

SURF

NET

GIGAPORT³

Jaarverslag 2010

INHOUDSOPGAVE

GigaPort3: het tweede jaar
P.1

2010: uit de startblokken
P.2

De deelprojecten
P.8

COLOFON

tekst en interviews
Daphne Riksen

vertaling
Gretton & Willems VOF, Schimmert

vormgeving
Vrije Stijl, Utrecht

Voor deze publicatie geldt de Creative Commons
Licentie "Attribution 3.0 Unported".
Meer informatie over deze licentie is te vinden op
<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>



GigaPort3: het tweede jaar

HET INNOVATIEPROJECT GIGAPORT3 HEEFT TOT DOEL OM TUSSEN 2009 EN 2013 DE SURFNET-NETWERKINFRASTRUCTUUR NAAR EEN HOGER PLAN TE BRENGEN EN NAADLOOS TE INTEGREREN MET ANDERE ICT-INFRASTRUCTUURVOORZIENINGEN. HIERVOOR HEEFT DE OVERHEID 32 MILJOEN EURO SUBSIDIE BESCHIKBAAR GESTELD UIT HET FONDS ECONOMISCHE STRUCTUURVERSTERKING (FES).

'Een van de resultaten van GigaPort3 is het netwerk SURFnet7, dat voortbouwt op de succesvolle implementatie van het huidige SURFnet6. Maar naast innovatie op netwerkgebied is er binnen het GigaPort3-project ook aandacht voor de integratie van alle ICT-voorzieningen – netwerk, wetenschappelijke instrumenten, rekenkracht, opslagcapaciteit, services – tot een eersteklas ICT-onderzoeksinfrastructuur. Zo'n e-Infrastructuur is van groot belang voor Nederland omdat we alleen daarmee excellent hoger onderwijs en onderzoek kunnen garanderen. Zonder e-Infrastructuur is multidisciplinair en data-intensief wetenschappelijk onderzoek domweg niet mogelijk. En dat geldt niet alleen voor de bètawetenschappen, maar voor vrijwel alle onderzoeksgebieden, inclusief de geesteswetenschappen. Vandaar dat ICTRegie al in 2008 versterking van de Nederlandse positie op het gebied van e-Science en een nationale ICT-onderzoeksinfrastructuur bepleitte. Na een kabinettsbesluit daarover in 2009, startten SURF en NWO in 2010 de voorbereidingen voor oprichting van een Netherlands eScience Center. Dat zal de coördinatie in het e-Science-veld verbeteren en ICT-gebruik stimuleren als katalysator voor samenwerking over wetenschappelijke domeinen heen. GigaPort3 maakt van zo'n e-Infrastructuur een integraal en onmisbaar onderdeel uit.'

Hoewel de werkzaamheden voor GigaPort3 al in 2009 zijn begonnen, viel het officiële startschot in februari 2010 in het bijzijn van voormalig minister Plasterk. Hij opende de bijeenkomst in het Haagse Gemeentemuseum, waarna de aanwezigen discussieerden over de toekomstige mogelijkheden van GigaPort3. Ook werden hier de prijzen uitgereikt aan de drie winnaars van de tweede 'Enlighten your Research' wedstrijd. Zij kregen toegang tot dynamische lichtpaden en 20.000 euro voor inbedding ervan in hun onderzoek.

Na de voortvarende start in 2009 vormde 2010 de opmaat voor het eigenlijke werk: de upgrade van het fotonische netwerk, het uitvoeren van tenderprocedures voor de aanschaf en installatie van nieuwe apparatuur en het vergemakkelijken van het gebruik van dynamische lichtpaden.

Alle resultaten komen rechtstreeks ten goede aan een hoogwaardige e-Infrastructuur voor hoger onderwijs en onderzoek. Net als in de eerdere GigaPort-projecten zet GigaPort3 lijnen uit en vult die meteen in. Nederland mag trots zijn op dit netwerkinnovatieproject. We gaan niet alleen mee in de vaart der volkeren, we sturen het aan!'



Reinder van Duinen
voorzitter Governing Board GigaPort3

2010: uit de startblokken

GIGAPORT3 KENT DRIE COMPLEMENTAIRE DEELPROJECTEN: NETWORKS FOR RESEARCH, RESEARCH ON NETWORKS EN USER PARTICIPATION AND KNOWLEDGE DISSEMINATION. DE ACTIVITEITEN DAARVAN ZIJN ONDERGEbracht IN ZEVEN WERPKAKETTEN.

Werkpakket 1 PHOTONICS

In het SURFnet6-netwerk werden 10 Gbit/s lichtpaden aanvankelijk nog hier en daar onderbroken door elektrische schakelingen. Door deze te vervangen door optische schakelaars kan de capaciteit en de snelheid van afzonderlijke lichtpaden flink worden opgeschroefd en de route van lichtpaden op afstand worden gewijzigd. Met de invoering van de nieuwste optische technologie kunnen snelheden van 40 Gbit/s worden gerealiseerd; in de nabije toekomst zelfs 100 Gbit/s.

Om dat mogelijk te maken onderging de fotonische laag van het netwerk in 2010 probleemloos een complex migratietaject. Daarnaast werden in Amsterdam 15 netwerkelementen vervangen door vier grotere exemplaren. Hierdoor is ruimte ontstaan voor een groot aantal extra lichtpaden.

Werkpakket 2 NEXT GENERATION ETHERNET

Om de flexibiliteit en schaalbaarheid van lichtpaden te vergroten, wordt een compleet nieuwe Ethernetlaag ingevoerd, gebaseerd op Next Generation Ethernet (NGE) technologie. Met behulp van NGE kunnen bestaande vaste lichtpaden eenvoudiger en flexibeler worden gerealiseerd. Tevens kunnen daarmee dynamische lichtpaden sneller worden opgezet en afgebroken. Bovendien maakt NGE nieuwe Ethernet-gebaseerde services mogelijk, zoals point-to-multipoint verbindingen.

Het jaar 2010 stond in het teken van de voorbereiding op de implementatie van NGE. Voor een partnership met een leverancier van NGE-apparatuur, de NGE Industry Partner, is een Europese aanbestedingsprocedure gestart. Er reageerden 11 bedrijven op deze procedure, waarvan er 9 aan de criteria voldeden (waaronder alle grote aanbieders). De selectie van de NGE Industry Partner vindt plaats in 2011.

WAAROM GIGAPORT3?

Twee GigaPort-projecten gingen aan GigaPort3 vooraf: GigaPort (1999-2003) en GigaPort Next Generation Network (2004-2008). Het resultaat is het huidige hybride netwerk SURFnet6, sinds 2005 het snelste en meest geavanceerde ter wereld. SURFnet6 leidt verschillende typen verkeersstromen over hetzelfde optische netwerk, zonder dat ze elkaar kunnen hinderen. Grootgebruikers hebben op deze digitale snelweg een eigen rijbaan, het lichtpad, met een eigen op- en afrit. In 2008 introduceerde SURFnet naast vaste ook dynamische lichtpaden, die flexibel tussen twee punten in het netwerk tot stand kunnen worden gebracht.

SURFnet6 is een onmisbaar onderdeel van de Nederlandse e-Infrastructuur,

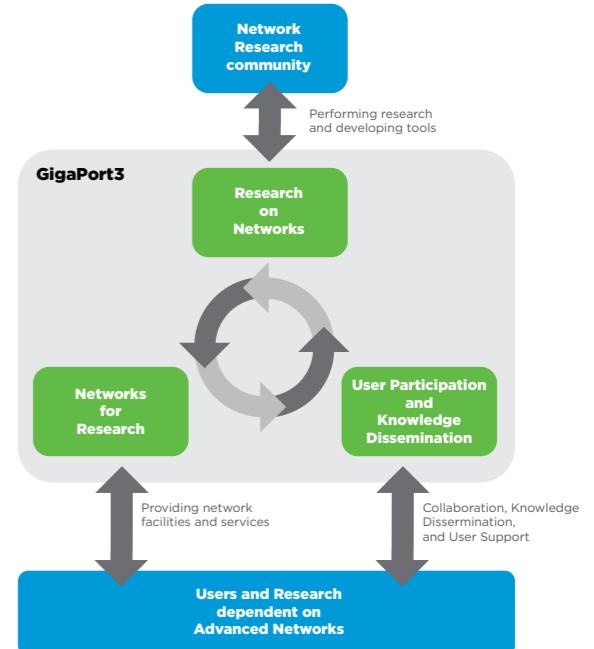
de gehele ICT-infrastructuur voor onderzoek en onderwijs, waarmee onderzoekers onafhankelijk van plaats, tijd en discipline kunnen samenwerken om wetenschappelijke problemen efficiënt aan te pakken. Intussen ontwikkelen onderliggende technologieën zich verder en dienen zich nieuwe mogelijkheden en gebruikersvragen aan. Daarom zal GigaPort3 een nieuwe versie van het netwerk ontwikkelen en opleveren: SURFnet7. Naast innovatie op netwerkgebied is er binnen het GigaPort3-project ook aandacht voor de koppeling middels middleware van e-Infrastructuurcomponenten onderling (zoals netwerk, computing en storage).



GIGAPORT3: ORGANISATIE EN FINANCIËN

De projectorganisatie van GigaPort3 is ondergebracht bij SURFnet. Een Governing Board, samengesteld door Stichting SURF, ziet toe op de voortgang en de resultaten en verleent goedkeuring aan jaarplannen en -verslagen. Daarnaast is er, net als in de vorige GigaPort-projecten, een Strategic Advisory Committee van internationale experts ingesteld. Deze adviseren de Governing Board op technisch en strategisch gebied.

Voor het innovatieproject GigaPort3 heeft de overheid 32 miljoen euro subsidie beschikbaar gesteld uit het Fonds Economische Structuurversterking (FES). Daarnaast heeft het ministerie van OCW in 2009 4,5 miljoen euro beschikbaar gesteld om de continuïteit in de GigaPort-ontwikkelingen veilig te stellen. Inclusief geschatte rente op de te ontvangen voorschotten komt het totale innovatiebudget voor de periode 2009-2013 daarmee op 37 miljoen euro. Operationele kosten voor het netwerk worden gedragen door de aangesloten instellingen, die jaarlijks 19 miljoen euro betalen voor het gebruik van het netwerk en de services van SURFnet.



Governing Board

Dr. R.J. van Duinen (Chairman)
Former President of NWO and ESF
Dr. J.J. Engelen
President NWO
Drs. R.J.M. Hopstaken
Vice-president Board of Directors, AMC
Prof. dr. ir. J.G.H. Joosten
Director Corporate Technology, DSM
Dr. W.B.G. Liebrand
General Director SURFfoundation
Dr. S.J. Noorda
President VSNU
Dhr. D. Terpstra
President HBO-raad
Dr. L.A. Plugge (secretary)

Werkpakket 3 ENABLING DYNAMIC SERVICES

Met dynamische on-demand diensten kunnen gebruikers en applicaties straks via één gebruikersinterface transparant toegang krijgen tot de functionaliteit van de e-Infrastructuur. Daarin gaan cloud services, grids, dataopslag, instrumenten en netwerk naadloos samen. Dat vraagt onder meer om uitbreiding van het bestaande dynamische lichtpadenconcept. Om te bepalen welke onderdelen nodig zijn voor een e-Infrastructuur en hoe deze samenhangen, is een functionele architectuur opgesteld.

De software die de afgelopen jaren samen met Nortel (nu Ciena) is ontwikkeld om dynamische lichtpaden te beheren, is in 2010 open source gemaakt en beschikbaar gesteld. Ook is deze software succesvol gekoppeld aan de SURFfederatie, wat nodig is voor succesvolle integratie in de samenwerkingsinfrastructuur SURFconext.

Om dynamische lichtpaden ook internationaal te kunnen inzetten is gewerkt aan een protocol om tussen domeinen aan te kunnen geven dat er netwerkkapaciteit nodig is en wanneer. SURFnet draagt bij aan standaardisatie van dit protocol in het Open Grid Forum (OGF) en beproeft het protocol sa-

men met het Amerikaanse Energy Sciences Network (ESnet).

Voor storage en cloud services zijn verschillende manieren van gedistribueerde opslag onderzocht, evenals oplossingen voor het eenvoudig tussen clusters verplaatsen van gevirtualiseerde diensten in geval van calamiteiten of voor capaciteitoptimalisering.

In een geïntegreerde e-Infrastructuur is het steeds lastiger om toestemming te krijgen van instellingen voor vrijgave van gebruikers-attributen. Vandaar dat in 2010 het gebruik van User Consent binnen de SURFfederatie is onderzocht. Middels user-studies, prototyping, een large-scale pilot en een survey is gebleken dat gebruikers zelf hun attributen willen vrijgeven.

Werkpakket 4 NETHERLIGHT & GLOBAL CONNECTIVITY

Het open optische knooppunt NetherLight in Amsterdam – het resultaat van het eerste GigaPort-project – is een centraal onderdeel van een wereldwijd netwerk van lichtpaden. Omdat NetherLight het schakelen van lichtpaden tussen hybride domeinen mogelijk maakt, is het voor steeds meer landen een

onmisbare schakel. Ook door ontwikkelingen op Europees niveau neemt het belang van NetherLight steeds verder toe. Daarom wordt de architectuur van deze GLIF Open Lightpath Exchange (GOLE) opnieuw onder de loep genomen.

Daarnaast is er sterke behoefte aan rechtstreekse en flexibele links tussen netwerken in de verschillende landen om end-to-end services te kunnen bieden over meerdere netwerken heen.

In dat kader werd in 2010 het 1.650 km lange SURFnet Cross Border Fiber DWDM-systeem tussen Amsterdam en CERN te Genève, een rechtstreekse verbinding tussen NetherLight en CERNLight, in gebruik genomen. Eind 2010 waren er op dit traject drie golflengtes met een capaciteit van 40 Gbit/s beschikbaar. Het Cross Border Fiber systeem stelt het Belgische onderzoeksnetwerk Belnet in staat om een rechtstreekse verbinding te leggen met Internet Exchanges in Amsterdam en Parijs. Zowel Egypte als India besloten tot rechtstreekse verbindingen met Netherlight.

Tijdens de GLIF-bijeenkomst (het internationale forum voor lichtpadconnectiviteit) in Genève werden demonstraties gegeven van nieuwe tools en toepassingen.

Twee computersystemen in Amsterdam en CERN werden over een afstand van 1.650 kilometer met een bandbreedte van 40 Gbit/s met elkaar verbonden. Ook is het geautomatiseerd opzetten van internationale dynamische lichtpaden via NetherLight getoond. Dat laatste werd tijdens Supercomputing and Networking 2010 in New Orleans herhaald. Ook werd op de beursvloer opnieuw de single stream 40 Gbit/s-demo gedemonstreerd tussen de Ciena-booth en de Nederlandse booth.

De voortgang binnen het Europese samenwerkingsproject GN3 verliep minder snel dan gehoopt. In GN3 ontwikkelen 34 Europese nationale onderzoeks- en onderwijsnetwerk-organisaties, samen met TERENA en DANTE, een nieuwe generatie van de Europese onderzoeksnetwerkinfrastructuur onder de naam GÉANT.

Werkpakket 5 MOBILITY & FIXED-WIRELESS

Een van de ambities van GigaPort3 is een landelijk dekkende naadloze aansluiting van het vaste glasvezelnetwerk op de draadloze netwerkinfrastructuur. Daarmee krijgen studenten en medewerkers van hoger onderwijs- en onderzoeksinstellingen bij kennisin-

'Het project BiG Grid, dat vier jaar geleden van start ging, biedt wetenschappers end-to-end services aan te bieden, sluit aan bij de ambitie van Gigaport3. BiG Grid en GigaPort3 vullen elkaar daarin prima aan. Om tot een goede totaaloplossing te komen met meerwaarde voor wetenschappers, trekken wij sinds 2010 gezamenlijk op. In de derde editie van de wedstrijd Enlighten Your Research dragen wij bijvoorbeeld het end-to-end concept samen met SARA en NWO uit. De samenwerking strekt zich ook uit naar andere gebieden, zodat we geen dingen dubbel doen en geen gaten laten valen. Zo zetten we samen nieuwe stappen op weg naar de door ICTRegie eind 2008 voorgestelde nationale ICT-onderzoeksinfrastructuur.'

Een gedistribueerde onderzoeksinfrastructuur is onmogelijk zonder goed netwerk. Gelukkig is Nederland verwend met uitstekende SURFnet-verbindingen tussen academische centra in binnen- en buitenland. Ons doel om

wetenschappers end-to-end services aan te bieden, sluit aan bij de ambitie van Gigaport3. BiG Grid en GigaPort3 vullen elkaar daarin prima aan. Om tot een goede totaaloplossing te komen met meerwaarde voor wetenschappers, trekken wij sinds 2010 gezamenlijk op. In de derde editie van de wedstrijd Enlighten Your Research dragen wij bijvoorbeeld het end-to-end concept samen met SARA en NWO uit. De samenwerking strekt zich ook uit naar andere gebieden, zodat we geen dingen dubbel doen en geen gaten laten valen. Zo zetten we samen nieuwe stappen op weg naar de door ICTRegie eind 2008 voorgestelde nationale ICT-onderzoeksinfrastructuur.'

ARJEN VAN RIJN
voorzitter Executive Team, BiG Grid



foto Jan Willem Steenmeijer

'Eind 2010 is het dynamische lichtpad opgeleverd dat CineGrid won in de tweede editie van de wedstrijd Enlighten Your Research. Daarmee kunnen wij – naar behoefte – vier locaties breedbandig met elkaar verbinden: de Amsterdamse Film- en Televisieacademie, Waag Society, de Universiteit van Amsterdam en SARA Reken- en Netwerkdiensten. Ieder van hen vervult een andere rol in het CineGrid-consortium. De Filmacademie produceert 4K-cinema (digitale film met een superresolutie en extreem hoge geluidskwaliteit), bij Waag Society vinden postproductie en vertoningen plaats, de korte termijnopslag van beelden gebeurt bij de UvA en SARA zorgt voor de rendercapaciteit en verbindingen naar wereldwijde CineGrid-nodes.'

CineGrid maakt het mogelijk om 4K-cinema te produceren en te distribueren

en richt zich op wetenschappers – zoals klimaatonderzoekers en astronomen – maar ook op kunstenaars, filmmakers en audiovisuele ondernemers. Om het gebruik ervan te stimuleren is in 2010 (en opnieuw in 2011) een 4K-videoewedstrijd voor het hoger onderwijs en onderzoek georganiseerd.

4K-cinema gaat gepaard met veel data: een film van anderhalf uur neemt 5,5 tera-



“

byte in beslag. Het is daarom van groot belang te kunnen beschikken over een supersnel netwerk. Maar dat netwerk heb je niet continu nodig. Vandaar dat een dynamisch lichtpad, dat je on-demand kunt aan- en uitschakelen, ideaal is.’

FRANK KRESIN
hoofd research Waag Society en voorzitter DB CineGrid

stellingen in Nederland netwerktoegang met elk (mobil) device. De integratie van de diverse draadloze netwerktechnologieën biedt nieuwe mogelijkheden voor onderzoek en onderwijs. Toegang tot het netwerk en de daarmee verbonden bronnen wordt zo volledig device-, tijd- en plaatsonafhankelijk.

Voor de ontwikkeling van het fixed-wireless seamless netwerk wordt samengewerkt met operators en leveranciers van mobiele netwerkdiensten. Het streven is om in samenwerking met hen de dienst in 2015 operationeel te hebben. Speciale aandacht wordt besteed aan authenticatie, beveiliging en privacybescherming.

Het jaar 2010 stond in het teken van voorbereiding, het verkennen van randvoorwaarden en uitvoeren van strategische onderzoeken. Centraal stond de mogelijke schaalbaarheid van een geïntegreerde draadloze infrastructuur en de positionering ten opzichte van huidige commerciële aanbieders van mobiele netwerkdiensten. Tevens zijn de mogelijkheden voor het aanschaffen van een eigen frequentiegebied onderzocht.

Werkpakket 6 IP INNOVATION

GigaPort3 volgt de ontwikkelingen op het gebied van IP-netwerken actief en nauwlettend, zowel de mogelijkheden van nieuwe routingprotocollen als de opkomst van nieuwe tools voor monitoring en management van het netwerk. De opgebouwde expertise wordt gedeeld met instellingen voor hoger onderwijs en onderzoek en met onderzoeksnetwerken in andere landen.

In 2010 werden testen uitgevoerd met een 100 Gigabit Ethernet-gerouteerde verbinding tussen twee Juniper core routers. Dit gebeurde om te kunnen garanderen dat ook in de toekomst het groeiende internetverkeer goed kan worden afgehandeld. De testen toonden aan dat deze routers klaar zijn om 100 Gbit/s-interfaces in te zetten in het SURFnet-netwerk. De koppeling van SURFnet met de Amsterdam Internet Exchange verdubbelde in capaciteit van 20 Gbit/s naar 40 Gbit/s.

Binnen het werkpakket IP Innovation vinden ook de tenderprocedures plaats voor de NOC/Integrator (Network Operations Center & Integrator) en en de logistieke partner voor nieuwe optische en router equipment.

Voor de rol van NOC/Integrator werden in 2010 drie aanbieders geselecteerd. De bedoeling is met een van hen begin 2011 een contract af te sluiten, zodat de aanbieder midden 2011 van start kan gaan.

Een ander aandachtspunt was het stimuleren van de implementatie en het gebruik van IPv6. Dat gebeurde door middel van workshops en door het geschikt maken van alle SURFnet-diensten voor IPv6.

Werkpakket 7 USER PARTICIPATION AND KNOWLEDGE DISSEMINATION

GigaPort3 werkt nauw samen met gebruikers en gebruikersgroepen in verschillende wetenschappelijke disciplines. In gezamenlijke projecten worden nieuwe gebruiksmogelijkheden onderzocht, zowel van het netwerk als van de e-Science services.

In 2010 is contact gelegd met een groot aantal potentiële partners voor het GigaPort3-project. Omdat eerst de gehele keten van netwerk tot applicatie geïntegreerd moet worden en er organisatorische problemen op te lossen zijn, zijn deze onderzoeks-

projecten in veel gevallen nog niet klaar voor samenwerking. Daarom is in 2010 de oprichting van support teams voorbereid. Ook is gezocht naar partijen die de verschillende schakels in de gehele keten kunnen invullen.

De samenwerking met Big Grid, SARA en NWO werd geïntensiveerd. In de derde editie van de wedstrijd Enlighten Your Research (EYR3) – die plaatsvindt in 2011 – zullen daardoor naast NWO ook Big Grid en SARA als partner optreden. De voorbereidingen voor EYR3 zijn in 2010 opgestart.

Op het gebied van kennisdisseminatie zijn drie focusgebieden vastgesteld: Hybride end-to-end netwerk, Vertrouwde identiteit en Duurzaamheid & ICT. Kennisuitwisseling vindt plaats binnen op te richten communities in de vorm van webportals, white papers, rapporten, seminars en showcases. Onder meer verschenen best practices op het gebied van Dynamic Services en een rapport over multi-domain issues. In 2010 werden twee bijeenkomsten van deelproject Research on Networks georganiseerd. Tijdens de Relatiedagen van SURFnet is een groot aantal projecten van GigaPort3 over het voetlicht gebracht.

'Belnet is het Belgische nationale onderzoeksnetwerk. Wij verbinden bijna 200 onderzoeks- en onderwijsinstellingen en overheidsdiensten met elkaar via een volledig optisch glasvezelnetwerk van 2.000 kilometer, met snelheden vanaf 10 Gbit/s. Onze missie is vergelijkbaar met die van SURFnet: onderzoek en onderwijs een uitstekende infrastructuur verschaffen, zodat ze een rol kunnen spelen in de wereldwijde innovatie.'



foto Dirk Leemans

In 2010 hebben wij met SURFnet een samenwerkingsakkoord getekend voor meer efficiënte verbindingen tussen onze netwerken. Wij kunnen daardoor gebruik maken van een 10 Gbit/s glasvezelverbinding tussen Brussel en de Amsterdam Internet Exchange (AMS-IX) en tussen Brussel en Parijs. Door samen te werken zijn wij allebei goedkoper uit,

omdat we de kosten van de gezamenlijke infrastructuur kunnen delen. Het is ook flexibeler omdat er geen beperking is op het gebruik ervan.

is SURFnet een van de beste onderzoeksnetwerken ter wereld. Wij kijken dan ook graag naar SURFnet om onze richting te bepalen. Ook zien we hen als voorbeeld voor het starten van eigen diensten.'

PIERRE BRUYÈRE
directeur Belnet



foto Giti Entezami

'De elektronenmicroscopen van FEI zijn zeer geavanceerde apparaten en wij willen natuurlijk graag laten zien wat zij kunnen. Maar sommige microscopen zijn lastig naar een beurs te verplaatsen omdat hun installatietijd enkele weken bedraagt. Die heb je niet bij een beurs. Om toch onze nieuwste producten en applicaties te kunnen tonen, hebben we in 2010 gebruik gemaakt van een lichtpad met een bandbreedte van 100 Mbit/s tussen Eindhoven en Rio de Janeiro. Daardoor konden we op de beursvloer in Rio 13 verschillende microscopen in Eindhoven bedienen.'

Een dergelijk lang lichtpad - 16.500 kilometer - was door FEI nog niet eerder opgezet. We zijn met SURFnet ruim drie weken bezig geweest om alle tussenliggende netwerken en knoop-

punten correct in te laten stellen. Dat was zonder SURFnet niet mogelijk geweest; er zijn maar weinig organisaties in staat om dat voor elkaar te krijgen.'

Het bedienen van elektronenmicroscopen op afstand is ook voor onze klanten erg interessant. Zo kun je vanaf meerdere locaties van één microscoop gebruik maken.'

**ERIC MARTENS
Technical Application Specialist, FEI Company**

De deelprojecten

De activiteiten uit de werkpakketten zijn ondergebracht in drie complementaire deelprojecten: Networks for Research, Research on Networks en User Participation and Knowledge Dissemination.

Het eerste deelproject, Networks for Research, zorgt ervoor dat het netwerk state-of-the-art is en blijft, zodat het nooit een bottleneck kan vormen voor (nieuwe) gebruikerswensen. Research on Networks verricht onderzoek naar nieuwe netwerktechnologieën en ontwikkelt hulpmiddelen voor de volgende generaties van het netwerk en de services.

Dat gebeurt samen met externe onderzoekspartners en internationale organisaties en projecten zoals GLIF, TERENA en GN3/GÉANT.

User Participation and Knowledge Dissemination richt zich op de samenwerking met en kennisverspreiding onder gebruikers. Samen met de early adopters uit onderzoek en onderwijs worden nieuwe mogelijkheden van lichtpadgebruik verkend en beproefd, die in de vorm van best practices als aansprekende voorbeelden fungeren voor anderen.

Research on Network partners

NCSU (North Carolina State University)
 Novay
 SARA
 Technische Universiteit Eindhoven
 Technische Universiteit Delft
 TNO-ICT
 Universiteit van Amsterdam
 Universiteit Twente

'Het Energy Sciences Network (ESnet) verbindt de 10 labs van het US Department of Energy en 30 andere onderzoeksinstituten, samen 27.000 gebruikers, met elkaar. In 2010 hebben we met SURFnet een samenwerkingsovereenkomst afgesloten. SURFnet en ESnet hebben hetzelfde doel: ervoor zorgen dat wetenschappers via onze netwerken probleemloos – ook over meerdere netwerkdomeinen heen – met elkaar data kunnen delen en kunnen samenwerken.'

We hebben allebei software waarmee onderzoekers netwerkcapaciteit kunnen reserveren voor het versturen van grote hoeveelheden gegevens of voor het gebruik van instrumenten op afstand. Ciena heeft samen met SURFnet daarvoor de open source software OpenDRAC ontwikkeld (Dynamic Resource Allocat-

tion Controller). OpenDRAC is bovendien sterk in monitoring en diagnose van het netwerk. ESnet heeft het open source system OSCARS (On-demand, Secure Circuits Advanced Reservation System) in gebruik. Via OSCARS kunnen onderzoekers netwerkcapaciteit reserveren en kunnen zij – indien dat nodig is en er capaciteit vrij is – meer dan de vooraf gereserveerde bandbreedte gebruiken.

We werkten al met SURFnet om ervoor te zorgen dat onze technologie compatible is; nu gaan we een stap verder. Door onze expertise te bundelen kunnen we de software sneller verder ontwikkelen. Door de beste features van beide systemen te combineren, kunnen we onze gebruikers meer functionaliteit bieden dan wanneer ieder voor zich zou werken. Omdat we allebei de opkomen-

de standaarden voor Network Service Interface van het Open Grid Forum steunen, profiteren alle andere onderzoeksnetwerken van onze samenwerking.'

STEVE COTTER
 afdelingshoofd ESnet

