

B I P T

**BELGISCH INSTITUUT VOOR POSTDIENSTEN
EN TELECOMMUNICATIE**

Kenmerk:

**ONTWERPBESLUIT VAN DE RAAD VAN HET BIPT
VAN 1 MAART 2011
MET BETREKKING TOT
DE INTEROPERABILITEIT VAN DE CPE'S IN HET KADER
VAN HET WBA VDSL2-REFERENTIEAANBOD**

Werkwijze om op dit document te antwoorden

Antwoordtermijn: tot **12 april 2011**

Aanspreekpunt: Axel PALMAERS, ingenieur-adviseur (02 226 88 46)
Antwoordadres per e-mail: axel.palmaers@ibpt.be

Antwoorden dienen elektronisch te worden verzonden.

Er wordt gevraagd gebruik te maken van het "*Formulier dat als voorpagina dient te worden gebruikt bij het antwoord op een door het BIPT georganiseerde openbare raadpleging*". Een elektronische versie van dit formulier kan worden gedownload van op <http://www.ibpt.be> (*BIPT > Publicaties > Raadplegingen*).

Het BIPT vraagt eveneens dat de opmerkingen verwijzen naar de paragrafen en/of delen waarop ze betrekking hebben.

INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING VAN HET BESLUIT	4
S.1 WOORD VOORAF	4
S.2 VOORSTELLING VAN HET BESLUIT.....	4
S.2.1 <i>Opgelegde oplossingen en rechtvaardiging</i>	4
S.2.2 <i>Context van het besluit</i>	5
S.2.3 <i>De normen en hun maturiteit</i>	6
S.2.4 <i>Verplichtingen en rechten van Belgacom</i>	7
S.2.5 <i>Impact op de installatie- en herstellingsprocessen</i>	9
S.3 TENUITVOERLEGGING EN INWERKINGTREDING VAN HET BESLUIT	9
1 INLEIDING	10
1.1 HUIDIGE SITUATIE (CPE VAN BELGACOM)	11
1.2 WAAROM IS DE CPE-VERPLICHTING EEN KRITISCH ELEMENT?	12
1.3 HET BELANG VAN DE STANDAARDISERING EN DE INTEROPERABILITEIT	14
1.4 INLEIDING TOT HET VDSL2-TOEGANGSNETWERK.....	16
1.5 PROCEDURE	18
2 REGELGEVINGSKADER	20
2.1 REGELGEVENDE CONTEXT	20
2.2 REGLEMENTAIRE BASIS EN CONTEXT	21
2.2.1 <i>Vernieuwingsbesluit van 2 september 2009</i>	21
2.2.2 <i>Wet van 13 juni 2005 betreffende de elektronische communicatie</i>	22
3 ANALYSE VAN HET BIPT	25
3.1 STAND VAN ZAKEN.....	25
3.1.1 <i>Beknopte voorstelling van de geldende aanbevelingen</i>	25
3.1.2 <i>Complexiteit en maturiteit van ITU-T-aanbeveling G.993.2</i>	26
3.1.3 <i>Geldigheid van de aanbevelingen TR-114 en TR-115 in het geval van interoperabiliteit</i>	28
3.1.4 <i>Plugfests</i>	30
3.1.5 <i>Situatie in andere Europese landen</i>	31
3.1.6 <i>Evolutie van de technologie</i>	33
3.1.7 <i>Conclusie van het BIPT</i>	34
3.2 VOORSTELLING VAN DE DENKBARE OPLOSSINGEN.....	35
3.2.1 <i>Denkbare oplossingen</i>	35
3.2.2 <i>Vergelijking tussen de 3 oplossingen</i>	38
3.2.3 <i>Conclusie van het BIPT</i>	41
3.3 KRITIEKE RISICO'S VERBONDEN AAN DE OPLOSSING OLO-CPE.....	41
3.3.1 <i>Risico's verbonden aan de integriteit van het netwerk</i>	41
3.3.2 <i>Risico's verbonden aan de ontwikkelingen</i>	44
3.3.3 <i>Gevoeren voor discriminatie in verband met een verplichting om aan een testplan te voldoen</i>	46
3.4 IMPACT VAN DE VERSCHILLENDE OPLOSSINGEN OP HET CONCURRENTIEVERMOGEN.....	49
3.4.1 <i>Differentiatie als strategische as</i>	49
3.4.2 <i>Concurrentievervalsing en rem op de concurrentie op de breedbandmarkt</i>	49
3.5 SELECTIE VAN DE GEPASTE OPLOSSINGEN	53
3.5.1 <i>Analyse</i>	53

3.5.2	<i>Selectie</i>	54
3.5.3	<i>Definitie van de interoperabiliteit in het kader van WBA VDSL2</i>	55
3.5.4	<i>Onderzoek van de verplichtingen en rechten in verband met de gekozen oplossing</i>	56
3.6	VERPLICHTINGEN EN RECHTEN IN VERBAND MET DE OPERATIONELE PROCESSEN	56
3.6.1	<i>Toegang tot TR-069</i>	57
3.6.2	<i>Test de bonne fin bij de installatie</i>	61
3.6.3	<i>Minimumprestaties en meetprecisie</i>	64
3.6.4	<i>Tools als hulp bij de beslissing die in het herstellingsproces worden gebruikt</i>	65
3.7	ANDERE VERPLICHTINGEN EN RECHTEN	66
3.7.1	<i>Verplichtingen en rechten met betrekking tot het in overeenstemming brengen van de CPEs</i>	66
3.7.2	<i>Verplichtingen en rechten in het licht van de evolutie van de technologie of het netwerk</i>	67
3.7.3	<i>Verplichtingen en rechten bij een slechte werking van de CPEs</i>	67
3.8	CONCLUSIE	68
4	BESLUIT	70
4.1	OPGELEGDE OPLOSSINGEN	70
4.2	DEFINITIE VAN DE INTEROPERABILITEIT IN HET KADER VAN WBA VDSL2	70
4.3	VERPLICHTINGEN EN RECHTEN MET BETREKKING TOT DE “OLO-CPE”-OPLOSSING	71
4.3.1	<i>In overeenstemming brengen van de CPEs</i>	71
4.3.2	<i>Bescherming van het netwerk van Belgacom</i>	72
4.3.3	<i>Evolutie</i>	72
4.3.4	<i>Verplichtingen inzake provisioning en repair</i>	73
4.3.5	<i>Toegang</i>	74
4.3.6	<i>Verplichtingen in verband met de prestaties</i>	74
4.4	VERPLICHTINGEN EN RECHTEN MET BETREKKING TOT DE “2-BOX”-OPLOSSING	74
4.4.1	<i>Toegangsdienst</i>	74
4.4.2	<i>Evolutie</i>	75
4.4.3	<i>Verplichtingen inzake provisioning en repair</i>	75
4.5	TENUITVOERLEGGING, TERMIJN VOOR TENUITVOERLEGGING EN INWERKINGTREDING VAN HET BESLUIT	76
5	BEROEPSMOGELIJKHEDEN	77
BIJLAGE A.	VERGELIJKING OP EUROPEES NIVEAU	78
A.1.	EISEN IN VERBAND MET DE CPE	81
A.2.	DELEN VAN DE VERANTWOORDELIJKHEID	82
A.3.	BEPALING VAN DE VERANTWOORDELIJKHEID	83
A.4.	RECHTEN VAN DE NETWERKOPERATOR IN GEVAL VAN LIJNSTORING	84
A.5.	TECHNOLOGISCHE EVOLUTIE	85
A.6.	CERTIFICATIETESTS	86
BIJLAGE B.	LIJST VAN DE PLUGFESTS	87
BIJLAGE C.	TERMEN EN DEFINITIES	89
BIJLAGE D.	LETTERWOORDEN EN AFKORTINGEN	91

SAMENVATTING VAN HET BESLUIT

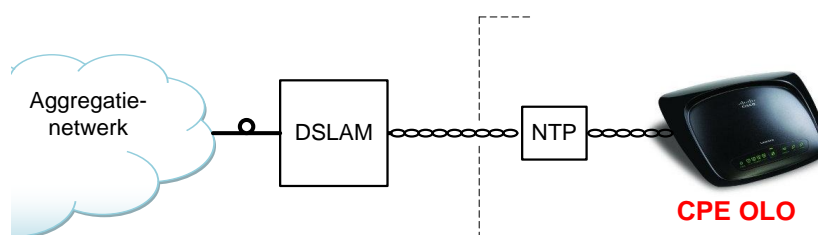
S.1 WOORD VOORAF

- S1. Deze samenvatting zet de richtlijnen van dit besluit uiteen teneinde de diverse betrokken partijen een beter inzicht te verschaffen. Deze samenvatting vervangt geenszins de inhoud van het besluit zelf en dient niet ter interpretatie van dit besluit dat de enige tekst met juridische waarde blijft.

S.2 VOORSTELLING VAN HET BESLUIT

S.2.1 Opgelegde oplossingen en rechtvaardiging

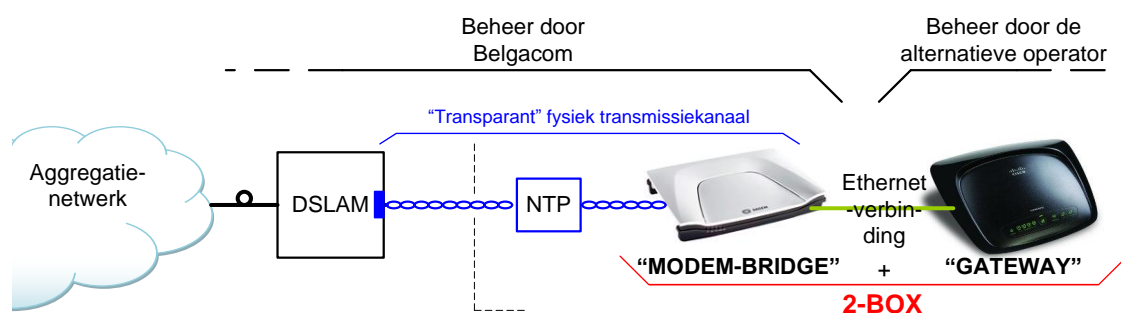
- S2. De alternatieve operator kan voortaan zijn eigen CPE gebruiken (OLO-CPE-oplossing). De alternatieve operatoren kunnen tegelijk ook kiezen om een particuliere gateway aan te sluiten (oplossing genaamd: 2-Box) die van hen is en die wordt aangesloten op de Ethernet-poort van de CPE van Belgacom. De Belgacom-CPE wordt in dat laatste geval louter gebruikt als modem-bridge.
- S3. **De “OLO-CPE”-oplossing** wil de alternatieve operatoren de kans bieden om zich te onderscheiden, om meer diensten aan te bieden dan louter noodzakelijk voor VDSL2 en om eigen leveranciers te gebruiken waarvoor ze misschien over een kopersmacht als tegenwicht beschikken indien deze een dochteronderneming vormen van een grote groep.



Figuur 1. Schema van de oplossing “OLO-CPE”

- S4. **De oplossing “2-Box (modem-bridge + particuliere gateway)”** wil de alternatieve operatoren die niet over de capaciteit beschikken om hun eigen OLO-CPE te installeren in staat stellen om ook actief te zijn op de breedbandmarkt met de VDSL2-technologie. Deze oplossing biedt de alternatieve operatoren die mikken op een businessclientèle de kans om het totnogtoe gebruikte verbindingmodel “bridge + gateway” te blijven gebruiken. Deze 2-Box-oplossing omvat twee uitrustingen met elk een verschillend doeleinde zoals geïllustreerd in Figuur 2:

- De eerste, de modem-bridge¹, beheert de fysieke VDSL2-aansluiting (OSI-laag² van niveau 1 - modem-functie) en brengt het verkeer op volkomen transparante wijze over via een uitgang van het Ethernet-type.
- De tweede, de particuliere gateway³, recupereert het verkeer dat afkomstig is van de modem-bridge en beheert de OSI-lagen van niveau 2 en hoger (Ethernet, IP, TCP, ...).



Figuur 2. Schema van de oplossing “2-Box”

S.2.2 Context van het besluit

- S5. Het besluit houdt in de eerste plaats verband met de evolutie van de standaardisering alsook met de vaststelling die werd gedaan in andere Europese landen. De aanbeveling in verband met de VDSL2-technologie (ITU-T G. 993.2) is immers vrij stabiel sedert 2007 en tal van tests tussen fabrikanten hebben gezorgd voor een voldoende vertrouwen in de interoperabiliteit. Overigens is in de praktijk in Europa gebleken dat het absoluut denkbaar is om heterogene oplossingen te installeren (met name om andere CPEs te gebruiken dan degene opgelegd door de netwerkoperator).
- S6. Het besluit berust bovendien op een fijnere interpretatie van interoperabiliteit. De fabrikanten van elektronische apparatuur zijn gebonden aan resultaten en niet aan tenuitvoerbrenning wanneer ze apparatuur op de markt brengen die geacht wordt interoperabel te zijn. De apparatuur van verschillende aanbieders moet met andere woorden niet op identieke wijze worden ontworpen en gefabriceerd maar ze moet voldoen aan een geheel van interfaceregels. Die regels beogen een garantie van enerzijds de prestaties van de beide uitrustingen maar ook van de impact van hun onderlinge werking op de omgeving. Het BIPT is van mening dat

¹ In het Engels “modem bridge”.

² Het OSI-model (van het Engels *Open Systems Interconnection*, “Interconnectie van open systemen”) voor interconnectie in een netwerk van open systemen is een model van communicatie tussen computers voorgesteld door ISO (*de Internationale Organisatie voor Normalisatie*). Het beschrijft de functies die nodig zijn voor de communicatie en de organisatie van die functies.

³ In het Engels “residential gateway”.

de controle van de werking niet nodig is in het kader van de interoperabiliteit, in tegenstelling tot de bescherming van de omgeving. Daarom moet de interoperabiliteit, zoals het BIPT dat interpreteert, geen garantie van prestatie opleggen maar moet ze wel degelijk waarborgen dat het netwerk is beschermd.

- S7. Uitgaande van die laatste vaststelling, bestaan er twee sleutelstandaarden om de interoperabiliteit tussen een CPE en een DSLAM te garanderen. Dat zijn de aanbevelingen TR-115 en TR-138 van het Broadband Forum.

S.2.3 De normen en hun maturiteit

- S8. Twee soorten van normen zijn belangrijk in het kader van de VDSL2-technologie: de aanbevelingen van de ITU-T ter bepaling van de technologie, en de technische aanbevelingen van het Broadband Forum ter definiëring van de normen voor het tenuitvoerbrennen van de technologie. Sinds 2007 werden geen grote schommelingen opgemerkt in de stabiliteit van de aanbeveling ITU-T G.993.2 betreffende de VDSL2-technologie. Uit die vaststelling blijkt dat de VDSL2-technologie een goede stabiliteit heeft bereikt.
- S9. De TR-115-aanbeveling die naar voren werd geschoven in het besluit verifieert immers of een gegeven CPE-DSLAM-koppel van verschillende aanbieders correct de functionaliteiten bepaald in de aanbeveling ITU-T G.993.2 ten uitvoer brengt.
- S10. De TR-115-aanbeveling is voldoende volledig en houdt genoeg rekening met de risico's van storingen op het netwerk door spectrumvervuiling of door instabiliteit van de lijn. Het is overigens in het licht van die twee risico's dat Belgacom het voorstel van testplan heeft ontwikkeld dat het werd opgelegd krachtens het besluit van 30 september 2009 betreffende WBA VDSL2.
- S11. De fabrikanten hebben overigens bevestigd dat als de tests in het kader van aanbeveling TR-115 positief zijn, ze positief zullen blijven ongeacht de gehanteerde configuratie.
- S12. Aanbeveling TR-114 is eveneens rijp en belangrijk voor de operatoren. Ze evalueert de prestatie-eisen waaraan een CPE moet voldoen in combinatie met een gegeven DSLAM. Vanuit het standpunt van netwerkbescherming heeft deze TR-114-aanbeveling echter geenszins nut. Enkel aanbeveling TR-115 telt.
- S13. Het klopt ten slotte dat aanbeveling ITU-T G.993.2 (VDSL2) complexer is zoals blijkt uit de denkbare scenario's inzake roll-out. Toch heeft het BIPT geoordeeld dat Belgacom over voldoende ervaring beschikt op het vlak van xDSL-

technologieën opdat de OLO-CPE-verplichting redelijk en evenredig zou zijn; Belgacom startte ongeveer 10 jaar geleden met xDSL-technologieën.

S.2.4 Verplichtingen en rechten van Belgacom

- S14. Het BIPT heeft een geheel van plichten en rechten uitgewerkt voor Belgacom. Hieronder wordt een samenvatting van alle genomen maatregelen gegeven. Het besluit van kracht wordt toegelicht in deel 4 van dit document.
- S15. Dit besluit maakt een onderscheid tussen de maatregelen naargelang van de beoogde oplossingen.

OLO-CPE-oplossing

- S16. Het BIPT meent dat Belgacom de verbinding volgens een OLO-CPE-model niet kan verbieden conform de twee technische aanbevelingen TR-115 en TR-138 van het Broadband Forum. Belgacom moet overigens de DSLAM-referenties aan de alternatieve operatoren leveren opdat ze zich kunnen vergewissen van deze conformiteit.
- S17. Wanneer ten minste één van de OLO-CPEs gebruikt op het netwerk de naburige netwerken lijkt te storen, dient Belgacom dit te analyseren en de conclusie van die analyse bekend te maken. Deze analyse zal berusten op een geheel van tolerantiedrempels die Belgacom vooraf zal hebben voorgesteld.
- S18. Wanneer Belgacom beslist een nog niet-ingevoerde DSLAM-functie te testen of een fase aanvat voor de validering van *firmware* die de correctie aanreikt van een of meer tekortkomingen in de software (bugs), is Belgacom verplicht een notificatieprocedure te volgen. De alternatieve operatoren beschikken bovendien over een maand vanaf het ogenblik waarop Belgacom aankondigt dat de nieuwe versie van de DSLAM stabiel is teneinde hen de kans te bieden de valideringstests die ze aan hun kant uitvoeren te voltooien. Tijdens deze periode mag Belgacom de nieuwe DSLAM-versie die het net heeft gevalideerd, niet commercieel lanceren.
- S19. Belgacom is verplicht om de compatibiliteit tussen versie N+1 van zijn DSLAM en versie N van het OLO-CPE-model te garanderen.
- S20. Belgacom is verplicht om voor de installatieprocessen verder uitgewerkte roll-outregels te ontwikkelen dan diegene die nu worden voorgesteld. Voor het herstellingsproces dient Belgacom de meetparameters van de MIB⁴ van de DSLAM

⁴ Management Information Base

te verschaffen en de analyses dienen onder andere hierop te berusten wanneer het probleem verband houdt met de interoperabiliteit.

- S21. Belgacom mag in geen enkel geval de toegang weigeren tot de functies van de OLO-CPEs en meer bepaald tot de functie voor het beheer van de CPE (TR-069).
- S22. Belgacom mag geen minimumprestaties opleggen voor de OLO-CPE-modellen conform de twee voormelde aanbevelingen.

"2-Box-oplossing"

- S23. Belgacom is verplicht om bij de eindklant apparatuur voor de aansluiting te installeren, hierna modem-bridge geheten. Die modem-bridge dient ten minste over een Ethernet-poort te beschikken.
- S24. Belgacom dient overigens alle nodige bekabeling tussen het NTP en de modem-bridge te installeren en te beheren om de continuïteit van de toegangsdienst te garanderen. Belgacom beschikt ook over een volledige toegang tot de modem-bridge om deze te beheren (configuratie, updates, diagnoses en herstelling).
- S25. Belgacom moet het aan de alternatieve operatoren toestaan om alle soorten van toestellen waarmee het alle technologie kan exploiteren van de OSI-laag hoger dan of gelijk aan 2, hierna de gateway genoemd, aan te sluiten op de Ethernet-poort(en) van de modem-bridge.
- S26. Belgacom kan bovendien de alternatieve operatoren verplichten om hun gateway gelijkvormig te maken met de diverse normen, voor zover dat nodig zou zijn opdat de gateway goed zou functioneren op zijn netwerk. Belgacom mag daarentegen geenszins de toegang tot de technologieën van OSI-laag 2 of hoger blokkeren.
- S27. Belgacom mag in geen geval toegang blokkeren of beperken tot enige functie die kan worden gebruikt op het niveau van de gateway.
- S28. Belgacom moet de toegangstechnologieën die in deze modem-bridge worden gebruikt laten evolueren volgens eenzelfde tijdschema als voor de CPEs van zijn eigen retailpoot.
- S29. Belgacom is verplicht om in het installatieproces te zorgen voor een functionele installatie tot aan de Ethernet-poort van de modem-bridge (poort inbegrepen). De momenteel geldende regels voor de installatie blijven van toepassing in dit geval.

S30. Tijdens het herstellingsproces is Belgacom verplicht om tot aan de Ethernet-poort van de modem-bridge (poort inbegrepen) de analyses en herstellingen uit te voeren die nodig zijn om het herstel van de lijn te garanderen.

S.2.5 Impact op de installatie- en herstellingsprocessen

S31. Het besluit verplicht Belgacom om het retailniveau van de installatie- en herstellingsprocessen te verhogen opdat een alternatieve operator zijn eigen OLO-CPE-model zou kunnen uitrollen.

S32. De impact op de installatie- en herstellingsprocessen is dus inderdaad navenant. Het BIPT zal overigens nauwlettend aandacht besteden aan de precisering van die regels en de tenuitvoerbrenging ervan.

S33. Wat betreft de opsporing van incidenten en herstellingen zal het BIPT eveneens aandachtig zijn voor de moeilijkheid om de probleemzone te bepalen in het geval van de OLO-CPE-oplossing.

S34. Dat probleem is niet zo uitgesproken bij de 2-Box-oplossing omdat de demarcatiegrens duidelijker is, niet alleen op fysiek maar ook op de niveau van de logica⁵.

S.3 TENUITVOERLEGGING EN INWERKINGTREDDING VAN HET BESLUIT

S35. Dit besluit moet technisch worden uitgevoerd één maand nadat het is gepubliceerd op de website van het BIPT.

S36. Belgacom zal het BIPT één maand na de publicatie van dit besluit een voorstel voor update van het referentieaanbod WBA VDSL2 moeten voorleggen, waarin rekening wordt gehouden met de besluiten die in deel 4 van dit document zijn genomen.

⁵ in tegenstelling tot "fysiek niveau"

1 INLEIDING

1. In zijn besluit van 30 september 2009 in verband met de invoering van het referentieaanbod voor VDSL2 van het type *bitstream* (hierna WBA VDSL2 genoemd), heeft de Raad van het BIPT Belgacom de toestemming gegeven om aan de alternatieve operatoren het gebruik op te leggen van een gewijzigde versie van de *Customer Premise Equipment*⁶ (CPE) van het VDSL2-type die wordt gebruikt in zijn retailafdeling⁷. Artikel 42 van het document *Main Body* van het referentieaanbod WBA VDSL2 omvat een verplichting in die zin, hierna “CPE-verplichting”⁸ genoemd.
2. Het besluit van 30 september 2009 heeft tevens Belgacom de verplichting opgelegd, één maand na de aanneming van dat besluit een voorstel voor een addendum te publiceren, aan de hand waarvan de alternatieve operatoren een CPE van hun keuze konden invoeren zodra de aanbeveling inzake interoperabiliteit van het Broadband Forum gepubliceerd was. Dat voorstel voor een addendum is op 14 juli 2010 naar het BIPT verstuurd.
3. De technische aanbevelingen van het Broadband Forum met betrekking tot de interoperabiliteit in het kader van de VDSL2-technologie (namelijk de aanbevelingen TR-114 en TR-115) werden gepubliceerd in november 2009.
4. Naar aanleiding van de technische aanbevelingen van het Broadband Forum alsook van de indiening bij het BIPT van het addendumvoorstel opgesteld door Belgacom, heeft het BIPT een analyse uitgevoerd betreffende de revaluatie van de CPE-verplichting van het referentieaanbod WBA VDSL2.
5. Dit document voert de situatie in die momenteel wordt opgelegd aan de alternatieve operatoren en geeft meer details bij de redenen waarom het BIPT de CPE-verplichting heeft herzien. Deze inleiding wordt gevolgd door de analyse die het BIPT heeft gemaakt. De maatregelen aangenomen in dit besluit worden vervolgens uiteengezet en gerechtvaardigd in het licht van de resultaten van die analyse door het BIPT.

⁶ Apparatuur die geplaatst is in de lokalen of in de woning van de eindgebruiker. De CPE wordt vaak “modem” genoemd.

⁷ Het besluit van 30 september 2009 volgde op de analyse van het BIPT waaruit bleek dat er op dat ogenblik geen formele aanduiding bestond die het mogelijk maakte zich te beroepen op een stabiele vorm van interoperabiliteit.

⁸ Art. 42: « [...] Currently, only the modem defined in the Annex 2, Technical Specifications (Section 8: Modem) is supported on the Belgacom network, and may be installed at End User side. The technical specifications of this modem are described in the Annex 2 (Section 8: Modem). »

6. De lezer wordt uitgenodigd om Bijlage C te raadplegen. Daarin staan alle specifieke termen die in het document worden gebruikt. Bijlage D is de lijst van alle letterwoorden en afkortingen.

1.1 HUIDIGE SITUATIE (CPE VAN BELGACOM)

7. Momenteel houdt de “CPE-verplichting” van het referentieaanbod WBA VDSL2 in dat elke alternatieve operator die wil inschrijven op een VDSL2-wholesaleaanbod een CPE van een specifiek type moet gebruiken (CPE van het merk SAGEM, type F@st 3464). Deze CPE (hierna Belgacom-CPE genoemd) is afgeleid van de CPE die Belgacom in zijn eigen retailpoot gebruikt (hierna B-Box 2 genoemd). De Belgacom-CPE verschilt van de B-Box 2 op de volgende punten:

- Formaat en kleur van de behuizing: de Belgacom-CPE beschikt over een klassieke zwarte behuizing. De B-Box 2 heeft een andere behuizing en is wit.



- Twee materiële onderdelen⁹ die geen enkele invloed hebben op de prestaties en de functies.
- De versies van de firmware en datapump: de *firmware* en de *datapump* zijn volgens Belgacom specifiek aangepast aan de behoeften van de alternatieve operatoren. Bovendien heeft Belgacom de toegang tot bepaalde functies voor de Belgacom-CPE geblokkeerd. De alternatieve operatoren kunnen dus niet gebruikmaken van alle functies die in de Belgacom-CPE beschikbaar zijn (bv. spraak- en tv-diensten).
- De functie inzake toegang tot de server voor het beheer van de configuratie van de Belgacom-CPE (TR-069) is door Belgacom geblokkeerd zodat alleen dit bedrijf van op een afstand toegang heeft tot de Belgacom-CPE (deze functie wordt hoofdzakelijk gebruikt tijdens de installatie, door de foutanalyse van de lijn en voor de updates van de *firmware*).

8. Twee soorten Belgacom-CPEs zijn beschikbaar voor het WBA VDSL2-referentieaanbod. Het eerste type betreft het aanbod WBA VDSL2 *Shared VLAN*. In dat geval beschikt de alternatieve operator over twee mogelijke configuraties:

⁹ Volgens Belgacom houden de redenen voor deze veranderingen verband met het gebrek aan onderdelen bij de assemblage van de Belgacom-CPEs.

- 8.1. Ofwel is de Belgacom-CPE geconfigureerd in *High Speed Internet Access-modus*¹⁰ met maar één VLAN mogelijk. In dat geval is slechts één internettoegang mogelijk en zijn de 4 Ethernet-poorten gericht op de enige VLAN. De 4 Ethernet-poorten beschikken dus over een enkele dienstkwaliteit (Quality of Service – QoS¹¹) van het type *Best Effort*. Er wordt geen enkele andere functie (bv. VoIP¹², WiFi¹³) ter beschikking gesteld.
- 8.2. Ofwel wordt de Belgacom-CPE geconfigureerd in *bridge-modus*. In dat geval zijn er 4 VLANs beschikbaar met verschillende QoS¹⁴-parameters. In de *bridge-modus* kan de alternatieve operator een tweede CPE aansluiten die hem toebehoort om het dienstenaanbod uit te breiden.
9. Het tweede type betreft het aanbod WBA VDSL2 *Dedicated VLAN*. In dit geval wordt de Belgacom-CPE automatisch geconfigureerd in *bridge-modus* met specifieke parameters.
10. De in *bridge-modus* geconfigureerde Belgacom-CPE wordt *modem-bridge* genoemd in dit document. Deze *modem-bridge* maakt deel uit van een configuratie met dubbele apparatuur later voorgesteld onder de naam 2-Box.

1.2 WAAROM IS DE CPE-VERPLICHTING EEN KRITISCH ELEMENT?

11. Elke onderneming die actief is op een gegeven concurrerende markt, kan om te blijven concurreren, een van de twee grote strategische keuzes maken: ofwel profiteert deze van de schaalvoordelen die ze kan bewerkstelligen¹⁵, ofwel verhoogt ze de waarde van haar product, door zich te onderscheiden, waardoor ze een redelijke marge kan creëren.
12. Rekening houdend met de concurrentievoorwaarden op de Belgische breedbandmarkt, is het uitermate belangrijk dat de alternatieve operatoren goed kunnen differentiëren.

¹⁰ Internettoegang met hoge snelheid

¹¹ Quality of Service

¹² Voice over IP

¹³ Lokaal draadloos netwerk

¹⁴ Quality of Service

¹⁵ Op voorwaarde dat ze een voldoende sterke structuur heeft

13. Algemeen kan men zich differentiëren op verschillende niveaus zoals de omvang van hun aangeboden productengamma of de kwaliteit van de verstrekte diensten. Daarbij is de CPE-verplichting een kritisch element want als de alternatieve operatoren niet genoeg vrijheid hebben met betrekking tot een van de elementen die absoluut noodzakelijk zijn voor de levering van het breedbandtoegangsproduct VDSL2 – in casu de CPE – dan kunnen ze zich niet onderscheiden van de concurrentie.
14. De CPE is dus een essentieel element voor de differentiatiecapaciteit van de alternatieve operatoren. In het specifieke geval van de CPEs, heeft het BIPT opgemerkt dat de differentiatie onder andere op de volgende parameters kan plaatsvinden:
 - 14.1. Marketing: de behuizing van de apparatuur vormt een marketingelement voor de alternatieve operator, en meer bepaald voor zijn handelsmerk. De kleur en de vorm van de behuizing zijn visuele elementen waarvoor de klant, voornamelijk de particuliere klant, gevoelig is.
 - 14.2. Dienst: de functies die de apparatuur kan bieden, spelen ook een belangrijke rol. Daarom is het denkbaar dat een alternatieve operator op zijn eigen apparatuur uitgebreide toepassingen wil ontwikkelen (bv. afstandsbediende printserver, gebruik van het wifinetwerk voor controle vanop afstand door middel van een smartphone, ...).
 - 14.3. Financieel: doordat ze over hun eigen CPE beschikken, zijn de alternatieve operatoren in staat om zelf rechtstreeks te onderhandelen over de prijs van de CPE of voordeel te halen uit synergieën met andere ondernemingen (bv. met hun moederbedrijf). Dat is momenteel niet mogelijk aangezien de prijs van de Belgacom-CPE wordt onderhandeld door Belgacom.
15. De VDSL2-technologie bekleedt een relatief belangrijke plaats bij het nastreven van de reglementaire doelstellingen op de Belgische breedbandmarkt¹⁶. Overigens zal, in het kader van de aangekondigde sluiting van de *Local Exchanges* (LEX) alsook van de vraag naar steeds grotere breedband, de belangstelling in VDSL2-technologie aanzienlijk toenemen de komende jaren en meent het BIPT dat het *bitstream*-aanbod als toegangstechnologie een essentieel alternatief zal vormen voor de alternatieve operatoren, in het bijzonder in de context van de sluiting van

¹⁶ Ontwerpbesluit van de Raad van het BIPT van 20 december 2010 met betrekking tot de analyse van de breedbandmarkten (<http://www.ibpt.be/ShowDoc.aspx?objectID=3382&lang=nl>)

de LEXs. Het is dus uitermate belangrijk dat het VDSL2-product van het type bitstream over voldoende functies en mogelijkheden voor differentiatie beschikt om de concurrentie op de breedbandmarkt te garanderen¹⁷.

16. Het BIPT beschouwt dus dat de beperkingen die de CPE-verplichting oplegt aan de alternatieve operatoren, deze verhinderen om hun eigen waaier van producten die zich voldoende onderscheiden van de concurrentie op toereikende wijze te ontwikkelen en dat ze een obstakel vormen voor de ontwikkeling van concurrentie op de breedbandmarkt. Tijdens zijn analyse en de besprekingen die met de verschillende operatoren gehouden zijn, heeft het BIPT opgemerkt dat de CPE-verplichting de strategie van de alternatieve operatoren zou kunnen schaden en zelfs hun voortbestaan in het gedrang zou kunnen brengen, aangezien de VDSL2-technologie een essentieel element is voor de concurrentie op de Belgische markt.
17. Het BIPT oordeelt dat het nodig is om de grondslagen van de CPE-verplichting opnieuw te evalueren, de relevantie ervan te onderzoeken en een oplossing te vinden enerzijds om alle operatoren die actief zijn in de telecommunicatiesector in staat te stellen het spel van de concurrentie te spelen, ook ten behoeve van de consument, en anderzijds om rekening te houden met de marktdynamiek door de technische moeilijkheden in ogenschouw te nemen en daarbij alle risico's en onevenredige kosten voor alle betrokken partijen te vermijden.

1.3 HET BELANG VAN DE STANDAARDISERING EN DE INTEROPERABILITEIT

18. Terwijl in deel 3 van dit document het technische aspect van de interoperabiliteit gedetailleerd aan bod komt, wordt in dit deel eerder een economische kijk gegeven op de standaardisering en de interoperabiliteit.
19. In de vakliteratuur¹⁸ wordt vaak een onderscheid gemaakt tussen de normen *de jure* en *de facto*. Die indeling verwijst naar de manier waarop deze normen tot

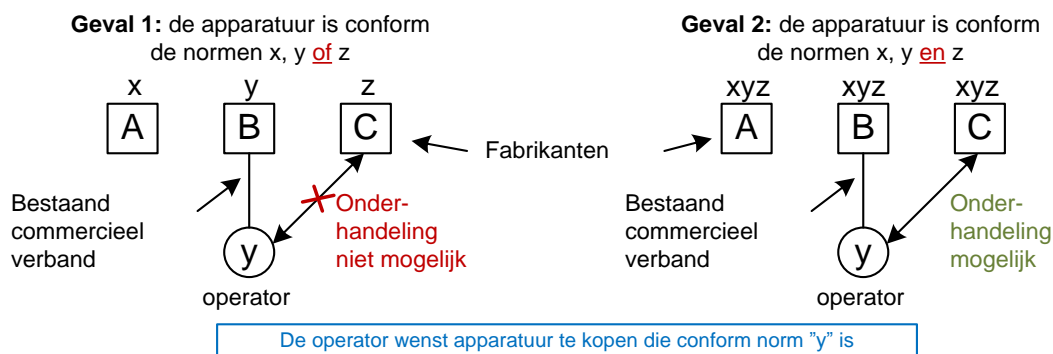
¹⁷ Zie ook ERG (07) 16rev2 *ERG Opinion on Regulatory Principles of NGA* (http://www.erg.eu.int/doc/publications/erg07_16rev2_opinion_on_nga.pdf)

"Being confronted with reconfiguring or phasing out of the SMP operators' MDFs in the FttCab Scenario, the alternative operator can either climb up on the ladder of investment by further investing to roll-out fibre to the street cabinet (Scenario 1) or to the Home/Building (Scenario 2), or remain at the MDF or the closest aggregation node and use Wholesale Broadband Access. WBA is generally seen as a lower step of the ladder of investment than LLU. However, in the case of phasing out MDF access, the importance of LLU as a means to derive competition may decrease compared to WBA, especially if alternative operators are not able to roll-out their networks towards the street cabinets. Therefore, WBA at the MDF or equivalent aggregation node may gain importance. In order to maintain the benefits of infrastructure competition based on LLU, the design of the WBA product might need to be enhanced to allow alternative operators maximum control of quality parameters possible."

stand komen. Het kenmerk *de jure* houdt verband met de normen die afkomstig zijn van organisatie die normen ontwikkelt (*Standards Developing Organization – SDO*) aan de hand van een willekeurig (namelijk zonder reglementaire of regulerende beperking) of ander proces. De normen die eenvoudigweg voortvloeien uit de krachten die spelen op de markt, worden automatisch als “*de facto*” bestempeld.

20. Een ander onderscheid wordt vaak gemaakt tussen de *basisnormen* (bv. deze van de ITU en de ISO) en de *functionele normen* (bv. van het Broadband Forum). De basisnormen worden gekenmerkt door het feit dat ze louter geïnspireerd zijn door functionele overwegingen en niet door specifieke tenuitvoerbrengingsproblemen. De functionele normen worden ingevoerd om specifieke tenuitvoerbrengingsproblemen aan te pakken zoals problemen op het vlak van interoperabiliteit of prestatie.
21. Overigens worden sommige normen “aanbevelingen” genoemd waaruit expliciet blijkt dat ze niet-bindend zijn. Andere normen, bekrachtigd op regelgevingsniveau, kunnen bindend zijn. .
22. Toch wil de logica van de markt dat zelfs indien een onderneming niet bij wet verplicht is om normen in acht te nemen, deze onderneming er economisch belang kan bij hebben deze normen na te leven, ongeacht of het *de jure*-, *de facto*-, basis- of functionele normen betreft, en ongeacht of ze in de vorm van “aanbevelingen” zijn opgesteld. Met andere woorden, een norm kan een onderneming in staat stellen om zich af te stemmen op de krachten van een concurrerende markt zoals blijkt uit het volgende voorbeeld. Zo loopt elke apparatuur die niet voldoet aan de algemeen erkende normen van de sector het risico om op inherente wijze te worden uitgesloten van de markt: zoals blijkt uit Figuur 3, linkerschema, kan de operator die zich in het verleden apparatuur heeft aangeschaft die voldoet aan norm “y” bij fabrikant B, niet onderhandelen over nieuwe apparatuur die voldoet aan dezelfde norm “y” bij fabrikant C aangezien de apparatuur geleverd door B en C beantwoordt aan verschillende normen. Dit gebrek aan keuze ondermijnt de onderhandelingspositie van de operator ten opzichte van de fabrikant waarbij hij de apparatuur in het verleden heeft aangekocht. In het rechterschema van Figuur 3 bestaat het probleem niet aangezien alle apparatuur van de verschillende fabrikanten aan de verschillende normen voldoet.

¹⁸ Standardisation processes in IT: impact, problems and benefits of user participation, Kai Jakobs, Springer, 2000; Advanced topics in information technology standards and standardization research, Volume 1, Kai Jakobs, IGI, 2006

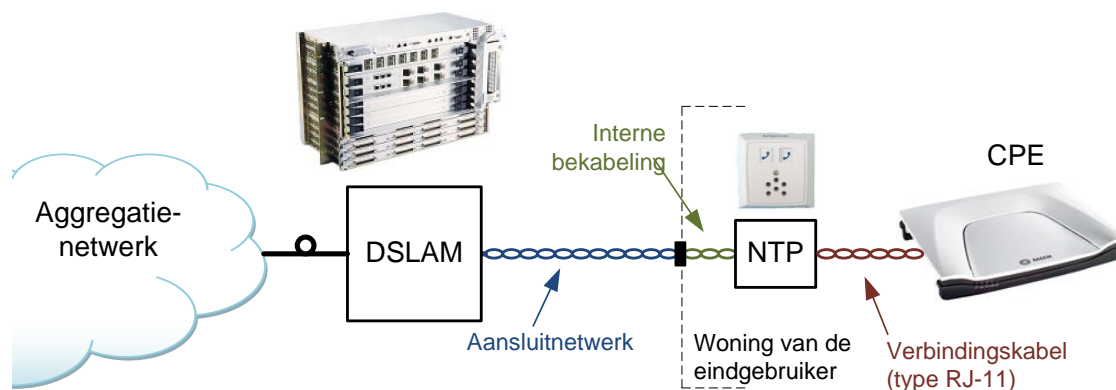


Figuur 3. Voorbeelden van machtsverhoudingen tussen een operator en fabrikanten op basis van eventuele conformiteit met diverse normen

23. De telecommunicatieoperator zal zich dus tot de fabrikanten richten die voldoen aan de normen die hem in staat stellen om enerzijds zich te vergewissen van vrijheid van keuze tussen de fabrikanten en anderzijds van een afdoende onderhandelingspositie teneinde betere voorwaarden te bedingen.
24. De marktkrachten verplichten de fabrikanten er dus toe om tal van normen in acht te nemen ook wanneer die geen enkele juridische waarde hebben.
25. Dezelfde redenering kan worden gevolgd voor de interoperabiliteit aangezien deze rechtstreeks voortvloeit uit de tenuitvoerbrenging van deze normen. Zonder enige vorm van interoperabiliteit op een gegeven markt, zou het immers onmogelijk zijn voor de betrokken spelers om aanwezig te zijn op de markt.
26. Zoals reeds is gedetailleerd in deel 1.2, is het ook duidelijk dat de alternatieve operatoren zonder enige vorm van interoperabiliteit geen enkele differentiatiemogelijkheid hebben. Deze alternatieve operatoren kunnen immers onmogelijk profiteren van de voordelen ontwikkeld door de concurrerende fabrikanten, wat uiteindelijk ook de consument schaadt.

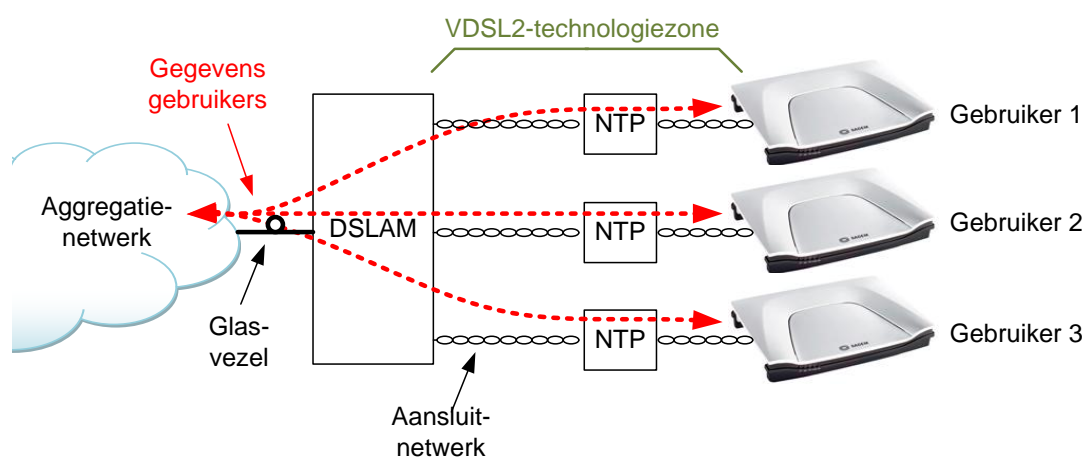
1.4 INLEIDING TOT HET VDSL2-TOEGANGSNETWERK

27. Ter verduidelijking van de termen en de apparatuur die ter sprake komen in dit document, wordt hieronder een summier voorstelling gegeven van het VDSL2-toegangsnetwerk, met een schematische voorstelling in Figuur 4.
28. Het toegangsnetwerk bestaat uit het aansluitnetwerk, de toegangsapparatuur aan de kant van de operator (hierna DSLAM genoemd), het netwerkaansluitpunt (hierna NTP genoemd) en de apparatuur aan de kantzijde (hierna CPE genoemd).



Figuur 4. Schematische beschrijving van het VDSL2-toegangsnetwerk

29. Het aansluitnetwerk bestaat uit het koperpaar (kabel) dat de verbinding vormt tussen de DSLAM en de CPE. Dit aansluitnetwerk begint doorgaans in een gebouw dat *Local Exchange* (LEX) heet of in een op een afstand gelegen straatverdeelkast die *Remote Optical Platform* (ROP) wordt genoemd. Het netwerk eindigt bij de eindgebruiker bij het *Network Termination Point* (NTP). Tussen het begin- en eindpunt wordt het aansluitnetwerk gevormd door verschillende kabelverbindingen die toebehoren aan de telecommunicatieoperator en die elektrisch doorlopen tot aan de binnenbekabeling van de woning van de eindgebruiker.
30. De Digital Subscriber Line Access Multiplexer (DSLAM) is de apparatuur die aan de zijde van de telecommunicatieoperator de toegang vormt tot het aansluitnetwerk. Deze apparatuur past op onafhankelijke wijze het downloaddataverkeer van verschillende eindgebruikers aan (via optische vezel naar de DSLAM verzonden) om ze via het koperpaar van elke gebruiker te versturen op basis van de VDSL2-technologie. In de uploadrichting ontvangt deze apparatuur de gegevens die via de koperparen zijn verstuurd en verzamelt ze al het verkeer om het via optische vezel over te brengen naar het aggregatienetwerk van de telecommunicatieoperator. De DSLAM beheert ook het statuut van de verschillende VDSL2-aansluitingen.



Figuur 5. Schematische beschrijving van de basisfuncties van de DSLAM

31. De *Customer Premise Equipement*¹⁹ (CPE) is de apparatuur die verbonden is met het NTP via de verbindingskabel en die het eindpunt vormt van de VDSL2-aansluiting bij de eindgebruiker. Net als de DSLAM past de CPE de data (upstreamverkeer) van de eindgebruiker aan om ze via het koperpaar over te brengen met behulp van de VDSL2-technologie. De CPE ontvangt ook het downstreamverkeer. Bovendien bevat de CPE doorgaans diverse toepassingslagen, die de routing van datapakketten, het beheer en/of de configuratie ervan mogelijk maakt. Deze apparatuur wordt vaak modem²⁰ of modem-router²¹ genoemd.
32. Ten slotte kan een CPE alle functies van de modems en routers omvatten en bovendien nog andere functies, zoals een printerserver of een server voor het beheer van de CPE-configuratie.

1.5 PROCEDURE

33. Om de problematiek in verband met de CPE-verplichting verder te onderzoeken heeft het BIPT sedert 2009 stappen ondernomen bij verschillende belanghebbende partijen. Op die manier hebben Belgacom, bepaalde alternatieve operatoren, bepaalde CPE-fabrikanten en bepaalde fabrikanten van *chipssets* reeds hun standpunt uitgedrukt.

¹⁹ Apparatuur die geplaatst is in de lokalen of in de woning van de eindgebruiker. De CPE wordt vaak "modem" genoemd

²⁰ Modem (MODulator DEModulator): apparatuur die de verrichting uitvoert van het aanpassen van de data op het fysieke medium (nl. het koperpaar)

²¹ Modem-router: apparatuur die beschikt over een extra toepassingslaag waardoor die de datapakketten (IP-pakketten) kan verdelen

34. Op basis van de reacties van de sector en zijn eigen opinies heeft het BIPT een ontwerpbesluit opgesteld dat momenteel ter raadpleging voorligt aan de sector, conform de artikelen 14, § 2, 1° en 19 van de wet van 17 januari 2003 met betrekking tot het statuut van de regulator van de Belgische post- en telecommunicatiesector en artikel 140 van de wet van 13 juni betreffende de elektronische communicatie.
35. Vervolgens zal het BIPT de reacties verwerken en een aangepaste versie van het ontwerpbesluit versturen naar de gemeenschapsregulators, overeenkomstig het samenwerkingsakkoord van 17 november 2006²².

²² Samenwerkingsakkoord van 17 november 2006 tussen de Federale Staat, de Vlaamse Gemeenschap, de Franstalige (sic) Gemeenschap en de Duitstalige Gemeenschap betreffende het wederzijds consulteren bij het opstellen van regelgeving inzake elektronische-communicatienetwerken, het uitwisselen van informatie en de uitoefening van de bevoegdheden met betrekking tot elektronische-communicatienetwerken door de regulerende instanties bevoegd voor telecommunicatie of radio-omroep en televisie.

2 REGELGEVINGSKADER

2.1 REGELGEVENDE CONTEXT

36. De wet betreffende de elektronische communicatie bepaalt dat de operatoren die op een markt over een sterke machtspositie beschikken na afloop van de analyse van deze markt²³ (onder andere) verplichtingen inzake toegang, non-discriminatie en transparantie opgelegd kunnen krijgen.
37. Het besluit van de Raad van het BIPT van 10 januari 2008 betreffende de breedbandtoegangsmarkten zoals gewijzigd door het vernieuwingsbesluit van 2 september 2009 (hierna vernieuwingsbesluit van 2 september 2009²⁴) heeft aldus al deze remedies opgelegd aan Belgacom op markt 12 (03) (markt voor wholesalebreedbandtoegang).
38. Overeenkomstig het vernieuwingsbesluit van 2 september 2009 heeft Belgacom na goedkeuring door het BIPT het referentieaanbod WBA VDSL2 gepubliceerd.
39. In zijn besluit van 30 september 2009 betreffende WBA VDSL2, genomen ter uitvoering van het vernieuwingsbesluit van 2 september 2009, heeft de Raad van het BIPT bovendien het volgende besloten²⁵:

"Het Instituut gaat akkoord met de beperking van het type modem en de automatische update van deze modems ...

Van zodra de standaard voor interoperabiliteit van het Broadband Forum beschikbaar is, moet Belgacom enerzijds de nodige inspanningen leveren om hun DSLAMs zo snel mogelijk aan te passen (zonder dat dit problemen oplevert voor de bestaande dienstverlening aan retail en wholesale) zodat de interoperabiliteit ondersteund wordt zoals voorzien door het Broadband Forum en de modemverplichting schrappen uit het WBA-aanbod.

Belgacom moet een voorstel voor een addendum die andere modems toelaat in het WBA VDSL2 aanbod één maand na het nemen van dit besluit aan het BIPT voorleggen."

²³ Art. 58-59 en 62

²⁴ <http://www.ibpt.be/ShowDoc.aspx?objectID=3129&lang=nl>

²⁵ Bladzijde 6

2.2 REGLEMENTAIRE BASIS EN CONTEXT

2.2.1 Vernieuwingsbesluit van 2 september 2009

40. Dit besluit wordt aangenomen ter uitvoering van het vernieuwingsbesluit van 2 september 2009 en voert de verplichtingen inzake toegang, transparantie en non-discriminatie in wat de interoperabiliteit van de CPEs betreft.
41. In verband met markt 12 (03) heeft het vernieuwingsbesluit van 2 september 2009 aan Belgacom onder andere de volgende verplichtingen opgelegd:

Wat de toegang betreft²⁶:

- 41.1. *“Toegang verlenen tot operationele ondersteuningssystemen of vergelijkbare softwaresystemen die nodig zijn om te zorgen voor eerlijke concurrentie bij het verstrekken van diensten”;*
- 41.2. *“Open toegang verlenen tot technische interfaces, protocollen of andere kerntechnologieën die onmisbaar zijn voor de interoperabiliteit van diensten of virtuele netwerkdiensten.”*
- 41.3. *“Snel moeten onderhandelen over de voorwaarden voor toegang en ingaan op redelijke verzoeken om toegang ook al zijn de betreffende diensten niet opgenomen in het referentieaanbod... Belgacom mag verzoeken om toegang tot binair debiet enkel weigeren op basis van objectieve criteria in verband met de technische haalbaarheid of de noodzaak om de netwerkintegriteit te waarborgen. »*

Wat betreft de non-discriminatieverplichting:

- 41.4. *“Belgacom zal op de markt voor wholesalebreedbandtoegang aan de alternatieve operatoren dezelfde diensten aanbieden als die waarvan het zelf gebruikmaakt²⁷.”*
- 41.5. *“In analoge omstandigheden zal Belgacom dus op alle derde operatoren die een toegangsdienst tot binair debiet wensen, voorwaarden moeten toepassen die overeenkomen met die welke het zichzelf biedt. De tarifaire en technische voorwaarden moeten aan dat principe voldoen²⁸.”*

²⁶ Zie bladzijde 225 en 226

²⁷ Zie bladzijde 235

²⁸ Bladzijde 236

41.6. *“De dag waarop een retailaanbod voor hoge snelheid op de markt wordt gebracht, moet Belgacom zijn aanbod voor toegang tot binair debiet zodanig aanpassen dat zijn concurrenten het nieuwe retailaanbod van Belgacom (ADSL2, ADSL2+, SDSL, VDSL, VDSL2) kunnen dupliceren²⁹.”*

Wat betreft de transparantieverplichting:

41.7. Het referentieaanbod dient onder andere de domeinen “gebruiksbeperkingen” en “technische beperkingen” te behandelen; wat betreft deze technische beperkingen, kunnen we het volgende lezen³⁰:

41.7.1 *“Alleen de technische beperkingen, die uitdrukkelijk moeten worden gepreciseerd en die te wijten zijn aan de gebruikte apparatuur of aan de betreffende versie ervan, mogen door Belgacom in aanmerking worden genomen. Die beperkingen mogen de technologische keuzemogelijkheden van de derde operatoren niet ten onrechte beperken. Elke andere configuratievrijheid moet aan de keuze van de begunstigde worden overgelaten.*

41.7.2 *“Dat betekent dat het aanbod een technisch gedeelte moet bevatten dat de door Belgacom gebruikte apparatuur beschrijft, alsook de regels inzake engineering en de middelen om een sturing en diagnosestelling op afstand mogelijk te maken.”*

2.2.2 Wet van 13 juni 2005 betreffende de elektronische communicatie

42. Dit besluit wordt genomen rekening houdend met de doelstellingen van het regelgevingskader en beoogt in het bijzonder om de concurrentie te bevorderen (artikel 6 van de wet van 13 juni 2005) en om de belangen van de gebruikers te beschermen (artikel 8 van de wet van 13 juni 2005).

43. Artikel 61 (toegangsverplichting) van de wet van 13 juni 2005. Artikel 61, § 1, laatste lid, bepaalt hieromtrent: *“Het Instituut kan de voorwaarden en nadere regels inzake billijkheid, redelijkheid en termijn vaststellen voor de uitvoering van de verplichtingen die overeenkomstig dit artikel worden opgelegd”.*

²⁹ Zie bladzijde 235

³⁰ Zie bladzijde 239 en 240

44. Artikel 61, § 2, van dezelfde wet, luidt dat wanneer het BIPT onderzoekt of toegangsverplichtingen dienen te worden opgelegd: "(...) *betreft het met name de volgende factoren in zijn overwegingen:*

1° de technische en economische levensvatbaarheid van het gebruik of de installatie van concurrerende faciliteiten, in het licht van het tempo van de marktontwikkeling, rekening houdende met het type interconnectie en toegang;

2° de graad van haalbaarheid van de voorgestelde toegangverlening, rekening houdende met de beschikbare capaciteit;

3° de door de eigenaar van de faciliteit verrichte initiële investering, daarbij ook rekening houdende met de aan de investering verbonden risico's;

4° de noodzaak om op lange termijn de concurrentie in stand te houden;

5° in voorkomend geval, de terzake geldende intellectuele eigendomsrechten;

6° het verlenen van pan-Europese diensten."

45. Artikel 58 van dezelfde wet beoogt de non-discriminatieverplichting.
46. Artikel 59, § 4, van de wet van 13 juni 2005 schrijft ten slotte voor: "*Het Instituut kan de wijzigingen aan het referentieaanbod opleggen die het nodig acht teneinde de maatregelen op te leggen waarin deze wet voorziet*". Voor zover het nodig is, moet worden onderstreept dat het feit dat sommige elementen van het referentieaanbod ongewijzigd zijn gebleven, geenszins betekent dat het BIPT zijn bevoegdheid verliest om het later te wijzigen³¹.
47. Het BIPT heeft rekening gehouden met het rapport van BEREC "*BoR (10) 08 Next Generation Access – Implementation Issues and Wholesale Products*"³² van maart 2010 en in het bijzonder punt F.1 betreffende de noodzaak tot interoperabiliteit van de CPEs ("*the need for modem interoperability*"³³):

"However, at the moment there are several indications that enough interoperability between chipsets from different modem and DSLAM vendors exists:

³¹ Brussel, 27 juni 2008, 2006/AR/468, consideransen 12 en 13; Brussel, 9 mei 2008, 2005/AR/1028; Brussel, 19 mei 2009, 2007/AR/302, considerans 114.

³² BoR (10) 08 Toegang van de nieuwe generatie – Tenuitvoerbrengingsproblemen en wholesaleproducten

³³ De noodzaak van interoperabiliteit op modemniveau (CPE)

- *University of New Hampshire (UNH) plugfests for VDSL2 started in 2006 and have reached a level comparable to ADSL2+. Attendance spans across multiple competitive silicon and system vendors, thus, ensuring VDSL2 interoperability in a heterogeneous deployment [...].*

- *The Broadband Forum has defined technical recommendations³⁴ for VDSL2 performance and functional tests which are at a comparable maturity level to their equivalent tests in the ADSL2+ world.*

- *Several countries already have a heterogeneous deployment [...] with multi-vendor interoperability: the Netherlands (KPN), Spain (Telefonica), Germany (DTAG), Switzerland (Swisscom), Austria (Telecom Austria), New Zealand.*

The modem vendors advise NRA's to run the VDSL2 modems through a proper, formal, thorough, fast validation cycle, and to allow it then for deployment in the field. However in case operational problems occur in spite of a thorough validation process³⁵, regulators may help to overcome such problems e.g. by initiating discussion processes between operators. In any case, measures that may be taken by NRAs have to be appropriate and proportionate."³⁶

³⁴ "TR-114: VDSL2 Performance Test Plan, TR-115: VDSL2 Functional Test Plan."

³⁵ How to deal with CPE bugs that were only detected during deployment and not during validation; How to deal with interoperability issues after a firmware upgrade impacting services?; Who is responsible for incompatibility issues or interoperability bugs?; Which process and contractual conditions need to be elaborated?

(vrije vertaling: "Hoe omgaan met CPE-defecten die pas tijdens de installatie worden opgemerkt en niet bij de validering; Hoe omgaan met interoperabiliteitskwesies na een firmware-upgrade met impact op diensten? ; Wie is verantwoordelijk voor problemen inzake incompatibiliteit of interoperabiliteit? ; Welke proces- en contractuele voorwaarden dienen te worden uitgewerkt?")

³⁶ Vrije vertaling: "Op dit ogenblik zijn er evenwel verscheidene aanwijzingen van voldoende interoperabiliteit tussen de chipsets afkomstig van verschillende modem- en DSLAM-verkopers:

In 2006 werd gestart met plugfests van University of New Hampshire (UNH) voor VDSL2 en deze hebben een gelijkaardig niveau bereikt als voor ADSL2+. Verscheidene concurrerende silicium- en systeemverkopers beschikken hierover waardoor VDSL2-interoperabiliteit wordt gegarandeerd bij een heterogene installatie [...].

Het Broadband Forum heeft technische aanbevelingen bepaald voor VDSL2-performantie en functionele tests van een vergelijkbare maturiteit als voor gelijkwaardige tests in de ADSL2+-wereld.

In tal van landen worden reeds heterogene installaties uitgevoerd [...] met interoperabiliteit tussen verschillende verkopers: Nederland (KPN), Spanje (Telefonica), Duitsland (DTAG), Zwitserland (Swisscom), Oostenrijk (Telecom Austria), Nieuw-Zeeland.

De modem-verkopers adviseren NRI's om VDSL2-modems te onderwerpen aan een formele, grondige en snelle valideringscyclus en vervolgens toe te staan op het terrein. Indien zich echter operationele problemen voordoen ondanks een grondig valideringsproces, mogen regulatoren helpen om dergelijke problemen te overwinnen door bv. discussies tussen operatoren op gang te brengen. In ieder geval dienen maatregelen die de NRI's kunnen treffen, gepast en evenredig te zijn..."

3 ANALYSE VAN HET BIPT

48. In dit deel begint het BIPT zijn analyse op basis van de technische rechtvaardigingen die het ertoe hebben gebracht in zijn besluit van 30 september 2009 het verzoek van Belgacom in te willigen om zijn eigen CPE op te leggen. Op die manier evalueert de analyse van het BIPT de huidige staat van de VDSL2-technologie (deel 3.1) om na te gaan of deze technische rechtvaardigingen nog steeds geldig zijn of niet.
49. Op basis van die eerste analyse worden een reeks mogelijke oplossingen voorgesteld en geanalyseerd (delen 3.2 tot 3.4). De risico's in verband met die verschillende oplossingen alsook hun impact op de concurrentie worden van dichterbij bekeken.
50. Ten slotte worden de meest geschikte oplossingen geselecteerd (deel 3.5) op basis van de elementen die aan bod komen in de analyse. De verplichtingen en rechten van Belgacom worden vervolgens bestudeerd (delen 3.6 en 3.7).
51. Voor het gemak van de lezer herhaalt het BIPT dat alle bijzondere termen en afkortingen gebruikt in dit deel worden toegelicht in Bijlage C en Bijlage D.

3.1 STAND VAN ZAKEN

3.1.1 Beknopte voorstelling van de geldende aanbevelingen

52. De xDSL-technologieën zoals ADSL, ADSL2+, VDSL en SHDSL zijn geformaliseerd door de Internationale Telecommunicatie Unie³⁹ (ITU⁴⁰) en meer bepaald door de afdeling die belast is met de standaardisering (ITU-T).
53. De ITU-T⁴¹ heeft onder andere de volgende aanbevelingen ontwikkeld, die in het kader van de VDSL2-technologie van toepassing zijn:
 - ITU-T G.993.2 met betrekking tot de VDSL2-technologie (*Very high speed digital subscriber line transceivers 2*)
 - ITU-T G.997.1 betreffende het beheer van de fysieke xDSL-laag (*Physical layer management for digital subscriber line (DSL) transceivers*)

³⁹ <http://www.itu.int>

⁴⁰ International Telecommunication Union

⁴¹ <http://www.itu.int/ITU-T/>

De aanbevelingen van de G-reeks zijn beschikbaar op het volgende adres: <http://www.itu.int/itu-t/recommendations/index.aspx?ser=G>

- ITU-T G.994.1 betreffende de handshake-procedure van de DSL-zenders-ontvangers (*Handshake procedures for digital subscriber line (DSL) transceivers*)
 - ITU-T G.996.1 betreffende SELT⁴²- en DELT⁴³-lijntests (*Single-ended line testing for digital subscriber lines (DSL)*)
54. Tegelijk met de ITU behandelt het Broadband Forum⁴⁴ (BBF) ook onderwerpen in verband met de xDSL-technologieën, die te maken hebben met interoperabiliteit, de architectuur en het beheer. Van alle technische aanbevelingen (TR⁴⁵) die door het BBF ontwikkeld zijn, zijn de volgende aanbevelingen bijzonder nuttig in het kader van VDSL2:
- TR-069: CPE-beheersprotocol (*CPE WAN Management Protocol*). Deze aanbeveling definieert een protocol aan de hand waarvan een operator van op een afstand toegang heeft tot de databank met inlichtingen voor het beheer van een CPE.
 - TR-114: testplan in verband met de VDSL2-performantie (*VDSL2 Performance Test Plan*). Dit testplan evalueert de prestatie-eisen waaraan een CPE moet voldoen in combinatie met een gegeven DSLAM.
 - TR-115: testplan in verband met de functies die vastgelegd zijn in aanbeveling ITU-T G.993.2 (*VDSL2 Functionality Test Plan*). Dit testplan gaat na of een gegeven CPE-DSLAM-koppel correct de functies toepast die gedefinieerd zijn in ITU-T-aanbeveling G.993.2.
 - TR-138: tests en precisieingen voor de testparameters die vastgesteld zijn in de aanbevelingen ITU-T G.993.2 en G.997.1. Deze tests valideren de meetprecisie van de CPE.

3.1.2 Complexiteit en maturiteit van ITU-T-aanbeveling G.993.2

Analyse van het BIPT:

55. In de verschillende brieven die aan het BIPT zijn verstuurd alsook tijdens de vergaderingen waarop Belgacom aanwezig was, heeft die laatste talrijke keren het gebrek aan maturiteit naar voren geschoven alsook de complexiteit van de norm in verband met de VDSL2-technologie (ITU-T G.993.2.).

⁴² Single Ended Line Test

⁴³ Dual Ended Line Test

⁴⁴ <http://www.broadband-forum.org>

⁴⁵ Technische aanbevelingen kunnen worden geraadpleegd op <http://www.broadband-forum.org/technical/trlist.php>

56. Volgens Belgacom hebben de operatoren en de fabrikanten nog niet voldoende vertrouwen opgebouwd met de technologie. Het is van oordeel dat de VDSL2-norm nog steeds kan evolueren en dat er dus nog altijd onzekerheid bestaat over de toekomstige ontwikkelingen.
57. Bovendien laat het weten dat de VDSL2-norm uiterst uitgebreid is in die zin dat de denkbare scenario's inzake roll-out, alsook de mogelijke configuraties, volgens Belgacom, verhinderen om aan de VDSL2-operatoren te garanderen dat deze technologie even eenvoudig als ADSL zal worden uitgerold.
58. Op basis van deze beweringen heeft het BIPT een grondige analyse gemaakt en heeft het daarbij de fabrikanten van elektronische apparatuur en van VDSL2-*chipsets* uitgenodigd om hun advies te verstrekken.
59. Algemeen blijkt uit deze discussies dat de complexiteit van de VDSL2-norm inderdaad absoluut gezien veel groter is, gelet op de denkbare scenario's inzake roll-out en de verschillende mogelijke configuraties. Deze complexiteit blijkt evenwel geen specifieke rem te zijn voor de heterogene⁴⁶ uitrol van de technologie en talrijke voorbeelden in Europa blijken daar momenteel van te getuigen (zie Bijlage A). Ook het BIPT heeft opgemerkt dat de maturiteit van de VDSL2-norm een toereikend niveau heeft bereikt, omdat er weinig grote veranderingen in de norm zijn geweest sedert amendement nr. 1 van ITU-T-norm G.993.2, die gepubliceerd is in april 2007. Dit wijst er dus op dat de maturiteit van ITU-T-aanbeveling G.993.2 van een voldoende niveau is.
60. Bovendien is het BIPT zich ervan bewust dat een nieuwe technologie steeds complexer is dan de voorgaande versies. Dankzij de ervaring die Belgacom heeft opgedaan met de technologieën ADSL, ADSL2+ en VDSL1 heeft het een reeds doorgedreven kennis van deze technologieën. Ongeacht de complexiteit ervan, blijft VDSL2 inderdaad een verbetering ten opzichte van principes van ADSL. Het BIPT meent dus, ondanks de grotere complexiteit, dat rekening dient te worden gehouden met de ervaring van Belgacom. Bij de uitrol van de ADSL-technologie had Belgacom inderdaad maar weinig ervaring met dat soort van technologie, wat niet het geval is voor VDSL2 vandaag. De moeilijkheidsgraad waarmee Belgacom momenteel wordt geconfronteerd voor VDSL2 is bijgevolg even groot als die

⁴⁶ Voor de definitie zie Bijlage C

waarmee het te maken kreeg voor ADSL⁴⁷. Die moeilijkheidsgraad is volgens het BIPT niet buitensporig.

61. Het BIPT merkt ten slotte op dat bepaalde parameters van de aanbeveling ITU-T G.993.2 specifieke eisen aan Belgacom kunnen noodzakelijk maken, afhankelijk van zijn keuzes. De aanbeveling verduidelijkt bijvoorbeeld dat de specifieke kenmerken van de splitters en van de filter streekgebonden kunnen zijn. Het BIPT geeft dus toe dat Belgacom van de alternatieve operatoren moet eisen dat ze zich schikken naar een geheel van specifieke eisen door hem bepaalde eisen indien dat nodig blijkt.
62. Het BIPT nodigt Belgacom uit om in het kader van deze raadpleging specifieke eisen te bepalen zoals voorgesteld in paragraaf 95 die afhangen van zijn keuzes en waaraan een CPE gebruikt door een alternatieve operator dient te beantwoorden.

3.1.3 Geldigheid van de aanbevelingen TR-114 en TR-115 in het geval van interoperabiliteit

Analyse van het BIPT:

63. Tot aan de publicatie in november 2009 van de technische aanbevelingen van het Broadband Forum met betrekking tot de interoperabiliteitstests voor VDSL2 (TR-114 en TR-115)⁴⁸ heeft Belgacom herhaaldelijk het ontbreken van definitieve documenten aangegrepen om het gebrek aan maturiteit van VDSL2 en het ontbreken van elke vorm van interoperabiliteit aan te tonen.
64. Sedert de publicatie van de technische aanbevelingen van het Broadband Forum is Belgacom van oordeel dat deze interoperabiliteitstests slechts aanbevelingen zijn: ze bevatten geen wettelijke verplichtingen en zijn verre van volledig. Overigens vindt het deze interoperabiliteitstests niet betrouwbaar.
65. Op basis van deze beweringen heeft het BIPT een grondige analyse gemaakt en heeft het daarbij de fabrikanten van elektronische apparatuur en van VDSL2-*chipsets* uitgenodigd om hun advies te verstrekken over de interoperabiliteitstests en ook over de maturiteit van deze tests.

⁴⁷ Het BIPT merkt trouwens op dat Belgacom met de aanleg van zijn ADSL-netwerk gestart is in 2000, terwijl de eerste versie van ITU-T G.992.1 (ADSL) gepubliceerd is in 1999. Bij vergelijking: ITU-T G.993.2 (VDSL2) is gepubliceerd in 2006 en Belgacom is gestart met de aanleg in 2008. Bronnen: ITU en jaarverslag 2009 van Belgacom

(http://www.belgacom.com/group/gallery/content/annual_report/2009/fr/activities_2009.pdf)

⁴⁸ Broadband Forum TR-114 en TR-115: http://www.broadband-forum.org/technical/test_specifications.php

66. Algemeen hebben deze geantwoord dat de technische aanbevelingen van het Broadband Forum voor VDSL2 (in dit geval TR-114 en TR-115) een vergelijkbare mate van maturiteit hebben als voor ADSL2+⁴⁹. Het verslag van BEREC van maart 2010 *BoR (10) 08 Next Generation Access – Implementation Issues and Wholesale Products*⁵⁰ gaat in dezelfde richting door te stellen dat het Broadband Forum technische aanbevelingen heeft gedefinieerd (in dit geval TR-114 en TR-115) waarvan de tests een gelijkaardig maturiteitsniveau hebben als die voor ADSL2+.
67. Na de besprekingen met de fabrikanten van elektronische apparatuur en van VDSL2-*chipsets* en na zijn eigen onderzoek van de documenten van het Broadband Forum, heeft het BIPT kunnen vaststellen dat de technische aanbeveling TR-115 op zich alle nodige tests bevatte om te garanderen dat een CPE voldoet aan de aanbeveling ITU-T G.993.2, waardoor dus de correcte werking van de functies waarin de aanbeveling voorziet wordt goedgekeurd, ongeacht de configuratie van de CPE-DSLAM-verbinding. Aanbeveling TR-115 is dus volgens hen volledig genoeg en verifieert voldoende elementen in verband met het gevaar voor storingen op het netwerk wegens spectrumvervuiling (*spectrum management* – bv. spectrale vermogensdichtheid die buiten de aanbeveling valt en andere lijnen beïnvloedt, ...) of door de instabiliteit van de lijn (bv. gevoeligheid voor de impulsruis verbonden aan meervoudige resynchronisaties van de lijn, ...).
68. De fabrikanten hebben overigens bevestigd dat enkel de tests ter controle van de risico's van storingen op het netwerk dienen in ogenschouw te worden genomen om te zorgen voor een heterogene uitrol van de CPEs op het netwerk. Volgens hen zijn deze tests noodzakelijk maar voldoende om zich ervan te vergewissen dat alle CPEs verbonden met een DSLAM de naburige lijnen niet storen. Wanneer die CPE echter een gebrekkige werking vertoont, houdt dat niet noodzakelijk een risico in voor het netwerk van Belgacom.
69. De fabrikanten hebben overigens aangegeven dat als de tests uitgevoerd in het kader van aanbeveling TR-115 positief zijn, ze positief zullen blijven ongeacht de configuratie gehanteerd voor de CPE-DSLAM-verbinding.
70. Wat betreft de aanbeveling TR-114 heeft het BIPT kunnen vaststellen dat het bijzonder nuttig is in het kader van de evaluatie van de prestaties van het CPE-DSLAM-koppel voor de voorziening van de technologie op het toegangsnetwerk.

⁴⁹ Het BIPT merkt trouwens op dat in het kader van het BROBA-referentieaanbod betreffende ADSL2+ de alternatieve operatoren hun eigen CPE-netwerk mogen uitrollen (deel 4.5 van het document *Main Body* van het BROBA II ADSL-referentieaanbod).

⁵⁰ BoR (10) 08 Toegang van de nieuwe generatie – Tenuitvoerbrengingsproblemen en wholesaleproducten

Zo is het in het belang van de operatoren om zich te schikken naar de aanbeveling om hen in staat te stellen een kwalitatieve dienst te bieden met voldoende prestaties. Het BIPT heeft kunnen vaststellen dat ze van geen enkel nut is wat betreft de risico's van storingen op de naburige lijnen.

71. Voor het BIPT is het van fundamenteel belang dat een OLO-CPE het Belgacom-netwerk niet stoort. Een OLO-CPE die niet voldoende krachtig is, zou geen volledige interoperabiliteit bereiken (namelijk interoperabiliteit vanuit het standpunt van netwerkbeveiliging en bereikt prestatieniveau). Indien hij echter aanbeveling TR-115 in acht neemt, is het risico dat hij de naburige lijnen verstoort, verwaarloosbaar. In dat geval kan hij dus compatibel verklaard worden met de DSLAM vanuit het standpunt van netwerkbescherming.
72. Het BIPT is dus van mening dat wat betreft de interoperabiliteit hij in dit geval eerst moet zorgen voor de bescherming van het netwerk. Aanbeveling TR-114 is niet van belang in dit kader. Men kan volstaan met aanbeveling TR-115.
73. Bovendien vestigt het BIPT de aandacht op de opmerking van Belgacom dat de technische aanbevelingen van het Broadband Forum slechts "aanbevelingen" zijn. Het BIPT erkent deze status van aanbeveling. Dat verhindert het er uiteraard niet van zich te baseren op deze aanbevelingen, in tegendeel zelfs want het gaat juist om aanbevelingen. Vanuit een strategisch en commercieel standpunt trachten de fabrikanten zich overigens zoveel mogelijk te schikken naar de aanbevelingen die algemeen door de industrie worden aanvaard⁵¹, zodat ze zich voor een zo groot mogelijke markt kunnen openstellen. Deze aanbevelingen spelen dus een aanzienlijke rol op het vlak van de werking van de markten en de ontwikkeling van concurrentie. Het BIPT verwijst de lezer naar deel 1.3 voor meer details.

3.1.4 Plugfests

Analyse van het BIPT:

74. De fabrikanten worden geregeld uitgenodigd om deel te nemen aan gemeenschappelijke tests, die Plugfests worden genoemd. Deze Plugfests, waarvan een lijst wordt weergegeven in Bijlage B, worden georganiseerd in

⁵¹ In de informatiesector zijn de voorbeelden van "eenvoudige aanbevelingen" doorgaans legio:

- In de telecommunicatiesector zijn er de technische aanbevelingen (TR) van het Broadband Forum (waaronder TR-069 vaak wordt gebruikt voor de CPEs). De ITU-normen zijn eveneens aanbevelingen; ADSL (ITU-T G.992.1), ADSL2+ (ITU-T G.992.5) of de aanbevelingen in verband met de ATM-technologieën (*Asynchronous Transfer Mode*) of SDH-technologieën (*Synchronous Digital Hierarchy*) zijn voorbeelden van commerciële successen.
- Ook de werking van het internet is grotendeels gebaseerd op niet-bindende consensus zoals de *Request for Comments* (RFC – Verzoeken tot commentaar).

samenwerking met het Broadband Forum en de Universiteit van New Hampshire (UNH). Ze vormen opportuniteiten voor de verschillende fabrikanten om hun vertrouwensniveau op het vlak van interoperabiliteit tussen de verschillende geteste apparatuur te controleren.

75. Belgacom staat erg kritisch tegenover deze Plugfests en laat weten dat deze tests geen vergelijkbaar niveau van interoperabiliteit hebben ten opzichte van ADSL2+.
76. De fabrikanten van elektronische apparatuur en van VDSL2-*chipsets* hebben algemeen geantwoord dat er volgens hen een voldoende mate van interoperabiliteit was aangetoond, door talrijke interoperabiliteitstests die verricht zijn tussen de fabrikanten (namelijk de Plugfests) en waaraan onder andere Alcatel-Lucent heeft deelgenomen. Er is vastgesteld dat er betrouwbaarheidsniveaus van ongeveer 95 à 98% konden worden waargenomen (waarbij dat kleine tekort in het percentage wordt veroorzaakt door onbelangrijke storingen).
77. De resultaten van de Plugfests hebben volgens de fabrikanten van elektronische apparatuur en van VDSL2-*chipsets* aangetoond dat VDSL2 een vergelijkbaar niveau van interoperabiliteit als ADSL2+ heeft bereikt en dat de heterogene uitrol vanaf nu kan worden overwogen.
78. Het is ook nuttig erop te wijzen dat de Plugfests niet de enige bijeenkomsten zijn waar tussen fabrikanten tests worden verricht, maar dat de fabrikanten onderling geregeld tests verrichten in hun eigen firma's om de wederzijdse werking van twee heterogene toestellen na te gaan.

3.1.5 Situatie in andere Europese landen

79. De fabrikanten van elektronische apparatuur en van *chipsets* hebben algemeen laten verstaan dat de heterogene installatie toegestaan was in andere Europese landen (Nederland, Finland, Oostenrijk, Zwitserland, ...) en dat hun CPEs perfect werken in die landen.
80. Een grondigere analyse van deze verschillende voorbeelden van heterogene uitrol werd verwezenlijkt door het BIPT op basis van de referentieaanbiedingen van die Europese operatoren alsook op basis van een vergelijking verschaft door Cullen International. Hieronder volgt een synthese van die analyse. Meer details zijn te vinden in Bijlage A.

81. In een eerste instantie blijkt uit de analyse dat 10 Europese landen, met name Noorwegen, Finland, Luxemburg, Spanje, Nederland, Oostenrijk, Zwitserland, Engeland en Denemarken heterogene uitrol toestaan op het VDSL2-netwerk.
82. Een bijzonder interessant geval van heterogene installatie zien we in Nederland: een CPE van het merk Thomson met een *chipset* van het merk Broadcom wordt geïnstalleerd op DSLAMs van het merk Alcatel-Lucent, die identiek zijn aan die van Belgacom (de *chipset* is van het merk Ikanos).
83. Op basis van die tien Europese voorbeelden heeft het BIPT drie landen geselecteerd (Nederland, Duitsland en Zwitserland) om de rechten en verplichtingen van de operatoren beter te analyseren.
84. In een eerste instantie heeft het BIPT opgemerkt dat de CPEs van de alternatieve operatoren voornamelijk de ITU-T-normen en de ETSI⁵²-normen van toepassing op de VDSL2-technologie moeten in acht nemen (namelijk hoofdzakelijk de aanbevelingen ITU-T G.993.2, G.994.1 en G.997.1). Vervolgens werd vastgesteld dat de goede werking van de CPE de verantwoordelijkheid is van de alternatieve operator die ervoor heeft gekozen deze te installeren. In Nederland kunnen bindende maatregelen jegens de alternatieve operatoren worden overwogen indien de eisen van de Nederlandse historische operator KPN niet worden in acht genomen.
85. Het BIPT heeft vervolgens vastgesteld dat de SELT⁵³-tests (en DELT-tests in sommige gevallen) waren bedoeld om de zone van oorsprong van de technische storing te lokaliseren.
86. Wat betreft de lijnstoringen die verband houden met een CPE van een alternatieve operator, zijn de bepalingen in de andere Europese landen weinig precies. De enige opgemerkte bepaling staat de historische operator toe om de lijn te deactiveren in gevallen van bijzondere noodzaak.
87. Op het stuk van de technologische evoluties heeft het BIPT verschillen vastgesteld betreffende de bepalingen vermeld in de referentieaanbiedingen van die Europese landen, waardoor er geen gemeenschappelijke bepalingen kunnen uit worden afgeleid.

⁵² European Telecommunications Standards Institute

⁵³ Single Ended Line Test – Standard ITU-T G.996.1

88. Ten slotte wordt geen enkele verplichting tot het uitvoeren van een bijzonder testplan voor de alternatieve operatoren vermeld in de referentieaanbiedingen. De enige uitzondering betreft de Zwitserse historische operator Swisscom die zelf tests uitvoert om een lijst van toegestane CPEs op zijn VDSL2-netwerk op te stellen.

3.1.6 Evolutie van de technologie

Analyse van het BIPT:

89. Belgacom is van oordeel dat de VDSL2-norm nog steeds kan evolueren en dat er dus nog altijd onzekerheid bestaat over de toekomstige ontwikkelingen.
90. Het BIPT is van mening dat het volkomen logisch is dat een technologie evolueert en dat er in de aanbeveling verbeteringen (of correcties) worden aangebracht. De technologieën evolueren in een dynamische omgeving en de marktkrachten dwingen tot een permanente evolutie. Het BIPT houdt dus rekening met die evolutie in dit besluit.
91. Tijdens de diverse besprekingen die hebben plaatsgehad heeft het BIPT bijvoorbeeld kunnen begrijpen dat de VDSL2-technologie heel waarschijnlijk op korte of middellange termijn zal evolueren naar een mechanisme voor de verbetering van overspraak⁵⁴ door de coördinatie van de lijnsignalen. Dit mechanisme, dat *Vectoring*⁵⁵ heet, is gepubliceerd onder aanbeveling ITU-T G.993.5. Deze aanbeveling wordt verder in dit document G.VECTOR of DLM⁵⁶ genoemd.
92. De technische evolutie is zelfs een goede reden om andere CPEs toe te laten op het VDSL2-netwerk van Belgacom. De CPEs die momenteel door Belgacom worden geïnstalleerd (ongeacht of het diegene zijn die worden gebruikt in zijn retailpoot – B-Box 2 – of diegene die beschikbaar worden gesteld aan de alternatieve operatoren – de Belgacom-CPEs) zullen bijvoorbeeld niet kunnen worden gebruikt voor onder andere de G.VECTOR. Belgacom zal zijn eigen CPEs moeten vervangen teneinde te kunnen blijven concurreren met de kabel.

⁵⁴ Het mechanisme ter verbetering van overspraak maakt het mogelijk de ruis op de lijnen die gebruikmaken van dat mechanisme te verminderen. Het haalbare bitstreamniveau op die lijn zal hoger zijn voor alle geluidsniveaus die worden uitgezonden en ten opzichte van een identiek signaal uitgezonden over een andere lijn die niet over dat mechanisme beschikt.

⁵⁵ Vertaling: vectorisatie

⁵⁶ Dynamic Line Management

3.1.7 Conclusie van het BIPT

93. Als conclusie is het BIPT van oordeel dat Belgacom ondanks de complexiteit van de VDSL2-norm de moeilijkheden aankan die zouden kunnen ontstaan ingevolge een verplichting tot heterogene installatie, gelet op de ervaring die het heeft opgedaan op het gebied van de xDSL-technologieën.
94. Overigens vindt het BIPT, op basis van de reactie van de fabrikanten van elektronische apparatuur en van *chipsets*, dat het argument van Belgacom in verband met het gebrek aan maturiteit van de VDSL2-norm niet afdoende gefundeerd is en dat er op het terrein een voldoende niveau van maturiteit wordt vastgesteld. Het feit dat er in andere Europese landen, vermeld in de analyse van Bijlage A, voorbeelden van heterogene installatie bestaan, sterkt het BIPT in zijn oordeel dat interoperabiliteit op de Belgische breedbandmarkt kan worden overwogen.
95. De analyse heeft ook aangetoond dat een voldoende niveau van interoperabiliteit kan worden verkregen als de CPEs beantwoorden aan de technische aanbeveling TR-115 van het Broadband Forum. Als een CPE van een alternatieve operator aldus voldoet aan aanbeveling TR-115, dan biedt die voldoende garantie om geacht te worden interoperabel te zijn ten opzichte van de storingen die deze zou kunnen veroorzaken op de naburige lijnen (er wordt evenwel geen garantie geboden ten opzichte van de prestaties die het toestel zou moeten kunnen halen in combinatie met de DSLAM)⁵⁷. Deze garantie volstaat als voorwaarde om heterogene installaties toe te staan.
96. Het BIPT is dus van oordeel dat de door Belgacom naar voren geschoven argumenten om het aan de alternatieve operatoren te verbieden gebruik te maken van hun eigen VDSL2-CPEs zolang de norm geen voldoende niveau van maturiteit heeft bereikt, indruist tegen wat momenteel kan worden waargenomen op het terrein. Het BIPT stelt bijgevolg vast dat de technische argumenten die het ertoe hebben aangezet om de CPE-verplichting in het besluit van 30 september 2009 toe te staan, niet langer relevant zijn vandaag en deze verplichting niet langer kunnen rechtvaardigen. Het BIPT is dan ook van plan zijn analyse voort te zetten door ook de economische elementen en andere technische elementen te onderzoeken.

⁵⁷ De evaluatie van de prestaties van het CPE-DSLAM-koppel maakt immers het voorwerp uit van aanbeveling TR 114.

3.2 VOORSTELLING VAN DE DENKBARE OPLOSSINGEN

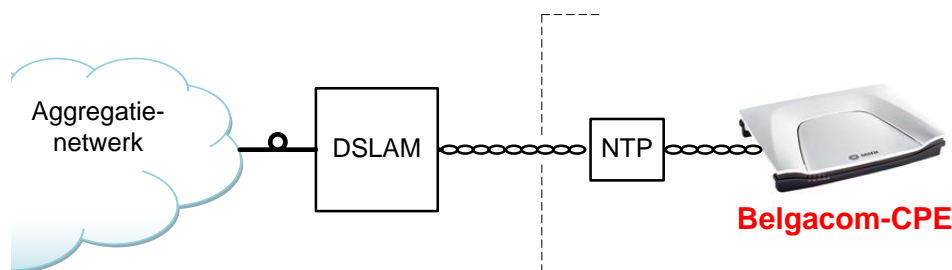
3.2.1 Denkbare oplossingen

97. Gelet op de overwegingen die onderzocht zijn in deel 3.1 heeft het BIPT geoordeeld dat er oplossingen konden worden gevonden om het probleem van de interoperabiliteit van de CPEs bij VDSL2 aan te pakken. Na de besprekingen tussen het BIPT, Belgacom en de alternatieve operatoren, zijn dus drie technische oplossingen uit de bus gekomen die kunnen worden overwogen. Van elk van de drie oplossingen wordt hieronder een beknopte technische beschrijving gegeven.

Oplossing 1: Belgacom-CPE

98. De oplossing “Belgacom-CPE” is nagenoeg identiek aan diegenen die nu van toepassing is naar aanleiding van de CPE-verplichting (cf. deel 1.1). Bij de Belgacom-CPE-oplossing vloeien de in de praktijk beschikbare functies voort uit een consensus tussen de verschillende operatoren op basis van hun behoeften.

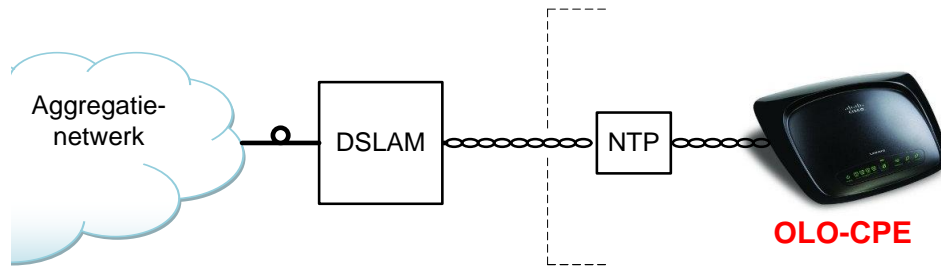
99. Momenteel stelt Belgacom een CPE voor met functionaliteiten die zijn beperkt tot breedbandinternettoegang (lokale verbinding mogelijk op de vier Ethernet-poorten). De alternatieve operator beschikt slechts over een enkele VLAN, verbonden met de vier Ethernet-poorten van de CPE. Belgacom rekent voor die CPE € 72 aan de alternatieve operator.



Figuur 6. Schema van de oplossing “Belgacom-CPE”

Oplossing 2: OLO-CPE

100. De oplossing van “OLO-CPE” biedt de alternatieve operatoren de mogelijkheid om hun eigen CPE te gebruiken in plaats van die van Belgacom. Dankzij deze oplossing kunnen ze onder andere vrij de functies kiezen die ze wensen toe te passen maar ook de synergieën gebruiken die ze met andere ondernemingen hebben, alsook hun eigen onderhandelingsmacht.



Figuur 7. Schema van de oplossing "OLO-CPE"

Oplossing 3: 2-Box (modem-bridge + particuliere gateway)

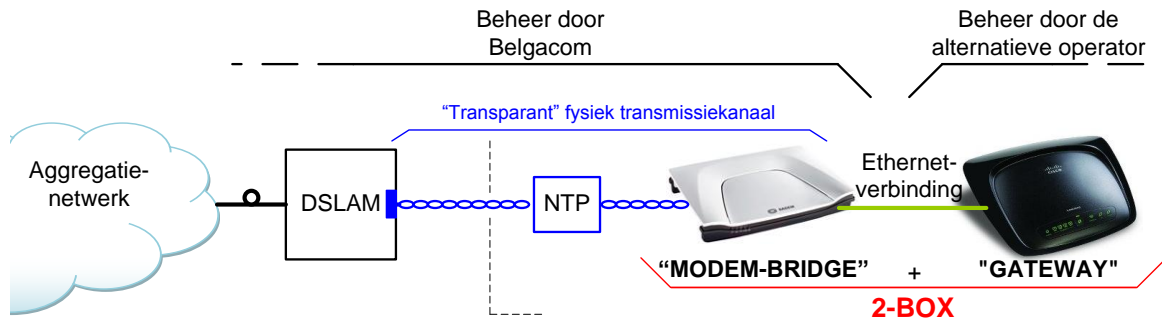
101. Deze 2-Box-oplossing omvat twee uitrustingen met elk een verschillend doeleinde zoals geïllustreerd in Figuur 8:

- De eerste, de Modem-Bridge⁵⁸, beheert de fysieke VDSL2-aansluiting (OSI-laag⁵⁹ van niveau 1 – modem-functie) en brengt het verkeer op totaal transparante wijze over via een uitgang van het Ethernet-type (OSI-laag van niveau 2 – bridge-functie). Zijn taak bestaat erin het fysieke transmissiekanaal volledig transparant te maken voor de protocollen van een niveau hoger dan 2 (bv. IP, TCP, ...). Die modem-bridge wordt geïnstalleerd en volledig beheerd (reparatie en onderhoud) door Belgacom.
- De tweede, de Particuliere Gateway⁶⁰, recupereert het verkeer dat afkomstig is van de modem-bridge en beheert de OSI-lagen van niveau 2 en hoger (Ethernet, IP, TCP, ...). De gateway staat volledig los van het fysieke transmissiekanaal (hier VDSL2) en zou kunnen worden aangepast aan elke andere vorm van fysieke transmissie op voorwaarde dat de aangepaste modem-bridge wordt gebruikt (bv. glasvezel). De particuliere gateway wordt beheerd door de alternatieve operator (OLO).

⁵⁸ In het Engels "Modem Bridge".

⁵⁹ Het OSI-model (van het Engels *Open Systems Interconnection*, "Interconnectie van open systemen") voor interconnectie in een netwerk van open systemen is een model van communicatie tussen computers voorgesteld door ISO (*de Internationale Organisatie voor Normalisatie*). Het beschrijft de functies die nodig zijn voor de communicatie en de organisatie van die functies.

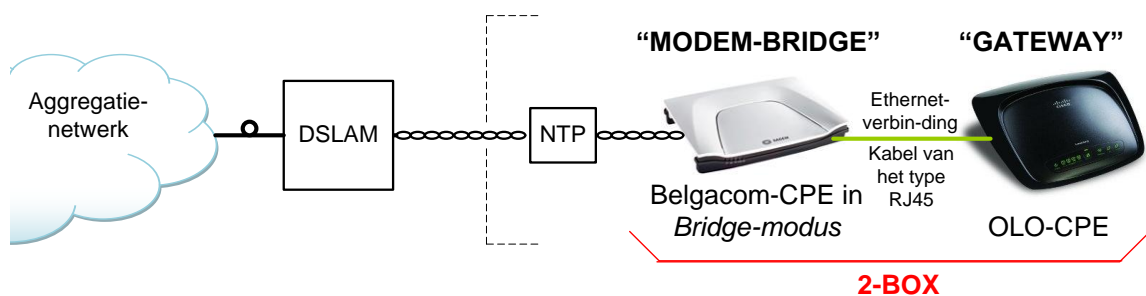
⁶⁰ In het Engels "Residential Gateway".



Figuur 8. Schema van de oplossing "2-Box"

102. Deze oplossing heeft het voordeel duidelijk de technisch verantwoordelijke zones af te bakenen tussen het fysieke toegangsnetwerk (OSI-laag van niveau 1) en de transport-, sessie- en applicatielagen. Zo zou Belgacom in staat zijn om al wat betrekking heeft op VDSL2 volledig transparant voor de alternatieve operator te beheren.

103. Die oplossing bestaat en wordt reeds gebruikt⁶¹ in het referentieaanbod WBA VDSL2 door de Belgacom-CPE in een particuliere modus in te stellen, de bridge-modus (ook wel *bridge* of *bridge L2*⁶² genoemd) zoals geïllustreerd in Figuur 9. Het BIPT merkt evenwel op dat de Belgacom-CPE zou kunnen worden vervangen door een CPE die minder complex is aangezien een groot deel van zijn functies (zoals routing van IP-, WiFi-pakketten, ...) nutteloos zijn. Het is zelfs denkbaar dat de modem-bridge rechtstreeks in het NTP wordt geïntegreerd. Het BIPT heeft tot op heden echter geen kennis van dergelijke producten op de markt.



Figuur 9. Schema van de 2-Box-oplossing met de Belgacom-CPE als modem-bridge⁶³.

⁶¹ Meestal in het geval van een installatie van het "business"-type

⁶² 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). "Bridge L2" doet dus dienst als een transparante interface tussen VDSL2 en Ethernet.

⁶³ Een vereenvoudigd model van modem-bridge zou nuttig kunnen worden gebruikt.

3.2.2 Vergelijking tussen de 3 oplossingen

104. Rekening houdend met de verschillende besprekingen die hebben plaatsgevonden tussen het BIPT en de diverse belanghebbende partijen, heeft het BIPT een vergelijkende analyse van de verschillende oplossingen uitgevoerd. Deze analyse wordt hieronder in de vereenvoudigde tabel voorgesteld.

Vergelijkingspunt	CPE-oplossingen			Opmerking
	BGC ⁶⁴	OLO	2Box	
Aankoopprijs	-	+	-	Ook al biedt de Belgacom-CPE-oplossing de mogelijkheid om te profiteren van de schaalvoordelen van Belgacom, toch hebben de alternatieve operatoren mogelijk een betere positie wanneer de OLO-CPE-oplossing wordt gebruikt omdat ze zich dan kunnen beperken tot de functies die zij wensen of baat kunnen hebben bij synergieën met andere ondernemingen.
Energieverbruik	+	+	-	Het energieverbruik is mogelijk hoger bij twee toestellen
Keuzevrijheid, marketing en differentiatie van het product	-	++	+	Bij de OLO-CPE-oplossing kan de alternatieve operator zijn uitrusting personaliseren. In de 2-Box-oplossing slaat de keuze enkel op de particuliere gateway. Bij de Belgacom-CPE-oplossing is die keuze het resultaat van een consensus tussen operatoren volgens hun behoeften.
Migratie van een klant van op. 1 naar op. 2	+ ⁶⁵	-	+	In de oplossing 2-Box is de modem-bridge bij een migratie herbruikbaar. Hetzelfde geldt voor de oplossing Belgacom-CPE. Het is echter belangrijk om op te merken dat bij een migratie van of naar

⁶⁴ Belgacom

⁶⁵ Op voorwaarde dat alle operatoren worden onderworpen aan de oplossing "Belgacom-CPE".

				Belgacom <i>Retail</i> , de CPE steeds zal moeten worden veranderd (ongeacht de gekozen oplossing) aangezien Belgacom het gebruik van de B-Box 2 oplegt.
Gemak van installatie en inzicht voor de klant	+	+	-	Het risico bestaat dat de klant het nut van 2 toestellen niet begrijpt en tegen deze installatie gekant is.
Doe-het-zelfinstallatie	+	++	-	Gevaar voor verwarring en moeizame installatie voor een gemiddelde klant bij oplossing 2-Box. In het geval van de OLO-CPE-oplossing kunnen de alternatieve operatoren eigen installatieprocessen invoeren.
Gevaren en problemen in verband met interoperabiliteit	+	-	+	Gevaren en problemen vermeden wanneer de VDSL2-apparaten volledig door Belgacom worden beheerd.
Evolutie van de apparatuur en van het netwerk	+	-	+	Gevaren en problemen vermeden wanneer de VDSL2-apparaten door Belgacom worden beheerd. In de oplossing 2-Box moet enkel de modem-bridge noodzakelijkerwijs evolueren, waardoor de kosten in verband met een netwerkevolutie kunnen worden gedrukt.
Tijdschema voor uitvoering	+	-	+	Belgacom valideert de apparatuur samen met de B-Box 2. In de oplossing OLO-CPE kan de CPE pas worden gevalideerd uitgaande van een stabiele <i>firmware</i> -versie van de DSLAM. Er bestaat dus een risico van discriminatie in het geval van de OLO-CPE-oplossing zodra de OLO-CPE zou gevalideerd zijn en op de markt wordt gebracht na de validering en commercialisering van de Belgacom-CPE.
Limieten technische verantwoordelijkheden	-	-	+	De limiet van technische verantwoordelijkheid verschuift van de Ethernet-poort naar de bridge bij de 2-

				<p>Box-oplossing.</p> <p>Bij de OLO-CPE-oplossing is er een gevaar voor meningsverschillen tussen operatoren rond de limieten voor fysieke⁶⁶ en logische⁶⁷ verantwoordelijkheid, aangezien het eindpunt van de VDSL2-aansluiting wordt gevormd door de CPE (en niet door het NTP zoals momenteel bepaald in het referentieaanbod). De technische verantwoordelijkheid is ook minder duidelijk voor de Belgacom-CPE-oplossing aangezien de alternatieve operator door Belgacom beheerde apparatuur gebruikt.</p>
Gemak van preventieve diagnose of diagnose bij incidenten	-	+	-	Het is moeilijk voor een alternatieve operator om de diagnose te stellen voor VDSL2-apparatuur in het geval van de oplossingen Belgacom-CPE en 2-Box aangezien deze worden beheerd door Belgacom.
Validering van de indienststelling onder de overeengekomen voorwaarden	+	-	+	Aan Belgacom kunnen zwaardere verantwoordelijkheid en waarborgen (met name inzake prestaties) worden opgelegd, als het zijn eigen apparatuur oplegt (oplossingen Belgacom-CPE en 2-Box)
Beheer van de configuratie door TR-069	-	+	+	De Belgacom-CPE biedt geen toegang tot zijn configuratie krachtens TR-069 aangezien die functie werd vergrendeld door Belgacom.

⁶⁶ In het geval van de OLO-CPE-oplossing zou het logisch zijn dat de fysieke verantwoordelijkheid van Belgacom stopt aan het NTP. Dat eindpunt is echter geen actieve apparatuur. Het kan dus niet het eindpunt van de VDSL2-aansluiting zijn.

⁶⁷ In tegenstelling tot de "fysieke" limiet wordt de "logische" limiet gedefinieerd door de softwaretoepassing.

3.2.3 Conclusie van het BIPT

105. Het blijkt na de vergelijking tussen de drie mogelijke oplossingen dat elk zijn voor- en nadelen heeft op zowel technisch, economisch als financieel vlak, waardoor op dit ogenblik niet kan worden gekozen voor een of meer oplossingen.
106. Het BIPT meent dat het nodig is om twee bijzondere thema's in detail te bekijken, namelijk enerzijds de kritische risico's in verband met de OLO-CPE-oplossing⁶⁸ en anderzijds de impact van de verschillende oplossingen op de concurrentie. Het BIPT meent inderdaad dat deze twee thema's erg belangrijk zijn en dat ze door hun aard in rekening kunnen worden genomen om de eventuele intrekking van de CPE-verplichting te rechtvaardigen, de relevantie van de diverse denkbare oplossingen te bekrachtigen of ontkrachten en te bepalen welke maatregelen het BIPT zou moeten vastknopen aan de oplossingen die op het einde van de analyse worden gekozen.
107. Ten slotte meent het BIPT dat vanaf het moment waarop de analyse zal hebben geleid tot de selectie van een of meer oplossingen, de plichten en rechten van Belgacom zullen moeten worden onderzocht in het licht van die oplossing(en).

3.3 KRITIEKE RISICO'S VERBONDEN AAN DE OPLOSSING OLO-CPE

3.3.1 Risico's verbonden aan de integriteit van het netwerk

Analyse van het BIPT:

108. Het grootste risico dat Belgacom aankaart in het geval waarin een andere CPE wordt gebruikt dan diegene die het heeft gevalideerd, is dat de netwerkintegriteit kan worden aangetast. Volgens Belgacom is het belangrijk de CPE te valideren in combinatie met de geïnstalleerde DSLAM om een gecontroleerde werking van de CPE te waarborgen en zo elk risico voor storing op het niveau van het netwerk te voorkomen. Belgacom is van oordeel dat het voor een volledige interoperabiliteit noodzakelijk is om eenzelfde *chipset* te gebruiken, zowel op het niveau van de CPE als op het niveau van de DSLAM. Volgens dit bedrijf kan enkel via een homogene installatie⁶⁹ de interoperabiliteit, en dus de integriteit van het netwerk worden gewaarborgd.

⁶⁸ De kritische risico's in verband met de beoogde OLO-CPE-oplossing in dit geval zijn:

- de gevaren en problemen in verband met de interoperabiliteit,
- de gevaren en onzekerheden in verband met de evolutie van de apparatuur en van het netwerk,
- en de gevaren voor discriminatie in het toe te passen tijdschema.

⁶⁹ Voor de definitie zie Bijlage C.

109. Zoals besproken is in deel 3.1.3 heeft het BIPT diverse alternatieve operatoren, fabrikanten van elektronische apparatuur en van VDSL2-*chipsets* ontmoet. Uit deze besprekingen is gebleken dat de risico's in verband met de integriteit van het netwerk in essentie het beheer van het spectrum (en de daarop toegepaste verzorgingsprincipes), alsook de risico's voor instabiliteit van de lijn zijn. Deze twee begrippen worden allebei geëvalueerd en gecontroleerd door de technische aanbeveling TR-115 van het Broadband Forum.
110. De tests van aanbeveling TR-115 kunnen de naleving door de CPE van aanbeveling ITU-T G.993.2 nagaan bij een verbinding tussen deze CPE en een specifiek DSLAM-model. Wanneer de conformiteit met aanbeveling ITU-T G.993.2 wordt gevalideerd via de tests die gedefinieerd zijn in aanbeveling TR-115, dan is het gevaar om het netwerk te verstoren uiterst gering. Het BIPT erkent echter dat er zich extreem uitzonderlijke gevallen kunnen voordoen. Het BIPT is dus van oordeel dat het nodig is om duidelijke, maar beperkte regels vast te stellen, om alle risico's tegen te gaan, ook wanneer de kans dat die zich voordoen klein is.
111. Wanneer de alternatieve operatoren zich overigens niet schikken naar de voormelde aanbevelingen, zou Belgacom de mogelijkheid hebben om de installatie van de OLO-CPE te weigeren of deze verwijderen van zijn netwerk indien hij al zou zijn geïnstalleerd. Indien de niet-naleving van de aanbevelingen een inbreuk op het contract vormt, luidt het vernieuwingsbesluit van 2 september 2009: *“Voordat Belgacom een verrichting inzake bitstreamtoegang of bijbehorende dienst onderbreekt wegens de niet-nakoming van de contractbepalingen, moet het een bijzondere procedure volgen:*
- *de onderbreking van de toegang moet uiterlijk 15 kalenderdagen voor de datum waarop de onderbreking van de toegang gepland is, worden voorafgegaan door een voorafgaande kennisgeving aan de alternatieve operator;*
 - *een kopie van deze kennisgeving moet tezelfdertijd aan het BIPT worden toegestuurd, samen met de nuttige documenten (zoals relevante uittreksels uit de toegangsakkoorden, uitgewisselde brieven, facturen, netting-overzicht⁶⁹ ...).*
 - *Bovendien moet Belgacom in samenwerking met de betrokken operator alle voorzorgsmaatregelen nemen die nodig zijn om te vermijden dat de intrekking van de toegang invloed heeft op de prioritaire klanten zoals de*

nooddiensten, ziekenhuizen, artsen, politiediensten, besturen, internationale instellingen."⁷⁰

112. Het BIPT stelt overigens vast dat de problemen in verband met de netwerkstoringen ook bestaan in het geval van ADSL en ADSL2+. Ook al is de situatie van VDSL2 complexer gelet op de grotere bandbreedte van de doorlaatband en gelet op de talrijke denkbare parameters bij de configuratie, is het BIPT van oordeel dat de opgelegde beperkingen en de functies die ontwikkeld zijn door de ITU-aanbevelingen⁷¹ het netwerk tegen alle storingen kunnen beschermen. Zo beperken de begrenzingen op het niveau van de spectrale vermogensdichtheid⁷² (PSD⁷³) het signaal ten opzichte van het niveau van het uitgestraalde vermogen om elke andere lijn te beschermen tegen problemen met overspraak (*crosstalk*). Een ander voorbeeld wordt gegeven met de beschermingen tegen de repetitieve impulsruis van een CPE die een synchronisatiedefect vertoont (meerdere synchronisaties).
113. De beperkingen die worden opgelegd door de ITU-aanbevelingen in verband met VDSL2 kunnen dus het netwerk beschermen op dezelfde manier als diegene die zijn opgelegd door de aanbevelingen met betrekking tot ADSL en ADSL2+.
114. Tijdens de fase van onderhandeling tussen de DSLAM en de CPE aan het begin van de verbinding worden ten slotte een reeks metingen uitgevoerd door beide toestellen. Hetzelfde geldt gedurende de stabiele verbindingfase⁷⁴. Deze metingen, die gedefinieerd zijn in de aanbevelingen ITU-T G.993.2 en G.997.1, worden opgeslagen in beschikbare databases, MIB⁷⁵ genaamd, zowel op DSLAM-niveau als op het niveau van de CPE en zijn identiek. Deze databases voor beheer bevatten in essentie⁷⁶:
- aanwijzingen over defecten en drempeloverschrijdingen
 - parameters inzake controle van prestaties (tellers)
 - configuratieparameters

⁷⁰ Bladzijden 227 en 228 van de officiële gecoördineerde versie rekening houdend met de wijzigingen aangebracht in het besluit van 2 september 2009

⁷¹ Alle aanbevelingen samen

⁷² Model van verdeling van het vermogen in functie van de frequentie

⁷³ Power Spectral Density

⁷⁴ Verbindingsfase na de "*showtime*" (d.w.z. nadat de CPE geacht is online te zijn en correct functioneert).

⁷⁵ Deze databases worden in de xDSL-normen MIB's genoemd ("*Management Information Base*", managementinformatiedatabase).

⁷⁶ Voor meer informatie de aanbevelingen ITU-T G.993.2 en G.997.1. raadplegen.

- inventarisparameters
- en parameters inzake tests, diagnose en status

115. Volgens de geraadpleegde belanghebbende partijen is het daarom mogelijk deze inlichtingen van de database van de DSLAM te gebruiken om te oordelen of de CPE al of niet correct werkt.
116. Volgens de geraadpleegde CPE-fabrikanten hebben de door de sommige Europese historische operatoren (cf. deel 3.1.5) opgelegde SELT⁷⁷- en DELT^{fn}-tests geen enkel nut in het kader van de beoordeling van interoperabiliteit.⁷⁸ Enkel de gegevens die beschikbaar zijn in de database voor beheer van de DSLAM zijn nuttig. De SELT- en DELT-tests zijn inderdaad tests die voornamelijk de kans bieden om de eigenschappen van een lijn te analyseren en een incident te lokaliseren. Ze kunnen dus worden gebruikt om de zone van technische verantwoordelijkheid te bepalen op dezelfde manier als waarop de Europese operatoren dit gebruiken maar niet om te bepalen of een OLO-CPE correct functioneert. Het BIPT meent overigens dat deze SELT- en DELT-tests momenteel niet nodig zijn in het kader van het referentieaanbod WBA VDSL2 aangezien de procedure ingevoerd in de verschillende referentieaanbiedingen van Belgacom om een incident te lokaliseren op dit ogenblik voldoende lijkt.

Conclusie van het BIPT:

117. Het BIPT stelt vast dat de integriteit van het netwerk is gegarandeerd zolang wordt voldaan aan aanbeveling TR-115. Het BIPT geeft echter toe dat er zich uitzonderlijke gevallen met defecten zouden kunnen voordoen. Het is in dat geval van oordeel dat de metingen die door de CPE en de DSLAM worden verricht, van nut kunnen zijn om de al of niet correcte werking van een gegeven CPE te bepalen.

3.3.2 Risico's verbonden aan de ontwikkelingen

Analyse van het BIPT:

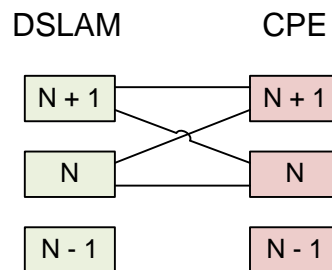
118. Het BIPT is van mening dat de invoering van OLO-CPEs de impact op de ontwikkeling en de verbetering van het VDSL2-netwerk van Belgacom tot een absoluut minimum moet beperken (bv. bij updates van de DSLAM-*firmware*) zodat het bedrijf zijn strategische en commerciële doelstellingen kan bereiken.
119. Belgacom vreest dat het toestaan van andere CPEs op het netwerk kan leiden tot problemen met de compatibiliteit tijdens updates van de *firmware* binnen de

⁷⁷ Single Ended Line Test

⁷⁸ Dual Ended Line Test

DSLAMs. Volgens dit bedrijf zou er een groot risico bestaan dat een OLO-CPE na zo'n update niet langer werkt. In dat geval zou er dus een impact zijn op alle lijnen van de alternatieve operator.

120. De alternatieve operatoren zijn ook van mening dat het gebruik van hun eigen CPEs de ontwikkeling en de evolutie van het Belgacom-netwerk niet mag schaden. Ze vinden echter dat moet worden gezorgd voor een compatibiliteit met de versie van net ervoor. Zo moet in de veronderstelling van een CPE van versie N en van een DSLAM van versie N die worden geüpdatet naar versie N+1, deze laatste (DSLAM N+1) compatibel blijven met de CPE van versie N. Het leeuwendeel van de alternatieve operatoren hebben overigens te kennen gegeven dat ze ermee instemden om hun materiaal te moeten aanpassen, op voorwaarde dat ze dit voldoende op voorhand kunnen voorzien.



Figuur 10. Schema ter voorstelling van de compatibiliteit gevraagd door de alternatieve operatoren (de lijn betekent dat de uitrustingen compatibel zijn)

121. De CPE-fabrikanten hebben laten weten dat de DSLAMs alsook de CPEs automatisch worden onderworpen aan een non-regressietest⁷⁹ om de compatibiliteit met de voorgaande versie te garanderen. Er moet slechts één uitzondering worden genoteerd, met name wanneer een grote netwerkontwikkeling plaatsvindt waardoor de compatibiliteit met oudere versies niet meer kan worden gegarandeerd; deze belangrijke ontwikkelingen vereisen doorgaans materiële wijzigingen van de CPEs en de DSLAMs. De fabrikanten leggen echter aan de operatoren en in casu aan Belgacom, geregeld (1 tot 2 keer per jaar) notificaties (bv. *roadmaps*) voor over de ontwikkelingen die worden beoogd voor de komende maanden en/of jaren. Belgacom kent bijgevolg voldoende op voorhand de ontwikkelingen die het wenst te bewerkstelligen en zou dus deze keuzes moeten meedelen aan de alternatieve operatoren zodat zij zich tijdig kunnen schikken naar deze ontwikkeling.

⁷⁹ Die tests maken het mogelijk om na te gaan of de gebruikte functies in versie N even functioneel blijven in versie N+1. Wanneer een CPE van versie N is verbonden met een DSLAM van versie N+1 met een snelheid van 5 Mbps en vervolgens wordt verbonden met een DSLAM van versie N+1 met een nieuwe functie (die misschien niet wordt ondersteund door de CPE) aan de hand waarvan een snelheid van 10 Mbps mogelijk wordt, is te verwachten dat de CPE van versie N nog steeds de snelheid van 5 Mbps haalt en niet een lagere snelheid.

Conclusie van het BIPT:

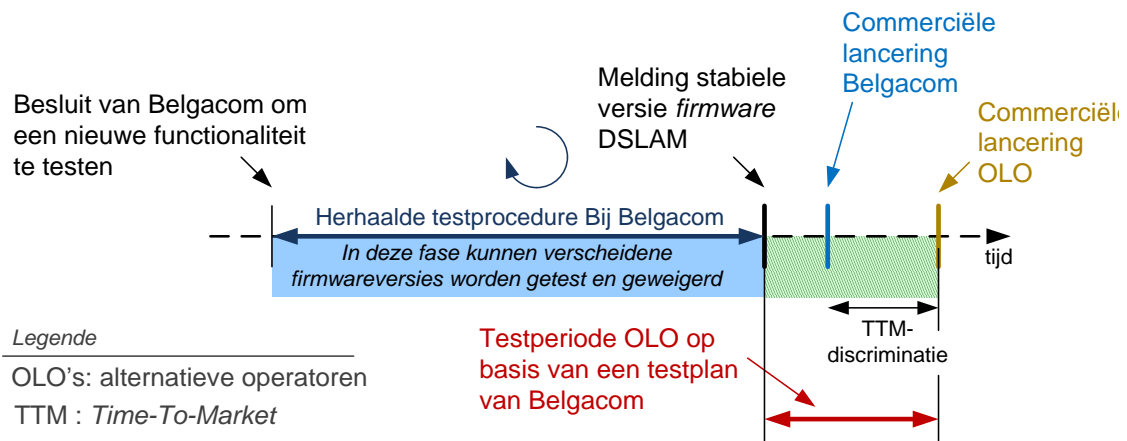
122. In het licht van de elementen hierboven, meent het BIPT dat het redelijk is om Belgacom te verplichten de interoperabiliteit N/N+1 zoals voorgesteld in Figuur 10 te garanderen. Deze maatregel heeft geen invloed op de evolutie van het Belgacom-netwerk.
123. Het BIPT staat een uitzondering toe op de interoperabiliteit N/N+1 wanneer grote ontwikkelingen worden gepland waardoor deze interoperabiliteit in het gedrang komt. In dat geval is het BIPT echter van mening dat Belgacom in staat is om deze ontwikkelingen voldoende op voorhand te voorzien en dat de alternatieve operatoren op de hoogte moeten worden gesteld van de eventuele geplande wijzigingen.

3.3.3 Gevaren voor discriminatie in verband met een verplichting om aan een testplan te voldoen

Analyse van het BIPT:

124. Ingevolge de verplichting bepaald in het vernieuwingsbesluit van 30 september 2009 om aan het BIPT een voorstel voor een addendum voor te leggen dat het gebruik van de OLO-CPE op zijn VDSL2-netwerk mogelijk maakt, heeft Belgacom op 14 juli 2010 aan het BIPT een eerste versie van een testplan verstuurd. Dit document heeft volgens Belgacom tot doel de verantwoordelijkheid van de partijen te beschrijven alsook een minimumreeks van eisen waaraan de OLO-CPEs moeten voldoen om op zijn netwerk te kunnen worden aangesloten. Deze eisen worden gevalideerd via verschillende soorten van tests die nagaan of de CPE niet het gevaar inhoudt om het netwerk te verstoren dan wel of deze in staat is instabiele lijnen te voorkomen, maar waarbij ook hun conformiteit met het installatie- en herstellingsproces van Belgacom wordt gecontroleerd.
125. Het BIPT stelt vast dat dit testplan uiterst gedetailleerd is en vindt dat niet alle tests om de CPE te valideren, op een relatief korte tijd zouden kunnen worden verricht.
126. Tijdens de vergadering van 4 augustus 2010 tussen Belgacom en het BIPT heeft Belgacom de procedure voorgesteld voor de toepassing van een nieuwe functie. Het BIPT heeft tijdens het proces ter evaluatie van de nieuwe functie vastgesteld dat een alternatieve operator zinloos tijd en geld verliest door alle specifieke tests uit te voeren die in het testplan zijn opgenomen, parallel aan de testfase van Belgacom (blauwe zone van de Figuur 11) aangezien de firmwareversie van de DSLAM die wordt getest bij Belgacom misschien opnieuw zal worden onderzocht en worden vervangen door een andere versie voor de commerciële lancering. Zoals getoond in Figuur 11 bestaat het alternatief dat aan de alternatieve

operatoren wordt gelaten er bijgevolg in dit testplan uit te voeren tussen het verkrijgen van een stabiele firmwareversie van de DSLAM en de commerciële lancering van deze nieuwe functie door Belgacom (groen gearceerde zone). De alternatieve operatoren zouden in dat geval de tests pas kunnen aanvangen vanaf het moment waarop Belgacom klaar is om zijn aanbod op de markt te ontwikkelen. Daaruit zou een discriminatie in termen van “Time-To-Market” ontstaan ten opzichte van de retailpoot van Belgacom.



Figuur 11. Testperiode OLO-CPEs in het kader van een testplan (Bron: Belgacom en toevoegingen van het BIPT)

127. Bovendien heeft het BIPT in deel 3.1.3 reeds aangetoond dat de interoperabiliteit volkomen denkbaar was als de CPE voldeed aan aanbeveling TR-115 van het Broadband Forum. Daarom meent het BIPT dat het door Belgacom voorgestelde testplan deels redundant is ten opzichte van de tests uitgevoerd door aanbeveling TR-115, des te meer aangezien deze tests, volgens een CPE-fabrikant, doorgaans vooraf⁸⁰ worden uitgevoerd door de fabrikanten. Het BIPT heeft eveneens vastgesteld dat het door Belgacom voorgestelde testplan ook een geheel van prestatietests oplegt. Zoals reeds aangetoond in deel 3.1 staat de prestatie overigens helemaal los van de interoperabiliteit. Het BIPT heeft overigens in deel 3.1 aangegeven dat het niet nuttig is om prestatie maatregelen op te leggen in het kader van de interoperabiliteit.

128. Zo is een verplichting tot overeenstemming met aanbeveling TR-115 redelijk en evenredig als deze Belgacom een garantie biedt betreffende de integriteit van zijn netwerk en als ze ervoor zorgt dat de alternatieve operatoren over een *Time-to-Market* beschikken die dicht aansluit bij die van Belgacom. Er wordt immers verwacht dat het in overeenstemming brengen met aanbeveling TR-115 rapper zal zijn dan met het door Belgacom ontwikkelde testplan aangezien, zoals reeds

⁸⁰ De CPE-fabrikanten voeren vaak interoperabiliteitstests uit samen met de DSLAM-fabrikanten via plugfests of “private” testsessies.

hierboven vermeld, dit enerzijds reeds zou kunnen plaatsvinden en anderzijds ze de tests in verband met prestatie buiten beschouwing laat. Dit in overeenstemming brengen kan bovendien volledig onafhankelijk van Belgacom gebeuren. Op dat punt zouden de alternatieve operatoren dus geen vertraging oplopen doordat Belgacom menselijke en materiële middelen beschikbaar moet stellen.

129. Dankzij de verplichting in verband met de conformiteit met aanbeveling TR-115 zou Belgacom ook het gebruik kunnen vermijden van schaarse middelen die nodig zijn voor zijn ontwikkeling en zouden de kosten voor de operatoren tot een strikt minimum kunnen worden beperkt.
130. Uit de vergelijkende analyse van de Europese landen besproken in Bijlage A blijkt eveneens dat geen enkele historische operator de uitvoering van een testplan oplegt (met uitzondering van Swisscom die de tests zelf uitvoert voor de uitwerking van een lijst met toegestane CPEs).
131. Ten slotte merkt het BIPT op dat een verplichting tot uitvoering van een testplan ook tegenstrijdig is met het BEREC-verslag "*BoR 08 (10) Next Generation Access – Implementation Issues and Wholesale Products*" waarin staat dat het nodig is over een snelle valideringscyclus te beschikken voor de CPEs. Een verplichting tot conformiteit met aanbeveling TR-115 past daarentegen perfect in het kader van die noodzaak.

Conclusie van het BIPT:

132. Naar aanleiding van zijn analyse meent het BIPT dat de tenuitvoerbrenging van een testplan discriminerend kan zijn in het licht van de *Time-To-Market* en dat daartoe voor elke operator schaarse middelen dienen te worden gebruikt.
133. Ten slotte heeft het BIPT vastgesteld dat de uitvoering van een testplan niet nodig was in het geval van intrekking van de CPE-verplichting aangezien dat testplan deels overlapt met de conformiteit met aanbeveling TR-115 en dat het zinloze tests vereist in het kader van de interoperabiliteit zoals bedoeld door het BIPT. Overigens wordt een snelle valideringscyclus voor CPEs zoals aanbevolen door BEREC mogelijk wanneer er geen testplan is. Ten slotte toont de *benchmark* dat geen enkel testplan wordt opgelegd in het merendeel van de Europese landen.

3.4 IMPACT VAN DE VERSCHILLENDE OPLOSSINGEN OP HET CONCURRENTIEVERMOGEN

3.4.1 Differentiatie als strategische as

Analyse van het BIPT:

134. Zoals toegelicht in deel 1.2 stelt het BIPT vast dat de differentiatie een belangrijk element is om een gezonde en doeltreffende concurrentie op de markt te garanderen en dat dit in hoofdzaak op drie vlakken kan meespelen: marketing, dienstverlening en het financiële aspect.
135. De oplossing OLO-CPE, alsook de oplossing 2-Box in mindere mate, zijn de enige oplossingen aan de hand waarvan de alternatieve operatoren hun product voldoende kunnen differentiëren. De Belgacom-CPE-oplossing biedt de alternatieve operator maar weinig differentiatiemogelijkheden aangezien alle functies die dat omvat het resultaat zijn van een consensus tussen de operatoren.

Conclusie van het BIPT:

136. Vanuit het standpunt van differentiëring en in het licht van het belang daarvan voor elke operator actief op een concurrerende markt, meent het BIPT bijgevolg dat de alternatieve operatoren moeten kunnen beschikken over de OLO-CPE-oplossing of, op zijn minst, over de 2-Box-oplossing

3.4.2 Concurrentievervalsing en rem op de concurrentie op de breedbandmarkt

Analyse van het BIPT:

137. Tijdens zijn analyse heeft het BIPT een reeks elementen geïdentificeerd die een belemmering zouden kunnen vormen voor de marktontwikkeling en een aantal vormen van concurrentieverstoring zouden kunnen veroorzaken. Deze elementen zijn voornamelijk de kostprijs van de CPE in geval van de oplossingen Belgacom-CPE en 2-Box, het gebruik van twee toestellen bij de 2-Box-oplossing en de voordelen voor Belgacom om in het geval van de OLO-CPE-oplossing ruimschoots voor de alternatieve operatoren over een stabiele versie voor ontwikkeling te beschikken.
138. Hoewel Belgacom zegt de Belgacom-CPEs tegen kostprijs aan te kopen, maakt de prijs van de CPE (niet gereguleerde prijs van € 72) het voor een alternatieve operator niet mogelijk om op de VDSL2-markt te kunnen concurreren, en meer bepaald op de retailmarkt. De Belgacom-CPE kan immers niet voor alle functies worden gebruikt (zie deel 1.1) omdat de firmware die op deze CPE is ontwikkeld

voornamelijk beperkt is tot de basisfuncties ervan⁸¹. De alternatieve operator moet zijn klant dus meestal een tweede CPE verstrekken die achter de CPE van Belgacom wordt geplaatst om hem de diensten te verstrekken die hij nodig heeft. Deze verrichting komt dus erop neer dat het 2-Box-model wordt toegepast. De aankoop van de tweede CPE vertegenwoordigt dus extra kosten in vergelijking met de kosten van de Belgacom-CPE. Op de retailmarkt zijn de alternatieve operatoren dus benadeeld ten opzichte van Belgacom, dat eenzelfde type van CPE⁸² installeert (de B-Box 2) en van alle functies ervan gebruikmaakt tegen dezelfde kostprijs als de Belgacom-CPE. Zelfs als het BIPT Belgacom verplichtingen oplegt in verband met de functies van de Belgacom-CPE, zou deze verplichting geenszins het nadeel veranderen dat verbonden is aan een CPE die enkel functies bevat die beantwoorden aan de behoeften van de meerderheid⁸³ van de alternatieve operatoren.

139. Zoals reeds hierboven vermeld, maakt het gebruik van de Belgacom-CPE in "bridge"-modus⁸⁴ het voor de alternatieve operator in zekere mate mogelijk om de beperking van de functies die door deze CPE wordt opgelegd, te omzeilen. Deze modus vergt echter *de facto* het gebruik van een tweede toestel (de particuliere gateway – zie deel 3.2.1). Een dergelijke verplichting houdt het gevaar in dat er een concurrentienadeel ontstaat, zowel op financieel als op operationeel vlak. Een gemiddelde klant kan bijvoorbeeld van mening zijn dat een doe-het-zelfinstallatie voor een dubbel toestel te ingewikkeld is om zelf uit te voeren. De alternatieve operator zou dus in dat geval een beroep moeten doen op een technicus. De kosten van een dergelijke installatie zouden dus hoger⁸⁵ liggen dan de kosten voor de installatie van één enkel toestel. Diezelfde gemiddelde klant zou ook kunnen

⁸¹ Beheer van de fysieke VDSL2-laag en van enkele softwarefuncties van een hoger niveau. Daarentegen zijn de modules inzake voice over IP (VoIP) of digitale televisie (IPTV) niet softwarematig toegepast (*firmware*) omdat daarvoor een gepersonaliseerde ontwikkeling van de *firmware* door de alternatieve operator nodig is en dat is moeilijk denkbaar in de Belgacom-CPE.

⁸² Zie deel 6

⁸³ Mocht het BIPT een Belgacom-CPE verplicht stellen dat een vooraf bepaald geheel van functies bevat, dan zou voor de ontwikkeling daarvan de consensus nodig zijn vanwege alle operatoren over het uitzicht van de CPE, de functies die in de CPE worden verwerkt of over de praktische toepassing van de functies (bv. het uitzicht van de interfaces voor de virtuele configuratie of voor alles wat betrekking heeft op de toepassing van de diensten voor voice over IP (VoIP) en digitale televisie (IPTV)). Het mag duidelijk zijn dat een dergelijke verplichting elke operator zou beletten om een gepersonaliseerde dienst uit te rollen (bv. afstandsbediende printserver) zonder deze aan de concurrentie aan te bieden. De kosten van de CPE zouden bovendien niet afgestemd zijn op de functies die elke alternatieve operator wenst (of niet wenst) toe te passen. Al deze beschouwingen wijzen erop dat een dergelijke verplichting indruist tegen de principes van de differentiatie.

⁸⁴ In het Engels mode "bridge".

⁸⁵ Buiten de extra kosten die voortvloeien uit de aankoop van twee toestellen zoals gepreciseerd in paragraaf 0.

worden afgeschrikt⁸⁶ door de noodzaak om beide toestellen te installeren, terwijl Belgacom een installatie aanbiedt met slechts één toestel. Het gebruik van dubbele apparatuur bij de klanten van de alternatieve operatoren zou bovendien leiden tot een stijging van het elektriciteitsverbruik en dus tot extra kosten voor de eindgebruiker.

140. Het BIPT merkt op dat de aanwezigheid van remmen ten aanzien van het gebruik van dubbele apparatuur in het bijzonder geldt voor massamarkten (particuliere klanten). Dit moet echter worden genuanceerd in het geval van commerciële installaties (zakelijke klant) waar voorbeelden van het gebruik van een particuliere gateway vaak voorkomen. Een eerste reden is dat commerciële klanten minder gevoelig zijn voor de aanvankelijke investering van de CPE dan voor de kwaliteit en de diversiteit van de aangeboden dienst⁸⁷. Een tweede reden is dat een *Business-to-Business*-relatie⁸⁸ gemiddeld een langere periode bestrijkt dan een *Business-to-Customer*-relatie⁸⁹, waardoor rekening moet worden gehouden met de levensduur van de producten. Als de levensduur van een modem-bridge dus verschilt van die van een particuliere gateway, dan is het voordeliger om bij een technologische vooruitgang⁹⁰ enkel de verouderde apparatuur te vervangen. Daardoor kunnen op lange termijn kosten worden bespaard. Dezelfde redenering over de levensduur van de toestellen zou kunnen worden gevolgd in twee andere situaties: wanneer de klant beslist om van operator te veranderen en in het specifieke geval van de massamarkt. In dat laatste geval moet echter rekening worden gehouden met het feit dat de 2-Box-oplossing momenteel relatief marginaal wordt toegepast en dat de toepassing ervan op de gehele markt een aanvankelijke investering zou vergen die veel groter is dan de toepassing van een geïntegreerde oplossing (modem-bridge en gateway gecombineerd in één enkele behuizing). Ze blijft evenwel te overwegen.
141. Het BIPT heeft in deel 3.3.3 geanalyseerd dat de conformiteit van de OLO-CPE met aanbeveling TR-115 de alternatieve operatoren in staat stelde om zich te onttrekken aan de uitvoering van een testplan en voor Belgacom de integriteit van zijn netwerk garandeerde. Bijgevolg zou de conformiteit met deze aanbeveling het mogelijk maken om in zekere mate het risico voor discriminatie te beperken dat

⁸⁶ Om redenen in verband met esthetiek, plaatsgebrek of energieverbruik.

⁸⁷ De CPEs die worden gebruikt in de aanbiedingen van het zakelijke type beschikken meestal over geavanceerde en specifieke functies, wat de noodzaak rechtvaardigt om stroomopwaarts een modem-bridge te gebruiken.

⁸⁸ Tussen ondernemingen

⁸⁹ Tussen onderneming en particulier

⁹⁰ De overgang van de technologie via koper (ADSL) naar de technologie via vezel (FTTB) vergt bijvoorbeeld enkel de vervanging van de modem-bridge. De particuliere gateway kan behouden blijven.

verbonden is aan de *Time-To-Market* aangezien, zoals uiteengezet in deel 3.3.3, de CPEs van de alternatieve operatoren in staat zouden zijn om sneller conform te zijn dan door een specifiek testplan te realiseren (ter herinnering: een dergelijk testplan vereist dat het wordt uitgevoerd na het verkrijgen van een stabiele DSLAM-firmwareversie). De vergelijking tussen de uitvoering van een specifiek testplan en de conformiteit met aanbeveling TR-115 wordt geïllustreerd in Figure 12. Het risico voor discriminatie in verband met de *Time-To-Market* is echter niet onbestaande, wetende dat het voor een alternatieve operator (waarschijnlijk via zijn fabrikant) misschien noodzakelijk is om alle tests uit te voeren die gespecificeerd zijn in aanbeveling TR-115; de OLO-CPE zou een testperiode kunnen vergen buiten de validering door Belgacom van een stabiele versie van de DSLAM-firmware.

142. Tijdens zijn besprekingen met de CPE-fabrikanten heeft het BIPT gemerkt dat de tests inzake conformiteit met aanbeveling TR-115 tot zo'n 8 weken in beslag konden nemen. Wetende dat deze tests kunnen aanvangen voordat Belgacom kennis geeft van een stabiele versie van de nieuwe DSLAM-firmware, is het BIPT bijgevolg van oordeel dat een duur van 1 maand, waarin Belgacom de nieuwe firmware niet commercieel mag installeren en die ingaat de dag na de voormelde kennisgeving door Belgacom, discriminatie kan voorkomen in termen van *Time-To-Market*, terwijl Belgacom niet wordt verhinderd om zich te ontwikkelen. In vergelijking met 8 weken test, is een duur van 1 maand overigens redelijk.

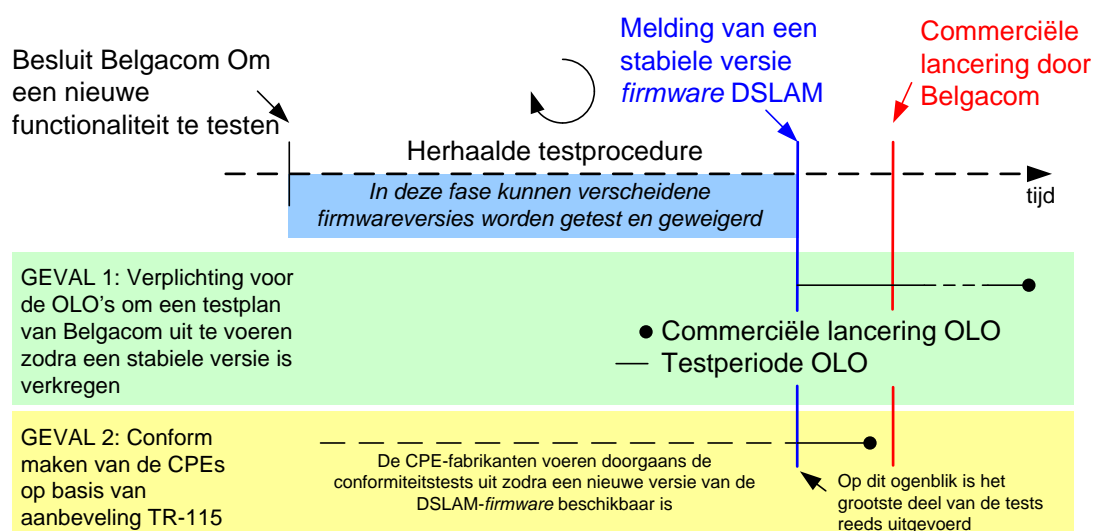


Figure 12. Illustratie van de mogelijke discriminatie in verband met de *Time-To-Market* in het geval van de uitvoering van het Belgacom-testplan (geval 1) ten opzichte van de retailafdeling van Belgacom. Er wordt ook een vergelijking gemaakt met een verplichting om de CPEs conform te maken met aanbeveling TR-115 (geval 2)

Conclusie van het BIPT:

143. De hierboven voorgestelde analyse heeft laten zien dat elke denkbare oplossing om diverse redenen tot concurrentievervalsing kan leiden. De redenen zijn dus de kostprijs van de CPE bij de oplossingen Belgacom-CPE en 2-Box, de nadelen in verband met de dubbele apparatuur in het geval van de 2-Box-oplossing en de discriminatie in termen van "Time-To-Market" bij de OLO-CPE-oplossing. Volgens het BIPT kunnen de twee eerste redenen moeilijk worden uitgeschakeld, terwijl de discriminatie in verband met "Time-To-Market" redelijkerwijs kan worden aangepakt via evenredige en redelijke, beschermende maatregelen en nadere regels voor alle operatoren.
144. Het BIPT vindt dat de OLO-CPE-oplossing meer troeven heeft dan de twee andere oplossingen wat betreft de in dit besluit beschreven risico's voor concurrentievervalsing.

3.5 SELECTIE VAN DE GEPASTE OPLOSSINGEN

3.5.1 Analyse

145. Op grond van de overwegingen in de delen 3.1 tot 3.4 is het BIPT in staat om de meest gepaste oplossing(en) te kiezen.
146. Zo is in deel 3.1 (Stand van zaken) aangetoond dat de technische argumenten die naar voren zijn geschoven om de alternatieve operatoren te verplichten om gebruik te maken van de Belgacom-CPE nu niet meer geldig zijn, voornamelijk gelet op de maturiteit van de technologie en van de erbij horende normen. Bovendien getuigen ook de Europese voorbeelden van de praktische haalbaarheid van een maatregel die het de alternatieve operatoren toestaat gebruik te maken van hun eigen CPE zonder buitensporige eisen (bv. geen enkel testplan is verplicht en de alternatieve operatoren zijn niet verplicht om OLO-CPEs te installeren met een specifieke *chipset*).
147. Op basis daarvan zijn de drie oplossingen *a priori* vergeleken. Aan de hand van deze vergelijking kon de noodzaak worden vastgesteld om de risico's in verband met de OLO-CPE-oplossing nader te bestuderen, alsook de impact van de verschillende oplossingen op het concurrentievermogen.
148. Deel 3.3 (Kritieke risico's verbonden aan de oplossing OLO-CPE) heeft doen vaststellen dat de integriteit van het netwerk kan worden gegarandeerd door de OLO-CPEs conform te maken aan aanbeveling TR-115 van het Broadband Forum. Door voor Belgacom duidelijke rechten en plichten vast te stellen, is ook de evolutie van het netwerk gevrijwaard. Ten slotte is vastgesteld dat het testplan dat

door Belgacom is uitgewerkt, kan leiden tot een vorm van discriminatie in termen van *Time-To-Market*. Het is dus verkieslijk om dit soort van testplan te vermijden in de mate waarin het mogelijk en redelijk is om het te vermijden.

149. Deel 3.4 (Impact van de verschillende oplossingen op het concurrentievermogen) heeft laten zien dat enkel de OLO-CPE-oplossing het best in staat is om de concurrentie te bevorderen. Bovendien heeft het BIPT opgemerkt dat de kleine alternatieve operatoren niet noodzakelijk de middelen hebben om te onderhandelen over gunstiger tarieven voor de OLO-CPE. Zo ook hebben de alternatieve operatoren die actief zijn op de commerciële markt (business) er niet noodzakelijk behoefte aan een beroep te doen op een OLO-CPE-oplossing om voldoende te kunnen concurreren, aangezien een *Business-to-Business*-relatie over een langere termijn loopt (er moet dus rekening worden gehouden met de levensduur van de verschillende technologieën) en omdat de differentiatie voornamelijk betrekking heeft op de diensten en de kwaliteit ervan. Voor deze operatoren kan de 2-Box-oplossing daarom een beter alternatief vormen voor de OLO-CPE-oplossing.
150. Het BIPT laat overigens weten dat de OLO-CPE-oplossing voldoet aan de bepalingen van de analyse van markt 12 in verband met de transparantieverplichting en meer specifiek de technische beperkingen (zie paragraaf 41.7). Het BIPT is immers nu van mening dat de CPE-verplichting een onbehoorlijke beperking vormt op de technologische keuzes van de alternatieve operatoren, terwijl de OLO-CPE-oplossing de mogelijkheid biedt om deze beperking te omzeilen. Het BIPT wijst nogmaals erop dat de CPE-verplichting noodzakelijk was om technische redenen die nu geen bestaansreden meer hebben. Het BIPT is ook van oordeel dat de OLO-CPE-oplossing evenredig is aangezien is vastgesteld dat de eenvoudige naleving van de normen het mogelijk maakt de integriteit van het Belgacom-netwerk te garanderen en voor Belgacom het gebruik van schaarse middelen te vermijden. De regels die het BIPT ook heeft overwogen in verband met de ontwikkelingen, zijn redelijk aangezien ze enerzijds reeds in de praktijk zijn omgezet door de CPE-fabrikanten en anderzijds omdat het BIPT een flexibiliteit toestaat bij grote ontwikkelingen waarbij het niet mogelijk is de compatibiliteit tussen versies N en N+1 te garanderen.
151. In het geval van de 2-Box-oplossing zijn er geen extra eisen, aangezien deze oplossing nu al voorhanden is in het referentieaanbod WBA VDSL2.

3.5.2 Selectie

152. Op basis van de analyse in de vorige delen is het BIPT van oordeel dat de volgende twee oplossingen geschikt en gerechtvaardigd zijn in het kader van het

referentieaanbod WBA VDSL2. Op basis van de elementen die vermeld zijn in de analyse is het tevens van mening dat deze twee oplossingen redelijk en evenredig zijn.

153. Geselecteerde oplossingen:

- OLO-CPE
- 2-Box

154. Een functionele beschrijving van deze twee oplossingen wordt gegeven in deel 3.2.1.

3.5.3 Definitie van de interoperabiliteit in het kader van WBA VDSL2

155. Gelet op de keuze van het BIPT om onder andere de OLO-CPE-oplossing te selecteren, wenst het hieronder een verduidelijking en rechtvaardiging te geven over het begrip interoperabiliteit, dat het toepasselijk acht in het kader van het referentieaanbod WBA VDSL2 en bijgevolg in het kader van dit besluit.

156. Een verplichting tot volledige interoperabiliteit, namelijk verplichting waarbij de DSLAM-apparatuur volledig moet voldoen aan de functies en aan de prestaties van de CPE-apparatuur is moeilijk denkbaar. Wanneer men namelijk ermee rekening houdt dat de fabrikanten resultaatsverbintenissen hebben via de ITU-T-aanbevelingen, hebben ze daarentegen geen verplichting ten uitvoerbrenging. Een functie die bijvoorbeeld door fabrikant A wordt gehanteerd, zal niet op dezelfde manier worden ontwikkeld als diezelfde functie bij fabrikant B. De resultaten moeten gelijkaardig zijn binnen een bepaald interval van precisie. Er wordt evenwel een afwijking getolereerd aangezien de tenuitvoerbrenging van de functie in kwestie verschillend is. En ondanks de verschillende ontwerpen van die functies is de apparatuur op de markt interoperabel. Deze vaststelling geeft aan dat er dus reeds een zekere vorm van interoperabiliteit, zij het beperkt, kan worden gevonden.

157. Uit de analyse van het BIPT blijkt vervolgens dat de interoperabiliteit in het kader van WBA VDSL2 geen garantie van prestatie hoeft te zijn aangezien dat zaak van de alternatieve operatoren zelf is maar dat ze een soort van waarborg voor de bescherming van het netwerk dient te verschaffen. Zo is het voor de netwerkoperator van fundamenteel belang om de integriteit van zijn netwerk te waarborgen en voor alle operatoren te garanderen dat hun klanten geen ongemak ondervinden in verband met de aanwezigheid van andere apparatuur. Daartegenover staat dat als een toestel van een operator niet voldoet aan de verwachte prestaties die een normaal toestel zou moeten leveren, er niet

noodzakelijk wordt vastgesteld dat dit toestel storing veroorzaakt op de naburige lijnen.

158. Uitgaande van de twee vorige beschouwingen stelt het BIPT vast dat het vooral noodzakelijk is dat een lijn “*vriendelijk*” (*friendly*) is ten opzichte van de andere naburige lijnen, ongeacht zijn niveau van prestatie en conformiteit met alle mogelijke functies. Het BIPT is dus van mening dat het begrip interoperabiliteit waarvan sprake in dit document uitsluitend rekening moet houden met het wederzijdse respect tussen naburige lijnen.
159. Bovendien is het BIPT van oordeel dat om als interoperabel te worden beschouwd, twee verschillende toestellen die beweren te beantwoorden aan dezelfde normen, moeten voldoen aan een reeks tests, die het mogelijk maken een voldoende niveau van vertrouwen te hebben in de naleving van deze normen en in hun onderlinge werking. Deze tests moeten bovendien aantonen dat hun onderlinge werking inderdaad “*friendly*” is voor de naaste omgeving. Omgekeerd hangen de vastgestelde schommelingen in prestaties niet af van de interoperabiliteit zoals bedoeld door de regulator in het kader van het referentieaanbod WBA VDSL2 en bijgevolg in het kader van dit besluit.
160. Ten slotte is het BIPT van mening dat een toestel de door de normen in verband met VDSL2 beoogde metingen dient te verrichten met een voldoende precisie om de netwerkoperator voldoende betrouwbaarheid te bieden in verband met de analyses en de interpretaties die uit deze metingen kunnen voortvloeien.

3.5.4 Onderzoek van de verplichtingen en rechten in verband met de gekozen oplossing

161. Naargelang van de gekozen oplossingen meent het BIPT dat het nodig is alvorens zijn besluit aan te nemen, om een aantal elementen in verband met de rechten en plichten van Belgacom te onderzoeken, in het bijzonder:
- in verband met de operationele processen;
 - in verband met het conformeren van de CPEs;
 - in verband met de evolutie van de technologie en het netwerk;
 - in verband met de storingen van een CPE;

3.6 VERPLICHTINGEN EN RECHTEN IN VERBAND MET DE OPERATIONELE PROCESSEN

162. Bij zijn analyse heeft het BIPT uiteenlopende standpunten vastgesteld tussen Belgacom en de alternatieve operatoren in verband met hun plichten en rechten op het vlak van de operationele processen. Om die reden wenst het BIPT zijn analyse van de plichten en rechten die naar zijn mening heel nauw verband

houden met de twee gekozen oplossingen (OLO-CPE en 2-Box) voort uit te werken. Deze plichten en rechten werden ofwel reeds ten uitvoer gebracht in het referentieaanbod WBA VDSL2 maar zijn zo verweven met het voorwerp van dit besluit dat het nodig is om er rekening mee te houden in dit besluit, of vormen nieuwe maatregelen.

3.6.1 Toegang tot TR-069

Analyse van het BIPT:

163. Het TR-069-protocol⁹¹ dat ontwikkeld is door het Broadband Forum stelt een mechanisme voor het beheer van een CPE voor. Zo kan elke operator die op de CPE over toegang beschikt, van op een afstand toegang krijgen tot alle beheersinformatie, zoals:

- aanwijzingen over defecten en drempeloverschrijdingen;
- parameters inzake controle van prestaties (tellers);
- configuratieparameters;
- inventarisparameters;
- en parameters inzake tests, diagnose en status.

164. Dankzij dit TR-069-protocol zijn ook van op een afstand verrichtingen mogelijk zoals:

- de configuratie van de DSL-lijn en van het WAN⁹²;
- het updaten van de firmware en *datapumps*;
- de configuratie van de QoS⁹³ en VLANs⁹⁴;
- de configuratie van de FXS-interfaces⁹⁵ (VoIP)⁹⁶;
- de configuratie van het LAN⁹⁷.

⁹¹ Kan worden geraadpleegd op <http://www.broadband-forum.org/technical/trlist.php>

⁹² Wide Area Network (WAN): netwerk dat een groot geografisch gebied bestrijkt. WAN is de naam die doorgaans wordt gegeven aan telecommunicatienetwerken (zoals dat van Belgacom) in tegenstelling tot Local Area Networks (LANs) waarop het WAN is aangesloten via een gateway (of router).

⁹³ Quality of Service (QoS – dienstkwaliteit): lijnparameters waarmee aan bepaalde soorten van gegevens voorrang kan worden gegeven (bv. voor video en spraak)

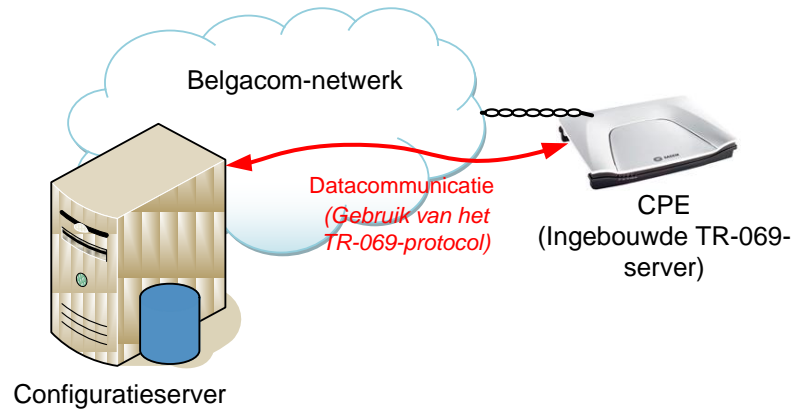
⁹⁴ Virtual LAN: virtueel lokaal netwerk (specifiek voor de Ethernet-technologie).

⁹⁵ Foreign Exchange Station (FXS): poort die een communicatietoestel (bv. telefoon) verbindt met de CPE

⁹⁶ Voice over IP (VoIP): spraak via het IP-protocol

⁹⁷ Local Area Network (LAN): lokaal netwerk

165. De communicatie van de configuratiegegevens verloopt tussen een server voor automatische configuratie⁹⁸ (*Automatic Configuration Server – ACS* - genoemd) van de operator en een TR-069-clientserver⁹⁹ die ingebouwd is¹⁰⁰ in de CPE. De verbinding komt dus rechtstreeks binnen in de CPE zelf tot stand.



Figuur 13. Datacommunicatie volgens het TR-069-protocol

166. In het huidige WBA VDSL2-referentieaanbod hebben de alternatieve operatoren geen toegang tot de TR-069-server van de Belgacom-CPE omdat die toegang door Belgacom is geblokkeerd zodat het, volgens dit bedrijf, kan voldoen aan zijn verplichtingen tijdens de installatie (bv. om de “*test de bonne fin*”¹⁰¹ te verrichten) alsook bij herstellingsprocedures, of om de firmware van de CPE te kunnen updaten wanneer op de DSLAMs een nieuwe versie wordt geïnstalleerd.
167. Aangezien de Belgacom-CPE kan worden gebruikt als modem-bridge in de 2-Box-oplossing, is het belangrijk om hier te evalueren of het al dan niet nodig is om toegang te hebben tot de TR-069-server van deze modem-bridge alsook tot de particuliere gateway.
168. Ondanks de vaststelling gedaan tijdens de vergelijking *a priori* van de verschillende oplossingen die aangeeft dat de toegang voor de alternatieve operatoren tot de TR-069-functionaliteit in het geval van de OLO-CPE-oplossing

⁹⁸ Configuratieserver: computer die geïnstalleerd is bij de operator en specifiek dient voor de configuratie van de CPEs die op het netwerk geïnstalleerd zijn.

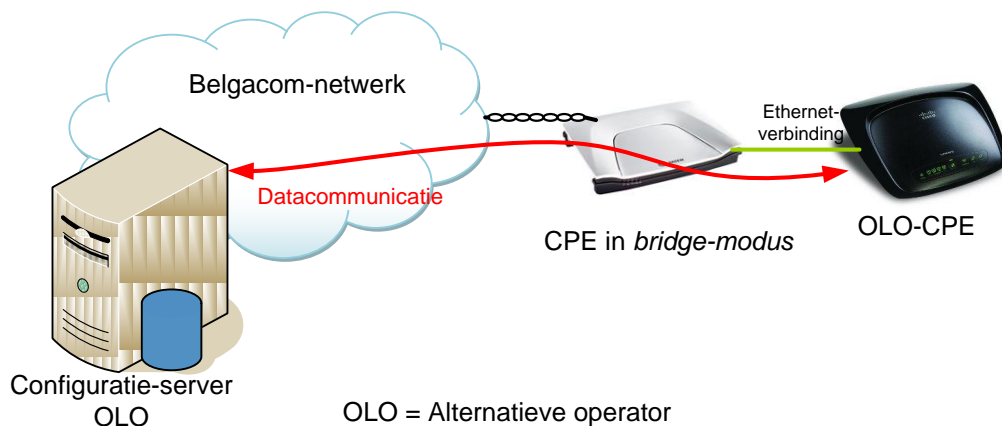
⁹⁹ TR-069-server: softwarelaag die in de CPE is geïnstalleerd en die zorgt voor de communicatie met de server voor automatische configuratie.

¹⁰⁰ Met “ingebouwd” (Engels *embedded*) wordt bedoeld dat de “server”-functies zijn toegepast in een softwarelaag van de elektronische apparatuur waaruit de CPE is samengesteld.

¹⁰¹ De “test de bonne fin” (test inzake goede afloop) is een automatische test die wordt uitgevoerd door de configuratieserver van Belgacom als laatste verrichting bij de installatie. Deze test analyseert een reeks metingen die door de CPE worden uitgevoerd, om het beste profiel te bepalen dat Belgacom op de pas geïnstalleerde lijn kan toepassen. Deze test komt uitvoerig aan bod in deel 3.6.2.

gemakkelijker te beogen is, vrezen de alternatieve operatoren overigens dat Belgacom zijn TR-069-toegang oplegt op zijn eigen CPE om zijn verplichtingen vermeld in de voorgaande paragraaf te vervullen.

169. De alternatieve operatoren vinden dat ze toegang tot de TR-069¹⁰² moeten krijgen op het niveau van de OLO-CPE en/of de modem-bridge¹⁰³ zodat ze hun verplichtingen inzake diagnose (*troubleshooting*) kunnen vervullen voordat ze een verzoek versturen naar Belgacom wanneer zich een defect voordoet in de VDSL2-dienst. Tegelijk vinden ze dat ze toegang moeten hebben tot het beheer van de OLO-CPE en/of de particuliere gateway¹⁰⁴ teneinde zelf de verschillende parameters van deze CPEs te kunnen configureren.
170. Belgacom heeft laten weten dat de alternatieve operatoren toegang kunnen krijgen tot de TR-069-server van hun eigen particuliere gateway die aangesloten is achter de CPE van Belgacom wanneer deze is aangesloten in "bridge"¹⁰⁵-modus (namelijk bij de oplossing 2-Box). In deze configuratie wordt het TR-069-protocol op volkomen transparante wijze bestuurd van de DSL-lijn op de Ethernet-poort van de Belgacom-CPE via een specifiek VLAN.



Figuur 14. Functionele beschrijving van de TR-069-toegang in bridge-modus

171. Het BIPT heeft dan weer vastgesteld dat de toegang tot de TR-069-functie nodig is om de alternatieve operatoren in staat te stellen hun OLO-CPEs en/of particuliere gateways geïnstalleerd bij hun klanten te kunnen configureren en te beheren teneinde deze laatsten doeltreffend te kunnen dienen. Dat argument wordt versterkt wanneer deze CPEs functies omvatten die niet worden ondersteund

¹⁰² "Logische toegang" in tegenstelling tot "fysieke toegang": toegang tot het softwareniveau

¹⁰³ Cf. 2-Box-oplossing

¹⁰⁴ Cf. 2-Box-oplossing

¹⁰⁵ In het Engels "modem bridge".

door Belgacom en wanneer de configuratie van deze functies specifieke informatie van de alternatieve operatoren vereist. Zo moet een operator die VoIP-diensten verstrekt bijvoorbeeld de CPE kunnen configureren op grond van het commerciële profiel van de gebruiker of deze dienst kunnen opzeggen indien dat nodig blijkt.

172. Bovendien zou de TR-069-toegang tot de OLO-CPE onder andere de alternatieve operatoren in staat stellen om hun verplichting te vervullen om na te gaan of het defect zich niet voordoet in hun technische-verantwoordelijkheidsgebied¹⁰⁶ maar ook om de apparatuur van op een afstand te configureren bij de installatie, de *firmware*¹⁰⁷ te updaten en de interoperabiliteitscontroles van de CPEs te verrichten nadat ze geïnstalleerd zijn¹⁰⁸.
173. Het is evenwel belangrijk om op te merken dat indien Belgacom geen toegang heeft tot de TR-069-server van de OLO-CPE, het BIPT zich ervan bewust is dat er complexere regels dienen te worden opgesteld voor de installatie- en herstellingsprocessen. Het BIPT meent evenwel dat dergelijke regels, ook al zijn ze complexer, evenredig blijven ten opzichte van het nadeel dat een alternatieve operator zou lijden indien hij geen TR-069-toegang zou hebben tot zijn OLO-CPE.
174. De toegang tot de particuliere gateway heeft daarentegen geen enkele invloed op de installatie- en herstellingsprocessen in het kader van het referentieaanbod WBA VDSL2.
175. Wat betreft de TR-069-toegang van de modem-bridge, meent het BIPT dat Belgacom in staat moet zijn om al zijn verplichtingen te vervullen op het vlak van

¹⁰⁶ De bijlage *Planning and Operations* van het referentieaanbod WBA VDSL2 verplicht de alternatieve operatoren te controleren in welk verantwoordelijkheidsgebied het vermoede defect zich voordoet voordat aan Belgacom een herstelling wordt aangevraagd, zodat geen boete wordt opgelopen van het type *Wrongful Repair*.

De alternatieve operatoren moeten bijgevolg toegang kunnen krijgen tot diverse inlichtingen waarmee ze de plaats van hun defect kunnen lokaliseren. Een deel van deze informatie is beschikbaar in een database van de CPE, genaamd *Management Information Base* – MIB (of managementinformatiedatabase). Deze managementinformatiedatabase is een kopie van de database in de DSLAM, waartoe de alternatieve operatoren geen toegang hebben aangezien Belgacom de eigenaar en beheerder van deze DSLAM is, omdat het over een aanbod van het *bitstream*-type gaat. Als de alternatieve operatoren dus geen toegang hebben tot de managementinformatiedatabase, kunnen ze niet nauwkeurig bepalen of ze al dan niet verantwoordelijk zijn voor een defect.

¹⁰⁷ Ter informatie: het TR-069-protocol maakt het niet alleen mogelijk de *datapump* te updaten (firmware die verbonden is aan de fysieke VDSL2-laag), maar ook de firmware die verbonden is aan de applicatielagen (namelijk diegene die in het bijzonder van belang zijn voor de telecommunicatieoperatoren).

¹⁰⁸ Op voorwaarde uiteraard dat er een stabiele verbinding mogelijk is. Bij een instabiele verbinding is enkel de DSLAM van op een afstand toegankelijk (en momenteel alleen voor Belgacom aangezien het om een *bitstream*-aanbod gaat).

de processen voor installatie, opsporen van defecten en herstelling aangezien het een CPE betreft die het zelf heeft geselecteerd. Het zou daarom niet redelijk zijn om de alternatieve operatoren TR-069-toegang te verlenen tot de modem-bridge aangezien vandaag maar één¹⁰⁹ TR-069-server lijkt te worden gebruikt in de Belgacom-CPE. Belgacom heeft een alternatieve oplossing voor het probleem van TR-069-toegang tot de modem-bridge voorgesteld. Het stelt voor om een logische interface (verbinding) te ontwikkelen tussen de ACS van Belgacom en de servers van de alternatieve operatoren. Dit is echter een ingewikkelde toepassing en daarvoor is een integrale ontwikkeling nodig, aangezien deze nog niet bestaat. Het BIPT meent dat het niet nodig is om een dergelijke oplossing te beogen op dit ogenblik en dat de bepalingen die momenteel van kracht zijn, volstaan.

Conclusie van het BIPT:

176. Zo concludeert het BIPT dat het nodig is dat de alternatieve operator integrale toegang kan genieten tot het TR-069-protocol van de OLO-CPEs die hijzelf heeft geïnstalleerd en dat de door het protocol ter beschikking gestelde functies niet worden beperkt. Het BIPT heeft opgemerkt dat duidelijke regels voor installatie en herstelling de problemen in verband met de rechten en plichten van Belgacom kunnen helpen oplossen.
177. In het geval van de 2-Box-oplossing is de TR-069-toegang reeds mogelijk op het niveau van de particuliere gateway. Die toegang is daarentegen problematischer op het niveau van de modem-bridge aangezien Belgacom verplichtingen heeft in termen van installatie en herstelling. In het geval van de modem-bridge meent het BIPT dat de vraag van de alternatieve operatoren niet aanvaardbaar is en dat de huidige geldende bepalingen betreffende de processen voor installatie en herstelling volstaan.

3.6.2 Test de bonne fin¹¹⁰ bij de installatie

Analyse van het BIPT:

178. De huidige bepalingen van het referentieaanbod WBA VDSL2 schrijven voor dat Belgacom verantwoordelijk is voor de installatie tot aan het NTP (met uitzondering van de doe-het-zelfinstallaties) en dat de installatie van de CPE wordt uitgevoerd door de alternatieve operator of door diens klant. Gelet op het

¹⁰⁹ In theorie is een multigebruikerstoegang tot de CPE die deze functie ondersteunt, toegestaan krachtens de TR-069-aanbeveling. Het blijkt evenwel dat er twee TR-069-servers nodig zijn om twee operatoren tegelijk toegang te geven tot dezelfde CPE, wat niet het geval is bij het merendeel van de momenteel ontwikkelde CPEs. Bijgevolg is een rechtstreekse multi-pele toegang tot de CPE momenteel technisch niet mogelijk, maar niet uitgesloten voor de toekomst.

¹¹⁰ Vertaling: tests inzake goede afloop

Belgacom-CPE-model dat momenteel is opgelegd, beschikt deze laatste echter over een bijzondere configuratie aan de hand waarvan zijn server voor automatische configuratie toegang krijgt tot de CPE via het TR-069-protocol.

179. Het testplan dat Belgacom op 14 juli 2010 heeft opgestuurd, heeft het BIPT meer inzicht geboden in de redenen waarom Belgacom de toegang tot het TR-069-protocol blokkeert voor de alternatieve operatoren. Deze redenen worden hieronder toegelicht.
180. Bij de eerste synchronisatie van de pas geïnstalleerde lijn legt de CPE contact met de server voor automatische configuratie van Belgacom via het TR-069-protocol en initieert het een test van op een afstand, die *Test de Bonne Fin* (TBF of test inzake goede afloop) wordt genoemd. De TBF-test analyseert de gegevens van lijncarriers (*Line Carrier Data*), de operationele gegevens (*Operational Data*) en de tellers die prestaties controleren (*Performance Monitoring – PM Counters*), om te checken op de aanwezigheid van *stubs*¹¹¹ en om zo het aansluitprofiel voor te stellen dat het best bij de lijn past, met als doel risico's op defecten te vermijden, zoals uitgelegd in bijlage C, deel 5.1 van het referentieaanbod BRUO.
181. Belgacom laat weten dat het in het geval van de OLO-CPE-oplossing niet kan garanderen dat een OLO-CPE automatisch de TBF-test initieert en het meent dus dat er een aanpassing van het installatieproces nodig is. Volgens Belgacom kunnen vier oplossingen worden overwogen:
 - 181.1. Ofwel heeft de alternatieve operator zijn eigen ACS-platform (TR-069). De TBF-test wordt in dat geval rechtstreeks ingeleid door het ACS van de alternatieve operator.
 - 181.2. Ofwel interfacet de alternatieve operator met het ACS-platform van Belgacom.
 - 181.3. Ofwel moet de gebruiker naar een telefoonnummer bellen om de TBF-test uit te voeren.
 - 181.4. Ofwel gebruikt de alternatieve operator ten slotte de bestaande functie in de tool *e-Troubleshooting*.

¹¹¹ *Stubs* (vert. stomp – vaak *bridged taps*) zijn kabelstukken die niet worden beëindigd met een aangepaste impedantie. In de hoge frequenties weerkaatsen de *stubs* de signalen die worden overgezonden op de kabel en veroorzaken ze ongewenste verzwakkingen en/of versterkingen van het signaal op bepaalde frequenties.

182. Belgacom is, terecht, van plan de nodige maatregelen te nemen om een volledige operationele test te verrichten, waardoor aan de alternatieve operator een doeltreffende installatie kan worden gewaarborgd.
183. Het BIPT stelt dankzij de voorstellen van Belgacom vast dat het mogelijk is een oplossing te vinden voor het probleem van de *Test de Bonne Fin* (Test inzake goede afloop) en dat er een nauwkeurige procedure moet worden ingesteld. Toch blijkt dat de toegang tot de TR-069-functie van hun OLO-CPE voor de alternatieve operatoren enkel mogelijk is in één van de vier oplossingen (eerste geval: wanneer de operator over zijn eigen ACS beschikt). In de drie andere gevallen worden enkel tools beschikbaar gesteld aan de alternatieve operatoren om de test manueel in te leiden.
184. Als men de noodzaak voor de alternatieve operatoren overweegt om toegang te krijgen tot de TR-069-functie, zoals gedetailleerd in deel 3.6.1, dan dient enkel de eerste oplossing in beschouwing te worden genomen. Daarom is het BIPT van oordeel dat Belgacom nauwkeurige installatieregels moet vastleggen om de alternatieve operatoren de mogelijkheid te bieden om zelf de TBF-test uit te voeren en zo het meest gepaste profiel voor de beschouwde lijn te bepalen. Zo moeten de alternatieve operatoren over de nodige informatie beschikken waarmee ze de TBF-test bij de installatie kunnen uitvoeren en de resultaten ervan kunnen interpreteren. De regels die nu zijn opgenomen in deel 3.13 van het document *Main Body* van het referentieaanbod WBA VDSL2 zijn immers te vaag om het voor een alternatieve operator mogelijk te maken om tijdens het installatieproces het profiel te kiezen dat het best is aangepast aan de lijn van zijn klant.
185. In het geval van de 2-Box-oplossing stelt zich geen enkel probleem aangezien het BIPT in deel 3.6.1 heeft geconcludeerd dat de toegang tot de TR-069-server van de modem-bridge aan Belgacom moet worden gelaten, wat het in staat stelt om de TBF-test uit te voeren op de modem-bridge. De bepalingen van kracht op dit ogenblik inzake het installatieproces volstaan dus. Er is echter geen enkele impact op de toegang tot de TR-069-server van de particuliere gateway voor de alternatieve operatoren.

Conclusie van het BIPT:

186. In het licht van zijn analyse stelt het BIPT vast dat de optie voor de alternatieve operatoren die erin bestaat over hun eigen *Automatic Configuration Server* (ACS) te beschikken het meest gepast is in het kader van de oplossing OLO-CPE, aangezien deze de alternatieve operatoren de mogelijkheid biedt om de toegang

tot de TR-069-functie van de CPE te behouden. In dat geval moet een belangrijke aanpassing van de installatieregels worden doorgevoerd.

187. In het geval van de oplossing 2-Box volstaan de bepalingen die nu van toepassing zijn.

3.6.3 Minimumprestaties en meetprecisie

Analyse van het BIPT:

188. Belgacom is van oordeel dat het niet verantwoordelijk kan worden gesteld voor minimumprestaties die niet worden bereikt door slechte metingen die door de CPE worden uitgevoerd in geval van de OLO-CPE-oplossing.
189. Bij besprekingen tussen het BIPT en de alternatieve operatoren hebben deze laatsten hun standpunt verduidelijkt dat het hun verantwoordelijkheid is om zich ervan te vergewissen dat hun CPE voldoende nauwkeurige metingen verricht.
190. Van hun kant hebben de fabrikanten van CPEs en *chipsets* laten weten dat hun CPEs en *chipsets* voldeden aan aanbeveling ITU-T G.997.1. Deze aanbeveling G.997.1 definieert de meest kritische testparameters zoals HLIN¹¹², HLOG¹¹³, SNR¹¹⁴, enz. Aanbeveling TR-138 definieert precisietests voor deze verschillende parameters. Volgens hen is de naleving van de aanbeveling dus voldoende om een minimumprestatie van de CPEs te garanderen.
191. Wat de 2-Box-oplossing betreft moeten geen schikkingen worden getroffen aangezien Belgacom de beheerder is van de modem-bridge en het ervoor moet zorgen dat het de voorwaarden van het referentieaanbod nakomt.

Conclusie van het BIPT:

192. Het BIPT is bijgevolg van mening dat het risico in verband met een slechte meting van de OLO-CPE verwaarloosbaar is en dat een OLO-CPE die aan aanbeveling TR-138 voldoet de nodige minimumprestaties zal halen om de interoperabiliteit te garanderen. Voldoet de OLO-CPE aan deze aanbeveling dan is er dus geen reden om aanvullende voorschriften op te leggen.
193. In het geval van de 2-Box-oplossing blijven de bepalingen van het referentieaanbod WBA VDSL2 van kracht.

¹¹² H(f) Linear: functie voor lineaire overdracht

¹¹³ H(f) Logarithmic: functie voor logaritmische overdracht

¹¹⁴ Signal to Noise Ratio: signaal-ruisverhouding

3.6.4 Tools als hulp bij de beslissing die in het herstellingsproces worden gebruikt

194. In het testplan dat op 14 juli 2010 naar het BIPT is opgestuurd, laat Belgacom weten een reeks tools te hebben ontwikkeld waarmee het herstellingsproces van de OLO-CPEs kan worden begeleid. Met deze tools zijn onder andere de volgende verrichtingen mogelijk:
- Verzameling en weergave van de gegevens van de lijncarriers (*Line Carrier Data*), de operationele gegevens (*Operational Data*) en de tellers die prestaties controleren (*Performance Monitoring Counters*).
 - Automatische interpretatie van de gegevens van lijncarriers om de *stubs* op te sporen.
 - Automatische interpretatie van de operationele gegevens en van de tellers die prestaties controleren om het meest gepaste lijnprofiel voor te stellen.
195. Momenteel gebruikt Belgacom deze tools als hulp bij de beslissing zowel bij herstellingsprocessen als bij installatieprocessen (zie deel 3.6.2). De beslissingen die uit deze tools voortkomen, zijn gebaseerd op de interpretatie van de gegevens die verzameld zijn door de CPEs met behulp van het TR-069-protocol.
196. Behalve het probleem in verband met de TR-069-toegang om deze gegevens te verzamelen is Belgacom van oordeel dat het niet kan garanderen dat de regels die vastgelegd zijn voor de Belgacom-CPE tot relevante conclusies zullen leiden voor de OLO-CPEs. Bijgevolg geeft Belgacom te kennen dat het geen beslissing tot herstelling van op een afstand kan nemen voor lijnen van het type WBA VDSL2. Het stelt evenwel voor om de tools die het heeft ontwikkeld, aan te passen om de alternatieve operatoren te helpen bij hun beslissingsprocessen. Zo zouden volgens Belgacom de analyses van op een afstand enkel wegens redenen die te maken hebben met de netwerkveiligheid door Belgacom worden uitgevoerd. In het geval van een defecte lijn stelt Belgacom daarentegen aan de alternatieve operatoren voor om op basis van de inlichtingen die worden verstrekt door de hulpprogramma's bij de beslissing, zelf te beslissen over de herstellingsacties die nodig zouden zijn, zoals:
- aanpassing van het lijnprofiel volgens de zogenaamde herstellingsprofielen;
 - interventie vragen van een Belgacom-technicus voor een herstelling ter plaatse;
 - geen herstellingsactie ondernemen omdat op basis van de tests als hulp bij de beslissing kan worden vermoed dat het defect zich voordoet bij de eindklant.

Conclusie van het BIPT:

197. Via deze raadpleging nodigt het BIPT de operatoren uit om hun opmerkingen hierover te formuleren. Het BIPT zal vervolgens een definitief besluit nemen op basis van de ontvangen commentaar.

3.7 ANDERE VERPLICHTINGEN EN RECHTEN

198. Wat de overige verplichtingen en rechten van Belgacom betreft, heeft het BIPT drie belangrijke parameters willen analyseren in verband met de bescherming en de evolutie van het netwerk, namelijk:

- het in overeenstemming brengen van de CPEs;
- de evolutie van de technologie en/of het netwerk;
- de slechte werking van een of meer CPEs.

199. Die verschillende parameters komen hieronder aan bod.

3.7.1 Verplichtingen en rechten met betrekking tot het in overeenstemming brengen van de CPEs

200. Naar aanleiding van de analyse opgebouwd in dit deel 3, stelt het BIPT in het geval van een OLO-CPE-oplossing vast dat een geheel van aanbevelingen van het Broadband Forum in acht moet worden genomen teneinde de wederzijdse werking van de DSLAM en de door de alternatieve operatoren geïnstalleerde CPEs te garanderen en een betrouwbare interpretatie van de meetresultaten van deze CPEs te verzekeren.

201. Het BIPT meent dus dat Belgacom van de alternatieve operatoren moet eisen dat ze een geheel van aanbevelingen in acht nemen met als doel te garanderen dat de integriteit van zijn netwerk zal worden gehandhaafd en dat de impact van een slechte werking van de OLO-CPE op de naburige lijnen beperkt zal zijn.

202. De alternatieve operatoren moeten overigens toegang kunnen krijgen tot de nodige informatie zodat hun CPE-fabrikant kan bevestigen dat de OLO-CPE voldoet aan de opgelegde aanbevelingen, of zodat de nodige tests uitgevoerd kunnen worden om deze CPEs conform te maken.

203. In het kader van de 2-Box-oplossing is het daarentegen niet nodig om de CPEs conform te maken aangezien Belgacom de fysieke VDSL2-laag beheert. Het BIPT is echter van oordeel dat Belgacom een conformiteit van de particuliere gateway met normen mag opleggen aan de hand waarvan dit bedrijf een correcte werking kan garanderen van de technologieën van OSI-laag 2 of hoger. Als het van deze mogelijkheid gebruikmaakt, mag Belgacom echter de alternatieve operatoren niet

beletten om de functies te installeren die ze wensen (opdat elke eventuele concurrentievervalsing wordt vermeden).

3.7.2 Verplichtingen en rechten in het licht van de evolutie van de technologie of het netwerk

204. Uit de analyse in deel 3.3.2 is gebleken dat Belgacom in het geval van de OLO-CPE-oplossing zou moeten kunnen zorgen voor een compatibiliteit N/N+1, behalve wanneer grote ontwikkelingen zijn gepland.
205. Deze analyse heeft eveneens de noodzaak aangetoond om meldingssystemen in te voeren teneinde de alternatieve operatoren voldoende op voorhand in te lichten over te plannen wijzigingen. In dat geval dient Belgacom elk redelijk verzoek in te willigen op basis waarvan deze laatsten bij hun fabrikant navraag kunnen doen of kunnen testen of hun materiaal in overeenstemming is met de ingevoerde wijzigingen.
206. Daarnaast dienen duidelijke regels te worden beoogd om alle discriminatie te vermijden tussen de alternatieve operatoren en Belgacom in termen van *Time-To-Market* in het licht van de analyses uitgevoerd in de delen 3.3.3 en 3.4.2.
207. Wat de 2-Box-oplossing betreft, vindt het BIPT dat Belgacom de modem-bridge moet laten volgen samen met de ontwikkelingen van de fysieke laag van de CPEs die door zijn retailpoot worden gebruikt (B-Box 2). Elke nieuwe functie op het niveau van de fysieke VDSL2-laag die de prestaties van de B-Box 2 verbetert, moet met andere woorden tegelijk met de modem-bridge worden toegepast. Wat de particuliere gateway betreft, hoeven er geen bijzondere bepalingen te worden vastgesteld in verband met de evolutie van de VDSL2-technologie aangezien deze technologie volkomen transparant is.

3.7.3 Verplichtingen en rechten bij een slechte werking van de CPEs

208. Naar aanleiding van zijn analyse meent het BIPT dat het risico van een slechte werking van de OLO-CPEs betrekkelijk klein is op voorwaarde dat deze CPEs in overeenstemming zijn met een geheel van aanbevelingen zoals gedetailleerd in deel 3.7.1. Indien de geïnstalleerde OLO-CPEs niet voldoen aan de door Belgacom opgelegde aanbevelingen en voor zover de niet-naleving van deze aanbevelingen een schending vormt van een contractbepaling, moet Belgacom wanneer het de OLO-CPEs van zijn netwerk wil loskoppelen, de bepalingen toepassen van het vernieuwingsbesluit van 2 september 2009 zoals ze worden vermeld in raadnummer 111.

209. Het is overigens toegestaan dat Belgacom te allen tijde de maatregelen mag treffen die absoluut noodzakelijk zijn om de veiligheid en de integriteit van zijn netwerk te garanderen. Die maatregelen zijn voornamelijk bedoeld om ervoor te zorgen dat geen enkele kwaadwillige daad vanwege derde gebruikers van het Belgacom-netwerk de integriteit van het netwerk kan schaden. In dat geval zou Belgacom elke betrokken persoon op de hoogte moeten brengen van de maatregelen dat het zal treffen. Zo heeft het BIPT, zelfs wanneer de OLO-CPE in overeenstemming is met de opgelegde aanbevelingen, in deel 3.3.1 toch toegegeven dat een defect van een CPE op het netwerk kon voorkomen. In dat geval is het BIPT van oordeel dat de regels die zijn uitgewerkt in het deel *Repair for spectral issues reasons*¹¹⁵ van bijlage 4, *Planning and Operations*, van het referentieaanbod WBA VDSL2 het mogelijk maken om op dergelijke mogelijke gevallen te reageren. Overigens is uit de analyse in deel 3.3.1 gebleken dat kon worden overwogen om zich onder andere te baseren op meetparameters van de database voor het beheer van de DSLAM om de te ondernemen stappen te bepalen.
210. Wat de 2-Box-oplossing betreft, hoeft geen enkele maatregel met het oog op de slechte werking van een CPE te worden getroffen aangezien de CPE wordt geïnstalleerd en beheerd door Belgacom. Bovendien veroorzaakt de slechte werking van de particuliere gateway geen enkel risico voor het VDSL2-toegangsnetwerk.

3.8 CONCLUSIE

211. Het BIPT heeft allereerst vastgesteld dat de technische rechtvaardigingen die ertoe hebben geleid dat het in zijn besluit van 30 september 2009 Belgacom heeft toegestaan om een specifiek model van CPE op te leggen, niet langer relevant zijn vandaag.
212. Dankzij de grondige analyse van de risico's in verband met de OLO-CPE-oplossing en van de impact van de drie oplossingen op het concurrentievermogen, heeft het BIPT ook de onzekerheden kunnen wegnemen die naar voren werden gebracht in de vergelijking van de drie oplossingen in deel 3.2.2.
213. Die analyse sterkt het BIPT aldus in de idee dat een OLO-CPE-oplossing vandaag een denkbare en evenredige oplossing is in het licht van de elementen die in de analyse aan bod zijn gekomen.

¹¹⁵ Deze regels zijn uitgewerkt na het besluit van de Raad van het BIPT van 30 september 2009 betreffende WBA VDSL2, onder de referentie “§ 58, Ann. 4 §70, 72” van het hoofdstuk “Specifieke opmerkingen”, deel “Main Body”.

214. Daarentegen is gebleken dat de Belgacom-CPE-oplossing de lastigste is en moeilijk te verzoenen met de principes die aan de grondslag liggen van een gezonde, evenwichtige en duurzame concurrentie. Het BIPT meent dus dat die oplossing niet langer door Belgacom mag worden opgelegd, ook niet in combinatie met de OLO-CPE-oplossing.
215. De 2-Box-oplossing heeft dan weer niet te verwaarlozen voordelen, ook al vormt de dubbele uitrusting een obstakel om deze toe te passen. Het BIPT heeft specifiek opgemerkt dat zelfs indien die oplossing een massaontwikkeling (particuliere klanten) zou kunnen afremmen, ze nog steeds in het bijzonder dient te worden overwogen in het geval van commerciële installaties (businessklanten).
216. Tot slot is het BIPT van oordeel dat de oplossingen OLO-CPE¹¹⁶ en 2-Box allebei moeten worden toegepast in het referentieaanbod WBA VDSL2.
217. De keuze voor de OLO-CPE-oplossing heeft het BIPT ertoe gebracht een definitie te geven van interoperabiliteit die het toepasselijk acht in het kader van het referentieaanbod WBA VDSL2. Vervolgens zijn de rechten en plichten in verband met de twee gekozen oplossingen geanalyseerd. Zo heeft het BIPT vastgesteld dat Belgacom en de alternatieve operatoren het niet altijd met elkaar eens zijn over de rechten en plichten die aan de twee in aanmerking genomen oplossingen (OLO-CPE en 2-Box) verbonden zijn en dat deze daarom verduidelijking vergen.

¹¹⁶ De invoering van de OLO-CPE-oplossing komt bovendien erop neer dat de intrekking wordt opgelegd van de CPE-verplichting waarvan sprake in art. 42 van het document *Main Body* van het referentieaanbod WBA VDSL2.

4 BESLUIT

218. Het BIPT besluit om de rechten en plichten te schrappen waarin het deel “Modem” van het besluit van de Raad van het BIPT van 30 september 2009 betreffende WBA VDSL2 voorziet (bladzijde 6 en begin van bladzijde 7) en deze te vervangen door de rechten en verplichtingen die in dit deel worden vermeld.
219. Dit deel geeft toelichting bij de elementen waarmee rekening moet worden gehouden in het kader van het referentieaanbod WBA VDSL2.

4.1 OPGELEGDE OPLOSSINGEN

220. Belgacom moet de volgende twee oplossingen invoeren in het referentieaanbod WBA VDSL2:
- OLO-CPE
 - 2-Box
221. Een functionele beschrijving van de twee oplossingen wordt gegeven in deel 3.2.1.

4.2 DEFINITIE VAN DE INTEROPERABILITEIT IN HET KADER VAN WBA VDSL2

222. Een CPE-toestel is interoperabel met DSLAM-apparatuur als er functionele tests zijn uitgevoerd tussen deze twee apparaten en er op basis van het resultaat kon worden geconcludeerd tot een voldoende hoog niveau van betrouwbaarheid, waardoor kan worden gegarandeerd dat het onderlinge gebruik van deze twee apparaten geen probleem vormt voor de naburige telecommunicatielijnen (dus “friendly” is). Een verschil in prestaties dat zou kunnen worden vastgesteld bij het onderlinge gebruik van de CPE en de DSLAM valt niet onder de interoperabiliteit, zoals het BIPT dit bedoelt.
223. Met dit “geen probleem vormen voor naburige telecommunicatielijnen” bedoelt het BIPT dat het CPE-toestel de naburige lijnen de mogelijkheid moet geven om binnen een voorzienbaar interval van variatie, hun verwachte prestatieniveau te behouden en elk gevaar voor waarschijnlijk ongemak te voorkomen, rekening houdende met de normen die van kracht zijn.
224. Een CPE-toestel moet bovendien voldoen aan een reeks eisen zoals normen die elke betrokken partij in staat stellen om haar meetresultaten te interpreteren met een niveau van precisie dat algemeen in de industrie wordt aanvaard.

4.3 VERPLICHTINGEN EN RECHTEN MET BETREKKING TOT DE “OLO-CPE”-OPLOSSING

4.3.1 In overeenstemming brengen van de CPEs

225. Als het OLO-CPE-model voldoet aan de meest recente versie van de aanbevelingen TR-115 en TR-138 mag Belgacom niet weigeren om dit type van CPE op zijn netwerk aan te sluiten.
226. Belgacom heeft het recht om van de alternatieve operatoren te eisen dat ze een attest voorleggen inzake conformiteit met de meeste recente versie van de voormelde aanbevelingen voor hun OLO-CPE-model, voordat dit wordt geïnstalleerd op zijn netwerk. Zolang Belgacom dit conformiteitsattest niet eist, wordt het OLO-CPE-model geacht conform te zijn en mag het op het netwerk worden geïnstalleerd.
227. Dit attest kan uitgaan van de CPE-fabrikant die vooraf de tests heeft verricht, ofwel van de alternatieve operator die met succes de tests heeft uitgevoerd die nodig zijn voor het conform maken, zoals bepaald in de aanbevelingen. Een CPE-model dat voorzien is van dit conformiteitsattest wordt geacht conform te zijn en mag dus worden geïnstalleerd op het Belgacom-netwerk maar Belgacom heeft wel de mogelijkheid om aan te tonen dat dit in werkelijkheid niet het geval is.
228. Belgacom kan van de alternatieve operatoren eisen dat ze hun OLO-CPE-model aanpassen aan een reeks eisen die specifiek zijn voor de netwerkoperator (in dit geval Belgacom) tegenover de parameters die overgelaten worden aan de keuze van de OLO in de aanbeveling ITU-T G.993.2 (bv. karakteristieken van de filters van de OLO-CPE); deze eisen mogen echter geen aanleiding geven tot extra tests. Belgacom moet uiterlijk vijftien dagen voor de inwerkingtreding van dit besluit een voorstel voor deze specifieke eisen bezorgen aan het BIPT.
229. Belgacom is tevens verplicht in te gaan op elk redelijk verzoek vanwege de alternatieve operatoren om hun de softwarematige referenties te verstrekken (bv. firmwareversies) alsook de materiële referenties (bv. model, soorten van uitbreidingskaarten) van de DSLAMs die nodig zijn om de conformiteitstests te verrichten op dezelfde DSLAMs als diegene die geïnstalleerd zijn op het terrein.
230. Bij elke publicatie van updates van de voormelde aanbevelingen moet Belgacom de alternatieve operatoren een termijn verlenen van ten minste 3 maanden en die ten minste gelijk is aan die waarover Belgacom beschikt, om zich daarnaar te schikken. Tijdens deze termijn mag Belgacom niet eisen dat wordt voldaan aan de nieuwe versie van de voormelde aanbevelingen.

4.3.2 Bescherming van het netwerk van Belgacom

231. Wanneer ten minste één van de OLO-CPEs gebruikt op het netwerk naburige lijnen lijkt te storen, zal Belgacom dit moeten analyseren en de conclusie van zijn analyse melden aan de alternatieve operator die deze OLO-CPE(s) heeft geïnstalleerd. Deze analyse zal een geheel van gegevens bevatten aan de hand waarvan de alternatieve operator de hinder kan beoordelen die de lijn die hij exploiteert, kan teweegbrengen op de naburige lijnen (bv. vermogensniveaus, aantal resynchronisaties ...). Deze analyse zal gebaseerd zijn op een reeks tolerantiedrempels die Belgacom zal hebben voorgesteld aan het BIPT onder andere op basis van de meetparameters die gedefinieerd zijn in de aanbevelingen ITU-T G.993.2 en G.997.1. Dat voorstel moet aan het BIPT worden gedaan een maand na de publicatie van dit besluit op de website van het BIPT.
232. Belgacom zal bovendien moeten aantonen dat de storing wel degelijk verband houdt met de slechte werking van de OLO-CPE en niet met de werking van een ander toestel (en meer in het bijzonder de DSLAM) of met de lijn van de eindgebruiker. Houdt de storing duidelijk verband met de OLO-CPE, dan moet Belgacom de procedure toepassen die vastgesteld is in het deel *Repair for spectral issues reasons* van bijlage 4, *Planning and Operations*, van het referentieaanbod WBA VDSL2.

4.3.3 Evolutie

233. Wanneer Belgacom beslist om een nog niet geïnstalleerde functie van de DSLAM te testen of een fase aanvat voor de validering van firmware die de correctie aanreikt van een of meer tekortkomingen in de software (*bugs*), is Belgacom verplicht uiterlijk een week na het nemen van zijn beslissing de alternatieve operatoren te laten weten dat er testverrichtingen zullen plaatsvinden (of begonnen zijn), zodat zij snel kunnen beginnen met de tests indien ze dat nodig achten. Het is bovendien verplicht om tijdens de hele duur van de valideringstests, aan de alternatieve operatoren automatisch de referenties te bezorgen van elke nieuwe softwareversie en/of materiële versie van de DSLAM, en dit uiterlijk een week na de ontvangst van deze nieuwe versies.
234. Algemeen is Belgacom verplicht om de compatibiliteit tussen versie N+1 van zijn DSLAM en versie N van het OLO-CPE-model te garanderen. Wanneer Belgacom dus een versie N+1 van zijn DSLAM ontwikkelt, mogen de CPEs van versie N die reeds op het netwerk geïnstalleerd zijn, op het Belgacomnetwerk blijven zonder bijkomende attestatie. Mocht er een tweede evolutie van de DSLAMs naar een versie N+2 plaatsvinden, dan wordt het OLO-CPE-model dat nog niet aan nieuwe conformiteitstests is onderworpen, beschouwd als een nieuw model van OLO-CPE,

waarvoor Belgacom opnieuw een conformiteitsattest mag eisen; de bepalingen van deel 4.3.1 worden dan opnieuw van toepassing.

235. Wanneer Belgacom een volledig nieuwe functie van de DSLAM commercieel wil lanceren die grote wijzigingen vergt die leiden tot een incompatibiliteit tussen N en N+1, moet Belgacom ten minste 18 maanden voor de lancering van deze nieuwe functie een referentiedocument publiceren aan de hand waarvan de alternatieve operatoren met voldoende zekerheid de testperiode en de periode voor de toepassing van deze nieuwe functie kunnen inplannen. In dat geval is Belgacom verplicht om tijdens de hele duur van de valideringstests, aan de alternatieve operatoren automatisch de referenties te bezorgen van elke nieuwe softwareversie en/of materiële versie van de DSLAM, en dit uiterlijk een week na de ontvangst van deze nieuwe versies.
236. Beslist Belgacom om de tests stop te zetten in verband met een functie die voordien was gemeld overeenkomstig de verplichting van randnummer 233, dan is Belgacom verplicht uiterlijk 3 dagen na zijn beslissing alle alternatieve operatoren hiervan op de hoogte te brengen.
237. De alternatieve operatoren moeten bovendien over een termijn van een maand beschikken die ingaat bij de mededeling door Belgacom van een stabiele roll-outversie, om indien nodig de conformiteitstest te kunnen afronden. Tijdens deze periode mag Belgacom de nieuwe DSLAM-versie die het net heeft gevalideerd, niet commercieel lanceren.

4.3.4 Verplichtingen inzake provisioning en repair

Provisioning

238. Om de alternatieve operatoren in staat te stellen om het aansluitingsprofiel te kiezen dat het beste aangepast is aan de situatie van de eindklant, is Belgacom verplicht verder uitgewerkte roll-outregels te definiëren dan diegene die nu worden voorgesteld in het referentieaanbod WBA VDSL2. Aan de hand van deze regels moeten de alternatieve operatoren ook de TBF-test (*Test de Bonne Fin*) kunnen uitvoeren op dezelfde manier waarop de test nu wordt verricht door Belgacom.

Repair

239. Nadat Belgacom vanwege de alternatieve operator een verzoek om interventie voor een herstelling heeft ontvangen, is Belgacom verplicht de nodige analyses en herstellingen door te voeren om de lijn te repareren volgens de bepalingen die momenteel gelden in het referentieaanbod WBA VDSL2. Gaat het om een

probleem in verband met de interoperabiliteit, dan moeten de analyses van Belgacom onder andere worden verricht op basis van de meetparameters die gedefinieerd zijn in de aanbevelingen ITU-T G.993.2 en G.997.1 en aanwezig in de managementinformatiedatabase van de DSLAM. Deze meetparameters moeten beschikbaar worden gesteld aan de alternatieve operatoren in het *e-TroubleShouting*-programma uiterlijk een uur nadat ze verzameld zijn op het niveau van de DSLAM.

240. Het BIPT nodigt de alternatieve operatoren uit om hun commentaar te geven op het voorstel van Belgacom dat beschreven is in deel 3.6.4 over de hulpprogramma's bij de beslissing. Op basis van de ontvangen commentaar zal het BIPT dan een definitief besluit nemen.

4.3.5 Toegang

241. Belgacom mag in geen enkel geval de toegang weigeren tot de functies van de OLO-CPEs en meer bepaald tot de functie voor het beheer van de CPE (TR-069).

4.3.6 Verplichtingen in verband met de prestaties

242. Zolang het OLO-CPE-model mag worden geïnstalleerd volgens de bepalingen van deel 4.3.1 mag Belgacom voor dit OLO-CPE-model geen minimumprestaties opleggen.

4.4 VERPLICHTINGEN EN RECHTEN MET BETREKKING TOT DE "2-BOX"-OPLOSSING

4.4.1 Toegangsdiens

243. Belgacom is verplicht om bij de eindklant apparatuur voor verbinding te installeren, hierna modem-bridge geheten, waarmee de VDSL2-lijn in volle transparantie kan worden gebruikt. Deze modem-bridge moet over ten minste een Ethernet-poort beschikken zodat de alternatieve operator met behulp van het Ethernet-protocol gegevens kan overdragen van (en naar) de VDSL2-lijn.
244. Belgacom dient overigens alle nodige bekabeling tussen het NTP en de modem-bridge te installeren en te beheren om de continuïteit van de toegangsdiens te garanderen. Belgacom beschikt ook over een volledige toegang tot de modem-bridge om deze te beheren. Onder "beheer" verstaat het BIPT in dit besluit de configuratie, de updates, de diagnose en de nodige herstellingen.
245. Belgacom moet het aan de alternatieve operatoren toestaan om alle soorten van toestellen waarmee het alle technologie kan exploiteren van de OSI-laag hoger dan of gelijk aan 2, hierna de particuliere gateway (of simpelweg gateway) genoemd, aan te sluiten op de Ethernet-poort(en) van de modem-bridge. Belgacom kan

bovendien de alternatieve operatoren verplichten om hun gateway gelijkvormig te maken met de diverse normen, voor zover dat nodig zou zijn opdat de gateway goed zou functioneren op zijn netwerk. Belgacom mag daarentegen geenszins de toegang tot de technologieën van OSI-laag 2 of hoger blokkeren.

246. Belgacom mag in geen geval de toegang tot functies die op het niveau van de gateway kunnen worden gebruikt, blokkeren of beperken, bijvoorbeeld de TR-069-toegang, waardoor de alternatieve operator in staat is de gateway te configureren en te beheren van op een afstand.

4.4.2 Evolutie

247. Belgacom moet de toegangstechnologieën die in deze modem-bridge worden gebruikt tegelijk laten evolueren met diegene die worden gebruikt in de CPEs van zijn eigen retailpoot.

248. Deze technologische evoluties moeten beschikbaar worden gesteld aan de alternatieve operatoren volgens een tijdschema dat identiek is aan dat van de retailpoot.

249. Belgacom is ook verplicht de modems-bridges automatisch te updaten voor elke nieuwe toegepaste technologie of voor elke correctie die in de firmware ervan moet worden aangebracht, volgens een tijdschema dat identiek is aan dat van de retailpoot.

250. Wanneer Belgacom als gevolg van de technologische evolutie het bestaande materiaal zal moeten vervangen, zal het tijdens zijn onderhandelingen met de CPE-fabrikanten, een lichtere versie van de CPE moeten definiëren, die het als modem-bridge zal gebruiken in het kader van het referentieaanbod WBA VDSL2. Deze lichtere versie moet worden voorgesteld aan het BIPT en mag enkel de functies bevatten die nodig zijn voor de functies van een modem-bridge om de prijs ervan tot een minimum te beperken. Daarenboven moet Belgacom de mogelijkheid onderzoeken om deze apparatuur te verwerken in het NTP. Dit voorstel van Belgacom zal vervolgens door het BIPT worden onderzocht en goedgekeurd in een specifiek addendum bij het referentieaanbod WBA VDSL2.

4.4.3 Verplichtingen inzake provisioning en repair

Provisioning

251. Belgacom is verplicht om te zorgen voor een functionele installatie tot aan de Ethernet-poort van de modem-bridge (poort inbegrepen). De regels die nu voor

de installatie gelden (bv. diegene met betrekking tot onder andere de *Test de Bonne Fin*) blijven in dat geval van toepassing.

Repair

252. Nadat Belgacom vanwege de alternatieve operator een verzoek om interventie voor een herstelling heeft ontvangen, is Belgacom verplicht de nodige analyses en herstellingen door te voeren tot aan de Ethernet-poort van de modem-bridge (poort inbegrepen) om de lijn te repareren. Belgacom kan de alternatieve operator verplichten elke nodige herstelling uit te voeren stroomafwaarts van de Ethernet-poort van de modem-bridge.

4.5 TENUITVOERLEGGING, TERMIJN VOOR TENUITVOERLEGGING EN INWERKINGTREDDING VAN HET BESLUIT

253. Dit besluit treedt in werking een maand na de publicatie ervan op de website van het BIPT, behalve wat de bepalingen betreft waarvoor dit besluit uitdrukkelijk in een andere termijn voorziet. Daarom zal de technische uitvoering uiterlijk een maand na de publicatie van dit besluit ingaan.
254. Ook zal Belgacom een maand na de publicatie van dit besluit aan het BIPT een voorstel tot aanpassing van het referentieaanbod WBA VDSL2 moeten voorleggen, waarin rekening wordt gehouden met de besluiten die in dit document zijn genomen. Zoals artikel 59, § 5, eerste lid, van de wet betreffende de elektronische communicatie voorschrijft, moet het referentieaanbod WBA VDSL2, zoals door Belgacom gewijzigd om zich te voegen naar dit besluit, door het BIPT worden goedgekeurd voordat het gepubliceerd wordt.

5 BEROEPSMOGELIJKHEDEN

255. Overeenkomstig 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 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.
256. Het verzoekschrift wordt ingediend op de griffie van het gerecht in hoger beroep in zoveel exemplaren als er betrokken partijen zijn. Het verzoekschrift bevat op straffe van nietigheid de vermeldingen van 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.

Axel Desmedt
Lid van de Raad

Charles Cuvelliez
Lid van de Raad

Catherine Rutten
Lid van de Raad

Luc Hindryckx
Voorzitter van de Raad

BIJLAGE A. VERGELIJKING OP EUROPEES NIVEAU

257. In het kader van dit besluit heeft het BIPT een benchmark laten uitvoeren over alle Europese landen met de volgende onderwerpen:

257.1. Welke landen hebben een gereguleerd VDSL2-netwerk?

257.2. In welke landen met een gereguleerd VDSL2-netwerk mogen de alternatieve operatoren hun eigen CPE ontplooiën?

257.3. Aan welke verplichtingen zijn deze CPEs onderworpen?

258. De benchmark concludeerde dat Noorwegen, Finland, Luxemburg, Spanje, Nederland, Duitsland, Oostenrijk, Zwitserland, Engeland (in bepaalde gebieden) en Denemarken in meer of mindere mate CPEs van de alternatieve operatoren (hierna genoemd OLO's) toelaten op hun netwerk.

258.1. In **Noorwegen** kunnen de alternatieve operatoren hun eigen CPEs gebruiken op het VDSL2-netwerk van Telenor. De CPE van de OLO moet niet op voorhand goedgekeurd worden, maar hij moet wel aan bepaalde technische vereisten voldoen zoals aanbeveling ITU-T G.993.2 en andere specifieke eisen. Onder deze andere specifieke eisen neemt het BIPT in het bijzonder de performantietesten van de VDSL2-CPEs gebaseerd op Annex B van aanbeveling TR-114 van het Broadband Forum in aanmerking.

258.2. In **Luxemburg** is het voorlopig niet mogelijk om andere CPE's te gebruiken. Echter P&TLuxembourg, de historische operator van Luxemburg, heeft een voorstel gelanceerd dat dit zou mogelijk maken. Zijn voorstel moet nog goedgekeurd worden door de Luxemburgse regulator. De CPE van de OLO moet voldoen aan de ITU-T G.993.2-specificatie maar verder moet de CPE niet op voorhand door P&TLuxembourg goedgekeurd worden. P&TLuxembourg voorziet wel in een uitgebreid maar niet-verplicht testplan.

258.3. **Spanje** heeft technisch gesproken geen WBA-aanbod. Telefonica biedt een "indirecte toegang" aan maar dit product bevindt zich in het ontbundelingsaanbod¹¹⁷. Met deze "indirecte toegang" kunnen de OLO's

¹¹⁷ http://www.cmt.es/es/documentacion_de_referencia/ofertas_mayoristas_reguladas/anexos/OBA_Julio_2010.pdf

de producten van Telefonica kopiëren maar ze kunnen geen eigen producten ontwikkelen of lanceren. Het gaat dus eerder om een doorverkoop van Telefonica-producten, onder een eigen naam en met een eigen CPE.

- 258.4. In **Nederland** kunnen de alternatieve operatoren hun eigen CPEs gebruiken op het VDSL2-netwerk van KPN. De CPE van de OLO moet niet op voorhand goedgekeurd worden, maar moet wel voldoen aan de ITU-T-standaarden die van toepassing zijn op de VDSL2-toegangstechnologie. Er zijn geen andere specifieke eisen die nuttig zijn in het kader van de analyse van het BIPT met betrekking tot interoperabiliteit.
- 258.5. In **Duitsland** kunnen de alternatieve operatoren hun eigen CPEs gebruiken op het VDSL2-netwerk van Deutsche Telekom (DT); meer nog de klanten van DT *retail* kunnen ook zelf hun CPE kiezen. De CPE van de OLO moet niet op voorhand goedgekeurd worden. Naast voldoen aan de betrokken ITU-T-standaarden die van toepassing zijn op de VDSL2-toegangstechnologie, moet de CPE ook een groot aantal specifieke technische vereisten vervullen die van weinig belang zijn in het kader van de analyse van het BIPT met betrekking tot de interoperabiliteit.
- 258.6. **Oostenrijk** heeft een WBA-aanbod maar de technische documentatie van dit aanbod geeft aan dat de OLO pas op BRAS¹¹⁸-niveau of op de BRAS-locatie een interconnectie kan maken met het netwerk van Austria Telekom. Het product *virtual unbundling* biedt echter interconnecties aan op lagere niveaus (in de hoofdverdelers waar zich de DSLAM bevindt) waardoor het BIPT dit aanbod beschouwt als een aanvulling op het Oostenrijkse WBA-aanbod. In beide aanbiedingen kunnen alternatieve operatoren andere CPEs gebruiken dan de standaard-CPE van de *retail*-tak. Het beleid van Austria Telekom bewandelt twee sporen: enerzijds stelt Austria Telekom een lijst met gecertificeerde CPEs ter beschikking en anderzijds heeft een OLO de mogelijkheid om zijn eigen CPE te gebruiken. Naast voldoen aan de betrokken ITU-T-standaarden die van toepassing zijn op de VDSL2-technologie moet de CPE bovendien bepaalde optionele functies ondersteunen van aanbeveling ITU-T G.993.2, zoals *bit swapping*, *interleaving*, *dying gasp*, *seamless rate adaptation*, enz.
- 258.7. En ook in **Zwitserland** kunnen alternatieve operatoren andere CPEs gebruiken dan de historische operator. Swisscom stelt een lijst van gecertificeerde CPEs ter beschikking van de alternatieve operatoren.

¹¹⁸ Broadband Remote Access Server

OLO's die nog andere CPEs willen gebruiken, kunnen deze voorstellen aan Swisscom. De technische vereisten die Swisscom stelt, komen neer op de recentste ITU-T G.993.2-aanbeveling waarbij het bandplan 998 wordt gebruikt met het 12a-profiel (in de toekomst kan dit laatste veranderen). Er worden geen verdere specificaties gevraagd. Na certificatie worden deze CPEs toegevoegd aan de lijst.

- 258.8. In principe kunnen OLO's in het **Verenigd Koninkrijk** hun eigen CPEs gebruiken in bepaalde geografische gebieden maar het referentieaanbod is nog niet in die zin aangepast.
- 258.9. In **Denemarken** mogen OLO's andere CPEs gebruiken. Ze gebruiken hierbij het systeem van Oostenrijk en Zwitserland waarbij ze enerzijds een lijst hebben van gecertificeerde modems en anderzijds een OLO een andere CPE kan voorstellen, die niet op de lijst staat. In dat laatste geval moet de OLO bevestigen dat zijn CPE voldoet aan de technische voorwaarden van de deense historische operator TDC. Vervolgens zal TDC deze conformiteit testen in zijn eigen departement.
259. Uit deze pan-Europese vergelijking blijkt dat ten minste 10 landen in meer of mindere mate andere CPEs toelaten op hun VDSL2-netwerk.
260. Uitgaande van de resultaten van het benchmark, heeft het BIPT een uitgebreide analyse uitgevoerd van WBA VDSL2-referentieaanbiedingen van een aantal Europese landen waar alternatieve operatoren over hun eigen VDSL2-CPE kunnen beschikken. Het BIPT heeft in detail onderzocht aan welke verplichtingen deze CPEs onderworpen zijn, alvorens zij kunnen ontplooid worden op het VDSL2-netwerk van de historische operator.
261. De vragen die het BIPT zich stelde, situeerden zich rond de discussiepunten die in België rijzen:
- 261.1. Aan welke specifieke eisen moeten de CPEs voldoen voordat ze ontplooid mogen worden?
- 261.2. Hoe worden de verantwoordelijkheden van beide partijen verdeeld zodat in geval van een probleem, kan bepaald worden wie de problemen moet verhelpen?
- 261.3. Wat zijn de wettelijke mogelijkheden van de historische operator indien de apparatuur van de OLO storingen veroorzaakt op zijn *retail*lijnen?

- 261.4. Welke maatregelen worden er genomen indien een toekomstige netwerk-*upgrade* de compatibiliteit tussen de CPE van de OLO's en het netwerk dreigt te verstoren?
- 261.5. Hoe en door wie wordt de certificering van de CPEs uitgevoerd?
262. Ter vereenvoudiging van de vergelijkende analyse heeft het BIPT een aantal Europese landen geselecteerd als zijnde de meest relevante: de onderzochte landen zijn dus Nederland, Duitsland en Zwitserland.
263. Voorafgaand aan een grondig onderzoek wenst het BIPT de aandacht te vestigen op een bijzonder interessant geval. In Nederland legt KPN geen enkele specifieke eis op in verband met de geïnstalleerde CPE. Aldus worden CPEs van het merk Thomson met een *chipset* van het merk Broadcom daadwerkelijk geïnstalleerd op de DSLAMs van KPN (DSLAM van het merk Alcatel-Lucent identiek met die van Belgacom, waarbij de *chipset* van het merk Ikanos is).
- A.1. EISEN IN VERBAND MET DE CPE**
264. Het BIPT heeft de eisen beoordeeld die door de historische operatoren worden opgelegd opdat ze hun eigen VDSL2-CPE kunnen gebruiken.
265. Uit de onderstaande vergelijking blijkt dat de voornaamste eis doorgaans bestaat in het in acht nemen van de normen die van toepassing zijn op de VDSL2-technologie (ITU-T G.993.2, G.994.1 en G.997.1). Bovendien wordt zelden vereist dat rekening wordt gehouden met bijzondere specificaties.

Land	Aan welke eisen moeten de CPEs voldoen?
Nederland	<p>Tabel 6 in punt 3.3 van bijlage 2 van de WBA-aanbieding¹¹⁹ beschrijft de verplichtingen waaraan de CPE van de OLO moeten voldoen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • VDSL2 over POTS: ITU-T G.993.2 & ETSI TR 101 830-1 V1.5.1 • VDSL2 CPE : ITU-T G997.1 rev. 3 & <i>Handshake protocol</i> gedefinieerd in ITU-T G994.1 <p>Technisch gezien komt dit neer op rechtstreeks gehoorzamen aan de</p>

¹¹⁹ <http://www.kpn-wholesale.com/nl/onze-producten/zakelijk-eindgebruikers/breedband-toegang-en-datanetwerken/w/wba.aspx>

	internationale ITU-normen zonder bijkomende specificaties.
Duitsland	<p>Punt 1.4 van <i>bijlage A</i> bij de WBA-aanbieding¹²⁰ beschrijft eisen aan het gebruik van VDSL: "voor <i>IP BSA-VDSL stand alone</i>¹²¹ zijn enkel internet-CPEs met elke actuele versie van de U-RV¹²² interface toegestaan."</p> <p>Tegelijk moeten de CPEs voldoen aan de technische eisen die vermeld zijn in de inleiding van deze vergelijkende analyse, namelijk de ondersteuning van bepaalde optionele functies van aanbeveling ITU-T G.993.1.</p> <p>De overige eisen zijn van weinig belang in het kader van operabiliteit.</p>
Zwitserland	<p>Punt 2.4 van de technische beschrijving¹²³ van de WBA-aanbieding¹²⁴ beschrijft de verplichting van de CPEs.</p> <p>Dit komt neer op gehoorzamen aan de recentste ITU-T G.993.2-norm waarbij bandplan 998 wordt gebruikt met het 12a-profiel (in de toekomst kan dit laatste veranderen) zonder bijkomende specificaties.</p>

A.2. DELEN VAN DE VERANTWOORDELIJKHEID

266. Het BIPT heeft vervolgens een evaluatie gemaakt van de manier waarop de verantwoordelijkheid tussen de historische operator en de alternatieve operatoren in de praktijk werd gedeeld.
267. De voornaamste conclusie van deze analyse is dat de alternatieve operatoren gewoonlijk verantwoordelijk zijn voor de goede werking van hun CPE en dat er maatregelen kunnen worden genomen als niet wordt voldaan aan de opgelegde bepalingen.

¹²⁰ https://wholesale-portal.telekom.de/wps/portal/!ut/p/c1/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3hnCyfjQG_dLU98QQ19jA08zF8dQM-MQIwNHU_1I_ShznPKBhvoh-pGuTvrBKan6BdmJugAetCW7/?navItem=Vertrag#7_C8B3QC95MT1M30I6DAU63T20Q1

¹²¹ Naam van het bitstream-referentieaanbod dat gebruikmaakt van de VDSL-technologie.

BSA-VDSL: BitStream Access VDSL.

¹²² Interface gedefinieerd in aanbeveling ITU-T G.993.1.

¹²³ <http://www.swisscom.com/ws/products/FMGProdukte/BSA/BSA.htm>

¹²⁴ <http://www.swisscom.com/ws/products/FMGProdukte/BSA/BSA.htm>

Land	In welke mate worden de verantwoordelijkheden tussen de betrokken operatoren verdeeld?
Nederland	<p>Artikel 6.4 van de raamovereenkomst schetst dat de technische vereisten van de randapparatuur van de OLO in bijlage 2 (cf. deel 263) staan. Indien de randapparatuur niet voldoet aan deze vereisten en toch wordt gebruikt in het netwerk, krijgt de OLO een boete.</p> <p>De CPE behoort tot het verantwoordelijkheidsdomein van de OLO.</p>
Duitsland	<p>In bijlage A van het “Standardangebot” staat in punt 1.3 (standaardservice van WBA VDSL2) dat CPEs/IADs¹²⁵ geen deel uitmaken van het WBA VDSL2-aanbod. Bijgevolg behoren de CPEs tot het verantwoordelijkheidsdomein van de OLO.</p>
Zwitserland	<p>Bij de disclaimer van de “approved equipment list¹²⁶” geeft Swisscom duidelijk aan dat de CPE het eigendom is van de eindgebruiker of de ISP en dat dus de eindgebruiker of de ISP er verantwoordelijk voor zijn.</p> <p>Punt 8.3 van de “Leistungsbeschreibung” beschrijft de “service Assurance” en hierin staat expliciet vermeld dat het gebruik en onderhoud van de modems niet tot zijn verantwoordelijkheidsbereik hoort.</p>

A.3. BEPALING VAN DE VERANTWOORDELIJKHEID

268. Aangezien vastgesteld is dat de alternatieve operator verantwoordelijk is voor de goede werking van zijn CPE, heeft het BIPT willen onderzoeken hoe kan worden bepaald tot wiens verantwoordelijkheid bepaalde storingen behoren.
269. Het blijkt dat een aantal landen overgaan tot het verplichten van SELT/DELT-testen. Deze testen helpen bij het bepalen van de oorzaak van de problemen. Buiten het opleggen van deze SELT/DELT-testen zijn er geen andere maatregelen vastgesteld.

¹²⁵ Integrated Access Device

¹²⁶ <http://www.swisscom.com/ws/products/FMGProdukte/BSA/BSA.htm>

Land	Hoe worden deze verantwoordelijkheden in de praktijk getest?
Nederland	Punt 3.22 in bijlage 3 stipuleert dat de SELT- en DELT-test (gespecificeerd in bijlage 2) dienen om het verantwoordelijkheidsdomein te bepalen.
Duitsland	De toegestane specificaties maken het mogelijk om beter te bepalen wie de fout heeft. Bijvoorbeeld de CPEs moeten DELT ondersteunen. SELT daarentegen wordt niet geëist.
Zwitserland	Strikte grens van verantwoordelijkheidsgebieden maar geen specifieke CPE-bepalingen.

A.4. RECHTEN VAN DE NETWERKOPERATOR IN GEVAL VAN LIJNSTORING

270. Nadat een lijnstoring is vastgesteld, hebben de historische operatoren gewoonlijk een aantal rechten op basis waarvan ze het probleem kunnen oplossen, indien nodig.
271. Meestal wordt in de vergelijking vastgesteld dat de historische operatoren gewoonlijk het recht hebben om de CPE los te koppelen in geval van storing, maar dat dit recht zelden nauwkeurig is gedetailleerd. In Duitsland blijkt tevens dat DT de CPE mag loskoppelen als de alternatieve operator zijn verplichtingen niet nakomt.

Land	Wat zijn de mogelijkheden van de incumbent indien de OLO storingen veroorzaakt op de lijn van een incumbent?
Nederland	Er wordt niet vermeld welke acties worden ondernomen indien de CPEs problemen veroorzaken. Artikel 8.1 van de raamovereenkomst bespreekt dat enkel in uiterste gevallen KPN de verbinding kan uitschakelen; dit kan in acute gevallen zelfs zonder overleg.
Duitsland	Er wordt niet gezegd wat er gebeurt indien de CPEs problemen veroorzaken maar punt 6.4 van het "Standardangebot" specificeert dat indien de OLO niet voldoet aan zijn verplichtingen, DT de verbinding kan uitschakelen, in acute gevallen zelfs zonder overleg.

Zwitserland	Indien de CPE van de OLO storingen veroorzaakt, dan moet de OLO die oplossen. Punt 4.5 van hun gebruikshandboek ¹²⁷ geeft aan dat indien er een fysisch-technisch probleem of configuratieverandering aan de basis ligt, Swisscom de aansluiting zelfs dan kan uitschakelen.
--------------------	---

A.5. TECHNOLOGISCHE EVOLUTIE

272. De technologische evolutie is een kritisch punt van de interoperabiliteit omdat het gevaar bestaat dat de interoperabiliteit verloren gaat na bepaalde soorten van ontwikkeling. Dit aspect wordt in dit deel nader bekeken.
273. In het algemeen worden bij verschillende operatoren verschillen vastgesteld en deze vergelijking van de technologische evolutie levert weinig nuttige informatie op voor de analyse van het BIPT.

Land	Wat gebeurt er indien de CPE niet meer compatibel is met het netwerk ten gevolge van een technologische evolutie of dreigt deze compatibiliteit te verliezen?
Nederland	In principe worden hierover geen garanties gegeven in de referentieaanbiedingen maar in punt 3.6 van bijlage 2 worden de eigenschappen vermeld van de nieuwe functie WBA <i>Dynamic Line Management</i> (DLM) ¹²⁸
Duitsland	Alle CPEs moeten up-to-date zijn met betrekking tot de specificaties. Punt 7.1.3 van de technische specificaties zegt wel dat CPE-updates niet mogen uitgevoerd worden via de DSLAM. De VDSL2-CPE mag geen toegang verlenen tot de DSLAM of de DSLAM verstoren. In punt 4 van de technische specificaties wordt gestipuleerd dat toekomstige services deel zullen uitmaken van een nieuw document.
Zwitserland	In het handboek techniek ¹²⁹ van <i>Spectrum Management</i> staat een uitgebreide handleiding hoe een OLO een nieuwe technologie kan aanvragen. Het protocol duurt ten minste 107 arbeidsdagen (5

¹²⁷ http://www.swisscom.com/FxRes/NR/rdonlyres/7E63386E-AEDD-4792-96DA-9CF88520A7A5/0/BSA_OPM_BitstromZugang_V11.pdf

¹²⁸ DLM verwijst naar aanbeveling ITU-T G.993.5 zoals besproken in deel 88 van dit document.

¹²⁹ http://www.swisscom.com/FxRes/NR/rdonlyres/FA99E6DA-4D14-4217-BE0E-7615FB3FB157/0/SpMTM_contr_HandbuchTechnikSpektrummangement_V26.pdf

maanden).

A.6. CERTIFICATIETESTS

274. Het laatste punt dat door het BIPT wordt beoordeeld heeft betrekking op de certificatietests die moeten worden uitgevoerd door de alternatieve operatoren die hun eigen CPE willen installeren. Zo wordt in de vergelijking onderzocht of de verschillende operatoren een testplan opleggen.
275. Meestal zijn de operatoren niet verplicht om een testplan uit te voeren. Er is maar één uitzondering vastgesteld bij Swisscom, dat zelf tests verricht voordat de CPE in kwestie wordt toegevoegd aan een lijst die bijgehouden wordt.

Land	Hoe en door wie wordt de certificatie van de CPEs uitgevoerd?
Nederland	<p>Punt 5.2 in bijlage 3 beschrijft dat KPN tegen een vergoeding een CPE wil testen. Maar indien KPN dit niet doet, zijn er geen verdere specificaties over wie dan wel.</p> <p>Na een bespreking tussen het BIPT en KPN is gebleken dat die tests in de praktijk nooit gevraagd zijn.</p>
Duitsland	Dit is niet gespecificeerd.
Zwitserland	Swisscom voert alle testen op CPEs uit en geeft een lijst met alle gecertificeerde CPEs.

BIJLAGE B. LIJST VAN DE PLUGFESTS

276. Sedert januari 2006 hebben er in totaal 25 *Plugfests* plaatsgehad. Meer bepaald zijn er 15 evenementen geweest waaraan enkel de fabrikanten van *chipsets* hebben deelgenomen en 10 andere evenementen waaraan alleen de fabrikanten van elektronische apparatuur hebben deelgenomen.



277. Van deze 25 evenementen heeft het Broadband Forum er 16 bijgewoond.

278. De onderstaande tabel biedt een overzicht van de verschillende evenementen die hebben plaatsgehad (bron: *InterOperability Laboratory of the University of New Hampshire (IOL-UNH)* - <http://www.iol.unh.edu/services/testing/dsl/grouptest/>).


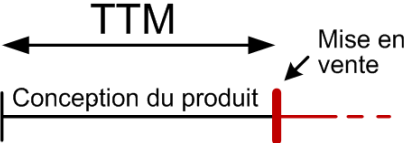
Dates	Event Title	Broadband Forum Contribution
2010		
November 8-12	The 10th VDSL2 System Integrator Plugfest. Hosted by the UNH-IOL.	
September 13-17	The 15th VDSL2 chip vendor interoperability plugfest. Hosted by the UNH-IOL.	
June 14-18	The 9th Broadband Forum VDSL2 System Integrator Plugfest. Hosted by the UNH-IOL.	
March 22-26	The 14th VDSL2 chip vendor interoperability plugfest. Hosted by the UNH-IOL.	
February 1-5	The 8th Broadband Forum VDSL2 System Integrator Plugfest. Hosted by the UNH-IOL.	bbf2010.273.00
2009		
November 2-6	The 13th Broadband Forum VDSL2 Chip Vendor Interoperability Plugfest. Hosted by the UNH-IOL.	
August 24-28	The Seventh Broadband Forum VDSL2 System Integrator Plugfest. Hosted by the UNH-IOL.	bbf2009.1077.00
April 27 - May 1	The 12th Broadband Forum VDSL2 Chip Vendor Interoperability Plugfest. Hosted by the UNH-IOL.	
January 19-23	The Sixth Broadband Forum VDSL2 System Integrator Plugfest. Hosted by the UNH-IOL.	bbf2009.106.00
2008		

November 3-7	The 11th VDSL2 Chip Vendor Interoperability Plugfest. Hosted by the UNH-IOL.	
August 25-29	The 10th VDSL2 Chip Vendor Interoperability Plugfest. Hosted by the UNH-IOL.	
June 9-13	The Fifth Broadband Forum* VDSL2 System Integrator Interoperability Plugfest. Hosted by the UNH-IOL.	dsl2008.527.01
May 5-9	The Ninth DSL Forum VDSL2 Chip vendor Interoperability Plugfest. Hosted by the UNH-IOL.	
February 18-22	The Eighth DSL Forum VDSL2 Chip vendor Interoperability Plugfest. Hosted by the UNH-IOL.	
January 14-18	The Fourth DSL Forum VDSL2 Systems Integrator Plugfest. Hosted by the UNH-IOL.	dsl2008.057.01
2007		
November 12 - 16	The Sixth DSL Forum VDSL2 Chip Vendor Interoperability Plugfest. Hosted by the UNH-IOL.	dsl2007.539.00
July 30 - August 3	The Third DSL Forum VDSL2 System Integrator Interoperability Plugfest. Hosted by the UNH-IOL.	dsl2007.694.00
June 25 - 29	The Fifth DSL Forum TR-069 Interoperability Plugfest. Hosted by the UNH-IOL.	dsl2007.576.01
June 11 - 15	The Sixth DSL Forum VDSL2 Chip Vendor Interoperability Plugfest. Hosted by the UNH-IOL.	dsl2007.539.00
February 26 - March 2	The Second DSL Forum VDSL2 System Integrator Interoperability Plugfest. Hosted by the UNH-IOL.	2007.196.01
January 22 - 26	The Fifth DSL Forum VDSL2 Chip Vendor Interoperability Plugfest. Hosted by the UNH-IOL.	2007.085.00
2006		
November 28 - December 2	The Fourth DSL Forum VDSL2 Chip Vendor Interoperability Plugfest. Hosted by the UNH-IOL.	2006.956.00
September 11 - 15	The First DSL Forum VDSL2 System Integrator Interoperability Plugfest. Hosted by the UNH-IOL.	2006.800.00
August 14 - 18	The Third DSL Forum VDSL2 Chip Vendor Interoperability Plugfest. Hosted by the UNH-IOL.	2006.677.00
May 1 - 5	The Second DSL Forum VDSL2 Chip Vendor Interoperability Plugfest. Hosted by the UNH-IOL.	2006.481.00
January 23 - 27	The First DSL Forum VDSL2 Chip Vendor Plugfest. Hosted by the UNH-IOL.	2006.220.00

BIJLAGE C. TERMEN EN DEFINITIES

Term / letterwoord	Beschrijving
Aansluitnetwerk	Zie deel 1.4
B-Box 2	CPE die Belgacom in zijn retailafdeling gebruikt 
Belgacom-CPE	CPE verstrekt door Belgacom voor gebruik door de alternatieve operatoren in het kader van het referentieaanbod WBA VDSL2 
Chipset	Chip die een reeks elementen van verschillende technologieën integreert (doorgaans digitaal, analoge laagspanning en analoge hoogspanning). In het geval van xDSL bestaat de <i>chipset</i> uit de elementen voor de verwerking van het xDSL-sigitaal, zoals versterkers, filters, analogoog-digitaalomzetter (en omgekeerd) en een processor voor de signaalverwerking (DSP ¹³⁰). De <i>chipset</i> levert aan de uitgang een stroom van binaire gegevens die zullen worden verwerkt door andere toepassingsgerichte componenten (bv. processor voor het beheer van de Ethernet-pakketten ...).
CPE-fabrikant	Onderneming die CPEs vervaardigt en/of assembleert
CPE-verplichting	Verplichting die voortvloeit uit artikel 42 van het document <i>Main Body</i> van het referentieaanbod WBA VDSL2: « [...] <i>Currently, only the modem defined in the Annex 2, Technical Specifications (Section 8: Modem) is supported on the Belgacom network, and may be installed at End User side. The technical specifications of this modem are described in the Annex 2 (Section 8: Modem).</i> »
Customer Premise Equipment (CPE)	Zie deel 1.4
Datapump	Specifieke firmware op de VDSL2- <i>chipset</i>
Digital Subscriber Line Access Multiplexer (DSLAM)	Zie deel 1.4
DSLAM-fabrikant	Onderneming die DSLAMs vervaardigt en/of assembleert

¹³⁰ DSP: Digital Signal Processor

Fabrikant (van elektronische apparatuur)	Onderneming die producten vervaardigt en/of assembleert die bijdragen tot de uitrusting van een netwerk
Firmware	Microprogrammatuur die op grote schaal ingebouwd is in geïntegreerde elektronische circuits (chips) waardoor de apparatuur waarin deze programmatuur zit, logische bewerkingen kan uitvoeren die beschreven zijn via een specifieke programmeertaal.
Heterogeen (installatie)	Installatie waarbij ten minste één type van CPE die in het telecommunicatienetwerk wordt gebruikt, samengesteld is uit een <i>chipset</i> die anders is dan die welke in de DSLAM wordt gebruikt.
Homogeen (installatie)	Installatie waarbij alle types van CPEs die in het telecommunicatienetwerk worden gebruikt, identiek zijn of op z'n minst samengesteld zijn uit een <i>chipset</i> die identiek is met die welke in de DSLAM wordt gebruikt.
Network Termination Point (NTP)	Netwerkaansluitpunt bij de eindgebruiker. In het algemeen gaat het om de aansluitinterface tussen de apparatuur van de gebruikers (via de verbindingkabel) en de binnenbekabeling van de woning. Het NTP in het VDSL2-netwerk is van het type NTP2007 (zie figuur hiernaast). 
OLO-CPE	CPE vrij gekozen door een alternatieve operator met als doel deze te gebruiken in het kader van het referentieaanbod WBA VDSL2.
Test de bonne fin (TBF of test inzake goede afloop)	Automatische test die wordt uitgevoerd door de configuratieserver van Belgacom als laatste verrichting bij de installatie. Deze test analyseert een reeks metingen die door de CPE worden uitgevoerd, om het beste profiel te bepalen dat Belgacom op de pas geïnstalleerde lijn kan toepassen.
Time-To-Market (TTM)	(Tijd om op de markt te brengen) Tijd die nodig is tussen het ontwerpfase - inclusief tests - van een product en het te koop aanbieden ervan op de markt. 
2-Box	Oplossing waarin een modem-bridge in volle transparantie het verkeer verzamelt dat afkomstig is van de VDSL2-lijn naar een gateway via een Ethernetverbinding (en omgekeerd).

BIJLAGE D. LETTERWOORDEN EN AFKORTINGEN

A	
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line
ASAM	ATM Subscriber Access Multiplexer (<i>ATM DSL Access Mutliplexer</i>)
ATM	Asynchronous Transfer Mode
B	
B2B	Business-to-Business
B2C	Business-to-Consumer
BAS / BRAS	Broadband (Remote) Access Server
BBN	Backbone Network
BROBA	Belgacom Reference Offer Bitstream Access
BROTSoLL	Belgacom Reference Offer for Terminating Segments of Leased Lines
BRUO	Belgacom Reference Unbundling Offer
BRxx	BRUO, BROBA, BROTSoLL & WBA VDSL2
BW	Bandwidth
C	
CBR	Constant Bit Rate (ATM)
CPE	Customer Premises Equipment (vaak <i>modem</i> genoemd)
CSA	Conseil Supérieur de l'Audiovisuel (<i>regulator van de audiovisuele media van de Franse Gemeenschap in België</i>)
D	
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol
DSL	Digital Subscriber Line
DSLAM	Digital Subscriber Line Access Multiplexer
DWDM	Dense Wavelength Division Multiplexing
DN	Dial Number (<i>telefoonnummer</i>)
E	
E2E	End-to-End
ERG	European Regulators Group
ETH	Ethernet
ETSI	European Telecommunications Standard Institute
F	
FAC	Fixed Access Carriers (organisatie)
FTTB	Fibre To The Building
FTTC	Fibre To The Curb / Cabinet
FTTH	Fiber To The Home
FTTN	Fiber To The Node
G	
GE	Gigabit Ethernet
ERG	Groep van de Europese regulatoren (ERG)

I

IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IP	Internet Protocol
IRG	Independent Regulators Group
ISAM	Intelligent Services Access Manager
ISDN	Integrated Services Digital Network
ISP	Internet Service Provider
ITU	International Telecommunication Union

K

Kbps	kilobits per second
KVD	Kabelverdelers / Cabine de rue

L

LAN	Local Area Network
LDC	Local Distribution Center
LEX	Local EXchange <i>(Belgacom-gebouw waarin de interconnectie plaatsvindt tussen het lokale netwerk en het Backbone Network)</i>
LL	Leased Line
LLU	Local Loop Unbundling <i>(ontbundeling van het aansluitnetwerk)</i>

M

MAC	Media Access Control
Mbps	Megabits per second
MDF	Main Distribution Frame <i>(verdelers die zich in de LEX bevindt en waarop het aansluitnetwerk uitkomt)</i>
MPLS	Multi-Protocol Label Switching <i>(netwerkprotocol via pakketschakeling, doorgaans gebruikt in Ethernet/IP-netwerken)</i>

N

NGA	Next Generation Access
NGN	Next Generation Network
NTP	Network Termination Point <i>(verwijst doorgaans naar de Belgacom-aansluitdoos die bij de eindklant is geïnstalleerd)</i>

O

OAM	Operations, Administration, and Maintenance
ODF	Optical Distribution Frame
OLO	Other Licensed Operator <i>(alternatieve operator)</i>
OSS	Operational Support System

P

PCR	Peak Cell Rate
P2P	Point-to-Point Telecommunication
POI	Point of Interconnection
PON	Passive Optical Network
PoP	Point of Presence
POTS	Plain Old Telephone Network
PPP	Point-to-Point Protocol

PSTN	Public Switched Telephone Network
PTP	Point to Point Network

R

RC	Raw Copper <i>(soort van BRUO-verbinding. De alternatieve operator is de enige gebruiker van het koperpaar in tegenstelling tot het type Shared Pair)</i>
ReADSL	Reach Extended ADSL
ROP	Remote Optical Platform

S

SC	Street Cabinet (KVD)
SCR	Sustainable Cell Rate
SDH	Synchronous Digital Hierarchy
SDSL	Symmetric DSL
SELT	Single-Ended Line Testing for DSL lines
SLU / SLLU	Sub-Loop (Local) unbundling
SP	Shared Pair <i>(soort van BRUO-verbinding. De alternatieve operator exploiteert de bovenste frequentieband voor de datadienst en Belgacom exploiteert de onderste frequentieband voor de spraakdienst)</i>
STM	Synchronous Transport Module (ATM)

U

UBR	Unspecified Bit Rate
ITU	Internationale Telecommunicatie Unie

V

VBR	Variable Bit Rate
VBR-nrt	Variable Bit Rate non real-time
VBR-rt	Variable Bit Rate real time
VC	Virtual Circuit Virtual Connection
VDSL	Very High Rate DSL
VLAN	Virtual LAN
VPLS	Virtual private LAN service
VoIP	Voice over IP
VP	Virtual Path
VRM	Vlaamse Regulator voor de Media <i>(regulator van de audiovisuele media van de Vlaamse Gemeenschap in België)</i>

W

WAN	Wide Area Network
WBA	Wholesale Broadband Access
WDM	Wavelength Division Multiplexing
WLR	Wholesale Line Rental

X

XML	eXtensible Markup Language
------------	----------------------------