geen fysieke afstand tussen ROOD-ROOD onderling te worden aangehouden.
4. RODE en ZWARTE netwerken worden fysiek gescheiden geïnstalleerd (apparatuur, cabinets, kabelroutes)
5. Alle delen van een ROOD netwerk die Stg. CONFIDENTIEEL of hoger gerubriceerde informatie verwerken, moeten zich binnen het inspecteerbare gebied bevinden.
6. RODE apparatuur dient zodanig geplaatst te zijn dat er geen afbreuk wordt gedaan aan de vereiste onderlinge fysieke installatie afstanden (Neutrale Zone) tussen enerzijds ZWARTE metaalgeleiders (bijvoorbeeld metalen waterbuizen van de verwarmingsinstallatie) en anderzijds voedingsbekabeling, databekabeling inclusief apparatuur en databekabeling in aangrenzende ruimtes.
7. Binnen de gecontroleerde ruimte mag de databekabeling onder een valse vloer (computervloer) of boven een vals (verlaagd) plafond worden gelegd. Hierbij geldt als voorwaarde dat de route van de kabelgoten en de databekabeling gemakkelijk door de TEMPEST meetdiensten kan worden benaderd en worden geïnspecteerd.
8. HGI (ROOD) dataverbindingen welke de inspecteerbare zone verlaten worden uitlopend met glasvezelbekabeling gerealiseerd.
9. Om te voorkomen dat ongewenste emissie plaats vindt, dienen niet gebruikte spannings- en databekabeling of losse metaalgeleiders te worden verwijderd. Dit is tevens van toepassing voor (tijdelijk) eenzijdig afgemonteerde bekabeling, deze dient altijd te worden verwijderd.
10. RODE apparatuur of netwerken dienen op de juiste wijze te worden geaard. De aarde van databekabeling mag niet gebruikt worden voor de aarde van een beeldscherm of als chassis-aarde van apparatuur.
11. Op plaatsen waar databekabeling door muren en vloeren heen gaat, dient dit onder een hoek van 90 graden te zijn aangelegd. De doorvoer waar de databekabeling doorheen loopt of wel de ruimte rond deze doorvoer moet worden opgevuld. Deze opvulling kan onder supervisie van de TEMPEST meetdienst plaats vinden.
12. RODE databekabeling en RODE kabelgoten dienen als zodanig gemerkt te worden, dit om inspecties te vereenvoudigen.

9 Fysieke situationele installatiemaatregelen

Componenten, apparatuur en bekabeling welke deel uit maken van de stroomvoorzieningsinstallatie dienen zodanig te worden opgesteld en geïnstalleerd dat beveiliging van bijzondere informatie gewaarborgd blijft.

De onderstaande fysieke installatiemaatregelen zijn situatie afhankelijk en gelden als aanvulling op de algemene installatiemaatregelen:

1. De minimale afstand tussen RODE apparatuur en ZWARTE apparatuur met bijbehorende databekabeling die de inspecteerbare zone verlaten bedraagt 1 meter.
2. De minimale afstand tussen RODE apparatuur en ZWARTE koperen datageleiders (o.a. Twisted pair data- en telefoniebekabeling) inclusief ZWARTE voedingskabels bedraagt 0.5 meter.
3. De afstand tussen RODE en ZWARTE databekabeling bedraagt minimaal 10 cm. Een uitzondering hierop is van toepassing wanneer glasvezelbekabeling wordt toegepast omdat glasvezelbekabeling geen interferentieverschijnselen genereert.
4. De minimale afstand tussen RODE apparatuur en ZWARTE zendapparatuur inclusief bijbehorende kabels bedraagt 0.5 meter.
5. De minimale afstand tussen RODE apparatuur en zendapparatuur inclusief bijbehorende kabels bedraagt 1 meter.
6. De minimale afstand tussen RODE apparatuur en RODE zendapparatuur inclusief bijbehorende kabels bedraagt 2 meter.
7. RODE apparatuur mag niet worden gevoed vanuit hetzelfde 230VAC voedingscircuit als waar uit zendapparatuur wordt gevoed. Het is wél toegestaan om beide uit hetzelfde voedingscircuit te voeden wanneer de RODE apparatuur of de zendapparatuur is uitgerust met een voedingsfilter.
8. Voedingsbekabeling moet binnen het inspecteerbare gebied blijven tot op het punt dat de gemiddelde last 100 kVA overstijgt, anders moet de voedingsbekabeling gefilterd worden.
9. Het voedingsfilter, indien noodzakelijk moet van 100kHz tot 1 GHz een minimale demping hebben van 60 dB. Als een voedingsfilter noodzakelijk is moet de ZWARTE voeding minimaal 10 cm van de RODE voeding gescheiden worden. Indien de RODE en ZWARTE voedingsbekabeling elkaar kruisen moeten ze dit doen onder een hoek van 90 graden.
10. Het is toegestaan om RODE en ZWARTE apparatuur te voeden vanuit hetzelfde 230VAC voedingscircuit op voorwaarde dat de RODE voedingsbekabeling of de ZWARTE voedingsbekabeling met een voedingsfilter is uitgerust.

10 Aanvullende installatietechnische randvoorwaarden

10.1 Randvoorwaarden algemeen

Bij de hieronder gegeven randvoorwaarden is het uitgangspunt dat Defensie voor HGI t/m Geheim/SECRET-randapparatuur (werkstations, printers) toepast die aan de TEMPEST-norm SDIP27 LEVEL B voldoet.

1. Vreemde niet-HGI netwerken zijn in een HGI-patchruimte niet toegestaan.
2. In geval van een HGI (TEMPEST) ruimte wordt minimaal 20 meter afstand gehouden tussen de HGI-ruimte en het hekwerk welke functioneert als grens van het Defensieterrein.
3. Voor HGI dient een aparte patchruimte (TBB2) te worden ingericht. Een HGI patchruimte mag niet gecombineerd worden met patchruimtes bestemd voor telefonie/kantoor netwerk (MULAN), NTN of NAFIN ruimte.
4. HGI-bekabeling wordt in een aparte gesloten/verzegelde datakabelgoot of in een ononderbroken gesloten buis gerouteerd.
5. Een kabelgoot en/of buis met HGI-bekabeling moet inspecteerbaar zijn en blijven t.b.v. visuele controle.
6. Een HGI-kabelgoot/buis mag boven een verlaagd plafond of onder een computer vloer worden geïnstalleerd mits (door optillen plafond/vloertegel) visuele inspectie van de goot/buis altijd mogelijk is en blijft.
7. Verzegeling van de kabelgoot-deksel dient op elke twee meter plaatst te vinden door het aanbrengen van een zogenaamde TEMPEST-SECURITY sticker.
8. HGI RODE databekabeling wordt gerealiseerd met OS2 9/125 µm glasvezelbekabeling waarop aan beide uiteinden een connector met kwaliteit Grade-B is afgemonteerd. Het exacte type connector is afhankelijk van de apparatuur waar op deze wordt gepatcht (normaal is LC/PC aan apparatuurzijde).

10.2 Randvoorwaarden Voedings- en Energiebekabeling

Indien het geïnstalleerde elektrisch vermogen < 100kVA:

1. Er wordt een centraal filter of een filter per E/T groep die de HGI voedt toegepast.
2. Voedingsbekabeling voor aansluitingen t.b.v. HGI (gefilterde voeding) wordt in een apart HGI-kabelgootcompartiment gerouteerd.
3. Wanneer HGI-voedingsbekabeling in een datakabelgoot wordt mee-gerouteerd dient er een doorlopend metalen scheidingschot te worden aangebracht tussen de 230VAC en de databekabeling.

4. 230VAC wandcontactdozen worden aangebracht in de HGI-datakabelgoot.
5. Indien het geïnstalleerde E/T vermogen > 100kVA is geen filtering nodig. E/T aansluitingen worden conform de standaard E/T infrastructuur (hoeft niet in HGI-datagoot).

10.3 Inrichting HGI-patchruimte

- Servers, crypto's, routers en switches die RODE informatie verwerken worden ondergebracht in een 19" EMC-cabinet welke is voorzien van een geïntegreerd filter;
- Er geldt een neutrale zone van 50 cm rondom een HGI-opstelling;
- Er dient een neutrale zone vrij gehouden te worden voor doorgaande geleidende leidingen zoals koperen waterleidingen, metalen verwarmingsbuizen en/of doorgaande koperen databekabeling (data/telefonie/beveiliging enz.);
- 230VAC-kabels van/naar werkstations en printers in een omgeving waar het geïnstalleerde elektrisch vermogen >100kVA mogen door de neutrale zone worden gerouteerd.

11 EMC Cabinet

De EMC-bijdrage van de behuizing van een apparaat of systeem bestaat hoofdzakelijk uit een afscherming tegen veldgebonden beïnvloedingen. I.g.v. apparatuurkasten en patchkasten zijn beïnvloedingsmechanismen en maatregelen op het gebied van (ongewenste) straling in twee grootheden onder te verdelen te weten:

- Kabelgebonden beïnvloedingen;
- Veldgebonden beïnvloedingen (laagfrequente veldbeïnvloeding en hoogfrequente stralingsbeïnvloeding).

Omdat een standaard apparatuur- of patchkast niet voldoet aan de eisen t.a.v. afscherming dient men gebruik te maken van een type kast welke voldoet aan aanvullende eigenschappen en specificaties EMC-afscherming.

11.1 Kabelgebonden beïnvloedingen

Kabelgebonden beïnvloedingen (storingen) komen voort uit stoorspanningen en stoorstromen. De hoofdoorzaak ligt bij het mechanisch schakelen van elektrische verbruikers (met name bij inductieve belastingen zoals bij motoren en transformatoren).

Koppeling van stoorbron en -ontvanger kan ontstaan via verschillende wegen zoals: galvanische-, inductieve- en capacitieve koppeling of golfbeïnvloeding.

11.2 EMI en frequenties

Elektromagnetische interferentie kan worden overgedragen door straling en/of geleiding. Geleiding speelt een belangrijke rol bij frequenties beneden 30 MHz. Als regel geldt dat hoe lager de frequentie, hoe hoogwaardiger de afscherming moet zijn. Voor hoge frequenties (HF-afscherming >40 MHz) volstaat een dunne laag goed geleidend materiaal.

11.3 Veldbeïnvloeding (laagfrequent)

Krachtige laagfrequente stromen veroorzaken een laagfrequent magnetisch veld dat stoorspanningen kan induceren of storingen kan oproepen als gevolg van de directe magnetische werking (magnetisch geheugen van computers, beeldschermen, gevoelige elektromagnetische meetapparatuur enz.).

Zeer krachtige laagfrequente elektrische velden kunnen worden opgewekt door laagfrequente hoogspanningen (bijvoorbeeld hoogspanningsleidingen) en tot stoorspanningen leiden (capacitieve inkoppeling).

Het effect van magnetische velden kan op praktische manier gereduceerd worden door:

- Het toepassen van afgeschermd kabels;
- Het toepassen van afgeschermd behuizingen, waarbij de materiaaleigenschap permeabiliteit (doorlaatbaarheid) bepalend is voor het afschermend effect. Bij plaatstaal is deze te gering, Mu-metaal heeft de beste eigenschappen om de doorlaatbaarheid te reduceren;
- Afstand tot de veldbron te vergroten.

Stralingsbeïnvloeding (hoogfrequent) kan worden gereduceerd door:

- Het toepassen van afgeschermd kabels;
- Het toepassen van afgeschermd behuizingen (kooi van Faraday).

11.4 Afscherming kastbehuizing

De behuizingsafscherming/HF-demping en hoogfrequente elektrische stromen en spanningen in elektronische stroomkringen kunnen elektromagnetische golven veroorzaken (bijv. statisch opgestelde netwerkkapapparaat, mobiele zend- en ontvangstinstallaties, radar, maar ook industriële hoogfrequente installaties zoals micro-waves). Deze kunnen via kabels of kastopeningen direct in de elektronische componenten stoorspanningen opwekken.

Een metalen behuizing biedt voor een breed frequentiebereik een goede basisafscherming, d.w.z. demping van elektromagnetische velden.

Voor het verkrijgen van een hoog dempingsniveau moet de behuizing of het kastframe vervaardigd zijn van plaatstaal met een aluminium-zink oppervlak dat aan de buitenzijde is gelakt. Dak, bodem, deur en zijdelen dienen aan binnenzijde te zijn voorzien van een aluminium-zink oppervlak. Hierdoor wordt met laagohmige EMC-afdichtingen een volledige contactering met de behuizing en het kastframe gerealiseerd.

Deuren, zijwanden en een eventuele blinde achterwand dienen te zijn gefabriceerd van minimaal 1,5 mm plaatstaal.

Oppervlakken zoals het kastframe, deur en achterwand dienen gefabriceerd te zijn van plaatstaal met een aluminium-zink oppervlak, aan buitenzijde gelakt (kleur RAL 7032). De binnenzijde wordt lakvrij gehouden.

De van toepassing zijnde beschermklasse is IP 55 conform EN 60 529/10.91. De EMC-uitvoering (hoge HF-demping) dient door het VDE of gelijkwaardig te zijn gecertificeerd.

11.5 Openingen in behuizingen

Openingen in een behuizing kunnen een ernstig devaluatie van de afschermende EMC-afschermende werking veroorzaken.

Hoge dempingswaarden in het frequentiebereik boven de circa 5 MHz worden bereikt door het toepassen van speciale afdichtingen die de blank metalen vlakken aan de binnenzijde van deuren, wanden, dak- en bodemplaten volledig geleidend verbinden met de blank metalen delen van de behuizing zelf en het kastframe. Hoe hoger de optredende frequenties, des te kritischer (hoogwaardiger) wordt de afdichting van openingen in de behuizing.

EMC-demping waarden voor EMC-cabinets zijn bepaald en vastgelegd in de normen MIL STD 285 en VG 95 373 deel 15. Deze dienen te worden geïnterpreteerd als een richtlijn voor lege kasten zonder extra kunstmatig aangebrachte constructies of andere wijzigingen. Er wordt dus uitgegaan van een standaard EMC-cabinet uitvoering.

Als minimale beschermklasse is van toepassing de norm IP 55 conform EN 60529/10.91.

- Koperen kabels (zowel voedings- als databekabeling) dienen te zijn afgeschermd. De kabelafscherming moet aan beide zijden worden afgemonteerd;
- Voedingskabels worden zonder uitzondering voorzien van een netfilter;
- Metalen delen in de apparatuurkast dienen over een groot oppervlak en HF-matig goed geleidend met elkaar te zijn verbonden;
- Geanodiseerde oppervlakken met zeer hoge elektrische weerstand zijn niet toegestaan;
- Onnodige lussen van koperbekabeling zijn niet toegestaan. Via deze lussen kan namelijk HF-instraling plaatsvinden. Niet benutte koperaders in een kabel aan het begin en einde aansluiten op de in de betreffende kabel aanwezige aarddraad aansluiting;
- Niet afgeschermd Twisted pair kabels zijn niet toegestaan, S/FTP is de norm;
- De kabels in een kast dienen zo dicht mogelijk langs het referentiepotentiaal te worden gevoerd;
- Omdat loshangende koperkabels kunnen functioneren als antenne zijn deze niet toegestaan. Loshangende bekabeling dient daarom altijd te worden verwijderd.

Speciaal bij frequenties boven 5 kHz is het belangrijk om openingen in de behuizingen te verhinderen. De hoge frequenties zoals 100 MHz en 40 GHz zijn zeer gevoelig voor kleine openingen in de behuizingen. Hoe hoger de frequentie hoe meer aandacht moet worden besteed om gaten in de afscherming te voorkomen. Daarom is het belangrijk om flexibele afdichtingmiddelen te gebruiken. Deze afdichtingmiddelen moeten niet alleen zeer goed geleidend zijn maar moeten ook een goed elektrisch contact met lage compressiekracht kunnen genereren.

Elke kabeldoorvoer van de kast dient een stofdichte, EMC-afgeschermd kabeldoorvoer in de verzinkte bodemplaat te garanderen. Daarnaast dient de kabeldoorvoer over onderstaande eigenschappen/specificaties te beschikken:

- 360°-contactering;
- Bevestigingsmogelijkheid zonder contramoer;
- Flexibele aanpassing aan kabeldiameter;
- Contactering direct aan de kabelinvoerpositie aan de kast;
- Permanente contactdruk door veerwerking;
- Aansnijden van kabels alleen nodig op de afscherm-contactpositie.



Figuur 9: Kabeldoorvoer met EMC-kabelwartel

Wanneer gebruik wordt gemaakt van een EMC-kabelwartel dient de kabelafscherming in de kast intact te blijven. Ter borging wordt een contramoer toegepast welke zich bij het vastdraaien zelfstandig in de lak snijdt waardoor een geleidende verbinding wordt gegarandeerd.

Beschermklasse van de kabelwartel: IP 68 conform EN 60 529/10.9.

Een hoge afscherming wordt geboden door een behuizing van plaatstaal met een op de buitenzijde aangebrachte aluminium-zink laag (aangebracht op alle oppervlakken). Dit betekent dat het dak, bodem, deur(en) en de beide zijpanelen deze aluminium-zink afwerking dienen te hebben.

Naden dienen voorzien te zijn van een EMC-afdichting. Dit laatste is tevens van toepassing voor ventilatieopeningen en kabeldoorvoeren. Deze laatste dienen te zijn voorzien van een 360 graden EMC-afdichting.

Een eventueel aanwezige ventilatieopening dient te zijn uitgevoerd met een EMC-ventilator.

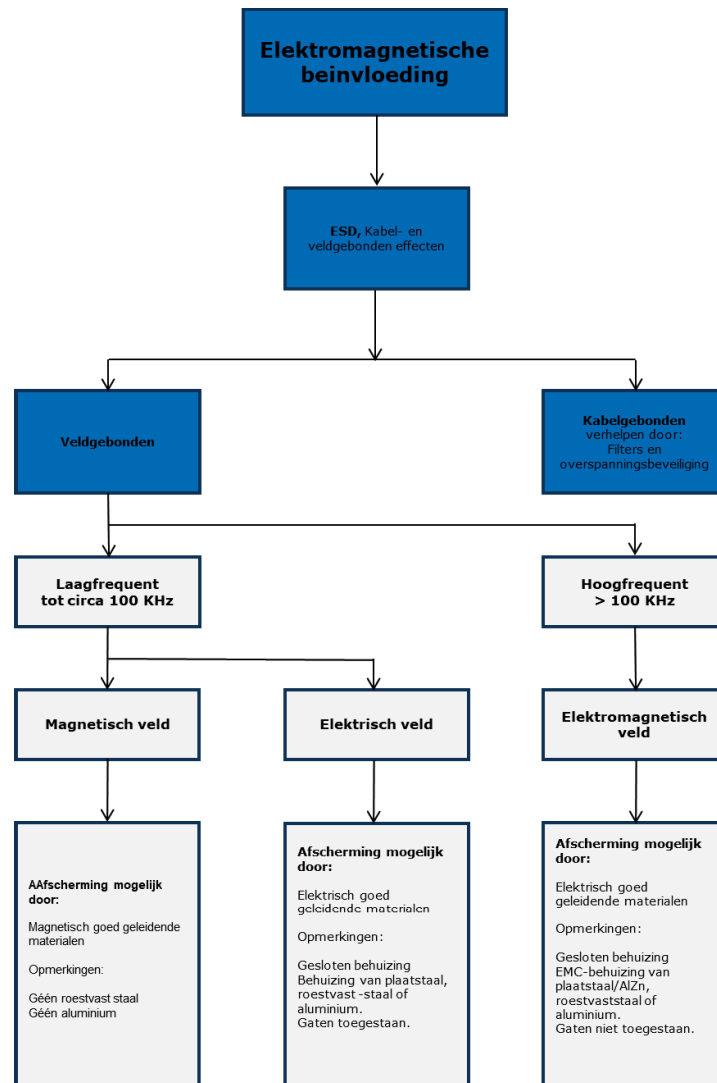


Figuur 10: EMC-ventilator met stoffilter

11.6 Dikte van behuizingmateriaal

Een materiaaldikte van 0,1mm zal al genoeg zijn voor een efficiënte afscherming boven de 1 MHz. Slechts bij lage frequenties zoals 10 kHz en lager is het belangrijk om goed magnetische geleidende materialen en ook dikker materiaal te gebruiken. Bijvoorbeeld een militaire EMP-bunker zal van 6 mm dik materiaal worden geproduceerd. Dit omdat deze moet schermen bij 10 kHz en ongeveer 80 dB.

Ook moet bij het afschermen bij 50 Hz rekening worden gehouden met de dikte van het materiaal, het aantal metaal lagen en speciale materialen zoals mu-metaal en mu-ferro. Toepassing hiervoor is het afschermen van de ruimten van de transformator om gezondheidsrisico's voor mensen te beperken en apparaten storingsvrij te laten werken.



Figuur 11: Flowchart technische maatregelen Elektromagnetische beïnvloeding

12 Beveiligingsmaatregelen

De OBE-maatregelen (Organisatorische Bouwkundige Elektrische maatregelen) vormen de fundering waarop het totale beveiligingsconcept is gebaseerd.

Organisatorische maatregelen als sleutelbeheer, toegangsregeling, toepassing van de "need-to-be"-, "need-to-know"- en "need-to-have"-principes zijn niet alleen noodzakelijk om bouwkundige/cultuurtechnische en elektronische/-technische voorzieningen te doen functioneren.

Deze maatregelen kunnen, mits optimaal toegepast, het effect van bouwkundige, elektronische en elektrotechnische maatregelen optimaliseren. Doordachte, op de lokale situatie toegesneden, organisatorische maatregelen zijn veelal van beslissende invloed op het beperken van de kosten en optimaliseren van het rendement van het totale beveiligingsplan.

Bij de realisatie van de integrale veiligheid van objecten en eenheden zijn bouwkundige (B) en elektronische/elektrotechnische (E) maatregelen veelal niet te vermijden. Deze maatregelen, indien als enige uitgevoerd, veroorzaken echter slechts een gevoel van schijnveiligheid. Ze functioneren namelijk niet vanzelf.

Gebruikers van een beveiligd object zijn samen met beveiligingspersoneel verantwoordelijk voor het gebruik, beheer en actief optreden. Aan de hand van risicomanagement worden ze daartoe door de commandant of het hoofd van dienst in staat gesteld, doordat naast infrastructurele en elektronische/elektrotechnische, ook afdoende organisatorische maatregelen (O) in acht moeten worden genomen.

Fysieke beveiligingsmaatregelen vloeien direct voort uit de indeling op basis van de TBB duiding (referte: Uitvoeringsbepalingen Defensie Beveiligingsbeleid).



Defensie Materieel Organisatie
Ministerie van Defensie

KIEN v4.1

KADERS INRICHTING EN EISEN NETWERKRUIMTES

DEEL 11 LABELING

Versie	4.1
Datum	Augustus 2021
Status	Definitief

Colofon

DMO JIVC GIT&INFRA

Huis Ter Heide - Camp New Amsterdam
Dolderseweg 34
3712BR Huis Ter Heide

Contactpersoon

Mark Robben
Technisch Verantwoordelijke
M +31 6 82327861
ma.robben@mindef.nl

Versie
Auteur

4.1
M. Robben

Tekenblad

Paraaf akkoord	Versie	Goedgekeurd door	Functie
Leonard J Pronk Digitally signed by Leonard J Pronk Date: 2021.09.17 16:30:49 +02'00'	4.1	LJ Pronk, LKol	Hoofd Sectie Netwerken, DMO JIVC
Petrus C Hocksenar Digitally signed by Petrus C Hocksenar Date: 2021.09.23 16:52:36 +02'00'	4.1	P Hocksenar	System architect, DMO JIVC
Wopke Weening Digitally signed by Wopke Weening Date: 2021.09.20 14:27:59 +02'00'	4.1	W Weening	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
Marianus A Robben Digitally signed by Marianus A Robben Date: 2021.09.21 15:18:43 +02'00'	4.1	MA Robben	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC

Distributielijst

Naam	Functie
LJ Pronk, LKol	Hoofd Sectie Netwerken, DMO JIVC
P Hocksenar	System architect, DMO JIVC
M Dijkstra	Informatie Expert, DMO JIVC
J Verheij	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
W Weening	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
FP van Koelen	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
FA Lokhorst	Productverantwoordelijke, DMO JIVC
J van Oostende	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
MA Robben	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
CE van Wijhe	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
EWJ Grol	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
JMA van de Sande	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
L Heerdink	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
EAWM Vos	Technisch Verantwoordelijke, DMO JIVC
AM Oosten	1 ^e Ontwerper, DMO JIVC
AM Brinkerink	Adviseur Vastgoed BM, DOSCO
E Groeneveld	Rijks Vastgoed Bedrijf
ERJH Janssen	Integrale Beveiliging, DMO JIVC

Inhoud

Tekenblad—5

Distributielijst—5

1 Algemeen—9

1.1 Doelstelling—9

2 Uitgangspunten—10

2.1 Algemeen—10

2.2 Vastlegging patchmanager—10

2.2.1 LAN/LPI labeling werkplekaansluiting Cat6A—11

2.2.2 Interrek binnen de zelfde ruimte—12

2.2.3 Interrekbekebeling tussen verschillende ruimtes—13

3 Kabellabeling—14

4 Benaming en vloerraster—15

4.1 Benaming gebouw- en netwerkrumtes—15

4.2 Benaming netwerkcomponenten—15

4.3 Vloerraster—15

5 Overzicht soorten kabelverbindingen—17

6 Kabelcoderingen en componentbenamingen—18

6.1 Kabelcoderingen—18

6.2 Componentbenaming—19

7 Labelinformatie op componenten—20

7.1 Kastbenaming—20

8 Labelinformatie op kabelverbindingen—21

8.1 Uitgangspunten kabellabel-informatie—21

9 WAN labeling—22

9.1 Labeling HDPE-buizen en microducts—22

9.2 Glasvezelcomponent label—22

10 NAFIN-route-benaming op glasvezellade—23

10.1 Patchen in WAN-LAN ODF (crossconnect)—24

10.2 NAFIN-route van ODF naar WAN-apparatuurkast—24

11 Labeling glasvezel patchbekebeling—25

11.1 Pigtail telling Tyco glasvezellades—25

11.2 Patchpositie telling Commscope FACT glasvezellade—26

11.3 Patchpositie telling Compose FLODF cassettepaneel—27

11.4 Patchpositie telling ACE/TKF cassettepaneel—28

11.5 Pigtail telling LISA fibertray—29

11.6 Patchen NAFIN-route op Fibertray—30

12 3-connector model WAN glasvezelbekebeling—31

12.1	Demarcatie WAN-LAN bekabeling—32
13	Codering glasvezeloutlets—33
14	Labeling 48VDC en 230VAC bekabeling—34
14.1	Wikkellabel—34
14.2	48VDC Power Distribution Unit—34
14.3	48VDC bekabeling rechtstreeks op apparatuur—35
14.4	230VAC Spanningsstrook—35
14.5	Labeling 230VAC bekabeling—35
14.6	Labeling 230VAC No-break bekabeling—36
14.7	Labeling CEE-form aansluiting—36
14.8	Aarding—36
15	Bijlage samenvatting labeling—37

Inleiding

1 Algemeen

1.1 Doelstelling

Een essentieel onderdeel van een verantwoord kabel- en assetmanagement is het hanteren van een eenduidig en logisch labelmethodiek.

Dit document ligt in het verlengde van document N02-Naamgeving fysieke Connectivity netwerkcomponenten maar beperkt zich tot de passieve netwerkelementen zoals bekabeling, patchpanelen en glasvezelladen.

Voor genoemde netwerkcomponenten dient een eenduidige naamcodering te worden toegepast die in de volgende aspecten voorziet:

- De labelcodering moet tot op poortniveau uniek zijn;
- De labelcodering bevat alleen strikt noodzakelijke informatie;
- De labelcodering moet herkenbaar zijn opgebouwd.

Alleen nieuw aan te brengen bekabeling en de daaraan gerelateerde componenten zoals patchpanelen, glasvezelladen e.d. worden voorzien van labeling conform dit document. Overige bekabeling wordt in principe ongemoeid gelaten.

Bekabeling en de assets waar deze op worden afgemonteerd gebeurt in het centrale kabelbeheer- en registratiesysteem Patchmanager.

2 Uitgangspunten

2.1 Algemeen

Bekabeling en bijbehorende installatiedelen als bekabeling, werkplekaansluitingen, patchpanelen en patchkasten dienen altijd te herleiden zijn op basis van een unieke codering. Deze codering is ook vastgelegd binnen patchmanager zodat op basis van een centrale database, beheer en regie uitgevoerd kan worden op LPI. Hiervoor zijn alle passieve onderdelen binnen de LPI voorzien van een vaste, onuitwisbare codering met verschillende tekstposities welke aangeeft waar de bekabeling vanaf komt - naar toe gaat.

Vastlegging binnen patchmanager is gebaseerd op, zowel de "From" als de "To" die in de revisiegegevens vastgelegd dient te worden. Daar waar het (lokale) codering van passieve componenten betreft wordt het label alleen voorzien van de "To".

Alleen wanneer een kabelverbinding een kast verlaat zullen extra verwijzingen op het label vermeld worden zoals naam van de kast waar de betreffende kabelverbinding naar toe gaat.

Gaat een kabelverbinding naar een andere kast dan wordt op beide labels ook de naam van de beide betreffende kasten vermeld.

Gaat een kabelverbinding naar een kast in een andere ruimte dan zullen op beide labels zowel deze ruimtenummers als de kastbenamingen worden vermeld.

2.2 Vastlegging patchmanager

Registratie van de LPI wordt gedaan in patchmanager. Hierin wordt vastgelegd "welke kabel van waar-naar-waar loopt", aangevuld met specifieke, unieke kenmerken van de verbinding. Vastlegging gebeurt op basis van het "from-to" principe, aangeduid middels de onderstaande opmaak:

F xxxx xxxx.xx

[Site-ID][Gebouwnummer][Ruimtenummer][Kastnummer][Paneelnummer][Poortnummer]

T xxxx xxxx.xx

[Site-ID][Gebouwnummer][Ruimtenummer][Kastnummer][paneelnummer][Poortnummer]

Indien een kabel binnen een ruimte blijft, wordt site-ID, gebouw-aanduiding en het ruimte-nummer dus niet vermeld. In Patchmanager, de centrale administratie, worden deze gegevens echter wel vastgelegd. Hieruit volgt:

- Tekstposities tbv poortduiding op schakelmateriaal zijn altijd gebaseerd op "To";
- Tekstposities tbv interrekabeling op patchpanelen zijn altijd gebaseerd op "To";
- Tekstposities tbv intercompartimentbekabeling op patchpanelen zijn altijd gebaseerd op "To";
- Tekstposities op kabellabels/bundellabels zijn altijd gebaseerd op "From" en "To" (van en naar).

Verder wordt in Patchmanager vastgelegd wat de technische specificaties van de gebruikte materialen in de verbinding zijn:

Medium : Koper - glas
Specificaties : Cat5E, Cat6A – OM1-4, OS1-2
Koppelvlak : RJ45, Tera – ST, SC (A)PC, LC (A)PC
Concept : R&M, Siemon, Leviton, Nexans, Compose, Corning enz.

Om deze reden dient er bij oplevering, naast de gevraagde revisiegegevens ook een Bill of Materials (BOM) aangeleverd te worden.

2.2.1 LAN/LPI labeling werkplekaansluiting Cat6A

De codering van een Werkplek is gebaseerd op de verbinding, gezien vanuit de werkplek naar de patchruimte, de patchkast en het paneel waarin-waarop de aansluiting is afgemonteerd, de "To". Wanneer de "To" volledig is uitgeschreven levert het onderstaande codering op:

To: G.102 R.203 K.AB03 PP.05 01/02
[****][G.102][R.203][K.AB03][05][01/02]

[Site-ID] : Niet van toepassing, aansluiting verlaat de site niet
[Gebouwnummer] : Gebouw 102 (alleen vast te leggen in Patchmanager)
[Ruimtenummer] : Technische ruimte 203 (vast te leggen in Patchmanager en op het label van de werkplek)
[Kastnummer] : Kastnummer AB03 (op basis van rastermaat bovenaanzicht)
[Paneelnummer] : Paneelnummer 05 (volgnummer paneel ongeacht het type)
[Poortnummer] : Poortnummer 01 en 02 (volgorde obv vaste paneelcodering)

Werkelijke poortcodering:
203.AB03.05.01/02

Nb. Daar waar het een gebouw met een "kleine" technische ruimte betreft (vooralsnog situatie met max 4 kasten, exclusief OFD), kan in basis afgeweken worden van de kastduiding op basis van rastermaat. Duiding van een patchkast/ODF kan hier gedaan worden op basis van een enkelvoudige letter.

Alternatieve poortcodering:
203.A.05.01/02

[Ruimtenummer] : Technische ruimte 203 (vast te leggen in Patchmanager en op het label van de werkplek)
[Kastnummer] : Kast A (op basis van toekenning in bovenaanzicht)
[Paneelnummer] : Paneelnummer 05 (volgnummer paneel ongeacht het type)
[Poortnummer] : Poortnummer 01 en 02 (volgorde obv vaste paneelcodering)

2.2.2 *Interrek binnen de zelfde ruimte*

Interrek bekabeling, 24-voudige Cat6A kabelbundel

Een 24-voudige Cat6A kabelbundel van kast BA11, patchpaneel PP02 poortnummers 01 t/m 24 naar kast AC06, patchpaneel 22 poortnummer 01 t/m 24:

F K.BA11 PP02.01/24

T K.AC06 PP22.01/24

Coderingslabel bundel: <-BA11.02.01/24-AC06.22.01/24->

Interrek bekabeling, 24-voudige Cat6A kabelbundel

Een 6-voudige Cat6A kabelbundel van kast AC06, patchpaneel PP02 poortnummers 01 t/m 06 naar kast BD03, patchpaneel PP09 poortnummer 01 t/m 24:

F K.AC06 PP16.01/06

T K.BD03 PP09.01/06

Coderingslabel bundel: <-AC06.16.01/06 – AC06.22.01/06->

Interrek bekabeling, 12-voudige MPO/MTP glasvezelkabel

Een MTP- of MPO-glasvezelkabel is in kast AB03, glasvezellade LG002 gepatcht op patchpositie 1 t/m 12 en anderzijds in kast BB06 in glasvezellade LG003 patchpositie 1 t/m 12:

F K.AB03 LG002.01/12

T K.BB06 LG003.01/12

Coderingslabel bundel: <-AB03.02.01/12 – BB06.03.01/12->

Interrek bekabeling 12-voudige Breakout glasvezelkabel

Een 12-voudige Breakout glasvezelkabel is in kast BB12 op een glasvezelpatchpaneel met 4 cassettes afgemonteerd, glasvezelpatchpaneel 001, gepatcht op cassette A, poortnummer 01 t/m 12 en anderzijds afgemonteerd in kast AC12 op een glasvezelpatchpaneel 002, gepatcht op cassette B, poortnummers 01 t/m 12:

F K.BB12 LG001A.01/12

T K.AC12 LG002B.01/12

Coderingslabel bundel: <-BB12.01A.01/12 – AC12.02B.01/12->

Dezelfde kabelverbinding maar dan van poorten 01 t/m 12 aan de ene zijde op de poorten 13 t/m 24 aan de andere zijde worden geschreven als:

F K.BB12 LG001A.01/12

T K.AC12 LG002B.13/24

Coderingslabel bundel: <-BB12.01A.01/12 – AC12.02B.13/24->

2.2.3 *Interrekabeling tussen verschillende ruimtes*

Wanneer cabinets in verschillende ruimtes staan opgesteld (bijvoorbeeld ruimte 104 naar ruimte 221) worden deze ruimtenummers toegevoegd:

F R.104 K.AC06 PP016.01/06

T R.221 K.BD03 PP009.01/06

Coderingslabel bundel: <-104.AC06.16.01/06 – 221.DB03.09.01/06->

Nb. Voor bekabeling tussen gebouwen (glasvezelbekabeling op basis van Direct Burried modulaire buis, voorzien van geblazen glas) is de codering/labeling omschreven in Hoofdstuk 6: Glasvezelbekabeling.

Om te voorkomen dat de routing van een kabelverbinding in goten, verdelers of apparatuur kasten fysiek gevolgd moet worden om te bepalen waar het andere kabeluiteinde is afgemonteerd, wordt minimaal aan beide kabeluiteinden een kabellabel inclusief de interrek-kabelbundels. Daar waar het interrekbekebeling tussen compartimenten in dezelfde kast betreft, kan de labeling achterwege worden gelaten. Bij deze bundels wordt op beide panelen/draagramen een kabellabel aangebracht met informatie die naar elkaar toe verwijst.

Ten behoeve van service en onderhoud is het een vereiste dat op een eenduidige, eenvoudige en logische wijze kan worden achterhaald hoe en waar een kabelverbinding is afgemonteerd.

Een kabel vertegenwoordigt een verbinding tussen twee connectiepunten. Beide connectiepunten kunnen zich in dezelfde kast bevinden maar ook in verschillende kasten.

Deze kasten kunnen vervolgens in dezelfde ruimte staan opgesteld maar ook in verschillende ruimtes.

De ruimtes kunnen ook nog in verschillende gebouwen zijn gesitueerd.

Door deze gegevens eenduidig te benoemen ontstaat er een logisch en herleidbaar label- en kabelmanagementsysteem. Hiervoor moet een (gebouwgebonden) kabel, minimaal aan beide zijden voorzien zijn van een label die de exacte afmontagepositie van beide kabeluiteinden aangeeft

Op een label zijn minimaal de volgende twee gegevens te lezen:

- Het functionele netwerkelement;
- De poort waar het betreffende kabeluiteinde op is aangesloten.

Voor de diverse (patch)kabelverbindingen dienen een logische, herkenbare en eenduidige verwijzingen te worden toegepast die in de volgende aspecten voorziet:

- De verwijzing moet tot op poortniveau uniek zijn;
- De verwijzing bevat alleen informatie die strikt noodzakelijk is;
- De verwijzing moet herkenbaar zijn opgebouwd.

4 Benaming en vloerraster

4.1 Benaming gebouw- en netwerkruimtes

De RVB is verantwoordelijk voor gebouwen en ruimtes. Door de RVB wordt het ruimtenummer bepaald en aangebracht (naast of boven de hoofd toegangsdeur).

4.2 Benaming netwerkcomponenten

Een belangrijk gegeven is dat elk passief netwerkcomponent is voorzien van een unieke benaming.

Zo dient elke kabelverbinding, glasvezellade, patchpaneel enz. te worden voorzien van een unieke aanduiding en volgnummer.

Ter verduidelijking: men installeert een kabelverbinding tussen twee netwerkruimtes. Behalve het ruimtenummer wordt ook het kastnummer, de paneelaanduiding en het poortnummer op het kabellabel genoteerd.

Op deze wijze kent men per ruimte aanduidingen i.c.m. volgnummers toe waardoor elk netwerkcomponent is voorzien van een unieke ID (ruimte-kast-componentvolgnummer).

4.3 Vloerraster

Binnen de netwerkruimte geeft DMO JIVC de vloer-raster telling uit a.d.h.v. het vloerplan.

De rastermaat op het vloerplan (AA t/m ZZ en 00 t/m 99) is 60x60 cm. Deze maat is gerelateerd aan een tegel van een computervloer een de standaardafmeting van een stramienmaat (veelvouden van 1.80 mtr) op een bouwtekening.

De telling start, gezien vanaf de hoofd-entree van de ruimte, links voorin.

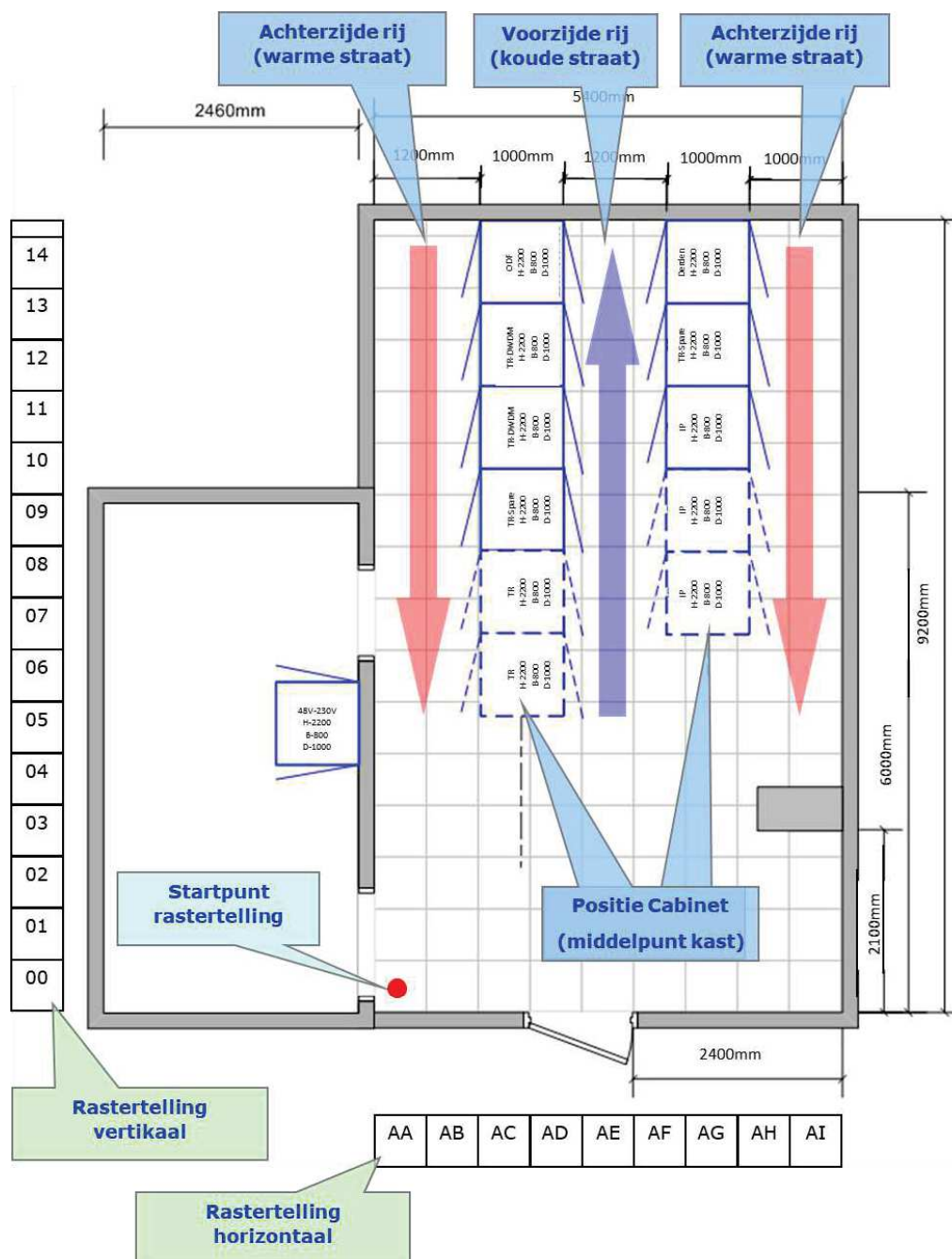
De telling loopt van links naar rechts van AA t/m ZZ en van voor naar achter van 00 t/m 99 (zie tekening). Deze cabinetpositie wordt vastgelegd in de rastertelling van het vloerplan.

Verder is het volgende van toepassing:

- In de rastermaat worden de letters I en O i.v.m. leesbaarheid niet toegepast;
- De exacte positie van een cabinet wordt gekenmerkt door het middelpunt aan de voorzijde van het cabinet (zie figuur 1: Voorbeeld rastertelling vloerplan);
- Voorzijde cabinet is de zijde van de koudestraat
- Bij meerdere rijen zitten de voor en achterzijde aan dezelfde zijde (zie figuur 1: Voorbeeld rastertelling vloerplan)

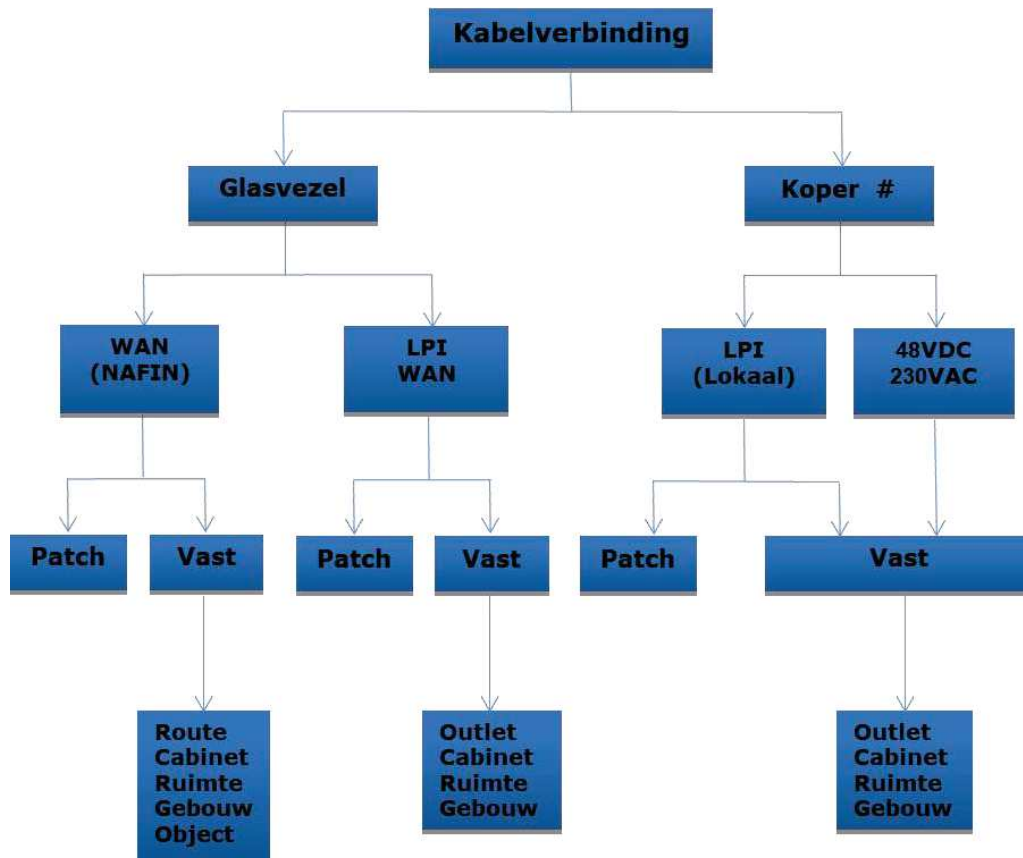
Toepassing:

- Positie 15, 16: AA t/m ZZ (links naar rechts)
- Positie 17, 18: 00 t/m 99 (voor naar achteren).



Figuur 1: Voorbeeld rastertelling vloerplan

5 Overzicht soorten kabelverbindingen



Figuur 2: Type kabelverbindingen

6 Kabelcoderingen en componentbenamingen

6.1 Kabelcoderingen

Er wordt gelabeld op basis van:

- Fysieke positie (gebouw, ruimte, cabinet);
- Glasvezelbekabeling op basis WAN of LAN/LPI;
- Koperbekabeling op basis van componentbenaming + patchpositie.

Indien een kabel binnen een ruimte blijft, wordt site-ID, gebouw-aanduiding en het ruimte-nummer niet vermeld. In de centrale administratie worden deze gegevens wel vastgelegd.

Aan elk niveau (gebouw, ruimte, cabinet, netwerkelement + poort) worden codeletters toegekend gevolgd door een volgnummer. Dit maakt elke grootheid (gebouw, ruimte kast, component) uniek.

T.b.v. aanvullende registratie in Patchmanager worden onderstaande aanduidingen gebruikt:

NAFIN Glasvezelverbindingen

- NAFIN Glas = **NG** (zowel Vaste- als Patchbekabeling).

LPI Glasvezelverbindingen

- Lokaal Glas = **LG** (zowel Vaste- als Patchbekabeling).

LPI Netwerkcomponenten

De in het LPI voorkomende type Netwerkcomponenten zijn:

- PP = Patchpaneel RJ45 + volgnummer;
- LS = LSA+ strook + stijl en laag.

Glasvezelcomponenten, lade, tray, paneel, draagraam, cassette

- NG = NAFIN Glasvezel + volgnummer;
- LG = Lokaal Glasvezel (LAN en LPI) + volgnummer.

Koperkabelcomponenten

- PP = Patchpaneel RJ45 + volgnummer;
- LS = LSA+ strook + stijl en laag;
- OKR= Outlet Koper Rood;
- OKZ= Outlet Koper Zwart;
- OGR = Outlet Glas Rood;
- OGZ = Outlet Glas Zwart.

Gebouw en Ruimte

- G. = Gebouw + nummer;
- R. = Ruimte + nummer;
- K. = Kast + rasterpositie of kastnummer.

In verband met leesbaarheid wordt een gebouw- of ruimteduiding bij registratie gevolgd door een punt ".".

Energievoorzieningscomponenten

- AA = Accu Accumulator;
- AC = Alternating Current;
- AT = Automatic Transfer Switch + volgnummer;
- DC = 48VDC gelijkrichter;
- A+ = A Feed;
- A - = A Return;
- B+ = B Feed;
- B - = B Return;
- BP = Bypass schakeling UPS + volgnummer;
- PDN = No Break spanningsstrook 230V~ + volgnummer;
- PDB = Break spanningsstrook 230V~ + volgnummer;
- PD48 = Power Distributie 48VDC unit + volgnummer;
- UPS = UPS 230V~ + volgnummer.

6.2 Componentbenaming

Aan alle tot het LPI behorende netwerkcomponenten is een unieke aanduiding i.c.m. een volgnummer toegekend.

Netwerkcomponenten hebben binnen een gebouw en ruimte een twee-letterige aanduiding i.c.m. een volgnummer (voorbeeld: patchpanel is PP). Met behulp van deze benaming en volgnummer is het mogelijk netwerk-componenten en kabelverbindingen op een unieke wijze te benoemen en registreerbaar te maken.

Kasten worden benoemd a.d.h.v. rastercoördinaten welke gerelateerd zijn aan het vloerplan. Een MDF beschikt over een stijl, laag, eenheid en connectiepunt.

Bekabeling t.b.v. telefonie is/wordt geregistreerd in het registratiesysteem "TIBS" inclusief het benoemen van de connectie-positie (patchpositie).

Informatie hieromtrent is opvraagbaar bij de afdeling DMO JIVC GIT&Infra T&T.

7 Labelinformatie op componenten

7.1 Kastbenaming

Een kast wordt gelabeld aan voor- en achterzijde, en wel aan de linker-bovenzijde. E.e.a. conform rasterpositie en vloerplan. Een kast kan op twee manieren worden aangeduid/geïdentificeerd:

- Op rasterpositie: bijvoorbeeld AE01;
- Bij het ontbreken van een rastertelling (klantlocatie) krijgt een kast een unieke duiding middels een letter A-Z.

Een componentlabel (kast, glasvezellade, patchpaneel) is altijd gemaakt van Resopal.

Het Resopal kastlabel heeft een letterhoogte van 15 mm, type Arial vet.

Labelafmetingen (hxb) 20mm x 60 mm.

Alleen wanneer het niet anders kan dan dat een component van een kleiner label moet worden voorzien, mag van bovengenoemde maatvoering worden afgeweken.

8 Labelinformatie op kabelverbindingen

8.1 Uitgangspunten kabellabel-informatie

Alleen direct relevante gegevens worden op een kabellabel vermeld.

Wanneer men zich in een netwerkruimte bevindt zijn gegevens zoals complex-ID, gebouw en ruimte-nummer niet relevant. Men bevindt zich immers al op het betreffende complex, in het betreffende gebouw en in de betreffende ruimte.

Wanneer een kabelverbinding in dezelfde ruimte naar een andere kast gaat vermeld men de betreffende kastnummers.

Wanneer een kabelverbinding naar een kast in een andere ruimte gaat vermeldt men tevens op beide uiteinden ook het ruimtenummer (R).

Gaat een kabelverbinding ook nog eens naar een ander gebouw, dan vermeldt men op het label ook het gebouwnummer (G).

Er zijn vijf "niveaus" in de wijze van labelen van (netwerk)bekabeling te benoemen. Dit zijn achtereenvolgens:

1. Kabelverbinding binnen één kast (patchkabel);
2. Kabelverbinding tussen twee kasten in dezelfde ruimte (interrek kabel / vaste bekabeling);
3. Kabelverbinding tussen twee kasten in verschillende ruimtes in het zelfde gebouw (interrek kabel / vaste bekabeling);
4. Kabelverbinding tussen twee kasten in verschillende ruimtes in verschillende gebouwen op dezelfde locatie (externe kabel / vaste bekabeling);
5. NAFIN.

9 WAN labeling

9.1 Labeling HDPE-buizen en microducts

Door DMO JIVC worden opdrachten verstrekt voor uitbreidingen en mutaties t.b.v. het WAN-glasvezelnetwerk. Deze opdrachten worden verstrekt aan KPN als vaste NAFIN-partner. KPN draagt zorg voor de volledige projectuitrol van planning tot eindoplevering. KPN draagt ook zorg voor labeling en vastlegging van de NAFIN-bekabeling. Hierbij worden labels aangebracht op de HDPE-buizen, microducts en de glasvezelladen.

Op de HDPE-buizen en ducts wordt een merkband aangebracht waarop het routenummer staat aangegeven. De benodigde informatie voor de merkband wordt per opdracht verstrekt.



Figuur 4: Labeling multiduct NAFIN

9.2 Glasvezelcomponent label

Op een glasvezellade, fibertray, draagraam, paneel of cassette wordt op het frontpaneel linksboven een componentbenaming + volgnummer aangebracht. Op een Fibertray holder wordt dit nummer aan de binnenzijde, linksboven in het invoergeedeelte van het multiduct gedeelte aangebracht.

10 NAFIN-route-benaming op glasvezellade

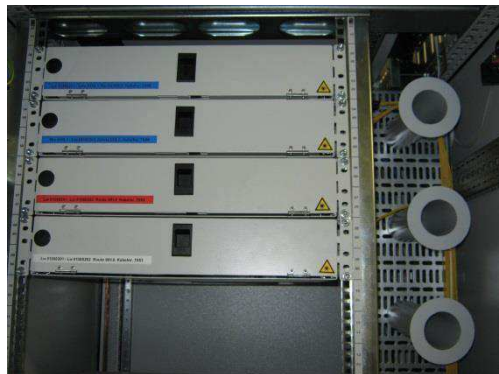
Op de behuizing van een glasvezellade of tray wordt aan de linker-voorzijde een label aangebracht met:

- Object-code van beide locaties;
- Routennummer;
- Kabelnummer.

De afmeting van dit label zijn 100x12 mm en heeft een letterhoogte van 15 mm, type Arial vet.

Voorbeeld:

Object	Objectcode	→	Object	Objectcode	Route	Kab.nr
AAAA	12345678	→	BBBB	12345678	RT123.45	Kab.Nr.12345



Figuur 6: Labeling glasvezelpanelen NAFIN

10.1 Patchen in WAN-LAN ODF (crossconnect)

Oude bestaande ODF-en kunnen als een "crossconnect ODF" zijn ingedeeld. Patchverbindingen tussen het WAN en LAN zijn de zogenaamde crossconnect-verbindingen. In tegenstelling tot de LAN/LPI-omgeving wordt, naast de labeling op de panelen, ook de bekabeling wel. Wanneer een ODF is ingedeeld in een gescheiden WAN en LAN-compartiment wordt de volgende informatie op de kabellabels weergegeven:

From : Routenummer **RT075.0** (BL=Blauw / RO=Rood / WT=Wit) **RD**,
NAFIN Glasvezellade + volgnummer **NG012**, patchpositie **11**

To : Glasvezel-lade/tray/cassette + volgnummer **LG001**, Tray **004**,
patchpositie **01**

Kabellabel in ODF:

F RT075.0 RD NG012.11

T LG004.01

10.2 NAFIN-route van ODF naar WAN-apparatuurkast

Een glasvezelkabelverbinding tussen een ODF en een WAN-apparatuurkast is altijd een 12-voudige (interrek) break-out kabel. Deze is altijd 12-voudig en wordt volledig afgemonteerd. Men dient op het kabellabel altijd alle 12 connectieposities te vermelden. De volgende informatie moet worden weergegeven:

From : Kast positie **AC12**, Routenummer **RT075.0** (BL=Blauw / RO=Rood / WT=Wit) **RD**, NAFIN Glasvezellade + volgnummer **NG012**, patchposities **01 t/m 12**

To : Kast positie **BC10**, Glasvezel-lade/tray/cassette + volgnummer **NG001**, tray **4**, patchposities **01 t/m 12**

Kabellabel in ODF-kast wanneer beide kasten in dezelfde ruimte staan:

F K.AC12 RT075.0 RD NG012.01/12

T K.BC10 NG001.01/12

Kabellabel in ODF-kast wanneer beide kasten in verschillende ruimtes staan:

F R.102 K.AC12 RT075.0 RD NG012.01/12

T R.112 K.BC10 NG001.01/12

* NG = NAFIN Glasvezellade

* LG = Glasvezel LAN en LPI (lokaal glasvezel)

11 Labeling glasvezel patchbekabeling

Voor het afmonteren van glasvezel(patch)bekabeling worden verschillende typen/fabricaten glasvezellades en frontpatchpanelen toegepast.

11.1 Pigtail telling Tyco glasvezellades

De patchposities in glasvezelladen worden geteld van achteren (scharnierdeel) naar voor:

01 t/m 12 in geval van SC-connectoren of 01 t/m 24 in geval van LC-connectoren.

3HE 8 Pigtails per tray			3HE 12 pigtails per tray		2HE 12 pigtails per tray		1HE 12 pigtails per tray	
Tray	Pigtail positie	Pigtail	Tray	Pigtail	Tray	Pigtail	Tray	Pigtail
06	01 ... 08	41 ... 48	04	37 ... 48	02	13 ... 24	01	01 ... 12
05	01 ... 08	33 ... 40	03	25 ... 36	01	01 ... 12		
04	01 ... 08	25 ... 32	02	13 ... 24				
03	01 ... 08	17 ... 24	01	01 ... 12				
02	01 ... 08	09 ... 16						
01	01 ... 08	01 ... 08						

Tabel 1: Pigtail telling Tyco glasvezellade

11.2 Patchpositie telling Commscope FACT glasvezellade



Figuur 7: Commscope FACT Glasvezellade

1HE 12 pigtails per tray (SC-conn)		1HE 24 pigtails per tray (LC-conn)	
Tray	Pigtail	Tray	Pigtail
02	13 ... 24	02	25 ... 48
01	01 ... 12	01	01 ... 24

Tabel 2: Pigtail telling Commscope FACT glasvezellade

Voorbeeld kabellabel:

Een 12-voudige NAFIN-glasvezel breakout-kabel tussen het WAN ODF en een glasvezel patch-patch paneel in een WAN-apparatuurkast:

F K.AC10 NG003.01/12

T K.AG08 NG002.01/12

11.3 Patchpositie telling Compose FLODF cassettepaneel

Het 1HE 19" Compose Front Loaded cassette paneel bestaat uit een 19" draagraam waarin maximaal 4 stuks cassettes (A t/m D) in kunnen worden geplaatst. Hierbij is positie A de bovenste cassette.



Figuur 8: Compose FLODF Glasvezellade

Voorbeeld kabellabel:

Een 12-voudige lokale glasvezel breakout-kabel tussen een actief netwerkcomponent (een ACP-router) en een Compose glasvezelpaneel:

F LG001A.01/12

T ACP002.01/12

Voorbeeld 12-voudige lokale interrek glasvezel breakout-kabel tussen twee Compose panelen (in dezelfde ruimte):

F K.AC06 LG001A.01/12

T K.AB02 LG004B.01/12

Wanneer het een interrek-verbinding betreft wordt ook het kastnummer vermeld:

Voorbeeld:

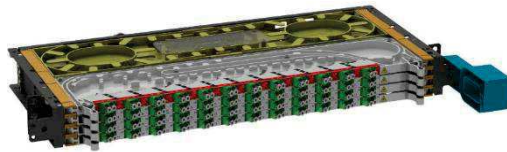
T K.AC06 LG001A.01/24

1HE	
24 pigtails per cassette	
Cassette	Pigtail
A	01 ... 24
B	01 ... 24
C	01 ... 24
D	01 ... 24

Tabel 3: Pigtail telling Compose FLODF-glasvezellade

11.4 Patchpositie telling ACE/TKF cassettepaneel

Het 1HE 19" ACE/TKF cassettepaneel bestaat net als het Compose FLODF cassettepaneel uit een 19" draagraam waarin maximaal 4 stuks cassettes (A t/m D) in kunnen worden geplaatst. Hierbij is positie A de bovenste cassette.



Figuur 9: ACE/TKF Glasvezellade

Voorbeeld kabellabel:

Een 12-voudige lokale glasvezel breakout-kabel tussen een actief netwerkcomponent (een ACP-router) en een Compose glasvezelpaneel:

F LG001A.01/12

T ACP002.01/12

Voorbeeld 12-voudige lokale interrek glasvezel breakout-kabel tussen twee Compose panelen (in dezelfde ruimte):

F K.AC06 LG001A.01/12

T K.AB02 LG004B.01/12

Wanneer het een interrek-verbinding betreft wordt ook het kastnummer vermeld:

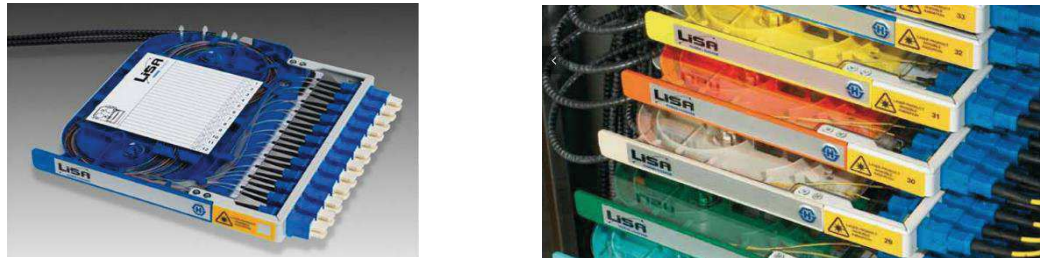
Voorbeeld:

T K.AC06 LG001A.01/24

1HE	
24 pigtails per cassette	
Cassette	Pigtail
A	01 ... 24
B	01 ... 24
C	01 ... 24
D	01 ... 24

Tabel 3: Pigtail telling ACE/TKF-glasvezellade

11.5 Pigtail telling LISA fibertray



Figuur 10: H&S LISA Fibertrays

LISA ODF Tray Unit					
6HE TU		3HE TU		2HE TU	
Tray	Pigtail	Tray	Pigtail	Tray	Pigtail
12	01...12/24	06	01...12/24	04	01...12/24
11	01...12/24	05	01...12/24	03	01...12/24
10	01...12/24	04	01...12/24	02	01...12/24
09	01...12/24	03	01...12/24	01	01...12/24
08	01...12/24	02	01...12/24		
07	01...12/24	01	01...12/24		
06	01...12/24				
05	01...12/24				
04	01...12/24				
03	01...12/24				
02	01...12/24				
01	01...12/24				

LISA Tray holders (app. kast)					
3HE holder		2HE holder		1HE holder	
Tray	Pigtail	Tray	Pigtail	Tray	Pigtail
06	01...12/24	04	01...12/24	02	01...12/24
05	01...12/24	03	01...12/24	01	01...12/24
04	01...12/24	02	01...12/24		
03	01...12/24	01	01...12/24		
02	01...12/24				
01	01...12/24				

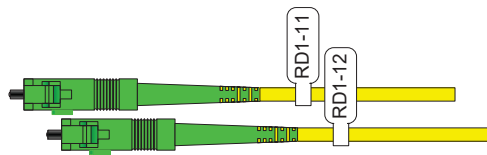
Tabel 4: Pigtail telling H&S LISA glasvezelcassettes

Opmerking: De tray- en pigtail telling op LISA fibertrays en fibertray-holders is afhankelijk van het type glasvezelkabel en de functionaliteit. Dit wordt aangegeven op de bijbehorende installatie-tekeningen.

11.6 Patchen NAFIN-route op Fibertray

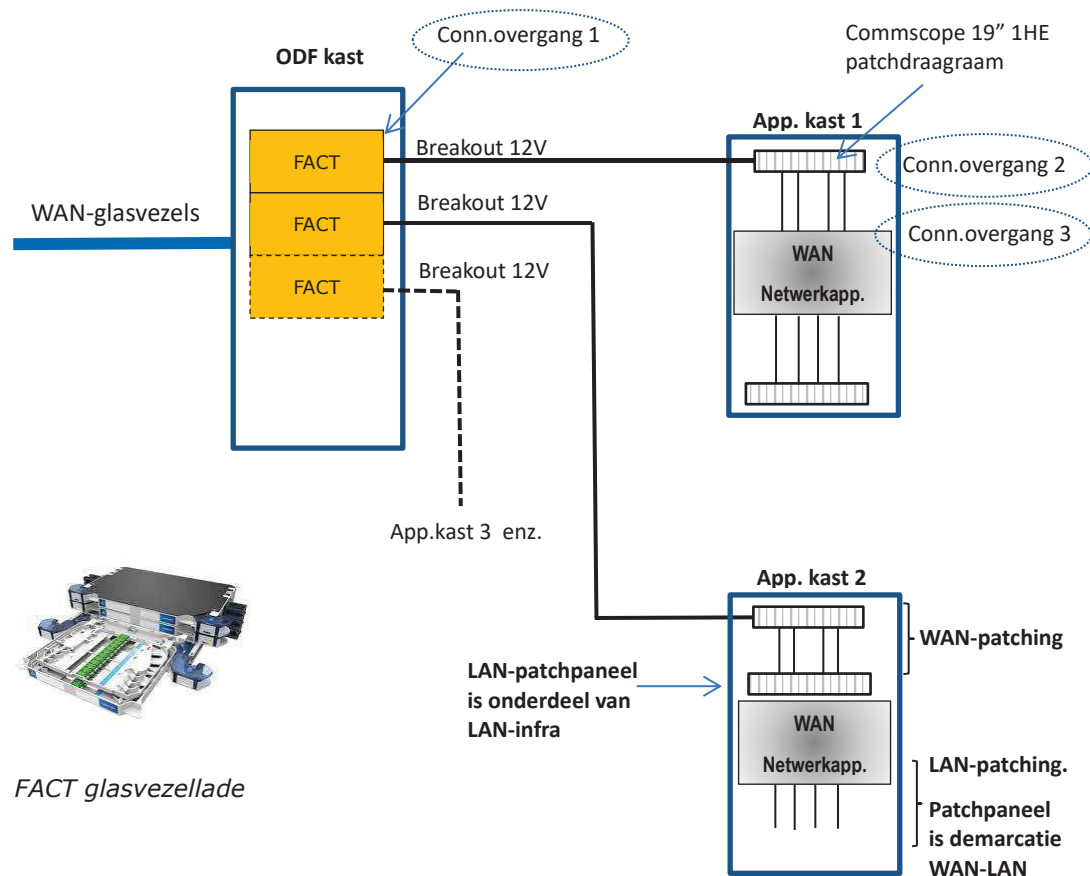
Om reconstructie werkzaamheden mogelijk te maken moet een label op de patchkabel worden aangebracht. Op het label wordt vermeld:

- Kleur van de route;
- Fibertray + volgnummer;
- Patchpositie.



Figuur 11: Wijze van labeling Fiber tray NAFIN Route

Op de Fibertray wordt een sticker aangebracht die overeenkomt met het type en aantal aansluitingen (12x SC of 24x LC). Op deze sticker wordt de labeling aangebracht met de betreffende patch informatie.



Figuur 12: Schematische weergave 3-connector model NAFIN-WAN

1. Door op bovenstaande wijze in Netwerkruimtes de WAN glasvezels af te monteren worden het aantal connectorovergangen, inclusief de connectorverbinding op de netwerkkapapparaat, beperkt tot 3.
2. Alle op bovenstaande figuur getekende bekabeling (incl. patchkabels op de WAN-apparaat) vallen onder het WAN-regiem. Dit zorgt voor een duidelijke demarcatie tussen WAN en LAN-bekabeling. Het LAN-patchpaneel behoort bij de LAN-infra.
3. Er worden uitsluitend 12-vezelige mini-breakout glasvezelkabels toegepast.
4. In de apparatuurkast wordt een breakout kabeloverlengte aangehouden van 2,5 á 3 meter.
5. De fan-outs worden in het WAN-ODF gepatcht op Commscope 19\"

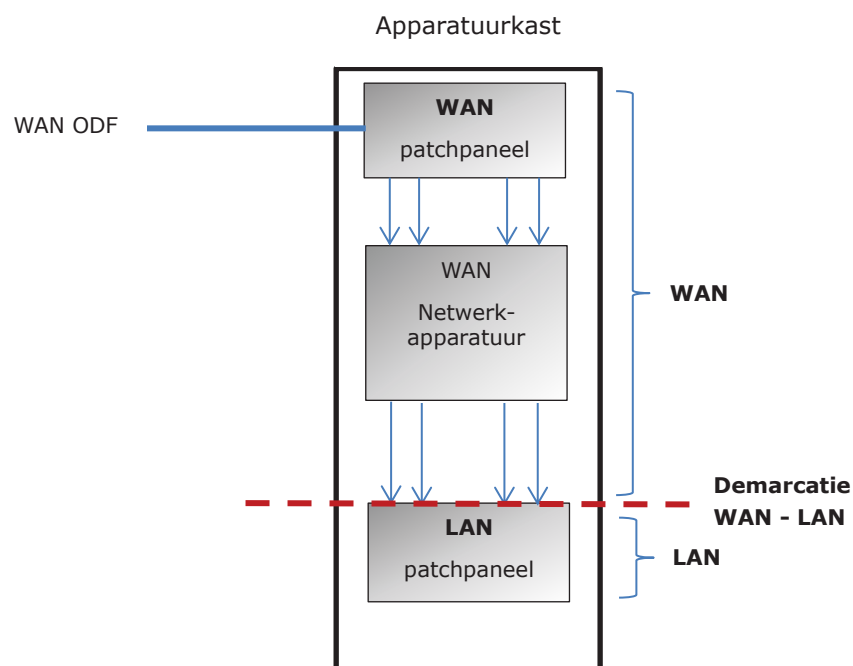
6. In de apparatuurkast wordt de mini-breakout glasvezelkabel gepatcht op een Commscope 19" 1HE patchdraagram.
7. Aan de zijde van de ODF/FACT glasvezellade is de fan-out lengte 5 meter, aan de zijde van de apparatuurkast heeft de fan-out een lengte van 100 cm.
8. WAN glasvezelverbindingen tussen apparatuurkasten onderling zijn niet toegestaan. Vanuit het ODF wordt direct naar de apparatuurkast bekabeld.

12.1 Demarcatie WAN-LAN bekabeling

Het demarcatiepunt tussen WAN- en LAN bekabeling is als volgt gedefinieerd:

In elke apparatuurkast waarin WAN-netwerkapparatuur in is ondergebracht wordt een LAN-patchpanel gemonteerd. Dit LAN-patchpanel vormt het demarcatiepunt.

In onderstaande tekening is e.e.a. verduidelijkt.



Figuur 13: Demarcatie WAN-LAN bekabeling binnen een cabinet

Alle op bovenstaande figuur getekende bekabeling, inclusief de patchbekabeling valt onder het WAN-regiem. Het LAN-patchpaneel en de daar op afgemonteerde afgaande bekabeling valt onder het LAN-regiem wat is aangegeven door de rode stippellijn.

13 Codering glasvezeloutlets

De codering (nummer) van de aansluiting in cabinet moet overeenkomen met de codering op de corresponderende outlets. De bestaande nummering in cabinet wordt hierbij als uitgangspunt genomen. Aangezien de werkplekaansluitingen op basis van glasvezelbekabeling op de zelfde wijze geprojecteerd zijn als de werkplekaansluitingen koper, dient de codering van de werkplekaansluitingen op basis van glasvezel, op de zelfde wijze te worden uitgevoerd (zie: Voorbeeld LAN/LPI labeling werkplekaansluiting Cat6A).

Daar waar de glasvezelbekabeling dienstdoet binnen de LGI-omgeving, dient de werkplek te worden afgemonteerd op volledig wit schakelmateriaal. Daar waar de glasvezelbekabeling dienstdoet binnen de HGI-omgeving, dient de werkplek te worden afgemonteerd op volledig rood schakelmateriaal.

14 Labeling 48VDC en 230VAC bekabeling

14.1 Wikkellabel

In tegenstelling tot databekabeling worden energievoerende aders en kabels voorzien van een zogenaamd wikkellabel.

Beide 48VDC aders worden permanent en duidelijk voorzien van een Fase markering (L en N teken). Men mag dit doen met een label, krimpkous of markeringstape.

14.2 48VDC Power Distribution Unit

Het 19" 48VDC Power Distribution Unit wordt per netwerkruijnte oplopend genummerd en gelabeld:

PD001

PD002

enz.

In een apparatuurkast wordt vanaf de apparatuur naar de 19" 48VDC Power Distributie Unit voedingsbekabeling aangebracht waarbij elke ader afzonderlijk wordt gelabeld.

De telling op het PDU is van links naar rechts voor het -48V deel en het +0V deel.

De volgende informatie wordt weergegeven:

From : Kast Soort apparatuur + volgnummer **TS3001**, connectiepositie **15 A**

To : Kast PDU **PD001**, slotpositie (A feed) **A+**, connectiepositie **1**

Het kabellabel ziet er dan als volgt uit:

F TS3001.15 A

T PD001 A+.1

14.3 48VDC bekabeling rechtstreeks op apparatuur

48V bekabeling boven de 15A dat vanuit de 48VDC voedingskast rechtstreeks op apparatuur wordt afgemonteerd, moet als volgt gelabeld worden:

De volgende informatie wordt op het label weergegeven:

From : Kastpositie **AC04**, DWDM + volgnummer **TDW001**, A feed **A+**,
connectiepositie **1**

To : Kastpositie **AA01**, 48V **DC**, **A+** feed, connectiepositie **16**

Het kabellabel ziet er dan als volgt uit:

F K.AC04 TDW001 A+.1

T K.AA01 DC A+.16

14.4 230VAC Spanningsstrook

Op de 230VAC bekabeling tussen de spanningsstrook in de apparatuurkast en de apparatuur in de apparatuurkast wordt op elke kabel afzonderlijk een wikkellabel geplaatst.

De spanningsstrook telt bij verticale montage van boven naar beneden (P1 t/m...).

Bij horizontale 19" montage wordt geteld van links naar rechts (P1 t/m...).

14.5 Labeling 230VAC bekabeling

Indien een netwerkswitch wordt geplaatst in een apparatuurkast en wordt aangesloten op een 230VAC spanningsstrook ziet het label er als volgt uit:

From : Kastpositie 230V **PDB001**, connectiepositie **1**

To : Kastpositie Switch + volgnummer **ZPC002**, 230V **AC** + connectiepositie **2**

Het kabellabel ziet er dan als volgt uit:

F PDB001.1

T ZPC002 AC.2

14.6 Labeling 230VAC No-break bekabeling

Indien een netwerkschakelaar geplaatst wordt in de kast en wordt aangesloten op de No-Break contactstrook ziet het label er als volgt uit:

From : Kastpositie NB **PDN001**, connectiepositie **1**.

To : Kastpositie Switch + volgnummer **ZPC002**, 230V **AC** + connectiepositie **1**

Het kabellabel ziet er dan als volgt uit:

F PDN001.1

T ZPC002 AC.1

14.7 Labeling CEE-form aansluiting

De labels op de CEE-form aansluitingen worden uitgevoerd conform voorschrift RVB.

14.8 Aarding

Aardingsverbindingen worden niet gelabeld op voorwaarde dat een aardingskabel herkenbaar is aan de groen/gele mantelkleur.

15 Bijlage samenvatting labeling

Afkortingen componenten

Energievoorzieningscomponenten

AA = Accu Accumulator

AC = Alternating Current

AT = Automatic Transfer Switch + volgnummer

DC = 48VDC gelijkrichter

A+ = A Feed

A - = A Return

B+ = B Feed

B - = B Return

BP = Bypass schakeling UPS + volgnummer

PDN = NoBreak spanningsstrook 230V~ + volgnummer

PDB = Break spanningsstrook 230V~ + volgnummer

PD48 = Power Distributie 48VDC unit + volgnummer

UPS = UPS 230V~ + volgnummer

Glasvezelcomponenten, lade, tray, paneel, draagraam, cassette

NG = NAFIN Glasvezel + volgnummer

LG = Lokaal Glasvezel (LAN en LPI) + volgnummer

Koperkabelcomponenten

PP = Patchpaneel RJ45 + volgnummer

LK = Lokaal Koper (koperbekabeling zoals Twisted pair, Norm 88, Norm 92)

LS = LSA+ strook + stijl en laag

OKR = Outlet Koper Rood

OKZ = Outlet Koper Zwart

OGR = Outlet Glas Rood

OGZ = Outlet Glas Zwart

Gebouw en Ruimte

G. = Gebouw + nummer

R. = Ruimte + nummer

K. = Kast + rasternummer of kastnummer