



Viðmiðunartilboð um
bitastraumsaðgang í heildsölu
Viðauki 5 - Aðgangssleiðir Mílu

Útgáfa 2.1
10. apríl 2019

Efnisyfirlit

1	Skilgreiningar	4
2	Inngangur.....	6
3	Aðgangssleiðir 1-3, almennir skilmálar.....	6
4	Aðgangssleið 1	7
4.1	Þjónusta.....	7
4.1.1	Bitastraumsaðgangur fyrir Internet	7
4.1.2	Bitastraumsaðgangur fyrir sjónvarpsþjónustu	7
4.1.3	Bitastraumsaðgangur fyrir talsímaþjónustu (VoIP)	7
4.1.4	Fyrirtækjatengingar	8
4.1.5	Notkun á ALS og DSLAM fyrir annað en bitastraumsþjónustu.....	8
4.2	Tæknilysing á aðgangssleið 1	8
4.2.1	Umferðarmótun (e. Shaping) á STP	9
4.2.2	VLAN högun	9
4.2.3	Fyrirtækjatengingar	10
4.2.4	ASAM búnaður	10
5	Aðgangssleið 2.....	10
5.1	Þjónusta.....	11
5.1.1	Bitastraumsaðgangur fyrir Internet	11
5.1.2	Bitastraumsaðgangur fyrir sjónvarpsþjónustu	11
5.1.3	Bitastraumsaðgangur fyrir talsímaþjónustu (VoIP)	11
5.1.4	Fyrirtækjatengingar	11
5.1.5	Notkun á ALS og DSLAM fyrir annað en bitastraumsþjónustu.....	12
5.2	Tæknilysing á aðgangssleið 2	12
5.2.1	Umferðarmótun (e. Shaping) á STP	12
5.2.2	VLAN högun	12
5.2.3	Fyrirtækjatengingar	13
5.2.4	ASAM búnaður	14
6	Aðgangssleið 3.....	14
6.1	Internetþjónusta	14
6.2	Talsímaþjónusta (VoIP)	15
6.3	Bitastraumsaðgangur fyrir sjónvarpsþjónustu	16
6.3.1	Almenn lýsing	16
6.3.2	Tæknilysing.....	16

6.3.3	Innleiðing á þjónustu.....	17
6.3.4	Fyrirkomulag gjaldfærslu	19
7	Pantanir á aðgangsléiðum	19

1 Skilgreiningar

ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line er ITU-T staðall til gagnaflytninga yfir koparheimtaugar. ADSL2 og 2+ eru nýrri útgáfur af þeirri tækni.
ALS	Aðgangleiðaskiptir er lag 2 (L2) skiptir þar sem fjarskiptafyrirtæki geta tengst Aðgangskerfum Mílu (leið 1 og leið 2).
ATM-net	Asynchronous Transfer Mode ATM er skiptitækni sem skiptir gögnum niður í 53 bæta einingar og sendir þær yfir stafrænan miðil t.d. ljósleiðara. ATM-net er landsdekkandi kerfi sem samanstendur af ATM skiptum á helstu þéttbýlisstöðum landsins. Stofnlínur í netinu eru yfirleitt STM-1 (155 Mb/s) og upp í STM-4 (622 Mb/s).
BRAS	Broadband Remote Access Server eru söfnunarpunktar fyrir umferð frá notendum í aðgangskerfinu (PPP umferð frá ASAM og ISAM). Í BRAS fer fram auðkenning notenda og þar er umferð þeirra beint inn á IP/MPLS-netið.
CoS	Class of Service sem er notað við forgangsröðun gagnaumferðar
DNS	Domain Name System, þjónusta sem fléttir upp lénum og breytir þeim í ip-tölur til nota í netkerfum.
RADIUS	(e. Remote Authentication Dial-In User Service) er þjónusta sem sér um að halda utan um notendaauðkenni og aðgangsorð fyrir PPP samskiptastaðalinn á nettengingum.
DSLAM	Digital Subscriber Line Access Manager er virkur búnaður í tækjahúsi/götuskáp sem koparheimtaugar tengjast til að veita gagnflytningaþjónustu. DSLAM tengist svo IP-netum fjarskiptafyrirtækja annaðhvort beint eða í gegnum aðgangleiðaskipti (ALS).
DSLAM-ASAM	ATM Subscriber Access Multiplexer er DSLAM búnaður sem byggir á ATM tækni
DSLAM-ISAM	Intelligent Services Access Manager er DSLAM búnaður sem byggir á IP/Ethernet tækni.
Endanotandi	Einstaklingur eða lögaðili sem notar eða sækir um að nota almenna fjarskiptaþjónustu.
Fjarskiptafyrirtæki	Lögaðili sem hefur almenna heimild til fjarskiptareksturs og fjarskiptaþjónustu frá Póst- og fjarskiptastofnun og fyrirhugar að starfa sem slíkur.
GPON	Gigabit Passive Optical Network er tæknistaðall sem Míla notar á sínu ljósleiðaraneti.
G.SHDSL	Single-Pair High-speed Digital Subscriber Line DSL þjónusta einkum ætluð fyrirtækjum sem vilja samhverfan hraða. Ethernet útgáfa er táknuð með .bis (G.SHDSL.bis)

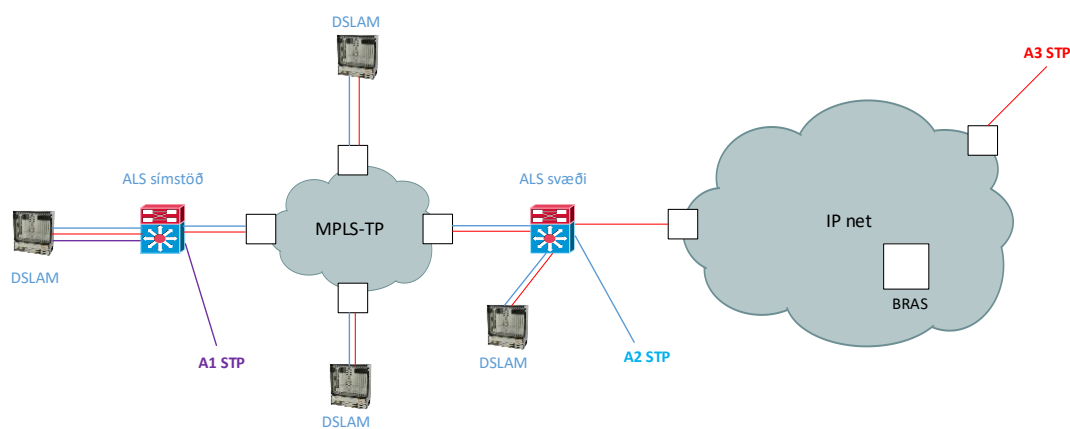
IP/MPLS	Internet Protocol/Multi Protocol Label Switching. Netíð samanstendur af jaðarbeinum, sem tengja fyrirtæki og þjónustur inn í netið (s.s. BRAS, Internetgátt) og kjarnabeinum, sem tengja saman jaðarbeinana. Stofnlínur í IP/MPLS-netinu eru yfirleitt frá 1Gb/s og upp í 10Gb/s.
Lén	Lén er nafn eða auðkenni fyrir vefsíðu eða net. Íslensk lén hafa endinguna .is, t.d. táknað með nafnléns.is. Lén eru einnig notuð til að auðkenna viðskiptavini ákveðinna internetþjónustna í BRAS til að beina þeim inn á net þeirrar internetþjónustu.
POTS	Plain Old Telephone Service þ.e. talsímaþjónusta á neðra tíðnisviði koparheimtaugar.
PPPoE	Point to Point Protocol yfir Ethernet er data link samskiptastaðall, notaður til að búa til beina tengingu á milli tveggja staða. Staðallinn innifelur auðkenningu sem notuð er til að auðkenna internetnotendur yfir xDSL og GPON tengingar.
QinQ	Óformlegt nafn á IEEE 802.1ad ethernet staðalinum og er viðbót við IEEE 802.1q staðalinn
SD/HD	Standard Definition/High Definition sjónvarpsþjónusta. Munurinn liggur einkum í mismunandi myndgæðum sjónvarpsstraums og því stærð hans í Mb/s.
STP	Samtengipunktur við fyrir mismunandi aðgangsléiðir að aðgangskerfi Mílu
VDSL2	Very-high-bitrate Digital Subscriber Line er ITU-T staðall til gagnaflutnings yfir koparheimtaugar. VDSL2 staðallinn nær yfir mun meira tíðnisvið en ADSL staðallinn (17MHz vs 2,2 í tilfalli ADSL) og er því mögulegt að veita mun hærra gagnahraða á styttri koparlínunum.
VLAN	Virtual Local Area Network (IEEE 802.1q) sem er lokað sýndarnet á Ethernet staðli
VoD	Video on Demand þ.e. vídeóleiga eða tímaflakk.
VoIP	Voice over IP þ.e. talsímaþjónusta yfir IP staðal.
VRF	Virtual Routing and Forwarding er tækni er lokað sýndarnet á IP lagi
xDSL	Samheiti yfir ADSL og VDSL2

2 Inngangur

Þessi viðauki lýsir mismunandi aðgangssleiðum sem fjarskiptafyrirtækjum stendur til boða í bitastraumstilboði Mílu.

Aðgangssleiðirnar sem Míla hefur uppá að bjóða veita fjarskiptafyrirtækjum möguleika á því að velja hvar þeir tengjast bitastraumsþjónustu Mílu og þá hve miklu leyti þeir fjárfesta í eigin netum og búnaði. Þessar leiðir eru kallaðar aðgangssleiðir 1-3 þar sem aðgangssleið 1 (A1) er með minnstri samnýtingu neta og aðgangssleið 3 (A3) með mestri samnýtingu.

Mynd 1: Aðgangssleiðirnar og samtengipunkta (STP) þeirra.



Mynd 1: Samtengipunktar við aðgangskerfi Mílu

Þjónustukaupi getur tengst aðgangskerfum Mílu í samtengipunktum (STP) með þrennum hætti (sjá mynd 1).

- Aðgangssleið 1 sem er tenging við A1 STP í ALS í því tækjahúsi þar sem DSLAM Mílu er staðsettur (e. local connection)
- Aðgangssleið 2 sem er tenging við A2 STP í ALS fyrir fyrirfram ákveðið svæði (e. regional connection)
- Aðgangssleið 3 sem er tenging við A3 STP sem nær til alls landsins (e. national connection)

3 Aðgangssleiðir 1-3, almennir skilmálar

Tæknileg útfærsla samtenginga fyrir aðgangssleiðir þarf ávallt að fara fram á milli Aðgangskerfa Mílu og tæknisviðs þjónustukaupa.

ALS búnaður er ætlaður fyrir Aðgangskerfi Mílu og óheimilt er að tengja önnur aðgangskerfi inn á hann.

Með fengnu samþykki PFS getur Míla afturkallað þjónustuframboð sitt á aðgangssleið 1 fyrir ákveðin landsvæði (tækjahús) og boðið í stað þess aðgangssleið 2 á svæðinu. Ef fleiri en einn þjónustukaupi óskar eftir aðgangssleið 1 eða 2 fyrir ákveðið landssvæði (tækjahús) þá skulu stofnsambönd þeirra fara í gegnum ALS.

4 Aðgang sleið 1

Aðgang sleið 1 er tenging við A1 STP í ALS í tækjahúsi þar sem DSLAM Mílu er staðsettur (e. local connection). Allur DSLAM búnaður sem staðsettur er í tækjahúsi, eða er í götuskápum sem tengjast ALS eða DSLAM í tækjahúsinu, er því aðgengilegur þar.

Aðgang sleið 1 er í boði á IP-DSLAM (ISAM) búnaði Mílu fyrir þjónustukaupa sem skuldbindur sig til að vera kominn með að minnsta kosti 750 notendur innan 12 mánaða frá undirskrift.

4.1 Þjónusta

Tengiskil þjónustunnar eru í ALS sem settur er upp í hverri sírstöð og tengist inn á hvern IP-DSLAM Mílu. Þjónustukaupi tengist sínum viðskiptavinum um ALS, IP-DSLAM og heimtaug og getur veitt eigin þjónustu þar yfir. Yfir ADSL/ADSL2+, VDSL2 og GPON tengingar í aðgang sleið 1 er í boði að flytja eftirfarandi þjónustu:

- Internet
- Sjónvarp (margvarp og VoD),
- Talsíma yfir IP (e. VoIP)
- xDSL og GPON fyrirtækjatengingar

Þegar tveir eða fleiri þjónustukaupar óska eftir aðgang sleið 1 á ákveðnum stað setur Míla upp ALS búnað á staðnum. Þar sem einn þjónustukaupi tengist á aðgang sleið 1 inn á DSLAM búnað er ekki þörf á að settur sé upp ALS búnaður.

Þjónustukaupi ber ábyrgð á ljósleiðarlögn á milli ALS og eigin tengiskila og ber allan kostnað af þeirri framkvæmd. Lagnavinna skal vera framkvæmd af starfsmönnum Mílu eða öðrum aðila sem er samþykktur af Mílu.

4.1.1 Bitastraumsaðgangur fyrir Internet

Þjónustukaupi fær virkjaða Internetþjónustu á bitastraumstengingum sínum á sér VLAN-i. Í boði er DHCP option 82 og PPPoE auðkenning á VDSL2 og GPON tengingum en aðeins er í boði PPPoE á ADSL/ADSL2+ tengingum.

4.1.2 Bitastraumsaðgangur fyrir sjónvarpsþjónustu

Þjónustukaupi getur fengið möguleika á margvarpi virkjaðan á þær DSL og GPON tengingar sem hann kaupir af Mílu í aðgang sleið 1. Þetta á þó ekki við um G.SHDSL, G.SHDSL.bis og ADSL/ADSL2+ fyrirtækjatengingar.

Þjónustukaupi skal tilgreina frátekna bandvídd fyrir margvarpsstraum sem tengja á inn á ALS á hverri sírstöð. Hámarksbandvídd fyrir margvarp er 600Mb/s. Míla áskilur sér rétt til að endurskoða hámarksbandvídd á hverjum tíma.

Á þeim tengingum sem hafa margvarp er einnig í boði VoD þjónusta þ.e. myndleiga og tímaflakk.

4.1.3 Bitastraumsaðgangur fyrir talsímaþjónustu (VoIP)

Þjónustukaupi getur fengið VoIP möguleika virkjaðan á xDSL og GPON tengingar sem hann kaupir af Mílu í aðgang sleið 1. Hægt er að kaupa tvær VoIP tengingar á hverjum bitastraumi gegn sama einingaverði og fyrir fyrstu VoIP tenginguna.

4.1.4 Fyrirtækjatengingar

Míla býður viðskiptavinum sínum fyrirtækjatengingar í bitastraumsneti sínu og notast þar við ADSL/ADSL2+, VDSL2, G.SHDSL og GPON tækni.

Eftirfarandir þjónusta er í boði fyrir ADSL/ADSL2+ og G.SHDSL:

- VLAN til að tengja saman útibú fyrirtækja
- VLAN fyrir Internet samband fyrirtækis
- VLAN fyrir VoIP þjónustu

Að auki er á VDSL2 og GPON fyrirtækjatengingum í boði:

- Sjónvarpsþjónusta, þar sem hún er til staðar, allt að 5 samtíma sjónvarps rásir.
- VLAN fyrir stjórn og eftirlit með notendabúnaði (ekki í boði á aðgangsléið 3)

4.1.5 Notkun á ALS og DSLAM fyrir annað en bitastraumsþjónustu.

Þjónustukaupi sem hefur keypt aðgangsléið 1 í tækjahúsi Mílu getur nýtt laus Ethernet tengiskil á ALS eða DSLAM fyrir aðra þjónustu en bitastraumsþjónustu. Þetta er þó háð því að slíkur forði sé til staðar og ekki frátekinn fyrir bitastraumsþjónustuna. Kjósi þjónustukaupi að nýta stofnsamband sitt vegna aðgangsléiðar 1 við ALS fyrir aðra þjónustu en þá sem tengist bitastraumsþjónustu, er því möguleiki að kaupa aðgang að lausum tengiskilum í ALS eða DSLAM til annarra nota. Gildir verðskrá vegna nýtingar tengiskila í ALS einnig fyrir tengiskil í DSLAM. Slíkar tengingar mega aðeins fara yfir kerfi Mílu og óheimilt er að nota þær til að tengja bitastraumsþjónustur annarra aðila eða til samtenginga á milli neta ekki í eigu Mílu.

Míla áskilur sér rétt til þess að halda eftir tengiskilum bæði í DSLAM sem og ALS til að fullnægja framtíðarþörfum bitastraumsþjónustunnar.

Míla áskilur sér rétt til að hætta að veita nýjar tengingar á þessari þjónustu ef önnur sambærileg lausn býðst af hálfu Mílu.

4.2 Tæknilýsing á aðgangsléið 1

STP á aðgangsléið 1 er í ALS (Ethernetlag Mílu). Tenging í ALS gefur þjónustukaupa aðgang að öllum bitastraumstengingum á DSLAM búnaði sem staðsettur er í viðkomandi tækjahúsi og götuskápum þar undir.

Tengiskil:

Tengiskil í boði fyrir Ethernet samtengingu Mílu og þjónustukaupa eru:

- **Gigabit Ethernet** (Ljósseiningar (SFP) hjá þjónustukaupa)
 - 1000Base-LX/LH
 - Tveggja þráða single-mode ljósleiðari
 - 1000BASE-BX10-D – 1490nm sending / 1310nm móttaka
 - Eins þráðar single-mode ljósleiðari
 - Míla notar 1000BASE-BX10-U á sínum enda

Einnig er möguleiki á að setja 2 eða fleiri 1Gb/s tengiskil saman (e. Link aggregation eða LAG).

- **10Gigabit Ethernet**
 - 10GBase-LR
 - Tveggja þráða single-mode ljósleiðari

Míla úthlutar tengipunktum í ljósleiðarahillu, sem tengist yfir í ljóstengigrind Mílu. Þjónustukaupi sér um að útvega ljósleiðaratengingu inn að þeim tengipunkti og ber kostnað af þeirri framkvæmd.

Í þeim tækjáhúsum þar sem ljóstengigrind Mílu er ekki til staðar ber þjónustukaupi ábyrgð á ljósleiðarlögn á milli ALS og eigin tengiskila og ber allan kostnað af þeirri framkvæmd. Lagnavinna skal vera framkvæmd af starfsmönnum Mílu eða öðrum aðila sem er samþykktur af Mílu.

Míla skal verða við beiðni um 10Gb/s tengiskil ef hún er eðlileg og málefnaleg. Í einhverjum tilvikum getur þó afgreiðslufrestur lengst ef mikill fjöldi tengiskila er pantaður og/eða ef tengiskil eru ekki laus til notkunar í búnaði.

4.2.1 Umferðarmótun (e. Shaping) á STP

Þjónustukaupi sem tengist inn á STP skal móta umferðaflæði inn á tengiskilin þannig að umferðin á mótum hverjum DSLAM sé í samræmi við stærð tengiskila inn á hvern DSLAM. Tilgangurinn með þessu er að minnka líkur á að umferð tapist vegna pakkataps (e. drop).

4.2.2 VLAN högun

Notast er við „VLAN trunking“ (IEEE 802.1Q) fyrir mismunandi þjónustu.

Af öryggisástæðum gerir Míla þá kröfu að fjarskiptafyrirtæki noti sérstök VLAN fyrir tengingar inn á hvern ALS til að koma í veg fyrir flæði MAC-vistfanga á milli kerfa. Fjarskiptafyrirtæki skal þannig ekki samtengja ALS á eigin neti með því að nota sömu VLAN inn á STP. Einnig er óheimilt að nota sama VLAN á ALS og á eigin aðgangskerfum. Á þetta við um öll VLAN nema á margvarpi (e: multicast) VLAN enda er það ekki sent niður til endabúnaðar notenda.

Þjónustu VLAN getur verið það sama fyrir hvern ALS, þ.e. sama VLAN á öllum DSLAM-um sem tengjast inn á ALS á hverjum stað. Notast er við VLAN vörpun (e. translation) í DSLAM til að varpa þjónustu-VLAN yfir á samsvarandi VLAN í búnaði fjarskiptafyrirtækis hjá endanotenda. Æskilegt er að slík vörpun sé einnig notuð í neti fjarskiptafyrirtækis til að hægt sé að nota stöðluð VLAN-ID fyrir hverja þjónustu á ALS.

Internetþjónusta

Í boði er DHCP option 82 og PPPoE auðkenning á VDSL2 og GPON tengingum en aðeins er í boði PPPoE á ADSL/ADSL2+ tengingum.

Internetþjónusta skal vera í gæðaflokki „best effort“ þ.e. CoS =0

Sjónvarpsþjónusta

Sjónvarpsþjónusta er byggð upp á tveimur VLAN-um sem koma yfir tengingu þjónustukaupa inn á ALS, annað fyrir margvarp og hitt fyrir Portal/VoD.

Þjónustukaupi þarf að fá heimild frá Mílu þegar bæta á við nýjum margvarps IP-tölum þar sem passa þarf upp á að MAC-vistföng skarist ekki við MAC-vistföng sem þegar eru í notkun (vegna Multicast@->MAC@ möppunar í ALS og DSLAM). Einnig skal þjónustukaupi veita upplýsingar um stærð hvers sjónvarpsstraums svo hægt sé að setja þá rétt upp í kerfum Mílu.

Gæðaflokkur margvarps skal vera CoS=4

Gæðaflokkur VoD skal vera CoS=3

Talsímaþjónusta (VoIP)

Talsímaþjónusta er sett upp á einu VLAN-i og er skilgreind í hæsta gæðaflokki (forgangur 5) og nýtur því forgangs umfram alla aðra þjónustu (Internet og sjónvarp).

Gæðaflokkur VoIP skal vera CoS=5

Stöðluð uppsetning á VLAN-um á ALS er eftirfarandi:

- Internet VLAN, 802.1p CoS merking =0
- Portal/VoD VLAN, 802.1p CoS merking =3
- Margvarps VLAN, 802.1p CoS merking = 4
- VoIP VLAN, 802.1p CoS merking = 5

4.2.3 Fyrirtækjatengingar

Míla notast við svokallaða QinQ VLAN högun þ.e. C-VLAN (e. customer VLAN) fyrir hverja þjónustu á hverri tengingu eru hjúpuð með þjónustu-VLAN-i (S-VLAN) fyrir hvern þjónustukaupa með aðgangsleið 1.

Á hverjum STP þarf þjónustukaupi sem pantar aðgangsleið 1 að sammælast við Mílu um hvaða þjónustu-VLAN á að nota fyrir fyrirtækjatengingar þess.

Þjónustukaupi með aðgangsleið 1 útvegar sérstök VLAN id (C-VLAN) fyrir hverja þjónustu á hverri fyrirtækjatengingu. Í átt að endanotenda er í ISAM C-VLAN fyrir hverja þjónustu varpað yfir á föst VLAN id eða VP/VCI rásir sem notuð eru í endabúnaði notenda. Í áttina frá endanotenda er þessu öfugt farið þ.e. föstum C-VLAN id eða rásum er varpað yfir í C-VLAN-id sem þjónustukaupi útvegar.

Nota skal sömu forgangsmörkingar á hverri þjónustu og notaðar eru á heimilistengingum. Á því VLAN-i sem notað er til samtengingar starfsstöðva eru forgangsmörkingar frá þjónustukaupa og endanotanda virtar. Í því tilviki skal fjarskiptafyrirtæki sjá um að forgangsmörkja umferð á því VLAN-i samkvæmt sömu forgangsmörkingareglu og Míla notar fyrir hverja þjónustu.

4.2.4 ASAM búnaður

Míla veitir ekki lengur A1 tengingu í ASAM. Til þess að veita þjónustuna þarf að setja sérstakt spjald í ASAM þar sem þjónustukaupi tengist inn á. ASAM búnaður er orðinn mjög gamall og er framleiðandi hættur framleiðslu á búnaðinum. Míla getur því ekki lengur boðið A1 aðgang að ASAM. Aðeins eru eftir nokkur hundruð tengingar á þeim tæpu 30 ASAM stöðvum sem eftir eru.

5 Aðgangsleið 2

Aðgangsleið 2 er tenging við A2 STP í ALS fyrir fyrirfram ákveðið svæði (e. regional connection). ISAM búnaður sem er á því svæði er því aðgengilegur þar. Í viðauka 4 má sjá STP fyrir hvert svæði sem og þann DSLAM búnað sem honum tengist. Aðgangsleið 2 er eingöngu í boði þar sem Ethernet MPLS-TP þjónusta Mílu er til staðar. Sú þjónusta er í uppbyggingu og fjölgar því mögulegum A2 stöðum ár frá ári. Nánari upplýsingar um MPLS-TP þjónustuna má sjá á heimasíðu Mílu www.mila.is.

Aðgangsleið 2 er í boði á IP-DSLAM (ISAM) búnaði Mílu fyrir þjónustukaupa sem skuldbindur sig til að vera kominn með að minnsta kosti 750 notendur innan 12 mánaða frá undirskrift.

5.1 Þjónusta

Tengiskil aðgangssleiðar 2 eru í ALS sem settur er upp í fyrirfram skilgreindum A2 STP. Þjónustukaupi tengist sínum viðskiptavinum um ALS, lag 2 burðarnet Mílu, IP-DSLAM og heimtaug og getur veitt eigin þjónustu þar yfir. Yfir ADSL/ADSL2+, VDSL2 og GPON tengingar í aðgangssleið 2 er í boði að flytja eftirfarandi þjónustu:

- Internet
- Sjónvarp (margvarp og VoD),
- Talsíma yfir IP (e. VoIP)
- xDSL og GPON fyrirtækjatengingar.

Þjónustukaupi ber ábyrgð á ljósleiðarlögn á milli ALS og eigin tengiskila og ber allan kostnað af þeirri framkvæmd. Lagnavinna skal vera framkvæmd af starfsmönnum Mílu eða öðrum aðila sem er samþykktur af Mílu.

5.1.1 Bitastraumsaðgangur fyrir Internet

Þjónustukaupi fær virkjaða Internetþjónustu á bitastraumstengingum sínum á sér VLAN-i. Í boði er DHCP option 82 og PPPoE auðkenning á VDSL2 og GPON tengingum en aðeins er í boði PPPoE á ADSL/ADSL2+ tengingum.

5.1.2 Bitastraumsaðgangur fyrir sjónvarpsþjónustu

Þjónustukaupi getur fengið margvarps möguleika virkjaðan á þær DSL og GPON-tengingar sem hann kaupir af Mílu í aðgangssleið 2. Þetta á þó ekki við um G.SHDSL, G.SHDSL.bis og ADSL/ADSL2+ fyrirtækjatengingar.

Þjónustukaupi skal tilgreina frátekna bandvídd fyrir margvarpsstraum sem tengja á inn á ALS á hverri símstöð. Hámarksbandvídd fyrir margvarp er 600Mb/s. Míla áskilur sér rétt til að endurskoða hámarksbandvídd á hverjum tíma.

Á þeim tengingum sem hafa margvarp er einnig í boði VoD þjónusta þ.e. myndleiga og tímaflakk.

5.1.3 Bitastraumsaðgangur fyrir talsímaþjónustu (VoIP)

Þjónustukaupi getur fengið VoIP möguleika virkjaðan á xDSL og GPON tengingar sem hann kaupir af Mílu í aðgangssleið 2. Hægt er að kaupa tvær VoIP tengingar á hverjum bitastraumi gegn sama einingaverði og fyrir fyrstu VoIP tenginguna.

5.1.4 Fyrirtækjatengingar

Míla býður viðskiptavinum sínum fyrirtækjatengingar í bitastraumsneti sínu og notast þar við ADSL/ADSL2+, VDSL2, G.SHDSL og GPON tækni.

Eftirfarandir þjónusta er í boði fyrir ADSL/ADSL2+ og G.SHDSL:

- VLAN til að tengja saman útibú fyrirtækja
- VLAN fyrir Internet samband fyrirtækis
- VLAN fyrir VoIP þjónustu

Að auki er á VDSL2 og GPON fyrirtækjatengingum í boði:

- Sjónvarpsþjónusta, þar sem hún er til staðar, allt að 5 samtíma sjónvarps rásir
- VLAN fyrir stjórn og eftirlit með notendabúnaði (ekki í boði á aðgangssleið 3)

5.1.5 Notkun á ALS og DSLAM fyrir annað en bitastraumspjónustu.

Mílu hefur verið veitt sérstök undanþága til þess að fjarskiptafyrirtæki sem hafa keypt aðgangsléið 1 í tækjahúsi Mílu geti nýtt laus Ethernet tengiskil á ALS eða DSLAM fyrir aðra þjónustu en bitastraumspjónustu. Þetta á því ekki við um fjarskiptafyrirtæki sem hafa keypt sér aðgangsléið 2 aðgang að DSLAM búnaði Mílu.

5.2 Tæknilýsing á aðgangsléið 2

STP á aðgangsléið 2 er í ALS (Ethernet lag Mílu). Tenging í ALS gefur fjarskiptafyrirtækjum aðgang að öllum bita-straumstengingum á DSLAM búnaði sem staðsettur er í tækjahúsum og götuskápum á svæðinu.

Tengiskil:

Tengiskil í boði fyrir Ethernet samtengingu Mílu og fjarskiptafyrirtækis eru:

- **Gigabit Ethernet** (Ljósseiningar (SFP) hjá fjarskiptafyrirtæki)
 - 1000Base-LX/LH
 - Tveggja þráða single-mode ljósleiðari
 - 1000BASE-BX10-D – 1495nm sending / 1310nm móttaka
 - Eins þráðar single-mode ljósleiðari
 - Míla notar 1000BASE-BX10-U á sínum enda

Einnig er möguleiki á að setja 2 eða fleiri 1Gb/s tengiskil saman (e. Link aggregation eða LAG). Greitt er sérstaklega fyrir hver tengiskil.

- **10Gigabit Ethernet**
 - 10GBase-LR
 - Tveggja þráða single-mode ljósleiðari

Míla úthlutar tengipunktum í ljósleiðarahillu, sem tengist yfir í ljóstengigrind Mílu. Þjónustukaupi sér um að útvega ljósleiðaratengingu inn að þeim tengipunkti og ber kostnað af þeirri framkvæmd.

Í þeim tækjahúsum þar sem ljóstengigrind Mílu er ekki til staðar ber þjónustukaupi ábyrgð á ljósleiðarlögn á milli ALS og eigin tengiskila og ber allan kostnað af þeirri framkvæmd. Lagnavinna skal vera framkvæmd af starfsmönnum Mílu eða öðrum aðila sem er samþykktur af Mílu.

Míla skal verða við beiðni um 10Gb/s tengiskil ef hún er eðlileg og málefnaleg. Í einhverjum tilvikum getur þó afgreiðslufrestur lengst ef mikill fjöldi tengiskila er pantaður og/eða ef tengiskil eru ekki laus til notkunar í búnaði.

5.2.1 Umferðarmótun (e. Shaping) á STP

Þjónustukaupi sem tengist inn á STP skal móta umferðaflæði inn á tengiskilin þannig að umferðin á móti hverjum DSLAM sé í samræmi við stærð tengiskila inn á hvern DSLAM. Tilgangurinn með þessu er að minnka líkur á að umferð tapist vegna pakkataps (e. drop).

5.2.2 VLAN högun

Notast er við „VLAN trunking“ (IEEE 802.1Q) fyrir mismunandi þjónustu.

Af öryggisástæðum gerir Míla þá kröfu að þjónustukaupi noti sérstök VLAN fyrir tengingar inn á hvern ALS til að koma í veg fyrir flæði MAC-vistfanga á milli kerfa. Fjarskiptafyrirtæki skal þannig ekki samtengja ALS á eigin neti með því að nota sömu VLAN inn á STP. Einnig er

óheimilt að nota sama VLAN á ALS og á eigin aðgangskerfum. Á þetta við um öll VLAN nema margvarps (e: multicast) VLAN enda er það ekki sent niður til endabúnaðar notenda.

Þjónusta VLAN getur verið sú sama fyrir hvern ALS, þ.e. sama VLAN á öllum DSLAM-um sem tengjast inn á ALS á hverjum stað. Notast er við VLAN vörpun (e. translation) í DSLAM til að varpa þjónustu-VLAN yfir á samsvarandi VLAN í búnaði fjarskiptafyrirtækis hjá endanotenda. Æskilegt er að slík vörpun sé einnig notuð í neti fjarskiptafyrirtækis til að hægt sé að nota stöðluð VLAN-ID fyrir hverja þjónustu á ALS.

Internetþjónusta

Í boði er DHCP option 82 og PPPoE auðkenning á VDSL2 og GPON tengingum en aðeins er í boði PPPoE á ADSL/ADSL2+ tengingum.

Internetþjónusta skal vera í gæðaflokki „best effort“ þ.e. CoS =0

Sjónvarpsþjónusta

Sjónvarpsþjónusta er byggð upp á tveimur VLAN-um sem koma yfir tengingu þjónustukaupa inn á ALS, annað fyrir margvarp og hitt fyrir Portal/VoD.

Þjónustukaupi þarf að fá heimild frá Mílu þegar bæta á við nýjum margvarps IP-tölum þar sem passa þarf upp á að MAC-vistföng skarist ekki við MAC-vistföng sem þegar eru í notkun (vegna Multicast@->MAC@ möppunar í ALS og DSLAM). Einnig skal þjónustukaupi veita upplýsingar um stærð hvers sjónvarpsstraums svo hægt sé að setja þá rétt upp í kerfum Mílu.

Gæðaflokkur margvarps skal vera CoS= 4

Gæðaflokkur VoD skal vera CoS=3

Talsímaþjónusta (VoIP)

Talsímaþjónusta er sett upp á einu VLAN-i og er skilgreind í hæsta gæðaflokki (forgangur 5) og nýtur því forgangs umfram allar aðrar þjónustur (Internet og sjónvarp).

Gæðaflokkur VoIP skal vera CoS=5

Stöðluð uppsetning á VLAN-um á ALS er eftirfarandi:

- Internet VLAN, 802.1p CoS merking =0
- Portal/VoD VLAN, 802.1p CoS merking =3
- Margvarps VLAN, 802.1p CoS merking = 4
- VoIP VLAN, 802.1p CoS merking = 5

5.2.3 Fyrirtækjatengingar

Míla notast við svokallaða QinQ VLAN högun þ.e. C-VLAN (e. customer VLAN) fyrir hverja þjónustu á hverri tengingu eru hjúpuð með þjónustu-VLAN-i (S-VLAN) fyrir hvern þjónustukaupanda með aðgangsleið 2.

Á hverjum STP þarf þjónustukaupi sem pantar aðgangsleið 2 að sammælast við Mílu um hvaða þjónustu-VLAN á að nota fyrir fyrirtækjatengingar þess.

Þjónustukaupi með aðgangsleið 2 útvegar sérstök VLAN id (C-VLAN) fyrir hverja þjónustu á hverri fyrirtækjatengingu. Í átt að endanotenda er í ISAM C-VLAN fyrir hverja þjónustu varpað

yfir á föst VLAN id eða VP/VCI rásir sem notuð eru í endabúnaði notenda. Í áttina frá endanotenda er þessu öfugt farið þ.e. föstum C-VLAN id eða rásnum er varpað yfir í C-VLAN-id sem þjónustukaupi útvegar.

Nota skal sömu forgangsmörkingar á hverri þjónustu og notaðar eru á heimilistengingum. Á því VLAN-i sem notað er til samtengingar starfsstöðva eru forgangsmörkingar frá fjarskiptafyrirtæki og endanotanda virtar. Í því tilviki skal fjarskiptafyrirtæki sjá um að forgangsmörkja umferð á því VLAN-i samkvæmt sömu forgangsmörkingareglu og Míla notar fyrir hverja þjónustu.

5.2.4 ASAM búnaður

Míla veitir ekki lengur A2 tengingu í ATM-netið fyrir ASAM. Þar sem ATM búnaður er orðin mjög gamall og framleiðandi er hættur framleiðslu á búnaðinum getur Míla ekki veitt aðgangsléið 2 yfir ASAM búnað lengur. Aðeins eru eftir nokkur hundruð xDSL tengingar á þeim tæpu 30 ASAM stöðvum sem eftir.

6 Aðgangsléið 3

Til að þjónustukaupi geti boðið sína internet-, VoIP- og sjónvarpsþjónustu yfir net Mílu án þess að fjárfesta verulega í eigin netum, þarf að vera til staðar tenging milli þjónustukaupa og Mílu. Samtengingarnar geta átt sér stað á einum eða fleiri samtengipunktum, sem eru staðsettir víðsvegar um landið. Tengiskilin eru við SFP, sem Míla útvegar.

Aðgangsléið 3 er í boði á DSLAM búnaði Mílu fyrir þjónustukaupa sem skuldbindur sig til að vera kominn með að minnsta kosti 75 notendur innan 12 mánaða frá undirskrift samnings.

6.1 Internetþjónusta

Aðgangsléið 3 innifelur því flutning með ATM/IP á stofnlínuneti Mílu að tengipunkti annars fjarskiptafyrirtækis við BRAS þjón (A3 STP). Tengiskil inn á IP/MPLS-net eru þau sömu og eru skilgreind fyrir almennar tengingar inn á IP-netið.

Möguleg stærð samtengisambanda er breytileg eftir tengistað. Þau eru takmörkuð við hraða tengiskila séu þau staðsett á höfuðborgarsvæðinu, en takmarkast við 300 Mb/s utan þess. Takmörkun sambanda utan höfuðborgarsvæðisins við 300 Mb/s kemur ekki í veg fyrir að þjónustukaupi geti lagt fram málefnalega og sanngjarna beiðni um stærra samband.

Þjónustukaupi ber ábyrgð á tengingum inn í samtengipunkta og greiðir fyrir þær að fullu. Tengiskilin sem eru í boði eru 1Gb/s og 10Gb/s. Hann ber einnig ábyrgð á nauðsynlegum ljóseiningum í sínum búnaði en Míla útvegar samsvarandi búnað stöðvarmegin. Kjósi þjónustukaupi að vera með tvær samtengingar öryggisins vegna, er greitt sérstaklega fyrir bæði tengiskilin.

Auðkenningar notenda fara fram skv. PPPoE samskiptahætti. Allir notendur skulu skráðir á lén viðkomandi internetþjónustuaðila, t.d. notandi@isp.is. PPPoE samskiptahátturinn getur annað hvort haft endapunkt í BRAS þjónum Mílu eða í LNS þjón (L2TP Network Server) þjónustukaupa. Ef óskað er eftir því að fá PPPoE tengingar beint inn til þjónustukaupa þarf hann að setja upp eigin LNS búnað. Er þá notast við L2TP (Layer 2 Tunneling Protocol) á milli BRAS búnaðar og LNS búnaðar þjónustukaupa.

Óheimilt er að samnýta tengiskil við BRAS þjónustu til notkunar fyrir aðra þjónustu sem tengist ekki samtengingu við kerfi Mílu vegna aðgangsléiðar 3.

Til þess að eiga kost á að tengjast 10 Gb/s tengiskilum, þarf þjónustukaupi að sýna fram á að beiðni um slíkt sé sanngjörn og málefnaleg.

Við pöntun á samtengisambandi þurfa eftirfarandi upplýsingar að koma fram:

- Stærð samtengisambands milli þjónustukaupa og tengiskila (100Mb/s, 300Mb/s, 1Gb/s, 10Gb/s)
- IP tala DNS þjóns þjónustukaupa
- Lén sem á að framsenda á LNS
- Er LNS þjónn staðsettur hjá þjónustukaupa eða Mílu?
 - Ef LNS er hjá þjónustukaupa hver er IP talan á honum
- Tæknilegur tengiliður og símanúmer þjónustukaupa vegna uppsetningar
 - Vegna Rádus
 - Vegna LNS

6.2 Talsímaþjónusta (VoIP)

Talsímaþjónusta (VoIP) á Aðgangssleið 3 er í boði á öllum Ethernet hæfum DSLAM búnaði Mílu og er veitt yfir ADSL/ADSL2+, VDSL2 og GPON tengingar. Í boði er að setja upp að hámarki tvær VoIP rásir á hverja tengingu.

Talsímaþjónustan er sett upp og afhent þjónustukaupa á einu VLAN-i. Þjónustan er skilgreind í hæsta gæðaflokki (forgangur 5) og nýtur því forgangs umfram alla aðra þjónustu (Internet og sjónvarp). Þjónustukaupi getur nýtt sér núverandi samtengingar við IP/MPLS til flutnings á þjónustunni. Sjá nánari skilgreiningar á A3 samtengingum í viðauka 5 í viðmiðunartilboði Mílu fyrir Markað 5.

Leyfðar samskiptareglur fyrir talsímaþjónustu á A3 eru DHCP, SIP og UDP:

- DHCP (e. Dynamic Host Configuration Protocol)
- SIP (e. Session Initiation Protocol)
- UDP (e. User Datagram Protocol)

Notendabúnaður þarf að merkja alla ramma sem hann sendir frá sér í samræmi við töflu 1. Í niðurstraumsátt koma ramar merktir frá burðarneti.

Þjónusta	ATM rásir/VLAN	Forgangur
ADSL/ADSL2+	9/48	5
VDSL2	5	5
GPON	5	5

Tafla 1

Í mörgum tilvikum er innbyggð SIP virkni í notendabúnaði sem að hægt er að nota fyrir VoIP talsímaþjónustu. Þjónustukaupi getur því nýtt sér sérstök símatengiskil á endabúnaði hvort sem um er að ræða xDSL beini eða GPON ONT-u. Einnig er möguleiki á að tengja IP símtæki eða ATA box beint við Ethernet tengiskil á endabúnaði.

Í boði er að nota POTS tengiskil í ONT búnaði Mílu sem styður grunnþjónustu. Allar óskir um virkni umfram grunnþjónustu á móti símstöðvagáttum þjónustukaupa verða teknar til skoðunar og kostnaður þeirra greindur. Ef Míla samþykkir að þróa þjónustuna getur það haft kostnað í för með sér sem þjónustukaupi þarf að greiða fyrir.

Nánari upplýsingar á uppsetningu á notendabúnaði má finna í viðauka 2 í viðmiðunartilboði Mílu fyrir markað 5.

Þjónustukaupi þarf að útvega endabúnaði viðskiptavina sinna IP-tölu og þarf því að koma sér upp DHCP þjóni í þeim tilgangi. Einnig þarf þjónustukaupi að nota sína eigin símstöðvargátt til að veita þjónustuna og öll umsýsla sem tengist henni er á ábyrgð þjónustukaupa.

6.3 Bitastraumsaðgangur fyrir sjónvarpsþjónustu

6.3.1 Almenn lýsing

Með sjónvarpsþjónustu yfir aðgang sleið 3 (A3) er átt við flutning á bæði margvarpi (e. multicast) og einvarpi (e. unicast) frá miðlægum STP-um yfir burðarnet bitastraumsþjónustu og til endanotenda. Þannig er um er að ræða flutning á samnýttum sjónvarpsrásum og streymisumferð frá sjónvarpsmiðju þjónustukaupa um burðar- og aðgangsnét Mílu. Þjónusta er þannig ætluð sjónvarpsdreifendum til að flytja þjónustu sína frá miðlægum þjónum og til endanotenda.

Allar sömu takmarkanir og skilyrði gilda fyrir sjónvarp yfir aðgang sleið 3 eins og yfir aðrar aðgang sleiðir.

Sjónvarpsdreifing yfir A3 gefur þjónustukaupum Mílu kost á að dreifa sinni sjónvarpsþjónustu á öllum þeim stöðum þar sem Míla hefur sett upp IP DSLAM búnað og sjónvarp er í boði nú þegar. Þegar nýr staður er settur upp með sjónvarpsþjónustu þá fylgir sjónvarpsþjónusta á A3 sjálfkrafa með nema annað sé sérstaklega tekið fram.

Þjónustan veitir þannig aðgang að öllu landinu og því er ekki hægt að velja úr sérstaka staði eða svæði til sjónvarpsdreifingar yfir A3.

Þjónustan er í boði á ADSL2+, VDSL2 og GPON tengingum á aðgangskerfum Mílu.

Hámarksfjöldi rása til endanotenda er sá sami og á öðrum aðgang sleiðum þ.e. fimm (fyrir utan ADSL línur þar sem í boði er annaðhvort ein háskerpu rás (HD) eða tvær hefðbundnar rásir (SD).

Hjá endanotendum er þjónustan tekin út úr beini í myndlykil en einnig er hægt að tengja myndlykil beint við ONT búnað í tilfalli GPON.

6.3.2 Tæknilýsing

Einvarp

Einvarp er notað fyrir flutning á stýri- og streymisumferð frá sjónvarpsmiðju þjónustukaupa um burðar- og aðgangsnét Mílu.

- Þjónusta er útfærð sem L2VPN einkaneti í burðarneti þ.e. eitt einkaneti fyrir hvern þjónustukaupa. Hún er afhent þjónustukaupa með annaðhvort single- eða dual tagged VLAN högun í STP. Gert er ráð fyrir sérstöku vlan-i fyrir hvern burðarnets stað (e. POP). Í innleiðingarfasa þjónustu ræðst hvaða leið hentar hverju sinni.¹
- Þjónustukaupi getur tengst netinu á tveimur stöðum eða fleiri til að taka hluta POP-a inn á hvorum stað eða nota varða högun (e. redundancy) (t.d. HSRP/VRRP) til að verja aðal tengistaðinn.
- Einvarpsþjónustan hefur forgang 3, bæði í burðarneti og aðgangsneti þ.e. hefur hærri forgang en internet umferð.

¹ Míla gerir ráð fyrir að notast verði við eina E-LAN þjónustu fyrir hvern þjónustukaupa með VLAN aðskilnaði innan þjónustunnar milli tengistaða. Þjónustukaupi fær því alltaf POP VLAN (C-VLAN) á miðju-tengingunni til sín. Þjónustukaupi muni þó hafa val um hvort "transport VLAN" (S-VLAN) sé utan á því líka (þ.e. dual-tagged) eða hvort það er strippað af og þjónustukaupi fái bara innri VLAN yfir tenginguna til sín í STP (þ.e. single-tagged).

- Bandbreidd einvarpsúmfærðar þjónustukaupa er mæld þar sem samtenging Mílu og þjónustukaupa fer fram. Mælt er skv. svokallaðri 95% reglu. (https://en.wikipedia.org/wiki/Burstable_billing). Ef um 2 eða fleiri samtengingar er að ræða þá er umferð mæld á hverri samtengingu og lögð saman til að fá samtölu umferðar. Það er á ábyrgð þjónustukaupa að næg bandbreidd sé um samtengisambönd.

Margvarp

Margvarp er notað fyrir flutning á samnýttum sjónvarpsrásum frá sjónvarpsmiðju þjónustuaðila um burðar- og aðgangsnét Mílu.

- Þjónustukaupi segir til um þá bandbreidd sem hann telur sig þurfa fyrir dreifingu á margvarpi og það er á ábyrgð þjónustukaupa að næg bandbreidd sé pöntuð. Lágmarksbandbreidd sem þjónustukaupi getur tekið frá í burðarneti er 100 Mb/s en þó ekki meiri en 600 Mb/s.² Míla áskilur sér rétt til að henda allri umferð umfram keypta lágmarksbandbreidd.
- Þjónusta er afhent til þjónustukaupa á einu VLAN-i.
- Þjónustan er útfærð sem L3 margvarps VPN (mVPN) einkanet í burðarneti þ.e. eitt einkanet fyrir hvern þjónustukaupa.
- Margvarpsþjónustan hefur forgang 4 bæði í burðarneti og aðgangsneti þ.e. hefur hærri forgang en internet og einvarps umferð.
- Þjónustukaupi þarf að fá heimild frá Mílu þegar bæta á við nýjum margvarps IP-tölum þar sem passa þarf upp á að MAC-vistföng skarist ekki við MAC-vistföng sem þegar eru í notkun (vegna Multicast@->MAC@ möppunar í ALS og DSLAM). Vegna takmarkana í fjölda margvarps IP-tala í IP DSLAM búnaði áskilur Míla sér rétt til að takmarka fjölda talna fyrir hvern þjónustukaupa. Þjónustukaupi skal veita upplýsingar um stærð hvers sjónvarpsstraums svo hægt sé að setja þá rétt upp í kerfum Mílu.

6.3.3 Innleiðing á þjónustu

Eftir að pöntun frá fjarskiptafyrirtæki berst um sjónvarp yfir A3 tekur við undirbúnings- og innleiðingarfasi með aðkomu viðkomandi fjarskiptafyrirtækis, tæknimanna Mílu og tæknimanna burðarnets. Í þessum fasa fer fram hönnun, innleiðing og að lokum prófanir á þjónustu. Eftir atvikum gæti þurft að stækka stök sambönd og/eða skipta út burðarnetsbúnaði. Þjónustukaupi skal tilgreina tæknilegan tengilið sem vinnur með tæknimönnum Mílu að innleiðingu þjónustunnar.

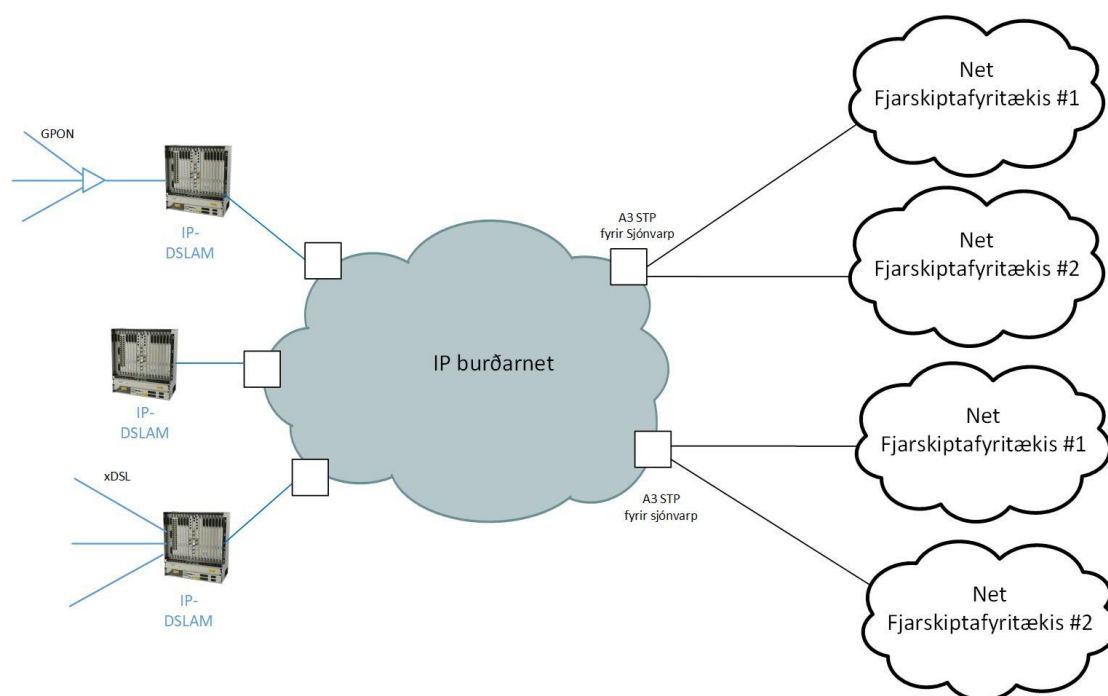
Þjónustukaupi þarf að gefa upp hvar hann vill tengjast burðarneti Mílu. Ef ekki á að nota samtengingu sem þegar er til staðar þarf þjónustukaupi að panta samtengingu. Mögulegir samtengistaðir fyrir sjónvarpsþjónustu takmarkast við stærstu tækjahlús Mílu í Reykjavík og í tækjahlús Mílu á Akureyri (AKUR).

² Aðeins er um að ræða viðmið og á ekki að vera hindrun fyrir eðlilegri þróun sjónvarpsþjónustu. Komi fram rökstudd ósk um meiri bandbreidd mun Míla taka það til skoðunar. Gera má ráð fyrir að endurskoða þurfi verðskrá og stækka burðarnetssambönd samhliða þessari stækkun. Míla gerir þó ráð fyrir að þjónustukaupi nýti sér nýjustu tækni í kóðun til að takmarka stærð sjónvarpsstrauma eins og kostur er.

Míla áskilur sér rétt til að krefjast þess að þjónustukaupi setji upp landfræðilega dreift kerfi fyrir einvarps þjónustu ef umfang þess er orðið verulegt.³ Míla mælir með því að þjónustukaupi notist við aðskildar samtengingar fyrir flutning á sjónvarpi. Einnig er mælt með því að þjónustukaupi sé með a.m.k. tvær tengingar við burðarnetið (sjá mynd 2).

Þjónustukaupi og Míla þurfa að koma sér saman um þau VLAN auðkenni (e. ID) sem nota skal fyrir þjónustuna.

Þjónustukaupi þarf að gefa upp stærð (Mb/s) hvers og eins sjónvarpsstraums, bæði í marg- og einvarpi. Upplýsa þarf um allar breytingar á stærð strauma.



Mynd 2: Samtengipunktur sjónvarps yfir A3

³ Míla gerir ráð fyrir að þjónustukaupi setji upp einvarps sjónvarpsþjón(a) í dreifðri högun þegar spara má, við þá framkvæmd, 1-2 Gb/s umferð á landshring út frá höfuðborgarsvæðinu. Tilgangur slíkrar högunar er að minnka umferð út frá höfuðborgarsvæðinu og þannig spara í sambandakostnaði sem er hagsmunamál þjónustukaupa jafnt sem þjónustuveitanda þ.e. með lægri kostnaði en ella. Míla gerir því ráð fyrir að þjónustukaupi sjái hag í að setja upp dreifða högun til að draga úr kostnaði við sjónvarpdreifingu sem kæmi fram við næstu kostnaðargreiningu kerfisins.

6.3.4 Fyrirkomulag gjaldfærslu

- Stofngjald
 - Greiða þarf stofngjald fyrir þjónustuna. Stofngjald er vegna kostnaðar sem fellur til við innleiðingu þjónustunnar á aðgangleið 3.
- Mánaðargjald vegna tengiskila í STP
 - Greitt er mánaðargjald fyrir tengiskil í búnaði Mílu vegna samtengingar. Míla leggur til ljóseiningu í búnaði Mílu en þjónustukaupi leggur til ljóseiningu í sínum enda samtengisambandsins.
 - Sjá nánar í kafla 8.1.3 í viðauka 1 - verðskrá
- Frátekin bandbreidd í burðarneti – Margvarp
 - Þjónustukaupi tilgreinir þá bandbreidd sem ætluð er fyrir margvarp. Greitt er mánaðarlega fyrir þessa tilteknu bandbreidd.
- Mæld bandbreidd í burðarneti (95%) – Einvarp
 - Notkun á einvarpi er mæld á samtengingum og gjaldfært samkvæmt raunnotkun. Notast er við svokallaða 95% mælingu sjá https://en.wikipedia.org/wiki/Burstable_billing
- Margvarp, sömu gjöld og fyrir margvarp á A1 og A2
 - Sjá töflur fyrir margvarp í viðauka 1 - verðskrá
- Breytingagjöld eftir að innleiðingu lýkur
 - Vinna vegna breytinga eftir að innleiðingu lýkur er gjaldfærð skv. kafla 8.6 í viðauka 1 – verðskrá.

7 Pantanir á aðgangsléiðum

Gera verður ráð fyrir að uppsetning búnaðar vegna tengiskila (fyrir aðgangsléið 1 og 2) á hverjum stað taki að lágmarki 3 mánuði, frá því að skilgreind og staðfest pöntun þjónustukaupa liggur fyrir. Miðað er við að afgreiðslutími pantana sé þó ekki lengri en 6 mánuðir, sé nauðsynlegur búnaður fáanlegur. Fari afgreiðslutími fram úr viðmiði um 6 mánaða hámarkstíma, skal Míla gera þjónustukaupa og PFS grein fyrir ástæðum þess. Sjá þó grein 2.6 í samningi.