

## Diensten aanbieden op het BOA breedbandnetwerk

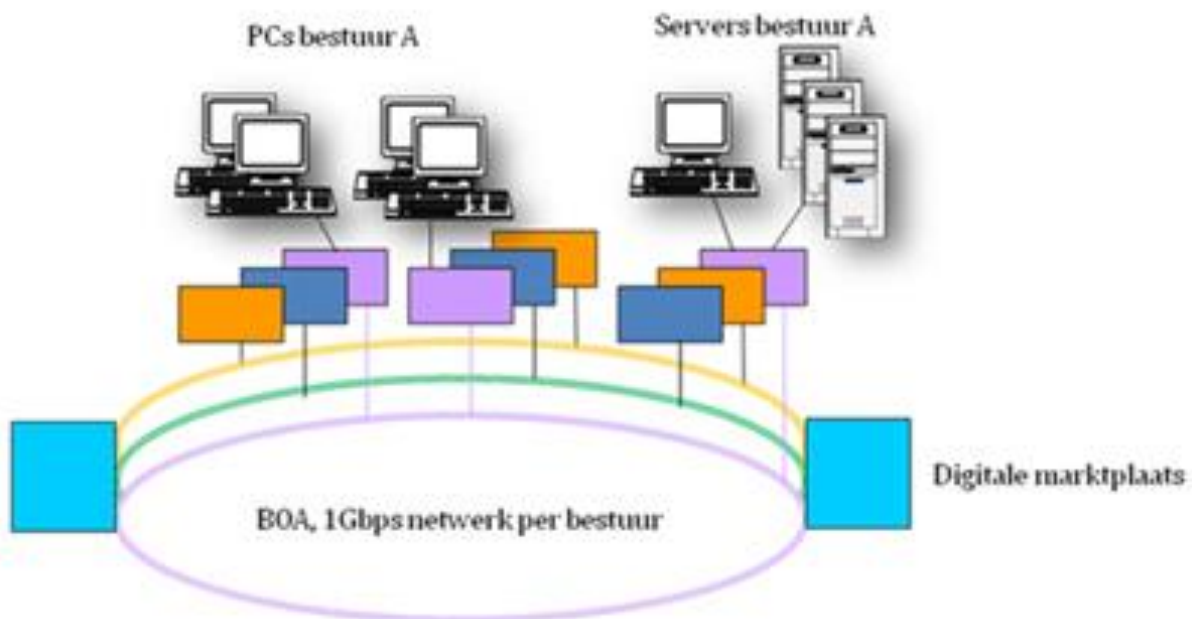
### 1. Inleiding

Het project Breedbandnetwerk Onderwijs Amsterdam (BOA) is een initiatief van het gezamenlijke Amsterdamse scholenveld en de Dienst Maatschappelijke Ontwikkeling van de Gemeente Amsterdam. BOA heeft twee doelstellingen:

- Een betaalbaar supersnel breedbandnetwerk realiseren voor het Amsterdamse onderwijs.
- De scholen stimuleren het supersnelle breedbandnetwerk optimaal te benutten.

Het BOA netwerk is eigenlijk een breedbandnetwerk van verschillende bestuursnetwerken. Alle school- en bestuurslocaties van één bestuur worden opgenomen in een eigen fysiek breedbandnetwerk, een eigen ring. Elke verbinding tussen de locaties heeft een snelheid van 1 Gbps. Hierdoor ontstaat voor elk bestuur een afgeschermd netwerk waarover zij hun eigen informatie kunnen sturen.

Omdat de verbindingen een grote capaciteit hebben, maakt deze opzet het bijvoorbeeld mogelijk om servers op een andere plek binnen het bestuur te plaatsen (zie Figuur 1: Het BOA netwerk). Dit is uiteraard niet noodzakelijk, maar één van de nieuwe mogelijkheden.



**Figuur 1: Het BOA netwerk**

In het BOA netwerk zijn twee digitale marktplaatsen of POP's (Point Of Presence) opgenomen. (Figuur 1: Het BOA netwerk). Elk bestuur is middels één of meerdere eigen "hoofdvestigingen" redundant gekoppeld aan één of beide marktplaatsen. De beide marktplaatsen zijn onderling redundant gekoppeld middels een eigen 10 Gbit ring.

Voor de marktplaatsen heeft BOA het Open Network Provisioning model geadopteerd. Open Network Provision (ONP) houdt in dat het BOA openbare elektronische communicatienetwerk voor zowel aanbieders als eindgebruikers toegankelijk is op objectieve, transparante, openbare en niet discriminerende voorwaarden.

Op de BOA marktplaatsen kunnen (ICT) dienstverleners diensten aanbieden aan de scholen of besturen. Doordat BOA het ONP-model heeft geadopteerd kunnen alle dienstverleners aangesloten worden onder gelijke condities. In de praktijk betekent dit dat de scholen en schoolbesturen een vrije keuze hebben ten aanzien van de partij die diensten verleent op een netwerk.

Bij de aanleg van het breedbandnetwerk heeft BOA de dienst Internetaccess aangeschaft. Deze dienst wordt door BOA beschikbaar gesteld aan de aangesloten scholen en schoolbesturen.

## 2. Aanbieden van een dienst via de BOA marktplaats

Iedereen is welkom om diensten aan te bieden aan de op het BOA breedbandnetwerk. Door het ONP model worden alle dienstverleners onder gelijke condities aangesloten.

### Uw diensten leveren via een eigen verbinding met de POP

1. Na het lezen van dit document doorloopt u de volgende stappen:
2. U maakt zich kenbaar bij BOA door het aanmeldformulier in te vullen (downloaden via website).
3. BOA controleert of u toestemming heeft van de afnemer(s)
4. Per afnemer (bestuur of locatie) heeft u een Ethernet Virtual Connection (EVC) nodig. Vul hiervoor het EVC-aanvraagformulier in. (downloaden via website)
5. BOA stuurt/mailt u vervolgens een bevestiging, in de vorm van een overeenkomst voor het leveren van uw diensten. Stuur dit formulier ondertekend terug.
6. U vraagt bij een van de landelijke providers een (glas) verbinding aan tussen uw locatie en een van de BOA-POP-locaties.
7. De beheerder van de POP-locatie koppelt uw dienst aan het BOA-netwerk.
8. Dienstverlener test de verbinding gedurende 3 weken.
9. Na de testweken is de verbinding opgeleverd en wordt de dienst geleverd aan de afnemer(s)

### Stap 1 & 2: Aankondiging aansluiting

U neemt contact op met BOA en vult het aanmeldformulier in:

- Welke diensten u wilt leveren.
- Op welke POP u aan wilt sluiten.
- Aan welke locaties of besturen u uw diensten aan wilt aanbieden.

### **Stap 3, 4 – Aanvragen van verbindingen en toestemming van afnemer(s)**

Om de verbindingen te realiseren heeft u toestemming nodig van het bestuur aan wie u uw dienst(en) wilt leveren. Dit geldt ook wanneer u uw dienst(en) aan één of meer locaties van een bestuur wilt leveren. BOA controleert of u toestemming heeft van de afnemers.

Per afnemer (school, schoolbestuur of organisatie) heeft u een Ethernet Virtual Connection (EVC) nodig. Voor het aanvragen van EVC's download u het aanvraagformulier EVC op de website.

Een EVC kan op drie manieren geconfigureerd worden:

1. "Uitbreiding van bestuursring" Dit type wordt gebruikt indien u uw dienst aan één of meerdere locaties binnen één bestuur of organisatie wilt aanbieden. Uw dienst wordt daarbij beschikbaar gesteld op het bestuursnetwerk van het desbetreffende bestuur.
2. "point-to-point /multipoint verbinding " Dit type verbinding wordt gebruikt indien u uw dienst specifiek aan bepaalde locaties gaat aanbieden. Door meerdere point-to-point (point to Multipoint) verbindingen af te nemen kunt u uw dienst aan locaties van diverse besturen aanbieden.
3. "point-to-point /multipoint verbinding met Q-in-Q" Dit type verbinding wordt gebruikt indien u uw diensten aan diverse locaties wilt aanbieden en gebruik wilt maken van eigen VLANs.

De maximale snelheid van de "Uitbreiding van bestuursring" verbinding is 1 Gbps. De maximale snelheid die geleverd kan worden op de point to point/multipoint verbindingen is afhankelijk van het type locatie. Op hoofdlocaties (knooppunten in het BOA netwerk) is dat 1 Gbps. Op nevenlocaties is dat 100 Mbps.

### **Stap 5: Sluiten overeenkomst**

BOA stuurt u een overeenkomst voor het aansluiten van uw diensten op het BOA-netwerk, welke u ingevuld en ondertekent retourneert.

### **Stap 6: Realiseren aansluiting op de BOA-POP**

U vraagt bij één van de landelijke providers een verbinding aan tussen uw locatie en één van de BOA-POP-locaties (Zie

Figuur 2: Grafische weergave koppeling BOA [netwerk](#)). De aansluiting van deze verbinding aan de zijde van de POP-locatie wordt begeleid door de beheerder van deze locatie. (SARA, of ROCvA). BOA zal hierbij bemiddelen.

Voor het leveren van uw dienst is het niet noodzakelijk om met beide POP's verbonden te worden. Elke dienst die op één van de twee POP-locaties wordt aangeboden is ook beschikbaar op de tweede POP-locatie.

### **Stap 7: Koppelen van uw dienst op het BOA netwerk & Opzetten van een Ethernet Virtual Connections (EVC)**

Wanneer uw dienst beschikbaar is op de POP locatie moet deze door de beheerder van de POP-locatie gekoppeld worden aan het BOA-netwerk. BOA stelt hiervoor, in overleg met de Dienstverlener, een layer-2 poort, 100Mbps/ 1 Gbps glas of elektrisch voor beschikbaar.

## **Stap 8: Testen van de verbinding**

Zodra de EVC aan de dienstverlener beschikbaar is gesteld, start een testperiode van 3 weken. Tijdens deze periode kan de dienstverlener de verbinding testen.

## **Stap 9: Levering van uw diensten**

### 3. Technische beschrijving en mogelijkheden

Type	Toegang tot alle locaties van één bestuur	Vlan Stacking (Q-in-Q)	Toegang tot locaties andere besturen	Maximale Snelheid / Mogelijke snelheden
1) Uitbreiding bestuursring	V	V	X	1000 Mbps 1000 Mbps
2) Point to Point / Multipoint	V (Per locatie te bepalen)	X	V	100/1000 Mbps <sup>1</sup> / 10/20/50/100/500/1000 Mbps
3) Point to Multipoint + Q-in Q	V (Per locatie te bepalen)	V	V <sup>2</sup>	100/1000 Mbps <sup>1</sup> 10/20/50/100/500/1000 Mbps

#### **Uitbreiding bestuursring**

- De dienstverlener wordt aangesloten op een fysieke poort op de POP.
- Deze poort wordt gekoppeld aan het Q-in-Q VLAN van het desbetreffende bestuur.
- Functioneel gezien wordt de bestuursring hiermee uitgebreid met één extra locatie.
- De poort wordt opgenomen in de Q-in-Q tunnel, waardoor het mogelijk wordt om zelf "getagged" verkeer over de bestuursring te gebruiken. "Untagged" verkeer wordt ook doorgelaten.
- Het is niet mogelijk om de op de fysieke poort op de POP op te laten nemen in de Q-in-Q tunnel van andere besturen, omdat hierdoor meerdere bestuursringen met elkaar worden verbonden.
- Het is om deze reden ook niet toegestaan om poorten op de POP, die verbonden zijn met verschillende bestuursringen, met elkaar te verbinden.

#### **Point to Point / Multipoint verbinding**

- De dienstverlener wordt aangesloten op een poort op de POP.
- Op de aan te sluiten locatie wordt een niet nog niet gebruikte fysieke poort toegewezen en een VLAN. Elke locatie krijgt een uniek VLAN ID. De dienstenaanbieder bepaalt in overleg met de deelnemers of data op de DEELNEMERSLOCATIE "tagged" of "untagged"

<sup>1</sup> Afhankelijk van de op de locatie aanwezige apparatuur. Op hoofdlocaties betreft dit een World Wide Packets (WWP) LightningEdge 427 met 1 Gbps poorten. Op nevenlocaties betreft dit een WWP LightningEdge 310, met 100 Mbit poorten.

<sup>2</sup> Door Q-in-Q in te schakelen wordt er een verbinding gelegd tussen locaties van verschillende besturen. Afscherming dient plaats te vinden door middel van VLAN

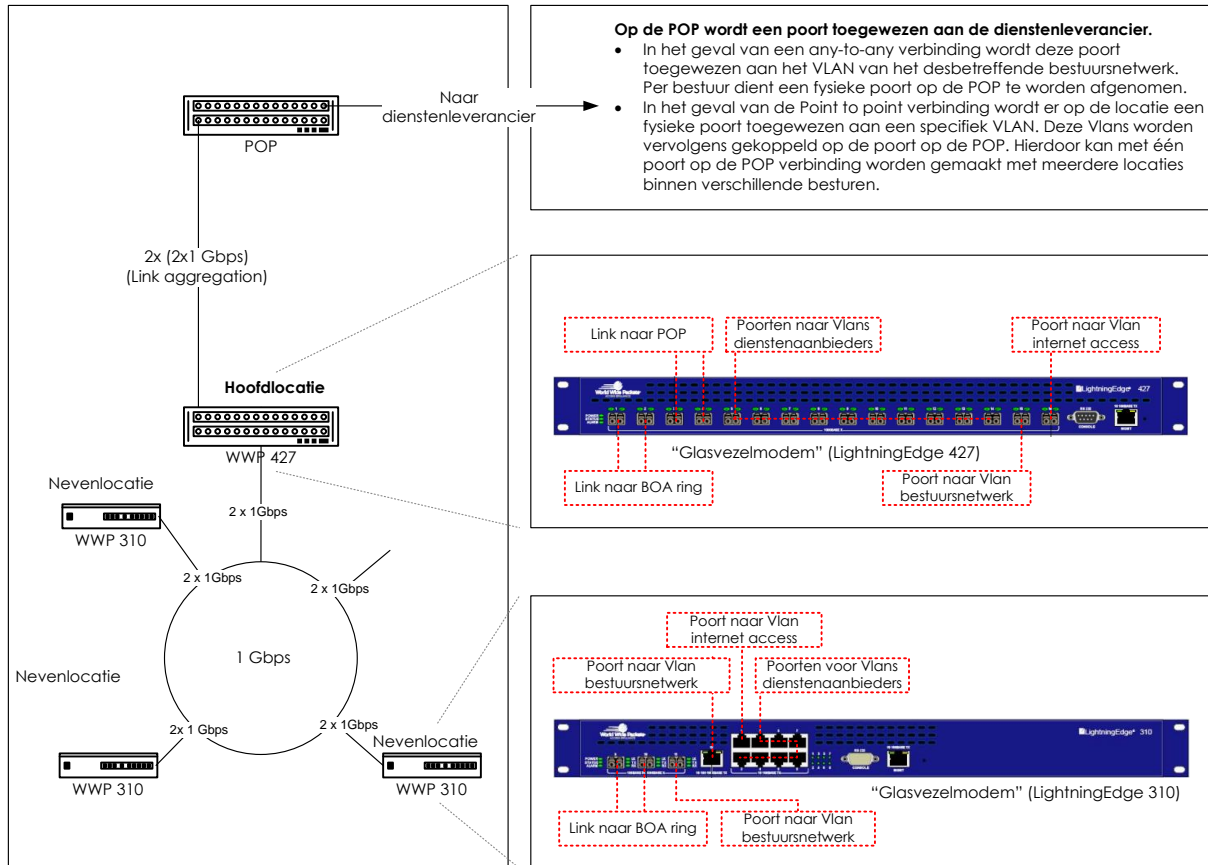
moet worden aangeboden. Op de POP poort is deze keuze er niet en wordt alleen "tagged" verkeer geaccepteerd.

- De VLANS van de diverse locaties worden gekoppeld aan de poort op de POP.
- Hierdoor is het mogelijk om vanaf de POP verkeer te ontvangen en te versturen naar de aangewezen locaties.
- Het verkeer wordt getagged met het ID van de locaties op de poort van de POP aangeboden.
- De locaties kunnen onderling geen verkeer uitwisselen. De point to point verbindingen kunnen hierdoor naar meerdere besturen worden gebruikt. Met andere woorden: één poort op de POP kan gekoppeld worden aan locaties van diverse besturen.
- Het gebruik van Q-in-Q is niet mogelijk omdat hiermee bestuursringen met elkaar zouden worden verbonden.
- De toegewezen poort op de deelnemerslocatie wordt fixed ingesteld. 100Mb full-duplex voor een 100Mb poort, 1000 Mb Full-Duplex voor een 1Gb poort.

### **Point to point / Multipoint + Q-in-Q verbinding**

- De dienstverlener wordt aangesloten op een poort op de POP.
- Op elke aan te sluiten locatie wordt een niet nog niet gebruikte fysieke poort toegewezen aan een Q-in-Q VLAN. Er wordt één Q-in-Q VLAN ID gebruikt voor alle aan te sluiten locaties waardoor een nieuwe logische ring ontstaat. Dit is vergelijkbaar met de nu bestaande logische bestuursringen.
- De poorten van de aan te sluiten locaties worden opgenomen in een Q-in-Q tunnel, waardoor het mogelijk wordt om zelf "getagged" verkeer over de bestuursring te gebruiken en eigen VLANS te definiëren.
- De locaties gebruikte poorten staan in verbinding met de andere aangesloten locaties.
- Dit vormt een potentieel risico ten aanzien van afscherming van gegevens.
- Het is daarom sterk aangeraden om afscherming plaats te laten vinden op basis van VLAN tagging. Het gebruik van "Untagged" verkeer is wordt zeer sterk afgeraden omdat hierdoor de kans op IP conflicten ontstaat. Dit is de verantwoordelijkheid van de dienstleverancier.
- De toegewezen poort op de deelnemerslocatie wordt fixed ingesteld. 100Mb full-duplex voor een 100Mb poort, 1000 Mb Full-Duplex voor een 1Gb poort.

## 4. Grafische weergave koppeling aan BOA netwerk



Figuur 2: Grafische weergave koppeling BOA netwerk

## 5. Kosten dienstverlening

De kosten voor het koppelen aan het BOA netwerk bestaan uit een twee delen. Enerzijds zijn er de éénmalige kosten die gemaakt moeten worden voor de koppeling van de dienstenleverancier aan het BOA netwerk en voor de aan te sluiten locaties. Anderzijds zijn er de periodieke kosten die worden doorbelast voor onderhoud en beheer van het netwerk.

Onderdeel	Eenmalig	Periodiek
Koppeling op de POP	Kosten voor de gebruikte apparatuur en diensten.	Afhankelijk van de gewenste bandbreedte.
Koppeling op additionele locaties	Kosten voor het aansluiten van locaties	Afhankelijk van de gewenste bandbreedte.

### Enmalige kosten koppeling op de POP

De kosten voor het koppelen op de POP zijn deels afhankelijk van de gebruikte componenten. Voor de uit te voeren werkzaamheden wordt een vast bedrag gerekend. In de onderstaande tabel zijn de kosten voor de verschillende componenten weergegeven.

Onderdeel	Eenmalig (€)
<b>Vaste kosten</b>	
Werkzaamheden	1260
Bijdrage core blade	290
Kosten werkzaamheden BOA	315
<b>Afhankelijk van gebruikte componenten</b>	
Koppeling DMV ethernet , 100 METER, 10/100/1000M, SFP TRANSCEIVER, RJ45 CONNECTOR, SGMII	210
Koppeling dmv optics, 550 MTR, 1 GIG, MM SFP OPTIC, LC CONNECTOR, 850 NM	105
Koppeling dmv optics, <10 KM, 1 GIG, SM SFP OPTIC, LC CONNECTOR, 1310 NM	185
Koppeling dmv optics, <20 KM, 1 GIG, SM SFP OPTIC, LC CONNECTOR, 1310 NM	210
Koppeling dmv optics, <40 KM, 1 GIG, SM SFP OPTIC, LC CONNECTOR, 1310 NM	580
<b>Extra EVC's: per change bij reeds aangesloten dienstverleners</b>	
Set-up kosten	250

### Periodieke kosten koppeling POP

Ten behoeve van onderhoud en beheer wordt maandelijks een bedrag in rekening gebracht. Dit is afhankelijk van de af te nemen snelheid op de POP.

Onderdeel	Per maand (€)
100 Mbps koppeling	36,80
1000 Mbps Koppeling	78,85

Als voorbeeld: Een dienstenleverancier wil door middel van 10 KM Single mode fiber koppelen op de POP, op basis van 1000Mbps. In dit geval zal éénmalig  $1260+290+315 = 1865$  euro voor de werkzaamheden, 185 euro voor de apparatuur en maandelijks 78,85 euro gerekend worden.

### Enmalige kosten koppeling locaties

De éénmalige kosten die worden gerekend voor de additioneel aan te sluiten locaties zijn grotendeels afhankelijk van het type aansluiting dat gekozen wordt.

Type	Per locatie (€)
1) Uitbreiding bestuursring	0
2) Point to Point / Multipoint	130
3) Point to Multipoint + Q-in Q	660



### Periodieke kosten per locatie

Ten behoeve van onderhoud en beheer wordt maandelijks een bedrag in rekening gebracht. Dit is afhankelijk van gekozen type aansluiting en de af te nemen snelheid op de locaties.

#### Type 1, Uitbreiding bestuursring

Snelheid	Per maand (€)
1000 Mbps	240

#### Type 2 en type 3, Point to Point / Multipoint verbindingen

Snelheid	Per maand (€)
10 Mbps koppeling	5,30
20 Mbps Koppeling	10,50
50 Mbps Koppeling	15,80
100 Mbps Koppeling	21,00
200 Mbps Koppeling <sup>3</sup>	26,30
500 Mbps Koppeling <sup>3</sup>	31,55
1000 Mbps Koppeling <sup>3</sup>	36,80

Als voorbeeld: Een dienstenleverancier wil op basis van type aansluiting 2, 15 locaties koppelen met een snelheid van 100Mbps. In dit geval zal maandelijks 315€ worden doorbelast.

Een Excel rekenblad is beschikbaar om voor de voor u toepasselijke situatie de kosten inzichtelijk te maken.

<sup>3</sup> Snelheden hoger dan 100 Mbps zijn alleen beschikbaar op hoofdlocaties.

## 6. Kosten uitgewerkt scenario:

### Startpunten

- Dienstleverancier wil virtualisatie diensten aanbieden.
- De vezelafstand van de dienstleverancier naar de POP is minder dan 10 KM.
- De leverancier zal haar diensten naar in totaal 15 locaties binnen diverse besturen aanbieden.
- Er is geen behoefte aan het zelf kunnen definiëren van VLAN's.
- Men wil echter wel getagged her verkeer van de verschillende locaties op de POP ontvangen.
- Benodigde bandbreedte op de POP is 1 Gbps
- De benodigde bandbreedte op de locaties is 100Mbps

### Benodigd type aansluiting: Type 2

#### Eenmalige kosten:

Aansluiting op de POP:	
Werkzaamheden:	1580€
Bijdrage core blade:	290€
10 KM SFP:	185€

Aansluiting op de locaties	
15x Werkzaamheden type 2:	1950€

**Totaal:** 4005€

#### Periodieke kosten:

Koppeling POP 1Gbps:	78,85€
15 x 100 Mbps Koppeling locaties:	315€

**Maandelijks totaal:** 393,85€