



**BELGISCH INSTITUUT VOOR POSTDIENSTEN EN  
TELECOMMUNICATIE**

**B I P T**

---

**BESLUIT VAN DE RAAD VAN HET BIPT  
VAN 1 APRIL 2014  
BETREFFENDE  
HET ADDENDUM "SPECIFICATIONS FOR P=5  
SERVICE QUALITY"**

## INHOUDSOPGAVE

<b>1</b>	<b>INLEIDING .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>PROCEDURE .....</b>	<b>3</b>
2.1	VOORAFGAANDE RAADPLEGING .....	3
2.2	NATIONALE RAADPLEGING .....	4
2.2.1	<i>Wettelijke basis</i> .....	4
2.2.2	<i>Synthese van de reacties</i> .....	4
2.2.2.1	<i>Reactie van Belgacom</i> .....	4
2.2.2.2	<i>Reactie van Mobistar</i> .....	4
2.2.2.3	<i>Reactie van PARI-Link</i> .....	4
2.3	DE RAADPLEGING VAN DE MEDIAREGULATOREN.....	5
2.3.1	<i>Wettelijke basis</i> .....	5
2.3.2	<i>Resultaten van de raadpleging van de mediaregulatoren</i> .....	6
<b>3</b>	<b>JURIDISCH KADER.....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>ANALYSE.....</b>	<b>8</b>
4.1	VOORSTEL VAN BELGACOM.....	8
4.2	UITLEG VAN BELGACOM .....	8
4.3	ANALYSE VAN HET BIPT .....	9
4.3.1	<i>“Dataverkeer” versus “verkeer in real time”</i> .....	9
4.3.2	<i>VLAN van prioriteit P5 en EF-dienstklasse</i> .....	9
4.3.3	<i>Gevolgen voor het gebruik van beperkte buffers voor het P5-verkeer</i> .....	10
4.3.4	<i>Beheer en shaping van het verkeer</i> .....	11
4.3.5	<i>Plaats van de shaper</i> .....	12
4.3.6	<i>Configuratie van de shaper</i> .....	14
4.3.7	<i>Discriminatie ten aanzien van de diensten aangeboden door Belgacom</i> .....	15
4.3.8	<i>Conclusie</i> .....	15
<b>5</b>	<b>BESLUIT .....</b>	<b>16</b>
<b>6</b>	<b>BEROEPSMOGELIJKHEDEN .....</b>	<b>17</b>
<b>7</b>	<b>HANDTEKENING .....</b>	<b>18</b>
<b>BIJLAGE A.</b>	<b>TERMEN EN DEFINITIES.....</b>	<b>19</b>
<b>BIJLAGE B.</b>	<b>LETTERWOORDEN EN AFKORTINGEN.....</b>	<b>20</b>
<b>BIJLAGE C.</b>	<b>ADDENDUM TO WBA AND BROBA : SPECIFICATIONS FOR P=5 SERVICE QUALITY.....</b>	<b>21</b>

## 1 INLEIDING

1. Belgacom heeft op 5 juli 2012 ter goedkeuring aan het BIPT een voorstel tot addendum voorgelegd dat de referentieaanbiedingen BROBA en WBA wijzigt op het vlak van “Specification for p=5 service quality” (hierna “Addendum P5”, cf. Bijlage C). Dit besluit analyseert het addendum en de gevolgen ervan voor de markt.
2. In dit addendum geeft Belgacom aan dat de VLAN's van prioriteit P=5 bestemd zijn voor het verkeer met topprioriteit en betere prestaties leveren voor het verkeer dat gevoelig is voor latentie en *jitter*. Belgacom preciseert dat deze prestaties worden bereikt door het gebruik van kleine *buffers* (dit maakt de dienstkwaliteit P=5 minder tolerant voor pakketsalvo's (*bursts*)) en dat het aangeraden is om het dataverkeer te *shapen* zodat pakketverlies wordt vermeden.

## 2 PROCEDURE

### 2.1 VOORAFGAANDE RAADPLEGING

3. Het addendum werd op 6 juli 2012 naar de alternatieve operatoren verstuurd teneinde hun reacties te verzamelen. Het einde van de periode van de voorafgaande raadpleging werd vastgelegd op 27 juli 2012. Vijf alternatieve operatoren hebben een antwoord verzonden naar het BIPT.
4. Twee operatoren hebben aangegeven dat ze geen bijzondere opmerkingen hebben.
5. Op technisch vlak hebben sommige operatoren aangegeven dat ze niet over voldoende informatie beschikken om zich definitief uit te spreken. Van deze operatoren heeft er 1 evenwel aangegeven dat het addendum op het eerste gezicht geen probleem lijkt te vormen.
6. Wat de vorm betreft, stellen twee operatoren zich vragen bij het feit dat het addendum een beperking lijkt te formaliseren of te introduceren waarin het oorspronkelijke referentieaanbod niet voorzag. Een van de operatoren gaf bovendien aan dat het addendum in kwestie een impact heeft op de kwaliteit van de producten die aan zijn klanten worden verstrekt.

## 2.2 NATIONALE RAADPLEGING

### 2.2.1 Wettelijke basis

7. De nationale raadpleging heeft plaats krachtens artikel 140 van de wet van 13 juni 2005 betreffende de elektronische communicatie:

*Art. 140. "Voor zover een ontwerpbeslissing van het Instituut aanzienlijke gevolgen zou kunnen hebben voor een relevante markt, organiseert het Instituut een voorafgaande openbare raadpleging met een maximale tijdsduur van twee maanden, met inachtneming van de regels inzake vertrouwelijkheid van de bedrijfsgegevens. "*

### 2.2.2 Synthese van de reacties

8. Conform artikel 140 van de wet van 13 juni 2005 betreffende de elektronische communicatie werd het ontwerpbesluit ter nationale raadpleging voorgelegd van 25 januari 2013 tot 27 februari 2013.
9. Het BIPT heeft reacties ontvangen van Belgacom, Mobistar en PARI-Link.

#### 2.2.2.1 Reactie van Belgacom

10. Belgacom heeft aangegeven dat het geen opmerkingen heeft.

#### 2.2.2.2 Reactie van Mobistar

11. Mobistar wenst meer informatie te krijgen over de manier waarop de *policing* wordt ingevoerd in het Belgacom-netwerk teneinde de *shaping*-apparatuur te kunnen configureren op een gepaste wijze voor alle dienstkwaliteitsniveaus (P=0, P=1, P=3 en P=5).
12. Mobistar benadrukt dat een CPE in bridge-modus geen pakketverlies zal voorkomen en dat deze oplossing dus niet aanvaardbaar is en dat een alternatieve oplossing vereist is.

#### 2.2.2.3 Reactie van PARI-Link

13. PARI-Link benadrukt dat Belgacom geen enkele informatie geeft per dienstkwaliteitsniveau over de omvang van de buffers en geeft aan dat dergelijke informatie interessant, en zelfs nodig, kan zijn voor de ontwikkeling van nieuwe diensten.

14. PARI-Link wijst erop dat het WBA-aanbod geen beperkingen vermeldde in verband met dienstkwaliteitsniveau P=5. Hier kon dus geen rekening mee worden gehouden in de ontwikkelings- en testfasen van hun nieuwe product.
15. PARI-Link meent overigens dat door deze beperkingen niet te vermelden in zijn referentieaanbod, Belgacom zijn verplichting inzake transparantie niet is nagekomen.

## 2.3 DE RAADPLEGING VAN DE MEDIAREGULATOREN

### 2.3.1 Wettelijke basis

16. Artikel 3 van het samenwerkingsakkoord van 17 november 2006<sup>1</sup> bepaalt dat een ontwerpbesluit moet worden overgezonden aan de andere regulatoren in de volgende gevallen:

*"Art. 3. Elke ontwerpbeslissing van een regulerende instantie die betrekking heeft op elektronischecommunicatienetwerken wordt door de desbetreffende instantie overgemaakt aan de andere regulerende instanties die zijn opgesomd in artikel 2, 2°, van dit samenwerkingsakkoord.*

*De regulerende instanties die geconsulteerd worden bezorgen binnen de 14 kalenderdagen hun opmerkingen aan de regulerende instantie die de ontwerpbeslissing heeft overgemaakt. Binnen deze termijn kan elk van de regulerende instanties die geconsulteerd worden vragen dat de ontwerpbeslissing aanhangig wordt gemaakt bij de Conferentie van Regulators voor de Elektronische-Communicatiesector (hierna genoemd de CRC). Dit verzoek tot onmiddellijke overmaking aan de CRC wordt gemotiveerd.*

*De betrokken regulerende instantie neemt de opmerkingen in aanmerking die de andere regulerende instanties eraan bezorgd hebben*

---

<sup>1</sup> Samenwerkingsakkoord van 17 november 2006 tussen de Federale Staat, de Vlaamse Gemeenschap, de Franstalige Gemeenschap en de Duitstalige Gemeenschap betreffende het wederzijds consulteren bij het opstellen van regelgeving inzake elektronischecommunicatienetwerken, het uitwisselen van informatie en de uitoefening van de bevoegdheden met betrekking tot elektronischecommunicatienetwerken door de regulerende instanties bevoegd voor telecommunicatie of radio-omroep en televisie, B.S. 28 december 2006, 75371.

*en maakt de gewijzigde ontwerpbeslissing over aan de andere regulerende instanties. Deze laatste beschikken na ontvangst van de gewijzigde ontwerpbeslissing over een termijn van 7 kalenderdagen waarbinnen zij kunnen vragen dat de gewijzigde ontwerpbeslissing aanhangig wordt gemaakt bij de CRC. "*

### 2.3.2 Resultaten van de raadpleging van de mediaregulatoren

17. Het ontwerpbesluit werd op 18 februari 2014 overgemaakt aan de gemeenschapsregulatoren. Ze hebben geen opmerkingen bij dit ontwerpbesluit.

## 3 JURIDISCH KADER

18. De CRC-beslissing van 1 juli 2011<sup>2</sup> onderwerpt Belgacom aan een verplichting tot transparantie en aan een non-discriminatieverplichting. Om zich ervan te vergewissen dat deze twee verplichtingen wel degelijk worden nagekomen door Belgacom, wordt deze laatste ook verplicht om een referentieaanbod op te stellen voor zijn BROBA- en WBA-aanbiedingen<sup>3</sup>.
19. Het doel van de publicatie van een referentieaanbod is om duidelijkheid te bieden omtrent de voorwaarden waaraan voldaan moet worden om de diensten van de operator met een sterke machtspositie te kunnen genieten en om voldoende op voorhand te kunnen beoordelen of deze voorwaarden wel redelijk zijn. Ze moet bovendien voldoende gedetailleerd en volledig zijn om te garanderen dat de operatoren geen middelen moeten betalen die niet nodig zijn voor de gewenste dienst. Artikel 59, § 2, van de wet van 13 juni 2005 betreffende de elektronische communicatie bepaalt ook: “[In het referentieaanbod] wordt een beschrijving gegeven van de betrokken aanbiedingen, uitgesplitst in diverse elementen naargelang de marktbehoeften en de daaraan verbonden eisen en voorwaarden, met inbegrip van de tarieven”.
20. Het is noodzakelijk dat een operator over alle vereiste gegevens beschikt, zowel wat betreft de contractuele voorwaarden (rechten en plichten) als de technische

---

<sup>2</sup> Beslissing van de Conferentie van regulatoren voor de elektronische-communicatiesector (CRC) van 1 juli 2011 met betrekking tot de analyse van de breedbandmarkten, delen 6.6.2 en 6.6.3.

<sup>3</sup> § 1157 van de beslissing van de CRC van 1 juli 2011.

informatie en specificaties. Deze informatie is inderdaad nodig opdat een alternatieve operator een exact en rendabel businessplan zou kunnen opstellen.

21. Het referentieaanbod moet beantwoorden aan de werkelijkheid en moet dus worden bijgewerkt indien nodig. Overeenkomstig artikel 59, § 4, van de wet van 13 juni 2005 betreffende de elektronische communicatie moet het BIPT het referentieaanbod te allen tijde kunnen wijzigen om rekening te houden met de ontwikkeling van de Belgacom-aanbiedingen en de verzoeken van de alternatieve operatoren. Belgacom is verplicht om de verzoeken van het BIPT om publicatie van bijkomende elementen in te willigen. Artikel 59, § 5, van de wet van 13 juni 2005 stelt nog verder:

*"Elk referentieaanbod wordt, voordat het gepubliceerd wordt, door het Instituut goedgekeurd. Wanneer de auteur van het referentieaanbod dit wenst te wijzigen, brengt hij het Instituut hiervan voorafgaandelijk op de hoogte. Dit laatste aanvaardt of weigert de gewenste wijziging. Het mag tevens de aanpassingen opleggen die het nodig acht. "*

## 4 ANALYSE

### 4.1 VOORSTEL VAN BELGACOM

22. Op 5 juli 2012 heeft Belgacom ter goedkeuring een addendum voorgelegd aan het BIPT waarin het bijkomende informatie verstrekt over de dienstkwaliteit P=5 zoals beschreven in de referentieaanbiedingen BROBA en WBA VDSL2.
23. Het addendum preciseert dat de dienstkwaliteit P=5 (de hoogste prioriteit voor de datadiensten en diensten in real time op het netwerk) betere resultaten oplevert voor het verkeer dat gevoelig is voor latentie (transmissietijd) en voor *jitter*<sup>4</sup> (bijvoorbeeld spraakverkeer en verkeer in real time). Belgacom preciseert dat deze betere prestaties worden verkregen door de prijs van beperktere *buffers* ten opzichte van de andere dienstkwaliteiten, wat inhoudt dat het verkeer dat wordt verzonden via een VLAN P=5 minder tolerant is voor *bursts* (salvo's) van data en dat wordt aangeraden om aan een gepaste *shaping* te doen (vormgeven) van het verkeer teneinde pakketverlies te voorkomen.

### 4.2 UITLEG VAN BELGACOM

24. Belgacom heeft in een brief naar het BIPT van 8 juni 2012 en in een e-mail aan het BIPT van 21 augustus 2012 aangegeven dat de P=5-VLAN's werden overgebracht in een EF-verkeersklasse (*Expedited Forwarding*) binnen zijn MPLS-netwerk. Belgacom geeft overigens ook aan dat het "spraakverkeer" binnen zijn netwerk wordt overgebracht met diezelfde EF-dienstklasse en dat het spraakverkeer heel gevoelig is voor latentie en de schommeling daarvan (*jitter*).
25. Belgacom preciseert dat het vervoer voor de kwaliteit P=5 en de EF-dienstklasse binnen zijn netwerk werd ontworpen voor verkeer dat beantwoordt aan de kenmerken van spraakverkeer, namelijk een constante snelheid en weinig *bursts*. Volgens Belgacom houdt dit in dat een gepaste *shaping* moet worden toegepast op het verkeer met *bursts* om verzaadiging van de *buffers* en pakketverlies te vermijden.
26. Belgacom voegt ook toe dat grotere *buffers* pakketverlies zouden kunnen voorkomen in geval van *bursts*, zoals dat het geval is voor het verkeer P=3, maar

---

<sup>4</sup> *Jitter* is de schommeling in latentie.

dat grotere *buffers* geen latentie en *jitter* garanderen die aanvaardbaar zijn voor het spraakverkeer dat wordt overgebracht binnen dezelfde EF-verkeersklasse.

### 4.3 ANALYSE VAN HET BIPT

#### 4.3.1 “Dataverkeer” versus “verkeer in real time”

27. De kwaliteit van een Ethernet-netwerk maakt het voorwerp uit van een compromis tussen de vermindering van pakketverlies, van latentie (transmissietijd voor een pakket over het netwerk) en van *jitter*. Er bestaan verschillende datastromen naast elkaar binnen eenzelfde Ethernet-netwerk en deze dienen allemaal de gepaste prioriteit te krijgen door dit compromis te moduleren.
28. Bepaalde datastromen zijn gevoeliger voor sommige van deze parameters dan andere. We onderscheiden doorgaans twee soorten van verkeer:
- Verkeer “in real time”: realtimeverkeer vereist een minimale latentie en *jitter*, en een minimaal pakketverlies (bv. "spraakverkeer");
  - “Dataverkeer”: dataverkeer wordt doorgaans gekenmerkt door *bursts* van pakketten en vereist een laag niveau van pakketverlies, idealiter een lage latentie maar het is minder gevoelig voor *jitter* dan realtimeverkeer.

#### 4.3.2 VLAN van prioriteit P5 en EF-dienstklasse

29. VLAN's van prioriteit P5 worden overgebracht in een EF-verkeersklasse binnen het MPLS-netwerk. De EF-klasse is bedoeld om een component te verschaffen voor de diensten met lage latentie, lage *jitter* en laag pakketverlies binnen een *DiffServ*-architectuur<sup>5</sup>. Het gedrag van de knopen (*PHB*, *Per Hop Behaviour*) voor de EF-klasse wordt bepaald door de *Internet Engineering Task Force* ("IETF") in de RFC3246<sup>6</sup>:

*“The intent of the EF PHB is to provide a PHB in which suitably marked packets usually encounter short or empty queues. Furthermore, if queues remain short relative to the buffer space available, packet loss is also kept to a minimum.*

---

<sup>5</sup> IETF - RFC3246: “EF is intended to provide a building block for low delay, low jitter and low loss services [...]”

<sup>6</sup> IETF - RFC3246: An Expedited Forwarding PHB, § 4.1.

*To Ensure that queues encountered by EF packets are usually short, it is necessary to ensure that the service rate of EF packets on a given output interface exceeds their arrival rate at that interface over long and short time intervals, independent of the load of other (non-EF) traffic.”*

30. Wegens haar kwaliteit in termen van lage latentie, lage *jitter* en laag pakketverlies, leent de EF-klasse zich in het bijzonder tot het overbrengen van spraak binnen een netwerk. De RFC 4594 (*Guidelines for DiffServ Service Classes*) raadt overigens aan om de EF-klasse te gebruiken voor de telefoniediensten<sup>7</sup>.
31. De alternatieve operatoren die de VLAN's P5 gebruiken, kunnen er elk soort van data mee vervoeren. Dit P5-dataverkeer wordt overgebracht in het MPLS-netwerk binnen dezelfde EF-klasse als het spraakverkeer van Belgacom, wat voor een heterogeniteit van het verkeer binnen deze klasse zorgt.

#### 4.3.3 Gevolgen voor het gebruik van beperkte buffers voor het P5-verkeer

32. Belgacom heeft aangegeven dat het in P5 buffers gebruikt van beperkte omvang ten opzichte van die voor de andere prioriteiten. Dat heeft als gevolg dat bursts van P5-dataverkeer kunnen leiden tot een verzadiging van de *buffers* en tot een pakketverlies binnen deze dienstklasse. Deze beperkte omvang maakt het echter ook mogelijk om betere garanties te bieden wat latentie en *jitter* betreft. Indien de *buffers* van beperkte omvang zijn, kan het verkeer zich niet al te veel opstapelen en wordt de *jitter* dus beperkt. Dat heeft als gevolg dat wanneer zich een te grote verkeersburst voordoet aan de ingang van een knoop, de hele *burst* niet kan worden opgevangen door de *buffers* en het teveel verloren gaat.
33. Ook al zouden grotere databursts kunnen worden geabsorbeerd door de *buffers* groter te maken, zou er toch nog een risico van congestie blijven, waarbij het geheel van pakketten binnen eenzelfde P5-wachtrij een stijging van de latentie (een grotere *buffer* vergt meer tijd om leeg te maken) en van de *jitter* zou ondergaan (wanneer een *burst* tegelijk met een relatief constante stroom tot bij de *buffer* komt, komt deze terecht tussen verscheidene pakketten van die constante stroom waardoor de schommeling van de latentie voor de andere stroom vergroot). Dit zou overigens niet voorkomen dat een burst altijd groter is dan de

---

<sup>7</sup> IETF - RFC4594: “The Telephony service class SHOULD use Expedited Forwarding (EF) PHB, as defined in [RFC3246], and SHOULD be configured to receive guaranteed forwarding resources so that all packets are forwarded quickly.”

vergrote omvang van de *buffers*, in welk geval de overtollige pakketten zouden verloren gaan.

34. Om die redenen meent het BIPT dat, hoewel het pakketverlies - tot op zekere hoogte - zou kunnen worden vermeden door de omvang van de *buffers* te vergroten, deze oplossing niet wenselijk is wat betreft latentie en *jitter*.

#### 4.3.4 Beheer en shaping van het verkeer

35. Om alle congestie binnen de knooppunten voor de EF-klasse te vermijden, moet de uitgaande bitsnelheid, voor een gegeven knooppunt, groter zijn dan de som van de binnenkomende bitsnelheden, wat inhoudt dat de binnenkomende bitsnelheden beperkt worden. Ook al blijft de snelheid voor het spraakverkeer algemeen beperkt (bepaald door de gebruikte codec), hetzelfde geldt niet noodzakelijk voor het geval van de datastromen die grote bursts kunnen vertonen; deze bursts kunnen een verzadiging van de *buffers* met zich brengen en, bijgevolg, pakketverlies en stijging van latentie en van *jitter* voor het geheel van het EF-verkeer.
36. Verschillende methodes maken het mogelijk om de snelheid van een pakketstroom te controleren, meer bepaald *policing* en *shaping*. Deze twee methodes zijn per definitie verschillend in die zin dat voor *shaping* een bijkomende logica nodig is en wachtrijen moeten worden ingevoerd.
37. *Policing* houdt in dat de snelheid van een stroom aan de uitgang van een interface wordt beperkt zodat een bepaalde maximumsnelheid niet wordt overschreden aangezien overtollige pakketten worden geweigerd. Er zijn geen wachtrijen nodig voor *policing* en de handeling veroorzaakt geen bijkomende latentie, maar indien een grotere burst dan de omvang van de *buffer* zich zou aandienen bij het knooppunt, zouden de overtollige pakketten verloren gaan. Met deze methode kan het pakketverlies dus niet worden beperkt.
38. *Shaping* van een pakketstroom houdt in dat bepaalde pakketten worden vertraagd teneinde de stroom in overeenstemming te brengen met een vooraf bepaalde beperking, bijvoorbeeld een maximumsnelheid die in acht moet worden genomen. *Shaping* maakt het aldus mogelijk om een pakketstroom "te stroomlijnen" teneinde de bursts ervan te beperken en de snelheid van de datastroom in te perken zonder de overtollige pakketten te weigeren. Wanneer een datastroom bij een *shaper* komt, worden de pakketten in een wachtrij geplaatst, indien de binnenkomende snelheid groter is dan de maximale uitgaande snelheid, waarbij de overtollige pakketten in de wachtrij blijven totdat ze worden verstuurd met een bepaalde wachttijd. De wachtrij maakt het dus mogelijk om het pakketverlies

te beperken maar zorgt voor een bijkomende latentie. *Policing* is in zekere zin een bijzondere vorm van *shaping* waarbij geen wachtrij bestaat.

39. Om deze redenen meent het BIPT dat de aanbeveling om een *shaping* van het EF-verkeer door te voeren (P5 in termen van VLAN) redelijk is teneinde de snelheid van het verkeer dat bij het Ethane-knooppunt toekomt, te beperken en te controleren, en tegelijk het pakketverlies te beperken.

#### 4.3.5 Plaats van de shaper

40. *Shaping* kan worden toegepast op elk netwerkknooppunt, zowel op de interne knooppunten (Ethane-knooppunten van het Belgacom-netwerk) als op de uiteinden (CPE of router en OAL). Er dient te worden bepaald op welke plaats dit moet worden uitgevoerd teneinde de impact op het hele EF-verkeer (spraak en data) te beperken.
41. *Shaping* leidt tot de introductie van bijkomende latentie enerzijds en de noodzaak om de *buffers* te vergroten en een wachtrij in te voeren anderzijds.
42. Indien *shaping* wordt uitgevoerd op de interne knooppunten, zou alle verkeer (spraak en data) dat hierdoor gaat een verhoging van de latentie ondergaan. Dat zou de kwaliteit van het spraakverkeer onnodig verslechteren aangezien dat verkeer geen *shaping* nodig heeft gezien zijn kenmerken (constante snelheid). Dat zou ook de vergroting van de *buffers* inhouden voor alle knooppunten van het Ethane-netwerk, met inbegrip van die waar geen dataverkeer doorkomt. Bovendien zou een alternatieve operator die de P5-kwaliteit enkel hanteert voor spraak verplicht zijn om een *shaping* te doen die niet nodig is.
43. *Shaping* kan ook worden toegepast op de uiteinden van het netwerk, namelijk op de CPE of de router bij de eindgebruiker en de OAL. Deze aanpak heeft het voordeel dat een *shaping* wordt uitgevoerd bij de bron, enkel op het verkeer dat bursts vertoont (dataverkeer), zonder de rest van het EF-verkeer te beïnvloeden (bijvoorbeeld spraak binnen het Ethane-netwerk). Deze werkwijze is ook economischer in die zin dat enkel op een beperkt aantal knooppunten *shaping* moet worden uitgevoerd.
44. Om die redenen meent het BIPT dat een *shaping* van het EF-verkeer op de uiteinden van het netwerk de meest geschikte en meest evenredige oplossing is voor alle heterogene verkeer (spraak en data) dat op het netwerk wordt overgebracht in een EF-klasse.

45. In het kader van de voorafgaande raadpleging heeft een alternatieve operator het probleem aangehaald dat de toepassing van *shaping* op het niveau van de CPE (of routers) en de OAL tot een bijkomende wachttijd en bijkomende kosten zou leiden ten laste van de alternatieve operatoren. Het BIPT is zich bewust van dat probleem maar wenst op te merken dat *shaping* binnen het netwerk kwalitatief gezien dezelfde gevolgen zou hebben (latentie, *jitter*) voor de stromen van spraak en data, en het spraakverkeer dat geen *shaping* nodig heeft, onnodig zou benadelen. Wat de kosten betreft, meent het BIPT dat het onevenredig zou zijn om de omvang van de *buffers* te vergroten voor alle knooppunten binnen het netwerk terwijl *shaping* enkel nodig is voor een deel van het netwerk. Het BIPT stelt bovendien vast dat de VLAN's P5 in het algemeen bestemd zijn voor het business-segment en dat bij tal van routers bestemd voor dit segment deze *shaping* mogelijk is<sup>8</sup>.
46. Belgacom heeft overigens uitgelegd dat geen enkele *shaping* werd uitgevoerd op het niveau van zijn CPE's (Sagem of B-Box) omdat als ze worden gebruikt als *bridge*<sup>9</sup>, de CPE's geen enkele kennis hebben van de eigenschappen van de lijn wat betreft de dienstkwaliteit. In dat geval kunnen de voormelde beperkingen worden verzacht, door het gebruik van een *router* achter de CPE in bridge-modus die in staat is tot *shaping*,
47. In het kader van de raadpleging heeft een operator aangegeven dat het gebruik van een "2-box"-oplossing (een CPE gebruikt als *bridge* waarachter een *router* ligt) niet aanvaardbaar is en dat een alternatieve oplossing moet worden voorgesteld.
48. Het BROBA-referentieaanbod legt geen specifieke CPE op om te gebruiken. In dat kader is het gebruik van een "2-box"-oplossing niet vereist indien aan de hand van de CPE gebruikt door de alternatieve operator de nodige *shaping* mogelijk is.

---

<sup>8</sup> Bijvoorbeeld de Cisco-routers die onder IOS werken of de businessvarianten van de CPE's van Technicolor.

<sup>9</sup> De modus "*bridge*" (vert. brug), of specifieker "*bridge L2*" (vert. brug van laag 2), is een werkmodus van de CPE waarin al het verkeer dat afkomstig is van de DSL-lijn wordt doorgestuurd naar een Ethernet-poort (laag 2). De "Bridge L2" doet dus dienst als een transparante interface voor xDSL-Ethernet.

49. In het kader van de "Dedicated VLAN" van het WBA VDSL2-aanbod met Belgacom-CPE, is het gebruik van een *router* achter een CPE die als *bridge* (oplossing "2-Box") wordt gebruikt, vereist door het referentieaanbod<sup>10</sup>.
50. In het kader van de "Shared VLAN" van het WBA VDSL2-aanbod met gebruik van een "1-Box"-oplossing met Belgacom-CPE, is *shaping* inderdaad niet mogelijk in sommige versies van deze laatste. Indien dataverkeer wordt verstuurd in VLAN P=5, bestaat er dan ook inderdaad een risico van pakketverlies. Het BIPT stelt evenwel vast dat momenteel op de markt in het algemeen gebruik wordt gemaakt van "Shared VLAN" voor het dienstkwaliteitsniveau P=5 voor de toepassingen van het type "spraak"; bovendien is voor het verkeer dat wordt gegenereerd door dergelijke toepassingen geen *shaping* nodig gezien de kenmerken ervan (constante snelheid). In de huidige marktomstandigheden is het gebruik van de oplossing "1-Box" aanvaardbaar. Belgacom heeft overigens aangegeven dat de nieuwe "B-Box 3" deze *shaping* mogelijk maakt, wat het probleem zou oplossen indien het zich zou voordoen.

#### 4.3.6 Configuratie van de shaper

51. Om de alternatieve operatoren in staat te stellen hun apparatuur op gepaste wijze te configureren, moet worden gepreciseerd wat de gepaste configuratie is van een *shaper* voor het dienstkwaliteitsniveau P=5<sup>11</sup>.
52. Belgacom heeft het BIPT gemeld dat een "gepaste" *shaping* voor het kwaliteitsniveau P=5 als volgt wordt geparаметreerd:
- de maximale bitsnelheid geconfigureerd op het niveau van de *shaper* is gelijk aan de bitsnelheid van de VLAN;
  - het verkeer wordt met een constante snelheid verstuurd.
53. Het BIPT stelt vast dat deze kenmerken lijken op de kenmerken van de verkeersklasse "CBR" (Constant Bit Rate) in ATM en dat, in het kader van het

---

<sup>10</sup> Zie het referentieaanbod Wholesale Broadband Access VDSL2, Bijlage 2 "Technical specifications", deel 11.2.2.1 (specifieke configuratie van de Belgacom-CPE in het kader van de Dedicated VLANs): "The [Sagem Belgacom CPE] VDSL2 modem connects transparently the VLANs between the VDSL2 line and the customer CPE. [...]".

<sup>11</sup> De kwaliteitsniveaus P=0 en P=3 worden niet beoogd door het addendum en worden dan ook niet behandeld in het kader van dit besluit.

BROBA Ethernet-aanbod, de verkeersklasse gelijk aan ATM CBR deze is voor dienstkwaliteitsniveau P=5 voor Ethernet.

54. Het BIPT vindt het dan ook redelijk dat een gepaste *shaping* voor het P=5-verkeer wordt gekenmerkt door een constante snelheid die de bitsnelheid van de geconfigureerde VLAN niet overschrijdt.

#### 4.3.7 Discriminatie ten aanzien van de diensten aangeboden door Belgacom

55. Een alternatieve operator heeft opgemerkt dat in het kader van de voorafgaande raadpleging deze beperking een discriminatie inhoudt tussen de alternatieve operatoren en Belgacom doordat ze het onmogelijk maakt om een datastroom te verstrekken waarvan de snelheid variabel is. Volgens deze operator zou dat de alternatieve operatoren beperken die slechts een kopie van de dienst IP Explore van Belgacom kunnen verstrekken of een P=5-verkeer waarvan de kwaliteit slechter zou zijn door het *shaping*-proces ten opzichte van het P5-verkeer van Belgacom.
56. Het BIPT vindt niet dat de aanbeveling om *shaping* toe te passen tot discriminatie leidt tussen de alternatieve operatoren en Belgacom. Het P=5-verkeer wordt immers enkel beïnvloed voor zover dat P=5-verkeer dataverkeer omvat (door *bursts*). Bovendien zijn de alternatieve operatoren vrij om, net zoals Belgacom, het soort verkeer te bepalen dat ze via de P=5-VLAN's overbrengen. Het BIPT voegt overigens toe dat er geen discriminatie zou kunnen zijn tussen de alternatieve operatoren en Belgacom aangezien alle operatoren over *buffers* van gelijke omvang beschikken voor een gegeven dienstkwaliteit.

#### 4.3.8 Conclusie

57. Het BIPT meent dat:

het vergroten van de omvang van de *buffers* voor het P=5-verkeer binnen het Ethane-netwerk geen aanvaardbare oplossing vormt voor alle verkeer;

het redelijk is om *shaping* van het P=5-verkeer te doen wanneer dit verkeer *bursts* vertoont, teneinde pakketverlies te beperken;

het is redelijk dat een gepaste *shaping* voor het P=5-verkeer wordt gekenmerkt door een constante snelheid die de snelheid van de geconfigureerde VLAN niet overschrijdt en dat dit kenmerk wordt vastgelegd in het referentieaanbod;

de meest redelijke en evenredige oplossing erin bestaat om shaping uit te voeren op het niveau van de uiteinden van het netwerk (CPE/routers en OAL) en niet binnen de Ethane-knooppunten.

58. Het BIPT vraagt evenwel aan Belgacom om zijn addendum zo aan te passen dat wordt gedefinieerd wat een gepaste *shaping* is, zoals beschreven in paragraaf 52.

## 5 BESLUIT

59. Het addendum voorgelegd door Belgacom moet worden aangepast om te definiëren wat een gepaste *shaping* is, zoals beschreven in paragraaf 52.
60. Het BIPT meent dat de referentieaanbiedingen BROBA en WBA VDSL2, gewijzigd door het door Belgacom voorgelegde addendum, en rekening houdend met de krachtens dit besluit vereiste wijzigingen, in overeenstemming zijn met het regelgevingskader en aanvaardt dit addendum. De referentieaanbiedingen zoals gewijzigd door het addendum op basis waarvan dit besluit werd geformuleerd, moeten door Belgacom worden gepubliceerd met aanduiding van de wijzigingen.
61. Het Instituut meent dat een termijn van een maand na publicatie van dit besluit redelijk is opdat Belgacom deze aanpassingen kan aanbrengen in de referentieaanbiedingen BROBA en WBA VDSL2.

## 6 BEROEPSMOGELIJKHEDEN

62. Overeenkomstig artikel 2, § 1 van de wet van 17 januari 2003 betreffende de rechtsmiddelen en de geschillenbehandeling naar aanleiding van de wet van 17 januari 2003 met betrekking tot het statuut van de regulator van de Belgische post- en telecommunicatiesector hebt u de mogelijkheid om tegen dit besluit beroep in te stellen bij het hof van beroep van Brussel, Poelaertplein 1, B-1000 Brussel. Het beroep wordt, op straffe van nietigheid die ambtshalve wordt uitgesproken, ingesteld door middel van een ondertekend verzoekschrift dat wordt ingediend ter griffie van het hof van beroep van Brussel binnen een termijn van zestig dagen na de kennisgeving van het besluit of bij gebreke aan een kennisgeving, na de publicatie van het besluit of bij gebreke aan een publicatie, na de kennisname van het besluit.
  
63. Het verzoekschrift bevat op straffe van nietigheid de vermeldingen vereist door artikel 2, § 2, van de wet van 17 januari 2003 betreffende de rechtsmiddelen en de geschillenbehandeling naar aanleiding van de wet van 17 januari 2003 met betrekking tot het statuut van de regulator van de Belgische post- en telecommunicatiesector. Indien het verzoekschrift elementen bevat die u als vertrouwelijk beschouwt, dan moet u dat uitdrukkelijk aangeven en op straffe van nietigheid, een niet-vertrouwelijke versie van dat verzoekschrift indienen. Het Instituut publiceert op zijn website het verzoekschrift dat door de griffie van het gerecht genotificeerd is. Elke belanghebbende partij kan in de zaak tussenkomen binnen dertig dagen na deze publicatie.

## 7 HANDTEKENING

**Charles Cuveliez**  
Raadslid

**Axel Desmedt**  
Raadslid

**Luc Vanfleteren**  
Raadslid

**Jack Hamande**  
Voorzitter van de Raad

**BIJLAGE A. TERMEN EN DEFINITIES**

Term en/of letterwoord	Beschrijving
Buffer	Buffergeheugen binnen transmissieapparatuur
Burst	Pakketsalvo
Jitter	Schommeling van de latentie
Latentie	Transmissietijd van een pakket binnen een knoop of een netwerk
Policing	Proces om een datastroom te beperken
Shaping	Proces om vorm te geven aan een datastroom

## BIJLAGE B. LETTERWOORDEN EN AFKORTINGEN

<b>A</b>	
<b>ADSL</b>	Asymmetric Digital Subscriber Line
<b>B</b>	
<b>B2B</b>	Business-to-Business
<b>B2C</b>	Business-to-Consumer
<b>BROBA</b>	Belgacom Reference Offer Bitstream Access
<b>C</b>	
<b>CBR</b>	Constant Bit Rate (ATM)
<b>CPE</b>	Customer Premises Equipment ( <i>vaak modem genoemd</i> )
<b>CSA</b>	Hoge Raad voor de audiovisuele media ( <i>regulator van de audiovisuele media van de Franse Gemeenschap in België</i> )
<b>L</b>	
<b>LAN</b>	Local Area Network
<b>M</b>	
<b>MPLS</b>	Multi-Protocol Label Switching ( <i>netwerkprotocol via pakketschakeling, doorgaans gebruikt in Ethernet/IP-netwerken</i> )
<b>O</b>	
<b>OAL</b>	OLO Access Line
<b>OLO</b>	Other Licensed Operator ( <i>alternatieve operator</i> )
<b>V</b>	
<b>VDSL</b>	Very High Rate DSL
<b>VLAN</b>	Virtual LAN
<b>VoIP</b>	Voice over IP
<b>VRM</b>	Vlaamse Regulator voor de Media ( <i>regulator van de audiovisuele media van de Vlaamse Gemeenschap in België</i> )
<b>W</b>	
<b>WBA</b>	Wholesale Broadband Access

**BIJLAGE C. ADDENDUM TO WBA AND BROBA : SPECIFICATIONS FOR P=5 SERVICE QUALITY**

# Addendum to WBA and BROBA

## **Specifications for p=5 service quality**

### **1. Purpose of the addendum**

To avoid any confusion and misinterpretation in the WBA and in the BROBA offers, this addendum brings additional information to the service quality p=5 as already defined in the two offers.

### **2. Impact**

This addendum only brings clarification and doesn't change the implementation of the WBA and BROBA offers. There is therefore no operational impact for the WBA and BROBA customers.

### **3. Planning**

The present addendum has been submitted for approval to the BIPT on 29/06/2012 in order to become effective when approved.

### **4. Adaptation on WBA documents**

The sections of the WBA offer documents which are impacted by this Addendum are indicated in the subsequent paragraphs. Those adaptations refer to the consolidated version of the WBA offer ([WBA VDSL2 offer approved by the BIPT on 03/04/2012](http://www.belgacomwholesale.be/wholesale/en/jsp/dynamic/product.jsp?dcrName=nws_wba_vdsl2)), published on Belgacom website, at [http://www.belgacomwholesale.be/wholesale/en/jsp/dynamic/product.jsp?dcrName=nws\\_wba\\_vdsl2](http://www.belgacomwholesale.be/wholesale/en/jsp/dynamic/product.jsp?dcrName=nws_wba_vdsl2).

#### **WBA Main Body**

Additional information in the section 4.3 "Ethernet transport..."

### 4.3 Ethernet Transport between the IP-DSLAM and the Customer Equipment

18. This WBA VDSL2 service is offering an Ethernet connectivity between the OLO Access Lines and the user VDSL2 lines.
19. Four service qualities are offered for the WBA VDSL2 service, differentiated by the Ethernet p-bit (P):
  - o P=0: best effort.
  - o P=1: low priority.
  - o P=3: medium priority.
  - o P=5: highest priority and better performance for jitter and delay sensitive traffic.
20. Shared and dedicated VLANs
  - o *Shared* VLANs: per service quality and per LEX, the Virtual LANs (VLANs) of the user lines of a Customer are aggregated and transported in 1 VLAN to a Service PoP where an Access Line of the Customer is connected. This Service PoP has to be located in the same Service Area as the LEX himself.

## **WBA Annex 2 technical specifications**

Additional information in the section 4.1 "end-to-end view"

This **Wholesale Broadband Access VDSL2** (in short: **WBA VDSL2**) service is offering an Ethernet connectivity between the OLO Access Line and the VDSL2 lines. Eight services are defined on the Ethernet Network, differentiated by the Ethernet p-bit, two services for each p-bit:

- P=0 : best effort (P0 & P0bis)
- P=1 : low priority (P1 & P1bis)
- P=3 : medium priority (P3 & P3bis)
- P=5 : highest priority (P5 & P5bis) and better performance for jitter and delay sensitive traffic

And

Each VDSL2 line can offer to the End-user one or none of the two Po services, one or none of the two P1 services, one or none of the two P3 services and one or none of the two P5 services.

Adapted to BIPT decision of 11 august 2011 and approved by the Belgian Institute for Postal Services and Telecommunications on 03/04/2012

Page 6 of 33



The service quality P=5 has the highest priority in the network, and is also designed to offer better performance for jitter and delay sensitive traffic (e.g. Voice and real-time Traffic). This performance is obtained with a reduced size of the buffers compared to other service qualities. The traffic sent on VLAN with P=5 should take into account that this service quality is less tolerant to bursts of data. It is advised to send traffic with an appropriate shaping to avoid packet losses.

The VLAN-id scheme on all VDSL2 lines is common for all OLO's.  
E.g.: VLAN-id 10 = Best Effort (Po or Pobis).

## 5. Adaptation on BROBA documents

The sections of the BROBA offer documents which are impacted by this Addendum are indicated in the subsequent paragraphs. Those adaptations refer to the consolidated version of the BROBA offer ([BROBA ADSL SDSL offer approved by the BIPT on 03/04/2012](#)), published on Belgacom website, at [http://www.belgacomwholesale.be/wholesale/gallery/content/documents/broba/BROBA\\_ADSL\\_SDSL\\_BIPT\\_03042012.zip](http://www.belgacomwholesale.be/wholesale/gallery/content/documents/broba/BROBA_ADSL_SDSL_BIPT_03042012.zip)

### **BROBA II ADSL (covering the technologies ADSL, Reach Extended ADSL2 and ADSL2+) Main Body**

Additional information in the section 5.3 "Transport over Ethernet Backbone"

1. Four service qualities are offered for the BROBA over Ethernet service, differentiated by the Ethernet p-bit (P):  
P=0: best effort.  
  
P=1: low priority.  
  
P=3: medium priority.  
  
P=5: highest priority, and better performance for delay and jitter sensitive traffic.

Each OLO may configure up to 2 shared Vlan's per service quality per LEX and 1 dedicated Vlan's per service quality per end-user.

## **Annex 2A: Technical Specifications of BROBA over Ethernet (with Shared VLAN or Dedicated VLAN)**

Additional information in the section 4.1 "end-to-end view"

### VLANs at Ethernet side

Eight VLANs per OLO are preconfigured in each GE-NT card, conforming to the WBA VDSL2 with shared VLANs service, which is characterized by p-bit:

- P=0 : best effort (two bridges)
- P=1 : low priority (two bridges)
- P=3 : medium priority (two bridges)
- P=5 : highest priority, and better performance for jitter and delay sensitive traffic (two bridges)

The service quality P=5 has the highest priority in the network, and is also designed to offer better performance for jitter and delay sensitive traffic (e.g. Voice and real-time Traffic). This performance is obtained with a reduced size of the buffers compared to other service qualities. The traffic sent on VLAN with P=5 should take into account that this service quality is less tolerant to bursts of data. It is advised to send traffic with an appropriate shaping to avoid packet losses.

### QoS

The ATM QoS (ATM Transfer Capability) in the subtended DSLAM, the GE\_NT aggregator and the VLAN will be the same and linked to the Ethernet p-bit service in a fixed manner (see Table 1 below).

--- End of the document ---