

Bijlage 6 Programma van Eisen (wensen)

Algemeen

Dit Programma van Eisen hoort bij het Functioneel Ontwerp (zie document: Aanbestedingsleidraad Europese Openbare Aanbestedingsprocedure Netwerkdiensten)

De voorwaarden die worden gesteld aan de te leveren producten zijn beschreven in de volgende paragrafen.

1. Systeem

1.1. Security

- Eis 1. De switches voldoen en blijven voldoen aan de BIV-classificatie 322 (Conform de Baseline Informatiebeveiliging Overheid) , of te wel: Beschikbaarheid (Hoog), Integriteit (Midden) en Vertrouwelijkheid (midden).
- Eis 2. De switches (netwerkapparatuur) mogen niet van het merk Huawei zijn.
- Eis 3. De Ring switches zijn geschikt voor industriële omgevingen in OT-domein.
- Wens 1. Welke veiligheid, security en industrie standaarden worden naast de geëiste standaarden nog meer ondersteund?

1.2. IPv4 / IPv6

- Eis 4. Configuratie van de switches dient vanuit een centraal management platform mogelijk te zijn.
- Eis 5. Ondersteuning voor IPv4 en IPv6. De eisen in deze offerte zijn uitgeschreven voor IPv4. De gerelateerde functionaliteit die met IPv4 beschreven is, dient behouden te blijven wanneer IPv6 in gebruik wordt genomen.

1.3. FO poorten (fysiek)

- Eis 6. Voor de interconnectie tussen switches kunnen de verbindingen lopen over:
- OM 1, 2, 3 en 4.
 - Connector type : LC.

1.4. Netwerk protocol

- Eis 7. De switches ondersteunen de volgende netwerkprotocollen:
- Ethernet 1000Base SX en 1000Base LX/LH.
 - Ethernet 10/100/1000Base T(X).

1.5. Link aggregatie

- Eis 8. De switches ondersteunen Link Aggregatie op basis van IEEE802.3ad

Bijlage 6 Programma van Eisen (wensen)

1.6. Loop detection mechanisme / redundancy

Eis 9. Ter voorkoming van loops, dient minimaal rapid spanning tree (IEEE 802.w) als loop detection mechanisme beschikbaar te zijn.

Wens 2. Welke additionele redundancy protocollen worden naast de geëiste protocollen ondersteund?

1.7. VLAN en trunking

Eis 10. De switches ondersteunen trunking op basis van IEEE802.1Q.

Eis 11. VLAN nummers 1 t/m 4096 dienen ondersteund te zijn.

Eis 12. Minimaal aantal VLAN's dat per switch kan worden toegepast is 64.

Eis 13. Minimum aantal VLANs dat per trunk kan worden toegepast, dient tenminste 5 te zijn.

1.8. Traffic control

Eis 14. De switching (unicast en IP multicast) dient in de hardware plaats te vinden om daarmee een minimale forwarding delay te garanderen.

Eis 15. Broadcast, multicast en DHCP verkeer moet op de access poorten kunnen worden beperkt, hetzij door middel van een maximaal aantal pakketten per seconde, hetzij via een percentage van de bandbreedte op de poort.

1.9. DHCP en LLDP

Eis 16. Ondersteuning van het DHCP protocol (o.a. RFC2131, RFC 3315) is vereist.

Eis 17. Ondersteuning voor Media Endpoint Discovery via de protocol extension LLDP-MED op basis van IEEE 802.1AB (LLDP).

Eis 18. Beveiliging tegen rogue DHCP servers moet in te stellen zijn per poort.

1.10. Adresboeken

Eis 19. Om 'unicast flooding' te voorkomen, dient de time-out op entries in het adresboek instelbaar te zijn tot tenminste 1 uur.

Eis 20. Voor het optimaal functioneren en performance dienen de adresboeken tenminste 6.000 MAC adressen te kunnen bevatten.

1.11. Jumbo frames

Wens 3. Ondersteuning voor Jumbo frames. Minimale grootte 9000 bytes.

1.12. Quality of Service (QoS)

Eis 21. Per poort dient QoS instelbaar en buffer-management mogelijk te zijn.

Eis 22. De switches ondersteunen QoS (Quality of Service) op basis van IEEE802.1P

Eis 23. IEEE 802.1p priority tagging mogelijk op basis van IP adres, IP type of service (ToS), L3 protocol, TCP/UDP port number, source port, and DiffServ

Eis 24. Verkeer classificatie op minimaal 4 priority levels die op minimaal 4 wachtrijen (queues) gemapped kunnen worden. Realtime/low-latency verwerking is 1 van deze 4 wachtrijen.

Eis 25. Ondersteuning van per poort 'rate limiting' op basis van een maximum per poort en per wachtrij (queue).

Eis 26. Ondersteuning RFC 2474 - Differentiated Services (DiffServ) Precedence

Eis 27. Ondersteuning RFC 2597 - Assured Forwarding (AF)

Bijlage 6 Programma van Eisen (wensen)

Eis 28. Ondersteuning RFC 2598 - Expedited Forwarding (EF)

1.13. Power over Ethernet (PoE)

Eis 29. Alle access poorten op een switch dienen te 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. Voor een 8 poort switch dienen alle 8 access poorten een vermogen van 15,4 Watt (in totaal 123,2 Watt) te kunnen leveren.

Eis 30. De helft van alle access poorten op een switch dienen te gelijker tijd te kunnen voorzien in PoE+ (IEEE 802.3at) waarbij alle gerelateerde poorten per switch gelijktijdig het maximale vermogen van 30 Watt kunnen leveren.

1.14. Switch management

Security

Eis 31. Ondersteuning van - conform gangbare standaarden - secure management protocollen zodat alle informatie-uitwisselingen (ook logging) is versleuteld.

Eis 32. I.v.m. hardening systeem dienen alle niet benodigde protocollen uitschakelbaar te zijn.

Eis 33. Ondersteuning van certificaat gebaseerde protocollen (minimaal SSH-2 en HTTPS TLS 1.2 protocol).

Wens 4. Ondersteuning van het TLS1.3 protocol

Eis 34. Alle toegangsaanvragen en wijzigingen dienen gelogd te worden.

Eis 35. Het management VLAN dient vrij in te stellen te zijn. Naast in-band ook een out-of-band management poort, hetzij op basis van Ethernet, hetzij een CLI via een seriële poort.

Monitoring

Eis 36. SNMP V2 en V3 (RFC 1901) geëist, met implementatie van MIB-2 (RFC 1213) en RMON (RFC 2819).

Eis 37. Ondersteuning van IGMP snooping en GMRP (minimaal 256 IGMP-groepen)

Wens 5. 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 38. 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.

Eis 39. Ondersteuning voor (client) NTP (Network Time Protocol)

Eis 40. Ondersteuning voor real time Real-time TSN (Time Sensitive Networking) Ethernet

Eis 41. Ondersteuning voor het (client) radius protocol

Eis 42. Ondersteuning voor syslog met opgave van minimaal 2 bestemmingen

Wens 6. Welke mogelijkheden zijn er voor ondersteuning van severities lijst (RFC 3164) te weten: Emergency, Alert, Critical, Error, Warning, Notice, Informational en Debug?

Wens 7. Welke mogelijkheden zijn er voor hardwarematig alarm contact?

Wens 8. Kan de geboden oplossing aansluiten op het Azure log analytics en heeft u daar ervaring mee?

Beheer

Eis 43. Voorziet in voldoende capaciteit – na upgrade - voor een roll back naar het OS en configuratie van voor de upgrade.

Eis 44. Ondersteuning voor lokaal en remote poort mirroring t.b.v. netwerkanalyse.

Bijlage 6 Programma van Eisen (wensen)

- Wens 9.** Welke mogelijkheden biedt de switch voor geautomatiseerde uitrol voor alle op de switch aanwezige certificaten, auto-enrollment via PKI beheerorganisatie (bijv. via scep). Deze auto-enrollment zorgt ook voor vernieuwing van certificaten als dat nodig is.
- Wens 10.** Welke mogelijkheden biedt de switch voor remote installatie vanuit een centraal management platform (bijvoorbeeld op basis van TR-069) en aan welke voorwaarden dient daarbij te worden voldaan?
- Wens 11.** Welke additionele mogelijkheden biedt de switch zodat deze een niet-specialist kan worden vervangen om daarmee de beschikbaarheid van de LAN dienstverlening in een zo kort mogelijke periode te herstellen?

1.15. Network Access Control

- Eis 45.** Ondersteuning van het IEEE 802.1x protocol op alle access poorten en per poort in- en uitschakelbaar dient te zijn.
- Eis 46.** Ondersteuning van minimaal 2 gelijktijdige 802.1x sessies per access poort.
- Wens 12.** Ondersteuning van minimaal 16 gelijktijdige 802.1x sessies per access poort.
- Eis 47.** Ondersteuning van Ingress-filtering per access poort op basis van BCP38 en BCP84 zoals beschreven in RFC2827 en 3704.
- Eis 48.** Indien een (kapotte) switch de locatie verlaat, dienen alle instellingen definitief gewist te kunnen worden.
- Wens 13.** Welke mogelijkheden voor Network Access control zijn er in het algemeen, én i.c.m. ClearPass (<https://www.arubanetworks.com/products/security/network-access-control/>)?

1.16. MTBF & garantieperiode

- Eis 49.** De switches hebben een MTBF tenminste 130.000 uur.
- Eis 50.** De switches hebben een garantieperiode van minimaal 5 jaar.

Bijlage 6 Programma van Eisen (wensen)

2 Ring switches

Onderstaande eisen zijn additioneel voor Ring switches

2.1. Poorten

- Eis 51. De Ring switch dient minimaal:
- 2 SFP (100/1000Base) poorten (incl SFP's-modules)
 - 8 T(X) poorten met volgende functies:
 - Auto-negotiation 10/100/1000 (IEEE 802.3).
 - Full/Half duplex mode.
 - Automatisch schakelend te zijn (auto MDIX).

2.2. Laag 2 Ring functionaliteit

- Eis 52. De switches ondersteunen additioneel de volgende netwerkprotocollen:
- Modbus TCP/IP
 - Profinet
 - IEC 62439-3:2016 standaard met PRP (Parallel Redundancy Protocol) en HSR (High-availability Seamless Redundancy).

2.3. Fysieke specificaties

- Eis 53. De switches zijn geschikt voor inbedrijfstelling met een omgevingstemperatuur van 0 tot 60°C.
- Eis 54. De switches zijn geschikt voor inbedrijfstelling met een vochtigheidsgraad van 5 – 95%. (non condensing)
- Eis 55. De switches zijn geschikt voor inbouw voor DIN-rail
- Eis 56. De switches hebben de mogelijkheid van een redundante voedingsaansluiting (24V DC).

3. KA switches

Onderstaande eisen zijn additioneel voor KA switches

3.1 Poorten

- Eis 57. De KA switch dient minimaal:
- 24 T(X) poorten met volgende functies:
 - Auto-negotiation 10/100/1000 (IEEE 802.3).
 - Full/Half duplex mode.
 - Automatisch schakelend te zijn (auto MDIX).

3.2 VLAN en trunking

- Eis 58. Voor de interconnectie tussen VLANS, dient de aangeboden netwerk apparatuur te voorzien in VLAN router functionaliteit.

3.3 Laag 3 functionaliteit

- Eis 59. Laag-3 protocol ondersteuning op basis van static routing
- Eis 60. Laag-3 protocol ondersteuning op basis van static routing OSPF.

Bijlage 6 Programma van Eisen (wensen)

- Eis 61. Minimaal ruimte voor 10.000 IP ARP entries., DHCP relay functionaliteit.
- Wens 14. Wat zijn de mogelijkheden voor routing virtualisatie d.m.v. virtual Routing and Forwarding (VRFs)?

3.4 Fysieke specificaties

- Eis 62. De switches zijn geschikt voor inbedrijfstelling met een omgevingstemperatuur van 0 tot 60°C.
- Eis 63. De switches zijn geschikt voor inbedrijfstelling met een vochtigheidsgraad van 5 – 95%. (non condensing)
- Eis 64. De switches zijn geschikt voor inbouw in 19" rack.
- Eis 65. De switches voorzien in redundante voedingen. Bij uitval van een (redundante) voeding dient een volledig gevulde switch op volle capaciteit door te kunnen draaien op de andere (redundante) voeding.

Bijlage 6 Programma van Eisen (wensen)

4. Management platform

Voor het management platform gelden de onderstaande eisen

4.1. User interface

- Eis 66. Management op basis van een GUI via een https interface.
- Eis 67. Geen noodzaak tot gebruik van browser plugging zoals Java en Flash
- Eis 68. Ondersteuning van HTML5

4.2. Authenticatie, autorisatie en logging

- Eis 69. Ondersteuning voor koppeling met bestaande triple-A server (op dit moment: AD i.c.m. LDAPs) (LDAP over SSL/TLS)
- Wens 15. Welke mogelijkheden zijn voor koppeling met andere Identity en accesmanagement (zoals SAML2 en OpenID Connect) en federatieve authenticatie?
- Wens 16. Welke mogelijkheden zijn er voor RBAC (Role Based Access Control)?
- Eis 70. Alle beheeractiviteiten dienen gelogd te worden.

4.3. Configuratie management

- Eis 71. Ondersteuning voor geautomatiseerde en centrale opslag van configuratiebestanden van de componenten.
- Eis 72. Ondersteuning voor geagendeerde software upgrades van de netwerkcomponenten.
- Eis 73. Ondersteuning voor het doorvoeren van geagendeerde configuratiewijzigingen.

4.4. Rapportage

- Eis 74. Ondersteuning voor rapportages met exportmogelijkheden naar CSV en PDF formaten.
- Eis 75. Mogelijkheid voor parametrisering van rapportages opdat deze naar persoonlijke/organisatie voorkeur rapportages ingesteld en vastgehouden kunnen worden.

4.5. Data verzameling en analyse

- Wens 17. Welke mogelijkheden zijn er voor het verzamelen en analyseren van data t.b.v. rapportage en verkeersstromen voor (fout)analyse?

4.6. Uitvoering

- Eis 76. Ondersteuning voor minimaal Windows Server 2016.
- Eis 77. Ondersteuning voor VMware
- Wens 18. Welke additionele hypervisors zoals Azure VM worden ondersteund?
- Wens 19. Wat zijn de minimale specificaties voor de onderliggende (virtuele) server?
- Wens 20. Welke mogelijkheden zijn er voor een appliance?

Bijlage 6 Programma van Eisen (wensen)

5. Op te leveren technische documenten

5.1. Bij de Offerte

Eis 78. Beschrijving aangeboden oplossing. Uit deze beschrijving dient duidelijk te worden hoe invulling wordt gegeven aan de volgende aspecten:

- Invulling Functioneel Ontwerp door:
 - a. Basis hierbij vormt het functioneel ontwerp zoals beschreven in paragraaf **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** van Aanbestedingsleidraad **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**
 - b. Het geven van de onderbouwing van de apparatuur keuze voor de Ring en KA typen LAN-switches.
 - c. Het beschrijven van de fysieke en logische opbouw van het LAN-netwerk. Hierbij dienen de firewall(s) en WAN router in hun functie te worden meegenomen.
- Borging van beschikbaarheid LAN-netwerk door:
 - a. Welke standaardisatie van Product keuze.
 - b. Welke Product life Cycle.
- Invulling aan hoger beveiligingsniveau door:
 - a. Welke mogelijkheden voor het beveiligen van de LAN switch zelf.
 - b. Welke mogelijkheden voor monitoring van de LAN switch.
 - c. Welke mogelijkheden voor veilige communicatie met de LAN switch.
 - d. Welke mogelijkheden voor Network Access control in het algemeen en i.c.m. ClearPass (<https://www.arubanetworks.com/products/security/network-access-control/>)?
- Invulling van verlaging beheerinspanning:
 - e. Welke mogelijkheden voor zero-touch-provisioning?
 - f. Welke best practises voor inrichting stelt de Inschrijver voor?
 - g. Welke standaard Implementatie?
 - h. Welke mogelijkheden biedt het netwerkmanagementsysteem?

De beschrijving dient in maximaal 20 enkelzijdige pagina's A4 te worden gegeven

Eis 79. Aan de hand van het Functioneel Ontwerp het (concept) Test- en Acceptatieplan (TAP) t.b.v. de PoC mee te leveren. Middels dit Test- en Acceptatieplan (TAP) kan een onafhankelijke tester aantonen dat het opgeleverde LAN-netwerk functioneert conform de specificaties (PvE en Functioneel Ontwerp).

In dit TAP dient duidelijk de volgende aspecten worden beschreven:

- Testmethodiek en –procedure.
- Testomgeving & -apparatuur.
- Testen, succesfactor per test.
- Randvoorwaarden

Het TAP dient in maximaal 6 enkelzijdige pagina's A4 te worden gegeven

Bijlage 6 Programma van Eisen (wensen)

Eis 80. Het Plan van Aanpak (PvA) voor de implementatie (per locatie). In dit PvA staat in welke puntsgewijze stappen u denkt te komen tot het eindresultaat vanaf PoC t/m Implementatie en Migratie van laatste RWZI-locatie.

In dit PvA dient duidelijk de volgende aspecten worden beschreven:

- Projectorganisatie en escalatieprocedure. Hierbij wordt gelet op de duidelijkheid van rollen, taken, bevoegdheden en verantwoordelijkheden.
- Fasering en planning van de werkzaamheden.
 - a. De fasering en planning dient te starten op het moment van gunnen tot en met succesvolle Oplevering laatste RWZI-locatie.
- Communicatie.
 - a. Overleggen
 - b. (tussentijdse) afstemming
- Risico's en maatregelen.
- Op te leveren Producten, o.a.:
 - Met PoC
 - a. Definitief Functioneel Ontwerp (direct na PoC met verwerking resultaten)
 - b. Definitief TAP en resultaten (direct na PoC)
 - Met iedere RWZI-locatie
 - c. Geaccepteerd Functioneel/Technisch ontwerp (per RWZI-locatie, voorafgaand aan iedere start implementatie op een RWZ-locatie))
 - d. Geïnstalleerde switches en netwerk management systeem (direct na oplevering 1^e RWZI-locatie)
 - e. As-built configuraties (per locatie)
 - f. Lijst met alle geïnstalleerde en gecodeerde objecten t.b.v. CMDB
 - g. Geüpdate schakelkast- en patchkasttekeningen (per locatie)
- Randvoorwaarden die u stelt tot en met succesvolle Oplevering (per RWZI-locatie).
- Niveau van in te zetten gecertificeerde expertise.

Het PvA dient in maximaal 10 enkelzijdige pagina's A4 te worden gegeven

5.2. Bij iedere oplevering (per RWZI-locatie)

- Eis 81. M.b.t. de switches
- Overzicht van geïmplementeerde switches en netwerk management systeem (direct na oplevering 1e locatie)
 - As-built configuraties (per locatie)
- Eis 82. Update van schakelkasttekeningen (hoofzakelijk op basis van E-Plan, enkele locaties met AutoCad)
- Intekenen nieuwe switches met identificatie
 - Intekenen nieuwe patches met identificatie tussen switch(es) en glas-patchpaneel.
- Eis 83. Update van patchkasttekeningen (op basis van E-Plan)
- Aangeven gebruikte poorten met identificatie van patches naar switches