

# Netwerk



## Programma van Eisen voor een RFP

Auteurs: Ronald Kunneman (Strict) en Kees Snoek (Nederlands Openluchtmuseum)  
Datum: 18 januari 2016

## 1. Inleiding

Het huidige netwerk is gedurende een groot aantal jaren operationeel. De netwerkcomponenten (3Com/HP) zijn aan het einde van hun technische inzetbaarheid wat impact heeft op de stabiliteit, beheersbaarheid en beschikbaarheid van het netwerk. Het Nederlands Openlucht Museum Arnhem (hierna te noemen: het Museum) wil met deze RFP dan ook de huidige netwerkcomponenten vervangen en de onderliggende (bekabelings) infrastructuur laten controleren zodat de beschikbaarheid van de verbindingen voor de komende jaren geborgd is. Ter info: bekabeling en switching beperkt zich niet tot één (centraal) kantoor, maar strekt zich uit tot aan een groot aantal objecten (gebouwen) op het terrein van het museum. De bijgevoegde documentatie met overzichten is met de grootste zorg samengesteld, typfouten of verschillen met de werkelijkheid kunnen zich echter voor doen.

## 2. Doelstelling

Het nieuw te leveren netwerk wordt een (volledige) vervanging van het bestaande netwerk. Door deze vervanging moet de beschikbaarheid, het beheer en het onderhoud weinig tot geen impact (meer) hebben op de bedrijfsvoering en de beschikbaarheid van gegevens.

## 3. Scope

De scope van deze RFP omvat:

1. De levering, installatie, configuratie en activatie van netwerkapparatuur plus het netwerkmanagementsysteem
2. verificatie van huidig glasvezelnetwerk
3. migratie van huidig netwerk naar nieuw netwerk
4. de introductie/instructie aan het operationeel beheer
5. onderhoud en support

Buiten de scope van dit project vallen:

- de levering van firewall en hotspots
- de levering van werkplek- en backbone-bekabeling;
- de levering van server- en werkplekapparatuur
- de levering van cliënt- en serversoftware (behoudens netwerkmanagementsysteem)

Het overzetten en controleren van correcte werking van de huidige aansluitingen op de nieuwe netwerkapparatuur valt wel onder de scope van deze RFP.

## 4. Functionaliteit van het netwerk

### 4.1 Huidige situatie

Het huidige (switched) IP netwerk voorziet in aansluitingen tot aan de diverse objecten op het terrein van het museum. In de bijlage is een overzicht toegevoegd. De huidige robuustheid (stabiliteit en beschikbaarheid) van het netwerk is mede gebaseerd op de relatief eenvoudige (redundante) ster-topologie en twee-laags structuur (gecombineerde core/distributie en access). Een andere factor van de robuustheid is het gebruik van een drietal verschillende netwerkcomponenten. Deze opzet en vorm van standaardisatie dient in het nieuwe netwerk gehandhaafd te blijven en minimaal kunnen voldoen aan de huidige functionele eigenschappen en aan de eisen zoals gesteld in dit pakket van eisen ( dit document ).

### 4.2 Aantal systemen en poorten

Twee tabellen zijn als bijlage toegevoegd met een overzicht van het huidige systemen en poorten en een overzicht van de gewenste aantallen en poorten.

### 4.3 Gebruikers en toepassingen

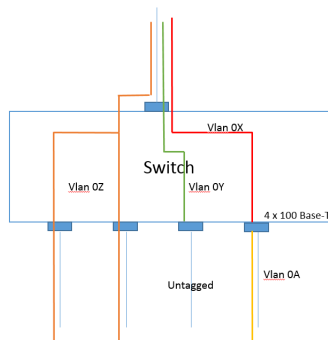
Het netwerk wordt gebruikt voor de volgende gebruikersgroepen en toepassingen. Het netwerk dient minimaal de genoemde gebruikersgroepen te ondersteunen.

- Voor eigen medewerkers en andere medewerkers (freelancers en vrijwilligers)
  - o kantoor Automatisering (KA);
  - o DAM en CMS systemen;
  - o collaboration (intranet, Lync);
  - o VOIP;
  - o video;
  - o internet-toegang.
- Voor kassa-systeem,
  - o Aansluiten van betalingsapparaat (kassa en PIN terminals).
- Voor Canon ( hoofd entree gebouw )
  - o Multimedia toepassingen zoals video stream (HD), Foto en audio.
- Voor aansluiten wifi access-points
  - o Voor toegang internet en netwerk.
- Voor bezoekers
  - o Internet toegang via wifi acces-points.
- Voor objecten
  - o Voor beheer/bewaking objecten
  - o Voor informatieoverdracht (video, audio en tekst) aan bezoekers

#### 4.4 Ontsluiting van objecten

Voor het ontsluiten van de objecten wordt gebruik gemaakt van intelliJack ( met 4 poorten) in combinatie met 100BASE-FX op de access poorten. De leverancier dient deze uitvoeringsvorm te garanderen. Een vergelijkbaar alternatief moet aangeboden worden ter vervanging van de huidige intelliJack. De leverancier wordt gevraagd om met de offerte, een beschrijving (technisch/functioneel) en prijsinformatie (stukprijs en kwantumprijs voor 60 stuks) mee te nemen. De intelliJack (ofwel de vervanger daarvan) dient VLAN's te ondersteunen inclusief standaard en volledige VLAN protocol functionaliteit zoals Stripping, Tagging en ' Leave as is ' etc . In onderstaande schema is schematisch een deel van de functionaliteit weergegeven.

Belangrijk is ook dat er voor wat betreft de apparatuur die buiten het kantoor wordt gebruikt rekening moet worden gehouden met (soms grote) verschillen in omgevingstemperatuur en luchtvochtigheid. De kwaliteit van de oplossing moet zodanig zijn dat deze verschillen geen invloed hebben op beschikbaarheid en werking.



#### 4.5 Internet

Het netwerk is d.m.v. een (externe) firewalldienst verbonden met het Internet, in de nieuwe situatie dient deze verbinding op dezelfde manier te gebeuren.

## 5. Eisen en wensen

### 5.1 Algemeen

- Eis 1. De huidige robuustheid (stabiliteit en beschikbaarheid) van het netwerk is mede gebaseerd op de relatief eenvoudige (redundante) ster-topologie en twee-laags structuur (gecombineerde core/distributie en access). Deze opzet dient in het nieuwe netwerk gehandhaafd te blijven en minimaal kunnen voldoen aan de huidige functionele eigenschappen en aan de eisen zoals gesteld in dit pakket van eisen. ( dit document ). In de aanbieding dient een onderbouwing van alle eisen te zijn opgenomen. En een Plan van Aanpak PvA met o.a de implementatie, integratie, migratie en beheer onderdelen van het project.
- Eis 2. De leverancier garandeert een 99,995% beschikbaarheid (op jaarbasis) van het netwerk gedurende de openingsuren van het Museum. De totale maximale onbeschikbaarheid tijdens de openingsuren van het Museum bedraagt daarmee 30 minuten per jaar. Apparatuur in (voornamelijk) de objecten moet bestand zijn tegen relatief grote schommelingen in temperatuur en luchtvochtigheidsgraad.
- Eis 3. Een andere factor van de robuustheid is het gebruik van een drietal verschillende netwerkcomponenten. Deze vorm van standaardisatie dient in het nieuwe netwerk ook gehandhaafd te blijven.
- Eis 4. Het netwerk dient minimaal de genoemde gebruikersgroepen te ondersteunen.
- Eis 5. De leverancier dient deze uitvoeringsvorm te garanderen. Leverancier dient een vergelijkbaar alternatief aan te bieden ter vervanging van de huidige intelliJack. De leverancier wordt gevraagd om met de offerte, een beschrijving (technisch/functioneel) en prijsinformatie (stukprijs en kwantumprijs voor 60 stuks) mee te nemen. De intelliJack (ofwel de vervanger) dient VLAN's te ondersteunen inclusief standaard en volledige VLAN protocol functionaliteit zoals Stripping, Tagging en ' Leave as is ' etc . In onderstaande schema is schematisch een deel van de functionaliteit weergegeven.
- Eis 6. Het netwerk wordt via een bestaande firewall verbonden met het internet

### 5.2 Systeem

#### 5.2.1 Architectuur

- Eis 7. De switching (unicast en IP multicast) dient in hardware plaats te vinden met een minimale forwarding delay. Performance, uitgaande van access-poorten die uitsluitend via de uplink poorten met de rest van het netwerk communiceren, tenminste 2 Gbps voor een switch met een 1Gbps uplink, en tenminste 20 Gbps voor een switch met een 10Gbps uplink. Bij gebruikmaking van een channel van  $n * x\text{Gbps}$  interfaces, dient de performance tenminste  $n * 2 * x\text{Gbps}$  te zijn. Genoemde performances voor alle pakketlengtes vanaf 64 bytes.

#### 5.2.2 Minimale functionele/technische specificaties

- Eis 8. Het netwerk dient minimaal de functionele/technische specificaties van bestaand netwerk te ondersteunen.

#### 5.2.3 VLAN en trunking

- Eis 9. De apparatuur ondersteunt trunking op basis van IEEE802.1Q
- Eis 10. VLAN nummers 1 t/m 4094 dienen ondersteund te zijn.
- Eis 11. Maximaal aantal VLANs dat per switch kan worden toegepast dient tenminste 128 te zijn.
- Eis 12. Voor de interconnectie tussen VLANs, dient de aangeboden netwerk apparatuur te voorzien in VLAN router functionaliteit

#### 5.2.4 Multicast

- Eis 13. Er is sprake van multicast ondersteuning binnen het netwerk, en voor het afdoende afhandelen van het verkeer dient IGMP versie 3 (RFC 5186) te worden ondersteund, en wel zodanig dat 'tracking and tracing' van abonnees van de multicast groepen effectief plaatsvindt.
- Eis 14. Een multicast stroom wordt nooit op een access poort uitgestuurd wanneer daarvoor geen belangstelling is getoond.
- Eis 15. Daarbij mag een normale multicast stroom nooit noemenswaardige belasting opleveren voor de CPU van een switch (multicast switching in hardware).

#### 5.2.5 Spanning Tree

- Eis 16. Ter voorkoming van loops, dient minimaal spanning tree als loop detection mechanisme beschikbaar te zijn.
- Eis 17. Omdat de access en core/distributie switches redundant met elkaar gekoppeld zijn, dient minimaal spanning tree als loop detection mechanisme beschikbaar te zijn.
- Eis 18. De leverancier wordt uitgenodigd welke additionele detection mechanismen mogelijk zijn, en wat de bijbehorende voor- en nadelen zijn. Afhankelijk van de toegevoegde waarde kan voor een bepaalde loop detection mechanisme gekozen worden.
- Eis 19. Bij gebruik van welke vorm van spanning tree dan ook dienen alle parameters (zoals daar zijn primary en secondary root, port priority, port cost enz.) instelbaar te zijn.

#### 5.2.6 Adresboeken

- Eis 20. De adresboeken dienen tenminste 5000 adressen te kunnen bevatten. Om 'unicast storms' te voorkomen, dient de time-out op entries in het adresboek instelbaar te zijn tot tenminste 1 uur. Multicast groepen tenminste 500 gelijktijdig.

#### 5.2.7 Quality of Service

- Eis 21. De apparatuur voorziet in QoS (Quality of Service) mechanismen, o.a. congestion avoidance, priority queueing, verkeersclassificatie en markering van CoS en DSCP waarden
- Eis 22. Specifiek voor de telefonie is Quality of Service geconfigureerd binnen het netwerk. Tenminste QoS op laag 2, IEEE 802.1p, dient te zijn ondersteund. RFC 2474/2475 (DiffServ) voor laag 3 is voor access switches geen verplichting.

#### 5.2.8 Beheer

- Eis 23. Management op basis van een GUI via een http(s) interface. Management VLAN vrij in te stellen. Naast in-band ook een out-of-band management poort, hetzij op basis van ethernet, hetzij een CLI via een seriële poort. Configuration files uitwisselbaar middels FTP of TFTP.
- Eis 24. SNMP wordt veel gebruikt voor verschillende management tools, en daarom wordt tenminste een implementatie van SNMP V2c (RFC 1901) geëist, met implementatie van MIB-2 (RFC 1213) en RMON (RFC 1757).
- Eis 25. Voor de patch administratie en voor de administratie van aangesloten objecten zoals uplink switches, wifi hotspots en servers wordt gebruik gemaakt van een vrij in te vullen veld voor de beschrijving van de poort. Een dergelijk veld dient beschikbaar te zijn voor alle poorten van de switch, en het veld moet middels SNMP uitleesbaar zijn.
- Eis 26. Naast het meten van de (via MIB-2 gefaciliteerde) netwerk performance, moeten er ook mogelijkheden zijn om CPU load en geheugengebruik van de switch te monitoren.

#### 5.2.9 Fysieke specificaties

- Eis 27. De apparatuur dient geschikt te zijn voor 19" racks en 230Volt
- Eis 28. Bij voorkeur dient de apparatuur ventilator vrij te zijn opdat het lawaai van de apparatuur niet de bezoekers hindert. Deze eis geldt minimaal voor de apparatuur die zich buiten het administratiegebouw bevindt
- Eis 29. De ingaande air-flow is aan de zijde waar de netwerkpoorten zich bevinden
- Eis 30. De apparatuur is geschikt voor inbedrijfstelling met een omgevingstemperatuur van 0 – 40°C, waarbij de waarden door weersomstandigheden (sterk) fluctueren. Dit geldt voor apparatuur die buiten kantooromgevingen of geconditioneerde MER's/SER's geplaatst en gebruikt wordt.
- Eis 31. De apparatuur is geschikt voor inbedrijfstelling met een vochtigheidsgraad van 10 – 90%
- Eis 32. MTBF per systeem van tenminste 130.000 uur.
- Eis 33. De systemen in het administratie en entreegebouw dienen optioneel de mogelijkheid te hebben van redundant power supplies.

#### 5.2.10 Linkaggregatie

- Eis 34. De apparatuur is geschikt ondersteunt Link Aggregatie op basis van IEEE802.3ad en IEEE802.3ax

### 5.3 Access poorten

Access poorten zijn de poorten waarop o.a. de volgende apparatuur wordt aangesloten:

- Werkplekken;
- IP telefoons;
- Wifi access points;
- Servers;
- storage;
- toegangscontrole;
- betalingssystemen;
- firewalls;
- informatieborden – en zuilen.

#### 5.3.1 Standaarden

- Eis 35. Alle access poorten dienen minimaal 100BASE-TX, 100BASE-FX, 100BASE-SX, 1000BASE-T en 1000BASE-SX te ondersteunen
- Eis 36. Voor het aansluiten van toekomstige, high performance servers (alleen in administratiegebouw en Entreegebouw), dienen desbetreffende switches de beschikking te hebben over minimaal 4 access poorten van 10 Gbps (zowel op basis van fiber als op koper)

#### 5.3.2 Snelheden

- Eis 37. Access poorten 100Mbps, 1 Gbps en 10 Gbps, automatisch schakelend tussen de ondersteunde snelheden.

#### 5.3.3 Negotiation

- Eis 38. De access poorten dienen 802.3z auto-negotiation te ondersteunen

#### 5.3.4 Loop detection

- Eis 39. Op de access poorten dient (al dan niet via het spanning tree protocol) loop detection aanwezig te zijn, die overigens ook uitgeschakeld moet kunnen worden.

#### 5.3.5 Auto cross

- Eis 40. In de IEEE 802.1z worden verschillende mechanismen gedefinieerd om koppelingen met eindstations en andere switches automatisch op te laten komen. Als voorbeeld: een switch/switch koppeling kan met gebruik van deze mechanismen automatisch opkomen, onafhankelijk van de gebruikte kabel (recht, 1/2 en 3/6 gekruist, of volledig gekruist, dus naast 1/2 en 3/6 ook 4/5 en 7/8). Conform de voorwaarden dienen deze mechanismen ondersteund te zijn, maar ze moeten uitschakelbaar zijn.

#### 5.3.6 Power over Ethernet

- Eis 41. Alle access poorten dienen ter gelijker tijd te kunnen voorzien in PoE (IEEE 802.3af) waarbij alle poorten per access switch gelijktijdig het maximale vermogen van 15.4 Watt kunnen leveren.

#### 5.3.7 DHCP en LLDP

- Eis 42. Ondersteuning van het DHCP en LLDP-MED protocol is vereist.

#### 5.3.8 Traffic control

- Eis 43. Broadcast verkeer moet op de accesspoorten kunnen worden beperkt, hetzij door middel van een maximaal aantal pakketten per seconde, hetzij via een percentage van de bandbreedte op de poort.

#### 5.3.9 Trunking

- Eis 44. Mede in het kader van de telefonie dient trunking op access poorten te zijn ondersteund, op basis van IEEE 802.1q, waarbij het maximaal aantal VLANs per trunk tenminste 5 dient te zijn.

#### 5.3.10 Access Control

- Eis 45. Hoewel op dit moment nog geen gebruik gemaakt wordt van toegangscontrole tot het netwerk, dient dit wel in de toekomst mogelijk te zijn. Derhalve wordt de eis gesteld voor de ondersteuning van het IEEE 802.1x protocol op alle access poorten.

## 5.4 Uplink poorten

Uplink poorten zijn de poorten die primair bedoeld zijn voor de interconnectie met andere netwerk switches.

### 5.4.1 Standaarden

- Eis 46. Uplink poorten zijn de poorten die verbonden zijn met distributie/core switches. Verbindingen lopen over:
- Single Mode fiber 9/125  $\mu\text{m}$ ;
  - Multi Mode fiber 62,5/125  $\mu\text{m}$ .
- Eis 47. Uplinks Gbps ethernet op basis van 1000BASE-SX en 1000BASE-LX/LH (beide opties moeten leverbaar zijn). In sommige gevallen zullen 1000BASE-T uplinks worden toegepast, maar die zijn logischerwijs beschikbaar.
- Eis 48. De leverancier wordt gevraagd om aan te geven of en hoeveel 10Gbps uplink poorten per systeem mogelijk zijn. Afhankelijk van de kosten en impact wordt deze mogelijkheid meegenomen.

### 5.4.2 Channeling

- Eis 49. Voor het channelen van interfaces dient het 802.1ad protocol ondersteund te zijn.

### 5.4.3 Spanning Tree

- Eis 50. Omdat de access en core/distributie switches redundant met elkaar gekoppeld zijn, dient minimaal spanning tree als loop detection mechanisme beschikbaar te zijn.
- Eis 51. De leverancier wordt gevraagd om aan te geven welke additionele detection mechanismen mogelijk zijn, en wat de bijbehorende voor- en nadelen zijn. Afhankelijk van de toegevoegde waarde kan voor een bepaalde loop detection mechanisme gekozen worden.
- Eis 52. Bij gebruik van welke vorm van spanning tree dan ook dienen alle parameters (zoals daar zijn primary en secondary root, port priority, port cost enz.) instelbaar te zijn.

## 5.5 Beheer, onderhoud en support

Het Museum doet het operationeel beheer. Het operationeel beheer bestaat uit het bewaken van het correct functioneren van de netwerk apparatuur.

- Eis 53. De leverancier dient te voorzien in een (in-huis) 1 dags-opleiding van een aantal persoon van het Museum met als doel dat zij het correct functioneren van de netwerk apparatuur kunnen bewaken.
- Eis 54. Defecte apparatuur dient gerepareerd te worden. Insteek dient hierbij te zijn dat wanneer een switch defect is, deze vervangen wordt. In de PvA wordt aangegeven wat de doorlooptijd is voor vervanging en hoe deze processen zijn ingeregeld en gewaarborgd.
- Eis 55. De leverancier dient te voorzien in de mogelijkheid van secure remote access op het netwerk van het Museum. De leverancier wordt gevraagd om een beschrijving (o.a. op de aspecten: techniek, functionaliteit, proces, beveiliging) van deze vorm van beheer geven. Deze beschrijving wordt opgenomen in het PvA. Afhankelijk van de kosten en impact wordt deze mogelijkheid van beheer door de leverancier meegenomen.
- Eis 56. Naast reparatie en/of vervanging van defecte apparatuur dient de leverancier ervoor te zorgen dat de netwerk apparatuur op regelmatige basis wordt voorzien van de meest actuele en stabiele firmware. Insteek hierbij is dat wanneer apparatuur defect raakt, niet eerst de meest actuele firmware geladen dient te worden om vervolgens alsnog te constateren dat de apparatuur defect is. Kosten voor een upgrade uitvoer dienen te worden gespecificeerd. Kosten van de upgrade software dienen minimaal 5 jaar onderdeel van de garantie te zijn. In overleg met het Museum wordt een detail planning voor de het laden en activeren van de nieuwe firmware afgesproken. In het PvA wordt het change proces en de planning voor upgrades opgenomen, voor over minimaal een periode van 5 jaar.

Eis 57. In geval van problemen en/of doorvoeren van wijzigingen moet kunnen worden teruggevallen op de leverancier, waarbij de leverancier gegarandeerd gecertificeerde expertise binnen een werkdag beschikbaar heeft op het hoogste niveau van de producent van de apparatuur. De leverancier dient een standaard tarief te geven voor:

- a. toevoegen netwerkpoort;
- b. dichtzetten netwerkpoort;
- c. uurtarief engineer (gebaseerd op kantooruren) voor doorvoeren wijzigingen en ondersteuning (probleemanalyse, probleemoplossing, advies, etc.).

Dit betreft ondersteuning en/of doorvoeren van wijzigingen die niet onder de garantie voorwaarde vallen.

Eis 58. In geval van calamiteiten moet kunnen worden teruggevallen op de leverancier, waarbij de leverancier gegarandeerd gecertificeerde expertise binnen 4 uur beschikbaar heeft op het hoogste niveau van de producent van de apparatuur. De leverancier dient een standaard tarief te geven voor:

- a. ondersteuning tijdens winkeltijden (maandag t/m zaterdag van 8:00 tot 19:00);
- b. ondersteuning voor overige uren.

Dit kunnen calamiteiten zijn die al dan niet onder de garantievoorwaarde vallen. Onder calamiteiten wordt verstaan storingen die:

- a. Impact heeft op de primaire bedrijfsvoering van het NOM, voor 10 minuten of langer,
- b. En/of meer dan 5% van de gebruikers betreft,
- c. En/of uitval of service-afname of afname van performance,
- d. En/of uitval van minimaal één van de interfaces

## 5.6 Migratie van huidig netwerk naar nieuw netwerk

Eis 59. De leverancier wordt gevraagd om de uitvoering van de migratie van het oude naar nieuwe netwerk uit te voeren, en hiervoor een PvA bij de aanbidding mee te leveren. Voor de migratie gelden de volgende randvoorwaarden:

- a. wijze van uitvoeren en planning (gebaseerd op Prince2 of gelijkwaardig) dient vooraf met het Museum afgestemd te worden;
- b. het nieuwe netwerk dient de huidige functionele/technische instellingen over te nemen opdat het voor de huidige gebruikersgroepen functioneel gesproken een een-op-een verhuizing is;
- c. Gebruikers mogen geen 'overlast' van de werkzaamheden hebben. En geen enkel merkbaar (negatief) effect ondervinden van de werkzaamheden tijdens kantooruren.
- d. Primaire operatie van het Museum dient tussen 7:00 en 18:00 te worden gewaarborgd ( dus 7 dagen in de week ).\*\*
- e. de verificatie van het huidig glasvezelnetwerk om te verifiëren en daarmee te garanderen dat de glasvezels geschikt zijn, dient onderdeel van de werkzaamheden te zijn ( nameten en meetmethodiek wordt opgenomen in PvA );
- f. de verificatie van huidige intelliJacks en eventuele vervanging;
- g. start met vervanging core/distributie switches (buiten openingstijden museum);
- h. vervolgens dienen één voor één de access switches vervangen te worden (tijdens openingstijden en in overleg met eigen organisatie;
- i. totale doorlooptijd opgeven in PvA incl highlevel planning;
- j. meenemen van emballage en oude netwerk apparatuur;
- k. voorzien in nodige patch kabels (koper en glas). Vooraf berekend en opgenomen in de aanbidding met een eventuele stelpost van maximaal 1% van de opdrachtsom.
- l. Aanspraak maken op stelposten dient vooraf te worden goedgekeurd door het NOM ( door de NOM projectmanager) en dient door het NOM schriftelijk te worden bevestigd.
- m. Wijzigingen voor, tijdens of na het implementatie traject dient vooraf te worden goedgekeurd door het NOM ( door de NOM projectmanager) en dient door het NOM schriftelijk te worden bevestigd.
- n. Levering en installatie/migratie die in Q2 van 2016 plaats te vinden.
- o.

\*\* punt d.: Hierop kan in overleg afgeweken worden wanneer de migratie plaatsvindt op werkdagen in de periode van 1 oktober tot 1 april

## Bijlagen

In onderstaand tabel is de huidige en toekomstige situatie qua aantal netwerksystemen en poorten (access en uplink) weergegeven.

| Huidige situatie    |                                      |                                 |                 |                       |                       |                                                                                    |
|---------------------|--------------------------------------|---------------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Locatie             | Sublocatie                           | Type component                  | Aantal systemen | Aantal access poorten | Aantal uplink poorten | Opmerkingen                                                                        |
| Administratiegebouw | Serverruimte                         | 3COM SUPERSTACK SWITCH 4400 PWR | 8               | 192                   | 16                    | Systemen vormen één switch                                                         |
| Administratiegebouw | Patchkast, 1 <sup>e</sup> verdieping | 3COM SUPERSTACK SWITCH 4400 PWR | 3               | 72                    | 6                     | Systemen vormen één switch                                                         |
| Administratiegebouw | Kelder                               | 3COM SWITCH 4070                | 2               | 48                    |                       | Systemen vormen één switch<br><br>Geen onderscheid tussen access en uplink poorten |
| Groene barak        |                                      | 3COM SUPERSTACK SWITCH 4400 PWR | 1               | 24                    | 2                     |                                                                                    |
| Knooppunt 2         | Voorm. Open lucht theater            | 3COM switch 5500 FX             | 1               | 24                    | 4                     |                                                                                    |
| Knooppunt 3         | Bij Etten-Leur                       | 3COM switch 5500 FX             | 1               | 24                    | 4                     |                                                                                    |
| Knooppunt 4         | Bij Freia                            | 3COM switch 5500 FX             | 1               | 24                    | 4                     |                                                                                    |
| Knooppunt 5         | In Zaanstreek                        | 3COM switch 5500 FX             | 1               | 24                    | 4                     |                                                                                    |
| Knooppunt 6         | Bij Geervliet                        | 3COM switch 5500 FX             | 1               | 24                    | 4                     |                                                                                    |
| Knooppunt 7         | Bij Rosolliemolen                    | 3COM switch 5500 FX             | 1               | 24                    | 4                     |                                                                                    |
| Knooppunt 8         | Entreegebouw                         | 3COM switch 5500 FX             | 1               | 24                    | 4                     |                                                                                    |
|                     |                                      |                                 |                 |                       |                       |                                                                                    |
| Administratiegebouw | NMS                                  | 3COM Network Director           | 1               | n.v.t.                | n.v.t.                |                                                                                    |

| Toekomstige situatie |                                      |                |                 |                               |                               |                                                                                    |
|----------------------|--------------------------------------|----------------|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Locatie              | Sublocatie                           | Type component | Aantal systemen | Minimum aantal access poorten | Minimum aantal uplink poorten | Opmerkingen                                                                        |
| Administratiegebouw  | Serverruimte                         | ?              | Minimaal 2      | Minimaal 192                  | Minimaal 16                   | Systemen vormen één switch                                                         |
| Administratiegebouw  | Patchkast, 1 <sup>e</sup> verdieping | ?              | Minimaal 2      | Minimaal 72                   | Minimaal 6                    | Systemen vormen één switch                                                         |
| Administratiegebouw  | Kelder                               | ?              | Minimaal 2      | Minimaal 48                   |                               | Systemen vormen één switch<br><br>Geen onderscheid tussen access en uplink poorten |
| Groene barak         |                                      | ?              | 1               | Minimaal 24                   | Minimaal 2                    | Deze locatie komt mogelijk anderszins te vervallen                                 |

|                     |                           |   |            |             |            |                                                                                             |
|---------------------|---------------------------|---|------------|-------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Knooppunt 2         | Voorm. Open lucht theater | ? | 1          | Minimaal 24 | Minimaal 4 |                                                                                             |
| Knooppunt 3         | Bij Etten-Leur            | ? | 1          | Minimaal 24 | Minimaal 4 |                                                                                             |
| Knooppunt 4         | Bij Freia                 | ? | 1          | Minimaal 24 | Minimaal 4 |                                                                                             |
| Knooppunt 5         | In Zaanstreek             | ? | 1          | Minimaal 24 | Minimaal 4 |                                                                                             |
| Knooppunt 6         | Bij Geervliet             | ? | 2          | Minimaal 48 | Minimaal 8 | Additionele access switch in object Oud Beijerland – Kasteelboerderij (Nr 3.01)             |
| Knooppunt 7         | Bij Rosollemolen          | ? | 1          | Minimaal 24 | Minimaal 4 |                                                                                             |
| Knooppunt 8         | Entreegebouw              | ? | Minimaal 2 | Minimaal 48 | Minimaal 8 | In nabije toekomst vindt uitbereiding i.v.m. canon plaats<br><br>Systemen vormen één switch |
|                     |                           |   |            |             |            |                                                                                             |
| Administratiegebouw | NMS                       | ? | 1          | n.v.t.      | n.v.t.     |                                                                                             |

\*\* de huidige situatie en bovenstaande tabel is met zorg samengesteld. Typefouten of verschillen met de daadwerkelijke situatie kunnen zich voordoen.



