Hoe koperlijnen de fiberuitrol versnellen

Hybrid FttH vermengt glas en koper

In iedere meterkast een glasvezeltje, dat was het ideaal. Maar nu de uitrol van fiber niet echt opschiet, kun je je afvragen of dat niet te hoog gegrepen was. Moet die glasvezel nu per se eindigen onder de deurmat, of kan hij ook stoppen bij de verdeelkast om de hoek, waarna de verbinding tot de woning verderloopt via koper? Een dergelijke hybride FttH-aansluiting blijkt veel makkelijker in de grond te krijgen.

DOOR ROB VAN DEN BRINK

Fibre to the home geldt al jaren als de beste techniek om gebruikers van een praktisch onbeperkte bandbreedte te voorzien. Toch heeft FttH tot nu toe slechts een marktaandeel van enkele procenten behaald. DSL levert al lange tijd voldoende bandbreedte tegen een lagere prijs en ook de kabel is een uitstekend alternatief. Door nieuwe technische ontwikkelingen hebben we binnenkort gigabitsnelheden over koperen aansluitlijnen. Een hybride FttH-uitvoering met glasvezel én koper kan daardoor goedkoper zijn dan glasvezel tot in de meterkast.
We krijgen zo de situatie dat een consument die thuis een breedbandaansluiting wil, kan kiezen uit twee mogelijkheden. Abonnement A biedt 1 Gbps voor een redelijk bedrag per maand. Abonnement B biedt 1 Gbps voor een véél hoger maandbedrag, maar dan wel met een echte glasvezel in de meterkast. Wat kies je dan? Nederlanders blijven Nederlanders en die betalen heus niet jarenlang een dikke smak geld om bij hen thuis een glasvezel uit de grond te kunnen zien komen. Die kiezen natuurlijk voor abonnement A. Fibre to the home lijkt dan ineens niet zo'n goed idee meer.

G.FAST

In veel landen zijn breedbandinternet en triple play nu gangbaar. Een consumentenlijntje bereikt al snelheden tot zo'n 10 Mbps. Momenteel groeit het marktaandeel van de verbindingen met een capaciteit tot circa 100 Mbps. Deze aansluitingen zijn nodig voor de gelijktijdige ontvangst van verschillende HD-tv-kanalen via IP en voor bepaalde cloudcomputingdiensten.
Glasvezel is zodoende niet meer weg te denken uit onze telecommunicatie-infrastructuur. Geen enkel ander medium kan gelijktijdig grote aantallen mensen bedienen met zo veel bandbreedte. Meestal worden de aanlegkosten gedeeld door talloze klanten, maar waar het netwerk zich vertakt naar wijken, straten en ten slotte woonhuizen, moeten de kosten van glasvezel door een steeds kleiner aantal afnemers worden gedragen. De klanten krijgen dan erg dure aansluitingen met een fantastische bandbreedte, mits ze die niet hoeven delen met te veel andere gebruikers. Jammer dat ze er voorlopig niks mee kunnen.

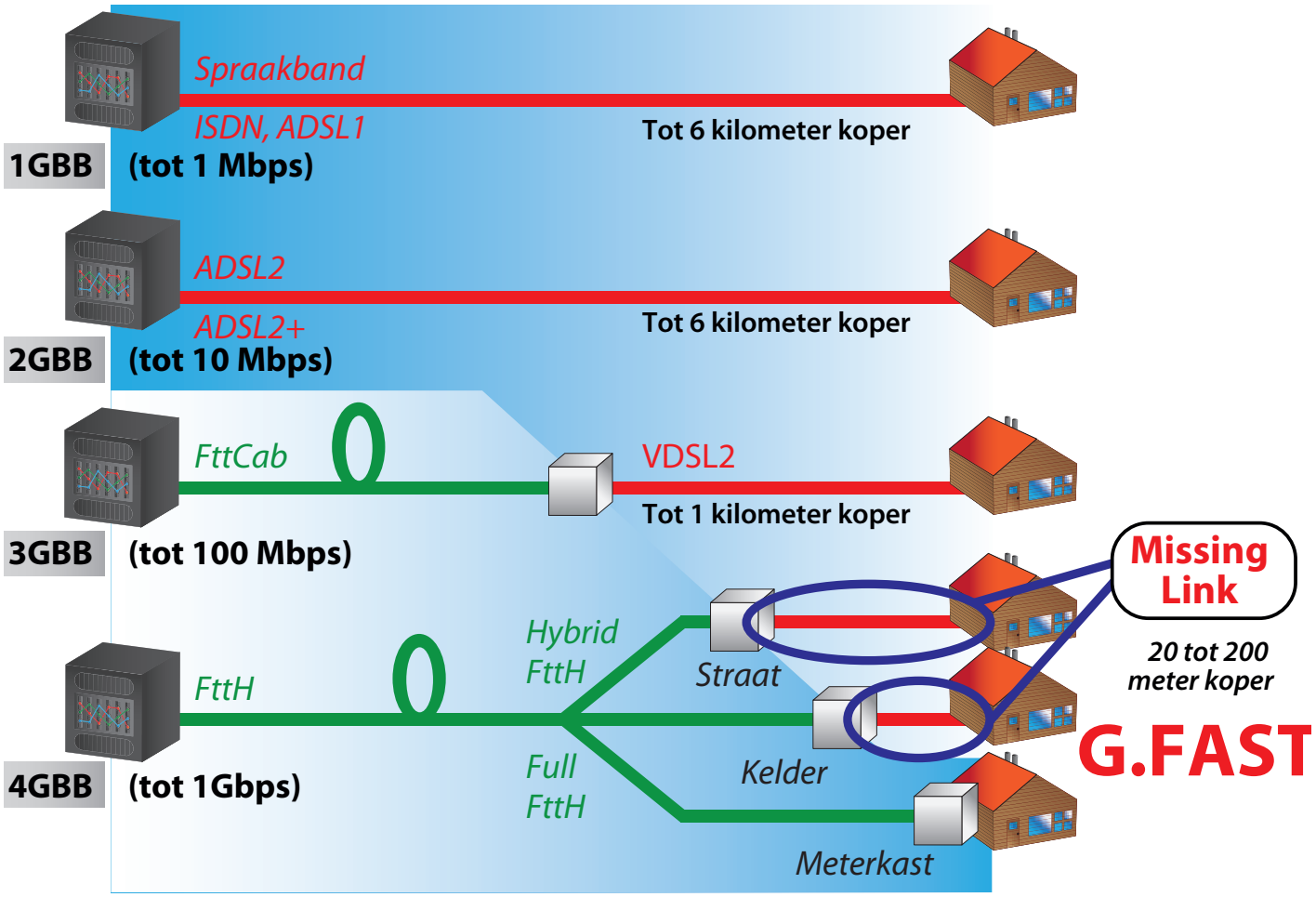
De stroomtoevoer verloopt via reverse powering

ADSL bleek destijds een gouden greep: de bestaande koperen abonneelijnen konden betrekkelijk goedkoop geschikt worden gemaakt voor hoge bitrates. Met VDSL en wat extra glasvezel tot aan de straatkast werd de capaciteit van het koperen aansluitnet nog verder benut. Sinds 2009 onderzoekt het 4GBB-consortium (zie kader) hoe het koperen aansluitnet voor nóg hogere bitrates geschikt kan worden gemaakt. De resultaten zijn veelbelovend: voor korte afstanden zijn bitrates tot 1 Gbps mogelijk. Het 4GBB-consortium ziet dit als de vierde generatie breedband (4GBB), met als voorlopers 1GBB (tot 1 Mbps), 2GBB (tot 10 Mbps) en 3GBB (tot 100 Mbps). De International Telecommunication Union (ITU) is al begonnen met het definiëren van de nieuwe standaard voor de transmissietechnologie in toekomstige giga-DSL-producten. De techniek heet G.FAST oftewel fast access to subscriber terminals.
Giga-DSL is bedoeld om in een glasvezelnetwerk de laatste 20 tot 200 meter te overbruggen via bestaande telefoonlijnen. In bijvoorbeeld een flatgebouw of een portiekwoning wordt de glasvezel doorgetrokken tot aan de verdeelkast in de keldergang. De transmissie wordt daar overgenomen door giga-DSL via de bestaande koperen abonneelijnen tot aan de meterkasten. Zo'n hybride systeem van glasvezel met korte koperen abonneelijnen oftewel hybrid FttH zal vaak een voordelige keuze zijn wegens de lagere aanlegkosten en relatief korte levertijd. Hybrid FttH maakt immers de aanleg van nieuwe gebouwbekabeling overbodig, waardoor de invoering ervan soepel kan verlopen. Een klant die superbreedband wil hebben, krijgt gewoon een modem thuisgestuurd die hij zelf kan aansluiten, net zoals nu gebeurt met ADSL.

Gigabit

Er is aangetoond dat op gewone koperen telefoonlijnen van 20 tot 200 meter lengte bitrates tot circa 500 Mbps per aderpaar mogelijk zijn. In Nederland zijn de meeste

Koperdraad kan gigabitsnelheden aan



Ontwikkeling van de techniek voor breedbandaansluiting.

abonneelijnen vieraderig. 55 procent is dat tot aan de straatkast, maar op de laatste meters is het percentage veel hoger. Hierdoor komt verdubbeling tot 1 Gbps binnen handbereik. Diverse technische aspecten zijn nu onderwerp van nader onderzoek. Wellicht zijn namelijk frequenties tot 80 MHz voldoende om de genoemde bitrates te halen, net zoals op de steeds populairder wordende gigabit-Ethernetnetwerken in huis.
De beoogde bitrates kunnen ook worden gehaald dankzij nieuwe transmissietechnieken waarmee de invloeden van demping, overspraak en ruis worden geminimaliseerd. Hiertoe behoren bonding (de transmissie over verschillende aderparen samenvoegen), vectoring (antiruis bijmengen om overspraak uit te doven), phantoming (ook het transmissiepad tussen de aderparen gebruiken) en MIMO (multiple input, multiple output), die robuust zijn gemaakt met goede foutcorrectie- en hertransmissietechnieken.
Van de centrale naar de verdeelkast loopt alleen een glasvezel, die ongeschikt is voor de elektrische voeding. De stroomtoevoer aan de apparatuur verloopt via de koperen abonneelijnen. Voor deze reverse powering is inmiddels een technische standaard beschikbaar, maar er moet wel worden nagegaan hoe de aangesloten abonnees gezamenlijk de benodigde stroom kunnen leveren.

Behoefte aan breedband

Nu al kunnen verbindingen tot 1 Gbps worden geleverd via glasvezel en coaxkabel, maar voor de consumentenmarkt is dat voorlopig nog te duur. Als de verbindingen goedkoper worden, zullen er ook diensten komen die dat snellere netwerk benutten. Het is wat speculatief, maar er valt te denken aan vele toepassingen.

Video. Als in een huis op twee HD-tv-toestellen gelijktijdig verschillende IP-kanalen worden bekeken, terwijl een HD-videorecorder van een derde IP-kanaal opneemt, is een kanaalcapaciteit van 30 tot 40 Mbps voldoende. Pas bij 3D-tv en bij nog hogere resoluties, zoals 4k met vier keer de resolutie van HD, komt de vereiste capaciteit boven de 100 Mbps. Een capaciteit van vele honderden Mbps wordt dus pas noodzakelijk als virtualrealitydiensten doorbreken of als nog hogere resoluties op nog grotere beeldschermen normaal worden.

Interactieve diensten. Interactiviteit is momenteel nog beperkt tot aardigheidjes die weinig bandbreedte vereisen, maar wellicht komen er interactieve videodiensten waarvoor consumenten wel veel bandbreedte nodig hebben. Uitzending Gemist zou ineens veel minder technische beperkingen hebben en ook beschikbaar zijn in HD en 3D.

Boost bitrate. Het kan prettig zijn als men incidenteel héél veel bandbreedte beschikbaar heeft, bijvoorbeeld voor het snel verzenden van een groot videobestand naar familie of het snel downloaden van een film. Momenteel is het gedeelde medium van de kabel daarvoor heel geschikt: je hebt veel bandbreedte, zolang niet alle abonnees daar tegelijkertijd over willen beschikken.

Leuke dingen. Voor kale informatieoverdracht is weinig bandbreedte nodig, maar tegenwoordig is het grootste deel van de internetcapaciteit nodig voor de franje eromheen, die alles zoveel aantrekkelijker maakt. E-mailberichten en websites gaan gebukt onder een overdaad aan plaatjes en muziekjes, terwijl het schijnbaar nutteloze, maar zeer succesvolle YouTube het internet verstopt.

Cloudcomputing. Ongetwijfeld gaat cloudcomputing een prominente plaats innemen, maar het is nog niet duidelijk in hoeverre ook consumenten van deze diensten gebruik gaan maken en of dat toepassingen zijn die veel bandbreedte nodig zullen hebben.

Phantoming benut het transmissiepad tussen de aderparen

En om de kosten van installatie en onderhoud tot een minimum te beperken, moet de DSL-apparatuur in de verdeelkast en in de meterkasten bij de abonnees thuis zo veel mogelijk autonoom werken: de apparatuur stelt zichzelf in, herstelt zichzelf en kan op afstand worden bijgeregeld.
Bij de ontwikkeling van nieuwe standaarden kan worden voortgebouwd op de bestaande DSL-standaarden. Belangrijke uitgangspunten zijn de point-to-point-topologie, de toepassing van zelflerende apparatuur en de techniek frequency-division multiplexing voor scheiding van upstream- en downstreamtransmissie. Bestaande standaarden voor home networking zijn vooral van belang in verband met de hoge frequenties en de snelle signaalverwerking. Verschillende partijen zijn gebaat bij een snelle standaardisatie van G.FAST: fabrikanten hebben tijd nodig om nieuwe chips te ontwerpen, systeembouwers moeten ervan op aan kunnen dat apparaten van verschillende leveranciers probleemloos met elkaar samenwerken en netwerkexploitanten willen graag weten in hoeverre de apparatuur van verschillende fabrikanten aan de ITU-standaarden voldoet.

Ontbundeling

Door de technische ontwikkelingen moet ontbundeling opnieuw ter sprake worden gebracht. Al ruim tien jaar kunnen netwerkexploitanten koperen abonneelijnen tussen eindcentrales en klanten verhuren of fysiek loskoppelen en op hun eigen apparatuur aansluiten. De situatie zal echter veranderen als de vertrouwde telefonie-eindcentrales niet meer rechtstreeks met koperen lijnen op de woningen zijn aangesloten. De ontbundeling kan dan waarschijnlijk pas beginnen in de verdeelkasten vlakbij de woningen, waar het glasvezel overgaat in de koperen abonneelijnen.

4GBB-consortium

Het consortium voor fourth-generation broadband systems via the last copper drop (4GBB, zie *www.4gbb.eu*) wordt gevormd door een tiental Europese partijen, waaronder providers BT, Orange en Telefónica, fabrikant Ericsson en onderzoeksinstituut TNO. Het consortium begon in 2009 met het onderzoek naar de mogelijkheden van zeer breedbandige datacommunicatie via koperen telefoonlijnen.

Het consortium had enkele doelstellingen. Zo wilde men aantonen dat bitrates tot 1 Gbps mogelijk zijn op koperen telefoonlijnen. Men wilde ook bewijzen dat giga-DSL een aanmerkelijk aandeel kan bereiken op de markt voor abonneeaansluitingen. Daarnaast wilde men de standaardisatie van de nieuwe techniek in gang zetten. Tenslotte wilde men bevorderen dat industrie en providers de techniek zouden toepassen in nieuwe producten. Een deel van deze doelstellingen is inmiddels bereikt. Het is nu de taak van de telecomsector om het onderzoek voort te zetten en nieuwe producten en diensten te ontwikkelen.

Het 4GBB-consortium hield vanaf het begin nauw contact met verschillende partijen. Ten eerste is er het Broadband Forum, een belangrijke gesprekspartner tussen industrie en providers. Hierin is de Service Provider Action Council (SPAC) een belangrijk overlegorgaan van alleen providers. Zij zijn geïnteresseerd in het zo efficiënt mogelijk benutten van aansluitnetten, het definiëren van functionele eisen en het ontwerpen van testmethodes waarop standaardisatie moet worden gebaseerd.

Ten tweede is er Celtic, dat de waarde van het 4GBB-onderzoek inmiddels gunstig heeft beoordeeld. Dat oordeel is belangrijk voor onder andere financiers en ITU. Celtic is een onafhankelijke beoordelingsorganisatie op het gebied van telecommunicatie en nieuwe media en maakt deel uit van Eureka, dat Europees technologisch onderzoek bevordert. Ten derde zijn er de overheden en bedrijven, die het onderzoek financieren. Ten vierde is er de werkgroep SG15 van ITU-T, die is begonnen te schrijven aan de G.FAST-standaard.

Per geval moet worden uitgezocht wie het laatste stuk abonneelijn bezit, of het efficiënter is de bestaande verbindingen te verhuren of te verkopen en welke plichten er rusten op de partij die de uiteindelijke exploitatie ter hand neemt. En ook iets om mee rekening te houden: fysieke ontbundeling maakt toepassing van vectoring onmogelijk en beperkt daarmee de maximale bitrate. Waarschijnlijk gaan we naar virtuele ontbundeling toe, waarbij één onafhankelijke loopprovider zorgt voor een complete, goed functionerende telecommunicatie-infrastructuur, terwijl netwerkexploitanten en dienstenleveranciers met gelijke rechten en plichten hun klanten gaan bedienen. En wat is er dan op tegen om ook de kabelnetten in dit model in te passen? En full-FttH-lijnen in nieuwbouwwijken? Krijgt de overheid, die eerder het telefoonnet verkocht, weer een taak in het waarborgen van de beschikbaarheid van een betrouwbare en betaalbare telecommunicatie-infrastructuur? En hoe moet de wet- en regelgeving nieuwe initiatieven van concurrenten bevorderen?

Investeerders

Is er een toekomst voor breedbandtoegang met gigabitsnelheden? Wie er niet in gelooft, moet zijn strategische plannen blijvend richten op wat nu beschikbaar is en niet investeren in FttH of andere vormen van supersnelle abonneeaansluitingen. Sommige landen in Oost-Azië hebben een voorsprong opgebouwd door flink geld te steken in nieuwe infrastructuren. Ze beschermen daarbij vaak hun eigen markt door eigen standaarden toe te passen. De betrokken partijen in onze regionen zullen gezamenlijk een vuist moeten maken om te voorkomen dat we een achterstand oplopen op het vlak van welvaart, economie en wetenschap.
Het lijkt paradoxaal, maar giga-DSL is in het voordeel van de glasvezelleverancier: die kan op vrij korte termijn de verbindingen met de verdeelkasten leveren en hoeft niet meer te wachten totdat full FttH voor bestaande woningen betaalbaar wordt. Immers: wie wil nu in portiekwoningen en grote flatgebouwen de bestaande telefoondraden vervangen door glasvezels tot in alle meterkasten? Wie verricht deze dure en tijdrovende arbeid en wie wil daarbij afhankelijk zijn van de medewerking van bewoners, waarvan er velen overdag niet thuis zijn? En wie zorgt voor de apparatuur waarmee in elke meterkast de glasvezel wordt aangesloten op het huisnetwerk van koperen bedrading? Wil de woningbouwvereniging de kosten dragen? Meldt zich een andere investeerder?
Serviceproviders grijpen elke gelegenheid aan om nóg meer klanten nóg betere diensten aan te bieden. Klanten zijn steeds weer in nieuwe diensten geïnteresseerd en grote woningbouwverenigingen weten dat hun woningen aantrekkelijker worden als er breedbandaansluitingen zijn. Netwerkexploitanten beseffen dat ze hun netwerken voortduren moeten opwaarderen om de concurrentie voor te blijven. Ze weten donders goed dat niet de toegepaste techniek, maar de prijs voor de afnemer de doorslag geeft. Hoe je het ook wendt of keert, giga-DSL is de toekomst.

Dr. ir. ing. Rob F.M. van den Brink (rob.vandenbrink@tno.nl) is senior scientist vaste breedbandaansluitnetten bij TNO.