

BIT BV  
Galileilaan 19 - 6716 BP Ede  
Postbus 536 - 6710 BM Ede  
T: +31 318 648688  
F: +31 318 643334

**bit**  
internet technology

E: info@bit.nl - http://www.bit.nl  
KvK-nr : 09090351

## Incident-report, Storing netwerk 7 maart 2016 (Update 11-03-2016)

### Samenvatting

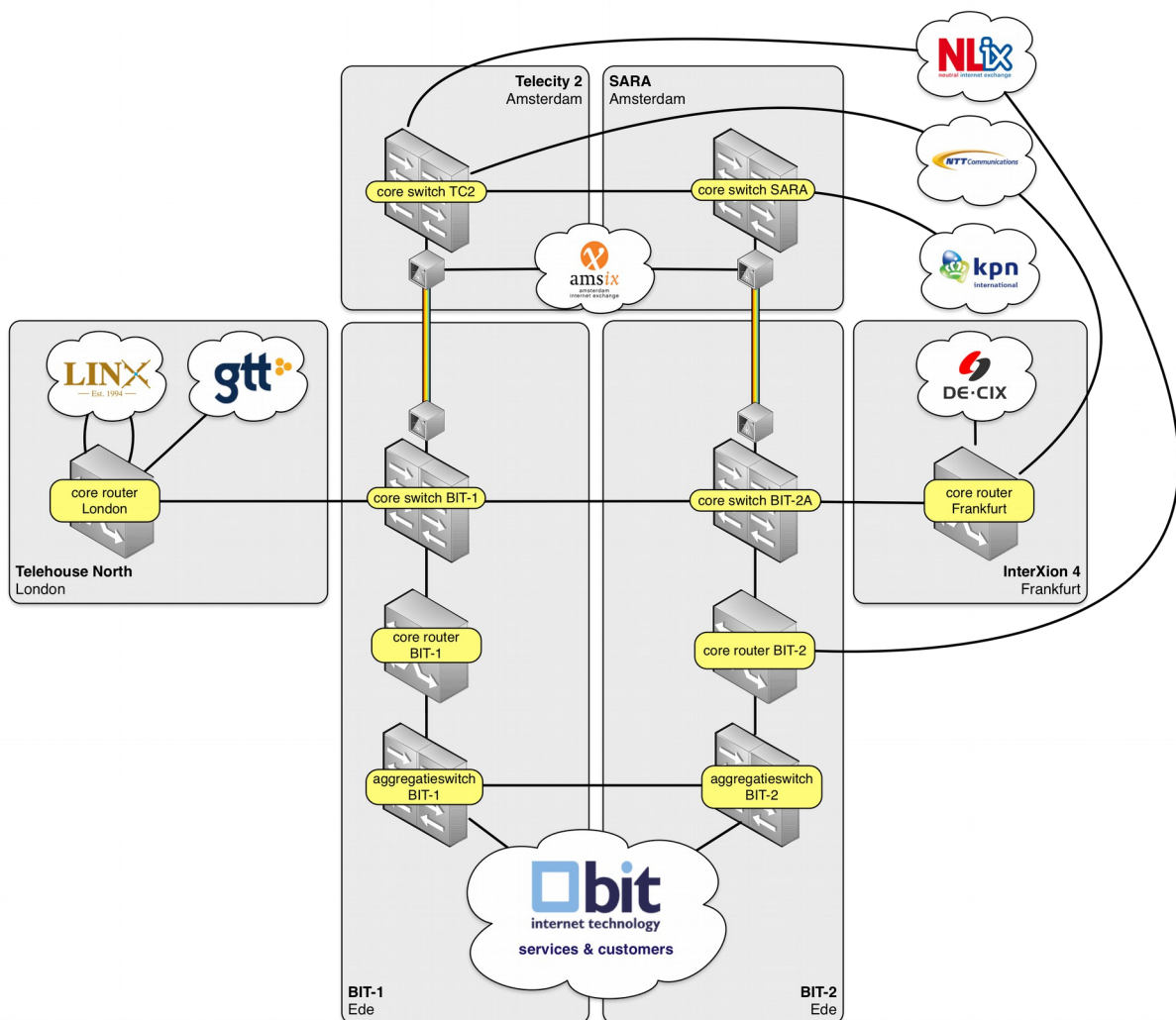
Op maandag 7 maart 2016 zorgde een hoge CPU load op één van de core switches voor een loop in het core netwerk. De core routers die als gevolg hiervan hun routing en forwarding tabellen moesten aanpassen konden de belasting op de processors die dit met zich meebracht niet aan. Hierdoor was het BIT netwerk niet bereikbaar voor het internet en het internet niet bereikbaar vanuit het BIT netwerk.

### Details

- 14.23 Diverse poorten van de core switch in BIT-2A worden onbruikbaar. Op hetzelfde moment komen er meldingen van de monitoringssystemen binnen dat de core ring verbroken is. De laatste logs en counters van de switch worden als gevolg van een hoge CPU load niet meer naar de centrale logservers gestuurd. Er ontstaat een loop op de core switch waardoor alle verbindingen op die switch onbereikbaar werden. Als gevolg van het wegvallen van een aantal verbindingen die over de core switch in BIT-2A binnen komen, ontstaat er een hoge CPU load op de core routers in BIT-2A en BIT-1. Deze hoge load zorgt ervoor dat de routing en de forwarding tabellen van beide routers uit sync raakt wat blackholing van alle verkeer tot gevolg heeft. Hierdoor is BIT ook telefonisch niet meer bereikbaar op het reguliere nummer.
- 14.24 Een BIT engineer is in het datacenter aanwezig om de core switch in BIT-2A nader te onderzoeken. Via serial console is de switch niet meer te benaderen.
- 14.28 De switch wordt gereboot. Deze actie zorgt ervoor dat lokale logging en de lokale counters van de switch verloren gaan. Het rebooten van de switch heeft niet het gewenste resultaat. Daarna wordt de switch uitgezet om de rest van het netwerk stabiel te krijgen.
- 14.30 – 15.00 Er worden diverse aanpassingen qua routing doorgevoerd in een poging de CPU load van beide routers te verlagen en daarmee de routing en forwarding tabellen van beide routers weer in sync te krijgen.
- 14.46 Als gevolg van de netwerkproblemen levert het plaatsen van een incidentmelding op [www.bit.nl](http://www.bit.nl) en [www.bit.org](http://www.bit.org) problemen op. Er wordt daarom via <https://twitter.com/bitnl> en <https://facebook.com/bitnl> een incidentmelding uitgestuurd.
- 15.02 Het incident wordt op [www.bit.nl](http://www.bit.nl) gemeld.
- 15.05 Wegens voortdurende problemen worden alle verbindingen met de core switch in BIT-2A los gemaakt en wordt de switch weer aangezet. Verder wordt alle verkeer van de core router in BIT-2A weggeleid naar de core router in BIT-1. Effect hiervan is dat de router in BIT-2A geen verkeer meer afhandelt. Het netwerk begint zich te stabiliseren.
- 15.06 – 16.00 De core switch in BIT-2A wordt gecontroleerd op hardware defecten. Er worden geen defecten geconstateerd. Diverse testen worden op de switch uitgevoerd.
- 15.15 Het incident wordt ook op [www.bit.org](http://www.bit.org) gemeld omdat [www.bit.nl](http://www.bit.nl) voor velen niet bereikbaar is. Verdere updates over het incident worden op [www.bit.org](http://www.bit.org) geplaatst.
- 15.21 – 17.00 Via een pad dat niet over de core switch in BIT-2A loopt wordt de core router in BIT-2A gevoed met routing en forwarding tabellen van de core router in BIT-1. De core router in BIT-2A wordt nog niet ingezet voor verkeer dat over de core switch in BIT-2A loopt.
- 15.24 Het reguliere telefoonnummer van BIT is weer bereikbaar.
- 15.34 IP routing is stabiel, het overgrote deel van de dienstverlening is hiermee hersteld. Diensten die gebruik maken van VLAN's tussen BIT-2A en Amsterdam functioneren nog niet.
- 16.00 De ring tussen Ede en Amsterdam wordt weer online gebracht zonder er direct diensten gebruik van te laten maken. Diverse testen op de ring worden succesvol uitgevoerd.
- 16.10 – 16.30 Diverse poorten op core switch BIT-2A worden gecontroleerd online gebracht waarmee alle diensten weer beschikbaar komen. Redundantie qua core switching is hiermee weer hersteld.
- 16.30 Alle dienstverlening is hersteld.
- 16.48 – 16.55 De router in BIT-2A wordt weer in gebruik genomen. Hiermee is redundantie qua core routing weer hersteld.

## Conclusie

Voor een correct beeld van het incident is het van belang duidelijkheid te scheppen in de netwerk architectuur van BIT. In het diagram hieronder staan de belangrijkste componenten van het core netwerk van BIT. De componenten in BIT-1 en BIT-2 zijn allemaal tegelijkertijd actief, uitval van één van de componenten heeft tot gevolg dat verkeer automatisch omgeleid wordt via andere paden. Dat geldt voor zowel switching als routing. Tussen de datacenters in Ede en de datacenters in Amsterdam loopt een core ring waar loopprotectie op plaats vindt. Uitval van één van de core switches of van één van de paden zorgt ervoor dat een alternatief pad gebruikt wordt.



Hoge CPU load op de core switch in BIT-2A zorgt voor een loop op het core netwerk. Als gevolg van die hoge CPU load werkt loopprotectie op de switch niet zoals zou moeten. Het gevolg hiervan is dat verkeer op die switch naar alle poorten gestuurd wordt en verbindingen op die switch onbereikbaar worden. De paden tussen BIT-2A en Frankfurt en tussen BIT-2A en SARA (Amsterdam) zijn hierdoor niet meer bruikbaar. Dit heeft alleen directe gevolgen voor een aantal VLAN's tussen BIT-2A en Amsterdam en voor een deel van de access diensten die over het Tele2 netwerk geleverd wordt.

Door de wijzigingen op het core netwerk moeten de core routers grote hoeveelheden routes bijwerken. De CPU's van de routers blijken hierbij een bottleneck, waardoor gedurende lange tijd een discrepantie is tussen de routing en forwarding tabellen van de routers. Dit heeft als gevolg dat verkeer niet op de bestemmingen aankomt maar verloren gaat en de rest van het internet niet meer weet hoe het BIT netwerk bereikt kan worden. Zonder de CPU problemen op de routers was de impact beperkt gebleven tot een mogelijke korte onderbreking van bestaande verbindingen.

Bij het netwerk incident op 25 februari 2016 (<https://www.bit.nl/news/815/93/Netwerkstoring>) trad een vergelijkbaar probleem op. Direct daarop is dit bij zowel de router leverancier als vendor als incident aangemeld. Er wordt door deze partijen naar een oplossing gezocht, maar die is nog niet voorgedragen. Overigens zijn de routers in kwestie minder dan een jaar geleden in productie genomen en zouden ze juist meer CPU capaciteit ter beschikking moeten hebben dan de vorige routers.

Als gevolg van te strikte toegangsprocedures duurde het lang voordat het incident op [www.bit.org](http://www.bit.org) geplaatst werd. Deze host staat buiten het BIT netwerk en buiten de BIT datacenters en is speciaal bedoeld voor incidentmeldingen op momenten dat [www.bit.nl](http://www.bit.nl) niet of verminderd bereikbaar is.

### **Aanpassingen**

- De toegangsprocedure tot [www.bit.org](http://www.bit.org) is aangepast waardoor toegang sneller mogelijk is en daarmee incidenten sneller gemeld kunnen worden.

### **Aanpassingen – Update 11-03-2016**

- Er is intensief contact geweest met onze distributeur en de fabrikant van de routers om met de grootste spoed vervangende routers met veel meer CPU capaciteit te plaatsen. Er is een incident-analyse gedaan met specialisten van de fabrikant om te bepalen wat de exacte oorzaak van de CPU belasting was.
- Er zijn, mede op advies van de fabrikant, diverse aanpassingen aan de netwerkconfiguraties gemaakt om de belasting op de core routers te verminderen, zonder dat dit inbreuk doet op de kwaliteit en beschikbaarheid van het netwerk. Deze aanpassingen verlagen de belasting op de routers, maar voldoen niet als structurele oplossing. We verwachten de komende twee weken meer van deze aanpassingen te doen.

### **Vervolg**

- Mogelijkheden worden onderzocht om het reguliere telefoonnummer van BIT op een alternatieve wijze bereikbaar te krijgen bij (grote) netwerk incidenten.
- Er wordt verder onderzoek gedaan naar de oorzaak van de hoge CPU load op de core switch die het incident triggerde.
- Er wordt verder onderzocht hoe loop protectie op het core netwerk verder verbeterd kan worden.

### **Vervolg – Update 11-03-2016**

- Op basis van de incident analyse heeft de fabrikant een voorstel gedaan voor vervangende routers met meer en veel krachtigere CPU's. Simulaties van de fabrikant tonen aan dat dit nieuwe type routers veel beter presteert. Deze routers zijn helaas niet per direct leverbaar. De fabrikant verwacht binnen twee weken tijdelijke routers te kunnen leveren van hetzelfde type.

- In voorbereiding op de komst van deze routers worden door netwerk engineers van BIT configuraties voorbereid.
- Zodra deze routers geleverd zijn zullen netwerk engineers van BIT met hoogste prioriteit deze routers testen en afconfigureren. Naar verwachting zal dit twee werkdagen kosten. Er zal een spoedonderhoud aangekondigd worden om in een onderhoudsvenster de twee core routers ombeurt te vervangen. Naar verwachting zal er geen onderbreking voor klanten plaatsvinden tijdens dit onderhoud. Een rollback scenario wordt uitgewerkt om in het geval van onvoorziene problemen terug te kunnen schakelen naar de oude routers.
- De verwachting is dat de definitieve routers een levertijd van acht weken hebben. Voor het vervangen van de tijdelijke routers door de definitieve routers zal ook een onderhoudsaankondiging gedaan worden.

### **Veelgestelde vragen – Update 11-03-2016**

*Het netwerk van BIT is redundant uitgevoerd. Waarom zijn er dan toch problemen ontstaan?*

Het netwerk van BIT bestaat uit een tweetal core routers, geografisch gescheiden over BIT-1 en BIT-2. Deze core routers wisselen alle routes naar het internet die geleerd worden van transitleveranciers en op internet exchanges met de andere core router, zodat ook deze router weet dat deze routes te gebruiken zijn. Richting klantennetwerken zijn deze twee routers samen verantwoordelijk voor het routeren van verkeer: als één van de twee routers uitvalt zal de andere router dit direct en vrijwel zonder merkbare onderbreking voor klanten overnemen. Zoals in een eerdere paragraaf beschreven is begonnen de problemen op één van de twee core routers van BIT. Door het uitvallen van de core switch verloor de core router in BIT-2 verbinding met de router in Frankfurt (waar BIT aangesloten is op DE-CIX en een transitleverancier) en nog een tweede transitverbinding. Een zeer groot aantal routes werd hierdoor onbruikbaar. Al deze routes werden ook doorgegeven aan de core router in BIT-1. Beide routers konden het grote aantal wijzigingen in routetabellen niet snel genoeg verwerken.

*Waarom heeft BIT gekozen voor dit type routers dat problemen blijkt te geven?*

Bij de aanschaf van deze routers, inmiddels anderhalf jaar geleden, heeft BIT uitgebreid contact gehad met specialisten van de distributeur over welk type router het meest geschikt zou zijn voor de door BIT beoogde doelen. Statistieken en netwerkdesigns zijn hierbij ook gedeeld met de distributeur. Op basis van de beschikbare informatie over het beoogde model routers is geconcludeerd dat deze aansloten bij de eisen, behoeften en groeiwensen van BIT. Vanuit de fabrikant zijn er geen signalen geweest dat dit type router niet hiervoor geschikt was. Op basis van de door de fabrikant geleverde performance statistieken en informatie van andere ISP's hebben wij geconcludeerd dat de beoogde nieuwe modellen routers wél de benodigde performance zullen leveren.

### **Contact**

Mocht u naar aanleiding van deze RFO vragen hebben, dan kunt u contact opnemen met onze afdeling customer care via 0318-648688 of [support@bit.nl](mailto:support@bit.nl).