

INHOUD

	Voorwoord	3
1	Het begin	4
2	De opzet	10
3	De aanbesteding	16
4	Networks for Research	22
	De uitrol	24
	Het gebruik	28
5	Research on Networks	34
	Het onderzoek	36
	e-Science	39
6	Internationaal	42
7	De toekomst	46



VOORWOORD

GigaPort Next Generation Network

Lichtend voorbeeld van visie, durf en samenwerking

In 2007 bezocht ik SURFnet. Ik was onder de indruk van de bereikte resultaten en de impact van dit supersnelle netwerk op de internationale onderzoeksweld. Als belangrijkste resultaat geldt SURFnet6. Dit onderzoeksnetwerk combineert de bekende internettechnologie met optische verbindingen. Wij krijgen daarmee beschikking over een hogere capaciteit, veiligheid en betrouwbaarheid dan op het 'normale' internet mogelijk is. Met dit hybride netwerk oogst Nederland wereldwijd lof en jaloerse blikken. Tijdens mijn economische missies in het buitenland wijs ik mijn gesprekspartners er graag en vaak op dat Nederland met zijn ICT infrastructuur tot de absolute wereldtop behoort.

Ons snelle en veilige netwerk is in het Nederlands hoger onderwijs en bij de onderzoeksinstituten niet meer weg te denken. Voor de uitwisseling van grote hoeveelheden wetenschappelijke gegevens, kunnen we nu ziekenhuizen, faculteiten en R&D afdelingen van bedrijven breedbandig verbinden. Ook kunnen we bijvoorbeeld op afstand 4K-cinemas beelden bekijken. Het zijn stuk voor stuk verworvenheden die we te danken hebben aan het project GigaPort (1999 - 2003) en de opvolger GigaPort Next Generation Network (2004 - 2008), dat we nu afsluiten.

Maar er is nog veel meer bereikt. Nederland heeft internationaal een fantastisch track record opgebouwd op het gebied van computernetwerken. Het hybride netwerkconcept van SURFnet6 heeft wereldwijd navolging gevonden. Dat hebben we mede te danken aan de twee opeenvolgende GigaPort projecten en onderzoek dat in dat kader is uitgevoerd. Het heeft Nederland in 2008 de eerste plaats opgeleverd in de Earnest Foresight Study. Ook de vestiging van het optische netwerkknoppunt NetherLight in Amsterdam is een rechtstreeks resultaat van GigaPort. Met Schiphol en de Rotterdamse haven zijn we al decennia de fysieke toegangspoort tot Europa. Met NetherLight en de AMS-IX hebben we nu ook het grootste internet knoppunt ter wereld. We zijn nu dus ook de

digitale toegangspoort tot Europa! Dat maakt ons land bijzonder aantrekkelijk voor internationale bedrijven, investeerders en wetenschappers.

In de informatiemaatschappij spelen digitale infrastructuur maatschappelijk en economisch een steeds grotere rol. Die infrastructuur convergeren ook steeds meer: via internet kunnen mensen niet alleen mailen en surfen, maar ook televisie kijken en bellen. In de toekomst gaat het internet nog veel meer terreinen met elkaar in verbinding brengen - van media en communicatie, tot energie, milieu, mobiliteit, zorg, onderwijs en wonen. Wetenschappers en onderzoekers van R&D afdelingen van bedrijven staan zoals zo vaak aan de wieg van nieuwe toepassingen.

Voor mij is de afsluiting van het project GigaPort dan ook geen eindpunt, maar juist een springplank naar nieuw succes. Eind vorig jaar heeft de ICTRegie het adviesrapport "Towards a competitive ICT Infrastructure for scientific research in The Netherlands" aan mijn collega Plasterk en mijzelf aangeboden. Samen bereiden wij nu een kabinetsreactie voor waarin we zullen aangeven in welke richting de Nederlandse ICT onderzoeksinfrastructuur zich verder moet ontwikkelen.

Ik ben overtuigd van de noodzaak om de ICT-voorzieningen voor de wetenschap in Nederland verder te versterken. Alleen zó kunnen we ervoor zorgen dat Nederland een internetland blijft. Dat zal onze aantrekkingskracht op buitenlandse bedrijven verder vergroten.

Frank Heemskerk

Staatssecretaris Economische Zaken

1

HET BEGIN

Nieuwe fibers aanleggen

De afgelopen jaren is op vele plaatsen gegraven om nieuwe fibers in de grond te leggen, om alle instellingen van het snelle en veilige netwerk SURFnet6 gebruik te laten maken.

Wat vooraf ging...

Het eerste GigaPort-project, dat zowel een netwerk als een toepassingscomponent kende, vond plaats van 1999 tot 2003, dankzij een stimuleringsactie van het ministerie van Economische Zaken samen met de ministeries van Verkeer & Waterstaat en Onderwijs, Cultuur & Wetenschap. GigaPort werd een prachtig voorbeeld van publiekprivate samenwerking tussen overheid, bedrijfsleven en wetenschap. Als gevolg daarvan beschikten sinds het najaar van 2001 ruim 170 aangesloten instellingen met ongeveer een half miljoen gebruikers over het toen snelste en meest geavanceerde operationele onderzoeksnetwerk ter wereld. Het toepassingsdeel in het eerste GigaPort-project werd uitgevoerd door het Telematica Instituut.

Dat state-of-the-art netwerk was niet het enige resultaat. Het eerste GigaPort-project zorgde voor een internationale koploperspositie voor Nederland op het gebied van netwerken, grids en e-science. Het gaf een stevige impuls aan de kennis en expertise op dit terrein. Een ander neveneffect was dat GigaPort de aanleg en het gebruik van breedband internet stimuleerde: er was in 1999 een eerste proef met snelle ADSL-verbindingen naar huishoudens en diverse gemeenten legden glasvezelringen waarvan ook het onderwijs profiteerde. Last but not least was het eerste GigaPort-project ook een proeftuin voor nieuwe toepassingen. Dat resulteerde onder meer in gebruiksvriendelijke oplossingen voor het bewaren, ontsluiten en versturen van hoogwaardige video-beelden over breedband, en in televisieprogramma's via internet. GigaPort leverde eveneens een belangrijke bijdrage aan de ontwikkeling van DigiD, de door de hele overheid gebruikte inlogcode.

Het succes van het eerste GigaPort-project en de sterke wens van alle betrokkenen om de innovatieve kracht ervan voort te zetten, leidden ertoe dat SURFnet begin 2003 bij de overheid een projectvoorstel indiende voor GigaPort Next Generation Network (NG). Later dat jaar kreeg het project 40 miljoen euro toegekend in het kader van de regeling

'Besluit subsidies investeringen in de kennisinfrastructuur' (Bsik). Deze investeringsimpuls van in totaal 800 miljoen euro was een vervolg op twee eerdere subsidierondes, die in 1994 en 1998 onder de namen ICES/KIS-1 en ICES/KIS-2 zijn uitgevoerd. In november 2003 werd aan 37 van de 67 ingediende Bsik-voorstellen subsidie toegekend. GigaPort NG was er daar dus één van.

GigaPort NG ging in 2004 van start. Doel van het vijf jaar durende project was het realiseren van een hybride netwerk waarbij verschillende typen verkeersstromen over hetzelfde optische netwerk worden geleid, zonder dat ze elkaar kunnen hinderen. SURFnet voerde het project uit en er sloten zich 52 instellingen aan bij het GigaPort-consortium. Ook met de hogescholen werden afspraken gemaakt over samenwerking. Via een openbare aanbesteding kwam in 2004 een industrieel consortium tot stand dat zorg droeg voor de aanleg en uitrol van het nieuwe netwerk. Partners uit de wetenschap en de industrie ondersteunden het project door essentiële vraagstukken over hybride netwerken te onderzoeken.

EEN ONTZETTEND LEUKE KLUS

Erwin Bleumink
directeur SURFnet

In het eerste GigaPort-project was Erwin Bleumink vanuit Stratix Consulting projectsecretaris van het netwerkgedeelte. Met een klein team schreef hij in het vroege voorjaar van 2003 het plan voor een vervolg. Zodoende was hij al vóór de start bij GigaPort Next Generation Network (NG) betrokken.

'Al twee jaar na de start van het eerste GigaPort-project is er een commissie opgericht om na te denken over een vervolg. Daarvan werd ik secretaris', herinnert Erwin Bleumink zich. 'In eerste instantie ben je dan vooral bezig met het uitzetten van de grote lijnen en het creëren van draagvlak daarvoor. Uiteindelijk moet dat resulteren in een concreet projectplan. Kort voor het sluiten van de indieningstermijn werden de definitieve subsidievoorwaarden bekend, wat in ons geval grote consequenties met zich meebracht voor de inrichting van het voorstel. Vandaar dat het schrijven van dat plan echt een race tegen de klok was. Met drie collega's van Stratix hebben we begin 2003 zes weken in een kamer bij SURFnet doorgebracht. Elke dag kwam er nieuwe informatie binnen, die snel moest worden verwerkt.'

SURFnet vroeg Bleumink, nog steeds senior consultant bij Stratix, te blijven als projectsecretaris van GigaPort NG. 'Een ontzettend leuke klus, omdat er veel nieuwe dingen moesten worden georganiseerd. Want in tegenstelling tot het eerste GigaPort-project is GigaPort NG volledig door SURFnet gemanaged. Daardoor kreeg ik er andere werkzaamheden bij: het onderhouden van relaties met externe partijen zoals de subsidiegevers en de Stuurgroep, het opzetten van een User Board. Het was voor mij een uitdaging om dat allemaal op te pakken.'



Bleumink's rol in zowel GigaPort NG als SURFnet veranderde ingrijpend toen hij in de zomer van 2006 toetrad tot de directie van SURFnet. 'Uiteraard ben ik betrokken gebleven bij het wel en wee van het project: eerst vanaf de zijlijn, later veel intensiever door het vertrek van Boudewijn Nederkoorn. Want toen werd ik verantwoordelijk voor de financiën, disseminatie en communicatie rondom GigaPort NG.'

'Het schrijven van het projectplan was een race tegen de klok'

EEN VERKLARING VAN VERTROUWEN

Boudewijn Nederkoorn
oud-directeur SURFnet

GigaPort NG kreeg in 2003 van de Nederlandse overheid 40 miljoen euro toegekend. Daar ging een intensieve en spannende periode aan vooraf. Boudewijn Nederkoorn, oud-directeur van SURFnet, blikt terug.



‘Vanaf de oprichting van SURFnet in 1988 hebben de aangesloten instellingen voor hoger onderwijs en onderzoek de exploitatiekosten van het researchnetwerk op zich genomen. De overheid bekostigde de benodigde risicovolle innovatie’, vertelt Boudewijn Nederkoorn. ‘Dat was dus ook het geval bij het eerste GigaPort-project, dat tot stand kwam naar aanleiding van een stimuleringsactie van drie ministeries. Dit financieringsmodel leek te veranderen toen de overheid in 2002 een soort wedstrijd uitschreef, de Bsik-regeling. In plaats van instellingen te vragen om projecten uit te voeren die de overheid had gedefinieerd, moesten de instellingen zelf met onderzoeksvoorstellen komen die de overheid vervolgens beoordeelde. De projecten moesten worden ingediend door samenwerkingsverbanden van onderzoeksinstituten en ondernemingen, en bovendien een sterke onderzoekscomponent bevatten. Dat was een grote ommekeer, waar onze plannen voor een nieuw onderzoeksnetwerk slecht in pasten.’

Allereerst omdat het netwerk dat SURFnet levert de infrastructuur is waar andere in te dienen projecten op moeten kunnen rekenen. Dat gaat niet goed samen met een wedstrijd. De verplichting met marktpartijen in het consortium samen te werken, leverde ook complicaties op. ‘Het stond haaks op onze policy van open aanbesteding’, legt Nederkoorn uit. ‘Toen we toch maar afspraken gingen maken met een specifieke leverancier kwamen er klachten en besloot de overheid dat we alsnog mochten aanbesteden.’ Daar kwam bij dat SURFnet geen onderzoeksinstituut is en daardoor niet zelf kon voldoen aan de eis wetenschappelijk onderzoek te verrichten. Het was een complexe situatie. ‘We hebben nog voorgesteld het netwerk naast de andere projecten in de Bsik-regeling te plaatsen en apart te financieren. Maar de regeling lag inmiddels voor goedkeuring in Brussel en bleek niet meer aan te passen.’

SURFnet besloot toen toch maar gebruik te maken van de mogelijkheden die Bsik bood. Voor het vereiste wetenschappelijk onderzoek werd de Universiteit van Amsterdam de belangrijkste partner. Het was inmiddels december 2002 en half februari sloot de indieningstermijn. Nederkoorn herinnert zich: ‘We besloten het vereiste consortium samen te stellen uit alle instellingen voor wetenschappelijk onderwijs en onderzoek. Daarmee zouden we voldoende draagvlak hebben en konden we ons verzekeren van een lange termijn commitment van de deelnemers. In de drukke periode tussen Kerstmis en eind januari moesten we de handtekeningen van de voorzitters van alle besturen verzamelen en daarvoor de interne besluitvorming in al die instellingen rond zien te krijgen. De accountadviseurs van SURFnet hebben toen zeer geconcentreerd en intensief gewerkt. We hoopten dat er 20 instellingen mee zouden doen, uiteindelijk werden het er 49. Het was fantastisch om dat voor elkaar te krijgen. En het was voor ons een motie van vertrouwen van de instellingen.’ Ook NCF verklaarde zich bereid om financiële steun voor de duur van het project vast te leggen.

In september 2003 werden de resultaten van de ‘Bsik-wedstrijd’ bekendgemaakt. Negen ICT-projecten bleken te zijn gehonoreerd, waarvan GigaPort NG samen met het e-scienceproject VL-e een gedeelde

eerste plaats behaalde. Van de gevraagde 50 miljoen euro kreeg GigaPort NG er 40 toegekend. ‘We hebben toen een paar onderdelen van ons plan laten schieten. Jammer, maar niet onoverkomelijk’, zegt Nederkoorn. ‘Het bij elkaar krijgen van de benodigde matching-financiering was een uitdaging, maar met het commitment vanuit de 49 instellingen lag daarvoor een stevige basis. Daarna bleken ook de industriële partners bereid zelf fors mee te investeren.’

‘We hoopten dat er 20 instellingen aan het consortium mee zouden doen, uiteindelijk werden het er 49. Dat was voor ons een motie van vertrouwen van de instellingen.’



2

DE OPZET

Luuk Oostenbrink van SURFnet (midden)

'Binnen het GigaPort-project verzorgde ik de technische coördinatie van de aansluitingen van instellingen op het SURFnet-netwerk.'

opzet GigaPort

In januari 2004 ging GigaPort NG van start. Het project, dat in totaal vijf jaar duurde, bestond uit twee delen: Networks for Research en Research on Networks. In het eerste deelproject werd het feitelijke netwerk ontwikkeld en gebouwd. Het tweede deelproject dat de naam Research on Networks kreeg, had tot doel de onderzoeksvragen op te pakken die samenhangen met het bouwen en managen van een hybride netwerk.

GigaPort NG was een consortium waar uiteindelijk 52 partners (universiteiten, academische ziekenhuizen, onderzoeksinstituten) aan deelnamen en waarvan Stichting SURF penvoerder was. De projectleiding en de uitvoering lagen bij SURFnet. Voor Networks for Research werd SURFnet terzijde gestaan door de Industry Partner, een samenwerkingsverband van Nortel, Avici Systems en Telindus. Het deelproject Research on Networks werd uitgevoerd door de Partners in Research.

Het beheer van het nieuwe netwerk werd belegd bij NOC Alliance. Voor het meedenken over de vormgeving van toekomstige diensten werd een User Board samengesteld. Een Stuurgroep, geadviseerd door een internationaal samengestelde Scientific Advisory Committee, hield namens de overheid en het GigaPort-consortium toezicht op het project.

EEN GOED VERLOPEN PROJECT

Reinder van Duinen
voorzitter Stuurgroep GigaPort NG

De Stuurgroep van GigaPort NG hield namens de overheid en het GigaPort-consortium toezicht op het project. Voorzitter Reinder van Duinen vindt dat het projectteam van SURFnet er uitstekend in is geslaagd het ingewikkelde traject op tijd en binnen budget te voltooien.

'Een belangrijk aandachtspunt vonden we de maatschappelijke acceptatie van deze enorme investering'

'Als Stuurgroep is het je taak om regelmatig het projectplan tegen de ontwikkelingen in de werkelijkheid aan te houden', vertelt Reinder van Duinen. 'Als er afwijkingen zijn, wil je niet alleen begrijpen hoe die zijn ontstaan, maar vooral wat de projectleiding eraan gaat doen. Het is vier keer per jaar toezicht op afstand; we willen weten of er gebeurt wat er afgesproken is en zo niet wat er aan gedaan wordt.'

Terugkijkend vindt Van Duinen het meest opvallende aan GigaPort NG dat de Stuurgroep zo weinig hoefde in te grijpen. 'Het project is technisch, financieel en organisatorisch goed verlopen. We hebben er niet veel zorgen over gehad. Een belangrijk aandachtspunt vonden we de maatschappelijke acceptatie van deze enorme investering - inclusief de inbreng van de partners in de orde van 85 miljoen euro.' Er is dan ook veel aandacht besteed aan het overtuigen van partijen buiten het onderwijs en onderzoek om de mogelijkheden van het nieuwe netwerk te gaan gebruiken.

Ondanks het feit dat er vanuit GigaPort geen opstartfinanciering voor dergelijke geavanceerde toepassingen beschikbaar was, zijn die er toch gekomen. Van Duinen noemt 4K-cinema als een mooi voorbeeld waarbij de snelheid van het netwerk cruciaal is. Tijdens het Holland Festival in 2007 konden muzikliefhebbers in Californië live meegenieten met de opera Era la

Notte in het Amsterdamse Muziekgebouw aan 't IJ, dankzij een lichtpad tussen Amsterdam en San Diego. Een toepassing waar beveiliging en privacy van groot belang zijn is het landelijke bevolkingsonderzoek borstkanker. Daar is door gebruik van SURFnet6 een uitstekende oplossing voor de veilige distributie van digitale röntgenbeelden naar de beoordelende radiologen gevonden.

Bijzonder in het geval van GigaPort NG was de benoeming van een internationale externe commissie met de benodigde inhoudelijke expertise om de Stuurgroep technisch te kunnen adviseren. Dat was een heel verstandige toevoeging, vindt Van Duinen. 'Daardoor hebben we onze taak beter kunnen vervullen. Niet alleen vanwege de sterke technische component van het project, maar ook vanwege de aansluiting met internationale ontwikkelingen.'

Al met al is Van Duinen onder de indruk van het verloop van GigaPort NG. 'Opnieuw is gebleken dat SURFnet als organisatie uitstekend in staat is om zulke ingewikkelde trajecten op tijd en binnen budget te voltooien. Dat is een compliment waard.'

MEER DAN DE SOM DER DELEN

Kees Neggers
algemeen directeur SURFnet



SURFnet was verantwoordelijk voor de projectleiding van GigaPort NG. Kees Neggers, algemeen directeur van SURFnet en tevens project directeur van GigaPort, is tevreden over de synergie tussen de twee GigaPort NG deelprojecten.

'Al in 2001 begon het tot ons door te dringen dat we een fundamenteel andere netwerkarchitectuur nodig zouden hebben om data-intensieve wetenschapsgebieden als astronomie en hoge-energiefysica van dienst te kunnen blijven', zegt Kees Neggers. 'In de architectuur van het bestaande netwerk, SURFnet5, werd het netwerkverkeer in pakketjes opgesplitst. Verkeersregelaars, de routers, stuurden deze door tot de eindbestemming. Technisch en economisch was het niet mogelijk met routers aan de steeds hogere eisen van onze grootgebruikers te voldoen. Ons idee was dan ook om rechtstreekse verbindingen te realiseren, zonder routers. In de nieuwe netwerkarchitectuur kregen grootgebruikers een eigen snelle rijbaan, het lichtpad, met een eigen op- en afrit. Doordat er onderweg geen ander verkeer bij kan komen, is de verbinding bijzonder betrouwbaar en is het bovendien een uitermate veilige oplossing.'

Het realiseren van een hybride netwerk, dat zowel gewoon internetverkeer als lichtpaden ondersteunt, vond plaats in het deelproject Networks for Research. Neggers: 'Dit deel van GigaPort NG is door SURFnet samen met de Industry Partner uitgevoerd. De basis

hiervoor was het bestaande glasvezelnetwerk waarvan we al in het eerste GigaPort-project het gebruiksrecht hadden verworven.' In de zomer van 2005 ging SURFnet6 in de lucht. Begin 2006 werd het eerste 10 Gbit/s lichtpad opgeleverd tussen de Rijksuniversiteit Groningen en SARA Reken- en Netwerkdiensten in Amsterdam, in het kader van het LOFAR-project. Daarna ging het snel: eind 2007 werd het 220ste lichtpad gerealiseerd. De belangstelling bij de 160 aangesloten instellingen voor hoger onderwijs en onderzoek was vele malen groter dan verwacht, ook voor toepassingen die niet waren voorzien. 'De lichtpaden gingen als warme broodjes over de toonbank. Ze bleken niet alleen een uitkomst voor wetenschappelijk dataverkeer, maar ook voor het breedbandig verbinden van vestigingen van hogescholen en universiteiten', zegt Neggers. 'Met behulp van een Optisch Privaat Netwerk (OPN) kunnen zij hun

LAN-omgeving over meerdere locaties inrichten, en die bovendien veel eenvoudiger beheren. Dat OPN's de killer applicatie van SURFnet6 zouden zijn, hadden we niet verwacht.'

Om het gebruik van lichtpaden door researchers te stimuleren, werd in 2007 samen met NWO de wedstrijd Enlighten Your Research opgezet. Neggers: 'We vonden dat er in wetenschappelijke hoek te weinig gebruik van werd gemaakt. De financiering en de realisatie van een lichtpad binnen een universiteit bleken struikelblokken te zijn. Met de wedstrijd wilden we individuele onderzoekers daarbij ondersteunen en aan het denken zetten over wat lichtpaden voor hen kunnen betekenen.' Dat lukte: er kwamen veertien uitgewerkte voorstellen binnen, waarvan er in juni 2007 vijf zijn beloond met een lichtpad en 20.000 euro. De voorgestelde toepassingen besloegen uiteenlopende wetenschapsgebieden en varieerden van genoom-brede analyse tot intelligent cameratoezicht en van radiologische beeldistributie tot een online rekencluster. Lichtpaden kunnen daarbij niet alleen worden ingezet om apparatuur of data via het netwerk te delen, maar ook voor groepscommunicatie of het maken van back-ups op verschillende locaties. In 2008-2009 organiseren we een nieuwe editie van Enlighten Your Research. Ditmaal kan er een dynamisch lichtpad worden verdiend, een lichtpad dat flexibel tussen verschillende locaties kan worden opgezet.

Het tweede deelproject van GigaPort NG, het onderzoeksproject Research on Networks, werd uitgevoerd door de Partners in Research. 'De Bsik-regeling had als doel de samenwerking tussen onderzoeksinstituten en ondernemingen te stimuleren en zo te komen tot kwalitatief hoogwaardige netwerken in de kennisinfrastructuur', vertelt Neggers. 'Er werd bij de beoordeling van de ingediende voorstellen sterk gelet op de wetenschappelijke kwaliteit ervan. Omdat SURFnet geen onderzoeksinstituting is, hebben we daarvoor zwaar geleund op de Universiteit van Amsterdam, die ook het leeuwendeel van het onderzoek op zich heeft genomen. Hoewel dit deelproject enigszins noodgedwongen tot stand is gekomen en buiten SURFnet plaatsvond, bleek het toch mooie synergie op te leveren tussen de onderzoeksinstituten

lingen en onze organisatie. De deelprojecten Research on Networks en Networks for Research hebben elkaar versterkt en meer opgeleverd dan de som der delen. Een ervaring waar we in het volgende project zeker opnieuw gebruik van maken. Voor mij is GigaPort een lichtend voorbeeld van wat je met visie, durf en samenwerking kunt bereiken.'

'GigaPort is een lichtend voorbeeld van wat je met visie, durf en samenwerking kunt bereiken.'

A photograph of three men in a server room. They are standing in front of a large, white, perforated metal cabinet. The man in the middle is pointing at a panel on the cabinet, which is open, revealing a dense array of yellow and blue fiber optic cables. The man on the left is looking at the cables, and the man on the right is looking towards the camera. The room has a white tiled floor and other server racks in the background.

3

DE AANBESTEDING

Paul Wielinga van SARA Reken- en Netwerkdiensten (midden)

'Het internationale optische netwerkknooppunt NetherLight bevindt zich bij SARA. Hier vonden in 2002 de eerste succesvolle experimenten met lichtpaden plaats, tussen het toen nieuwe knooppunt NetherLight en StarLight in Chicago. SARA Reken- en Netwerkdiensten is vandaag de dag samen met Telindus verantwoordelijk voor het beheer van SURFnet6 en NetherLight.'

SURFnet6

Op 23 januari 2006 opende toenmalig minister Brinkhorst van EZ de nieuwe 'snelweg' officieel. Aan die feestelijke bijeenkomst waren twee jaren van hard werken vooraf gegaan. Dat traject begon met de aanbestedingsprocedure die leidde tot de keuze voor een Industry Partner. Hoofdaannemer was het Canadese bedrijf Nortel, dat samen met Avici Systems de geavanceerde apparatuur leverde. Netwerk- en systeemintegrator Telindus verzorgde de installatie. Nadat Avici zich uit de markt van core routers had teruggetrokken, nam Juniper Networks de rol van Avici over. Nortel was overigens ook deelnemer in Research on Networks van GigaPort NG. Voor het beheer van SURFnet6 werd de NOC Alliance (een samenwerkingsverband tussen Telindus en SARA Reken- en Netwerkdiensten) eveneens na een aanbestedingsprocedure gecontracteerd.

'Het concept voor het hybride netwerk heeft zich bewezen en wordt nu overal in de wereld nagevolgd'

Erik-Jan Bos

SAMENWERKING IS NOODZAKELIJK

Erik-Jan Bos
directeur SURFnet

Een landelijke infrastructuur realiseren volgens een geheel nieuw concept kan SURFnet niet alleen. Daarvoor is samenwerking met industriële partners noodzakelijk. Bij de Europese aanbestedingsprocedure kwam een consortium onder leiding van Nortel als beste uit de bus.

'Onze ambitie voor een hybride netwerk was extreem hoog. Dat betekent dat je moet partners met de wereldspelers. Je moet bij wijze van spreken bij hen in de keuken zitten, in plaats van in hun restaurant', zo vat Erik-Jan Bos, projectleider van GigaPort NG, de behoefte aan nauwe samenwerking met industriële partijen samen. 'We hebben met veel organisaties over onze visie gesproken. Niet alleen met leveranciers maar ook met onze zusterorganisaties in het buitenland.'

Al voor de officiële start van GigaPort NG zette SURFnet de Europese aanbestedingsprocedure in gang. Bos: 'De eerste stap in 2003 was breed bekend te maken dat wij voor het ontwikkelen, bouwen en onderhouden van het nieuwe concept voor een hybride netwerk een partner zochten. Vanwege de grote onzekerheden wilden we alles in één hand onderbrengen. Dan heb je dus een hoofdaannemer nodig die een compleet voorstel kan doen.' Zeven consortia bleken interesse te hebben. Met vier van hen is SURFnet de volgende fase ingegaan, die van de gunning. 'Toen hebben we onze ambitie in meer detail beschreven. Daarover is veel overleg gevoerd met sleutelfiguren bij de consortiadeelnemers.'

Criteria bij de gunning waren of het consortium bereid was de uitdaging aan te gaan, of zij het voor het beschikbare budget konden doen en of ze SURFnet een 'Zwitserslevensgevoel' gaven. 'Het was spannend om



een keuze te maken, want het waren vier krachtige consortia', herinnert Bos zich. 'Nortel, Telindus en Avici Systems deden het meest vérgaande voorstel dat binnen het budget paste en kwamen daarmee als beste uit de bus. Ook bleek dat hun langetermijnvisie parallel lag aan die van ons. De klik was maximaal.'

Nadat de keuze voor deze Industry Partner was gemaakt, werd het netwerk in detail ontworpen en zijn de eerste bestellingen geplaatst. Eind 2004 werd de apparatuur voor het testnetwerk geleverd en geïnstalleerd en kon de technologie worden beproefd. Omdat Avici in 2006 bekend maakte zich terug te trekken uit de wereld van netwerkroulers, zijn de vier core routers bij SURFnet in 2008 vervangen door die van Juniper Networks. 'De samenwerking met het consortium loopt tot op de dag van vandaag heel goed', zegt Bos. 'Dat is bijzonder in de snel veranderende datacommunicatiewereld. Ik ben trots op wat we samen hebben bereikt. Het concept voor het hybride netwerk heeft zich bewezen en wordt nu overal in de wereld nagevolgd.'

ALLES IN GOED OVERLEG

Paul van der Vorm
accountmanager Nortel

Het consortium bestaande uit Nortel, Telindus en Avici Systems was verantwoordelijk voor ontwikkeling, aanleg en onderhoud van het nieuwe netwerk. Voor Paul van der Vorm, accountmanager bij de Nederlandse vestiging van het Canadese Nortel, is GigaPort NG een zeer succesvol verlopen project.

'De relatie met SURFnet is er inderdaad een van partnership, zoals indertijd door SURFnet verwoord'

SURFnet is een bijzondere klant, zegt Paul van der Vorm. 'Andere klanten introduceren een nieuw netwerk en doen er vervolgens jaren mee. SURFnet daarentegen is voortdurend aan het innoveren. Als leverancier van netwerkapparatuur moet je met je oplossingen daarin mee kunnen gaan.' Toen GigaPort NG in de loop van 2003 bij Van der Vorm in beeld kwam, was hij business development manager optische producten bij Nortel. Niet lang daarna werd hij accountmanager voor SURFnet. Daardoor was hij gedurende de hele looptijd van GigaPort NG bij het project betrokken.

'Meedoen aan een Europese aanbesteding was voor ons niet nieuw, wel nieuw was om dat te doen voor een klant die heel duidelijke eigen ideeën heeft over de toekomst van optische netwerken', vertelt Van der Vorm. 'Die visie sloot gelukkig uitstekend aan op onze eigen meerjarenplannen. Maar je moet als leverancier niet alleen inhoudelijk je klant begrijpen, we moesten ook helder zien te krijgen wat SURFnet van ons als partner verwachtte. Naast het leveren van producten en diensten wilde SURFnet gezamenlijk research en ontwikkeling doen en de risico's kunnen delen.' Met die boodschap ging Van der Vorm de Nortel-organisatie in.

In Canada kreeg hij de chieft technology officer, de R&D-mensen en het productteam enthousiast. Omdat SURFnet de levering van apparatuur, de installatie en het onderhoud aan één partij wilde uitbesteden, zocht

Nortel samenwerking met Telindus en Avici Systems. Met systeemintegrator Telindus was al ervaring opgedaan; het had de mankracht en kwaliteit in huis om er een succes van te maken. Tussen Nortel en Avici Systems, de leverancier van de core routers, was net in die tijd een alliantie gesloten. Gezamenlijk gingen de bedrijven aan de slag. 'Aan het maken van een zo passend mogelijk voorstel hebben we heel wat lange nachten besteed', herinnert Van der Vorm zich. 'Het was een geweldig moment toen SURFnet me belde dat ze met ons in zee wilden.'

Van der Vorm kijkt op de afgelopen vijf jaar met veel voldoening terug. 'De relatie met SURFnet is er inderdaad een van partnership, zoals indertijd door SURFnet verwoord. Hoewel we onderweg best wat uitdagingen zijn tegengekomen, hebben we alles in goed overleg gezamenlijk opgelost. Minimaal eens per jaar bezoekt SURFnet Nortel in Ottawa. Daar hebben we gezamenlijk open en interessante discussies waar de energie van afspat. Daaraan zie je dat de samenwerking bij beide partijen leeft.' De pluspunten zijn voor Nortel overduidelijk, besluit Van der Vorm. 'SURFnet staat zowel in Nederland als internationaal zeer hoog aangeschreven. De gezamenlijke research is in ons beider voordeel. En voor ons is SURFnet een uitstekende referentie.'

EEN ECHT PARTNERSCHAP

Kris Verheye
directeur Telindus

ICT-dienstverlener Telindus maakt niet alleen deel uit van de Industry Partner, het bedrijf is bovendien samen met SARA Reken- en Netwerkdiensten verantwoordelijk voor het beheer van SURFnet6. Kris Verheye, directeur Telindus in Nederland, legt uit wat de samenwerking voor zijn bedrijf betekent.

'We hebben met SURFnet een echt partnerschap, waar we erg tevreden over zijn. Dat komt mede doordat we op alle niveaus, van operations en engineering tot directie, plezierige persoonlijke relaties hebben met SURFnet-medewerkers. Hun open bedrijfscultuur maakt de samenwerking compleet.'

Sinds Kris Verheye in 2006 directeur van Telindus Nederland werd, heeft hij veel met SURFnet te maken gehad. Hij is zeer te spreken over de manier waarop SURFnet met Telindus als leverancier omgaat. Maar natuurlijk vooral over de inhoud van de samenwerking, waarbinnen Telindus niet alleen verantwoordelijk is voor installatie, transitie en implementatie van het nieuwe netwerk, maar ook voor het beheer.

Toen Verheye voor het eerst in aanraking kwam met SURFnet was de kwaliteit van de dienstverlening op het operationele vlak niet op het niveau dat SURFnet van Telindus verwachtte. Hij vertelt daarover: 'Op zo'n moment is SURFnet - terecht - een veeleisende klant. Heel plezierig vond ik de bereidwilligheid om mee te denken over oplossingen. Van die periode heb ik erg veel geleerd. Gelukkig konden we de situatie snel verbeteren. De tevredenheid van SURFnet daarover gaf me veel voldoening.'

'Omdat SURFnet met zijn researchnetwerk voortdurend voorop wil lopen, zijn onze engineers altijd met het nieuwste van het nieuwste bezig', zegt Verheye. 'Die leading edge technologie is voor hen een geweldige uitdaging en het houdt ze gemotiveerd. Het is bovendien een samenwerking waarin SURFnet en Telindus elkaar uitstekend aanvullen. SURFnet heeft de technische kennis in huis om wereldwijd richtinggevend te kunnen zijn, maar niet de uitvoerende mankracht. Die kunnen wij weer leveren.' Die samenwerking heeft Telindus niet alleen in de Nederlandse markt maar ook daarbuiten een grote zichtbaarheid opgeleverd. 'Dat helpt uiteraard bij het binnenhalen van nieuwe business.'

'SURFnet is terecht een veeleisende klant'

4

NETWORKS FOR RESEARCH



Henk Dijkstra van Universiteit Utrecht

‘Met de hulp van een 1 Gbit/s lichtpad en een tiled panel display (TPD) van vier bij vier beeldschermen, kan ik nu op mijn werkkamer enorme hoeveelheden klimaatgegevens visualiseren. Door gebruik te maken van een lichtpad kunnen we als groep gelijktijdig naar simulaties kijken en fenomenen bestuderen. Op basis van onze discussies ontstaan er nieuwe ideeën voor onderzoek. Het is geweldig dat als groep te kunnen doen.’



DE UITROL

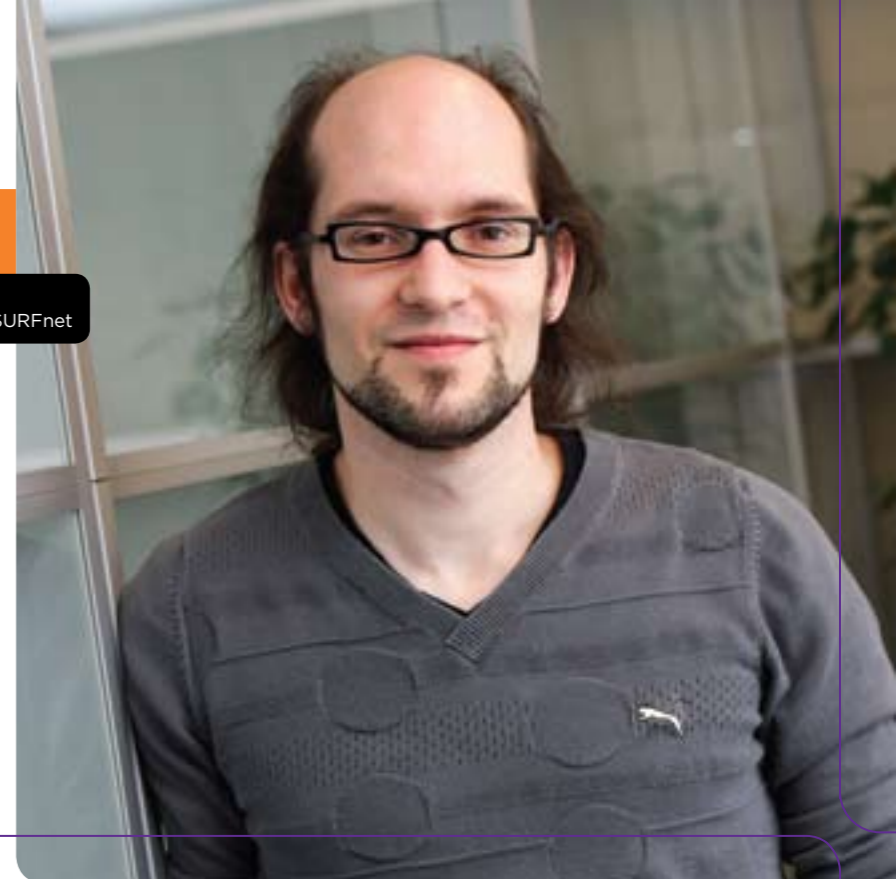
Realisatie, oplevering en uitrol

De realisatie van het hybride netwerk en de uitrol naar alle 160 aangesloten instellingen vond plaats in 2005 en 2006. Een enorme operatie, waarbij een groot aantal partijen was betrokken. SURFnet werkte hiervoor samen met de instellingen, de Industry Partner en de NOC Alliance. In januari 2006 opende toenmalig minister Brinkhorst van Economische Zaken de nieuwe 'snelweg' officieel. De transitie naar SURFnet6, die in sommige gevallen complexer en ingrijpender was dan verwacht, is in de zomer van 2006 voltooid. Op 1 juli van dat jaar ging het vorige netwerk SURFnet5 definitief uit de lucht.

EEN OPERATIE VAN FORMAAT

Bram Peeters
hoofd Netwerkdiensten SURFnet

Het hybride netwerk SURFnet6 kent een geheel nieuwe architectuur. Op een en dezelfde optische snelweg hebben normaal internetverkeer en grootverbruikers aparte rijstroken gekregen. Om dat te realiseren is bij SURFnet een grote hoeveelheid apparatuur vervangen. Daarnaast zijn bij de aangesloten instellingen configuratiewijzigingen aangebracht. Bram Peeters, hoofd Netwerkdiensten van SURFnet, was er van dichtbij bij betrokken.



'Het was een operatie van formaat, waarvan we heel veel hebben geleerd', blikt Bram Peeters terug op de transitie naar SURFnet6. 'De blueprint van het nieuwe netwerk was gebaseerd op gebruik van bestaande glasvezelringen, waarvan de langjarige gebruiksrechten al tijdens het eerste GigaPort-project waren verworven. De basis lag er dus. De Industry Partner heeft onze blueprint ingevuld met apparatuur en er kwam een transitieplan in samenwerking met het Network Operations Center. Er was in totaal een team van zeker 25 mensen bij betrokken.'

Voor alle 160 instellingen had de transitie consequenties. Er kwamen daarom voorlichtingssessies voor de contactpersonen bij de instellingen. Afhankelijk van hun gebruik van het netwerk en hun bestaande apparatuur was de uitrol een meer of minder complexe operatie. Voor het merendeel van de instellingen bleven de benodigde aanpassingen beperkt.

'Wanneer je zoals wij voor de markt uitloopt, ben je een van de eerste gebruikers van de benodigde apparatuur', zegt Peeters. 'En hoewel de technologie uitgebreid was getest, kwamen we toch allerlei

onverwachte problemen tegen. Op basis daarvan hebben we bijvoorbeeld de netwerk readiness check met de instellingen uitgebreid, zodat we zeker wisten dat zowel aan hun kant als bij ons alles klaar was voor hun transitie. Gelukkig is SURFnet goed in het oplossen van incidenten, maar de uitrol is zeker niet zonder slag of stoot verlopen.'

Doordat de uitrol vertraging opliep, moesten SURFnet5 en SURFnet6 langer dan voorzien naast elkaar bestaan. Een complicatie was dat enkele huurverbindingen waar SURFnet5 gebruik van maakte niet zonder meer nog na 31 december 2005 konden worden gebruikt. 'We hebben toen anderhalve maand heel hard gewerkt om het mogelijk te maken dat SURFnet5 bovenop SURFnet6 kon draaien. Omdat SURFnet6 over zo'n grote bandbreedte beschikt, bleek dat technisch vrij eenvoudig te realiseren.'

'Het was een operatie waar we heel veel van hebben geleerd'

PROBLEEMLOOS OVERGESTAPT

Bert Kremer
hoofd ICT ArtEZ

ArtEZ Hogeschool voor de Kunsten zat in 2005 in de voorhoede van instellingen die overstapten op SURFnet6. Hoofd ICT Bert Kremer was als projectleider verantwoordelijk voor de uitvoering van de benodigde werkzaamheden.



Bert Kremer vertelt: 'Al in het voorjaar van 2005 waren we begonnen aan een nieuw ontwerp van onze netwerkomgeving. ArtEZ Hogeschool voor de Kunsten heeft 850 medewerkers en 3.000 studenten en is gevestigd in 3 steden. Het biedt opleidingen in beeldende kunst en vormgeving, theater en muziek. De belangen en wensen op het gebied van ICT verschillen nogal. Een afdeling Financiën of P&O stelt heel andere eisen aan de beveiliging van het netwerk dan studenten die games ontwikkelen. Die laatste groep wil juist veel vrijheid, terwijl de eerste de beveiliging helemaal dicht wil timmeren. Vandaar dat we uitkwamen op een ontwerp met vijf gescheiden virtuele LAN-omgevingen.'

In augustus 2005 startte het project dat dit ontwerp moest implementeren en tegelijkertijd de overgang naar SURFnet6 mogelijk maakte. Door de komst van SURFnet6 konden ook de servers geconsolideerd worden, wat efficiënter beheer mogelijk maakte vanuit de locatie Arnhem. 'Het leek ons wel zo handig alle werkzaamheden gecombineerd in één project uit te voeren', zegt Kremer. 'Om het Gigabit-netwerkverkeer aan te kunnen, hebben we alle netwerkswitches en routers vervangen en zijn we meteen overgestapt op

apparatuur van één leverancier. Begin februari 2006 was alles klaar en zijn we probleemloos overgestapt, als 14e instelling van de 160. Er waren wat aanloopproblemen met de redundantie van het netwerk, maar dat is alles.' Kremer doelt op de redundante verbinding met SURFnet6 die de eerste maanden nog niet gerealiseerd kon worden. Gelukkig deden zich in die periode geen calamiteiten voor. In de loop van 2006 was dat probleem verholpen, zodat ArtEZ tijdens de Pinksterdagen in 2008 geen enkele last ondervond van een kabelbreuk bij Amersfoort. 'Ons netwerk is al drie jaar stabiel.'

Het enige dat Kremer niet optimaal vond, was de communicatie met het Network Operation Center. Naar aanleiding van de ervaringen van onder andere ArtEZ heeft SURFnet een uitgebreide checklist opgesteld. Al met al is Kremer zeer tevreden over SURFnet6: 'Het is vele malen goedkoper en de bandbreedte is fors. Voorheen beschikten we over 2 tot 10 Mb/s-lijnen tussen onze acht gebouwen in Arnhem, Enschede en Zwolle, nu hebben we overal een 1 Gb/s-verbinding. Dat is ruim bemeten: alleen in periodes van tentamens en beoordelingen komen we op een gebruik van 700 Mb/s. In het kunstonderwijs nemen de datavolumes wel toe, bijvoorbeeld door de komst van HD en Blu-ray. Ook met de verwachte komst van telefoonverkeer op basis van voice-over-IP zal het netwerkverkeer intensiever worden. Maar voorlopig kunnen we nog een hele tijd vooruit.'

'Voorlopig kunnen we met SURFnet6 een hele tijd vooruit'



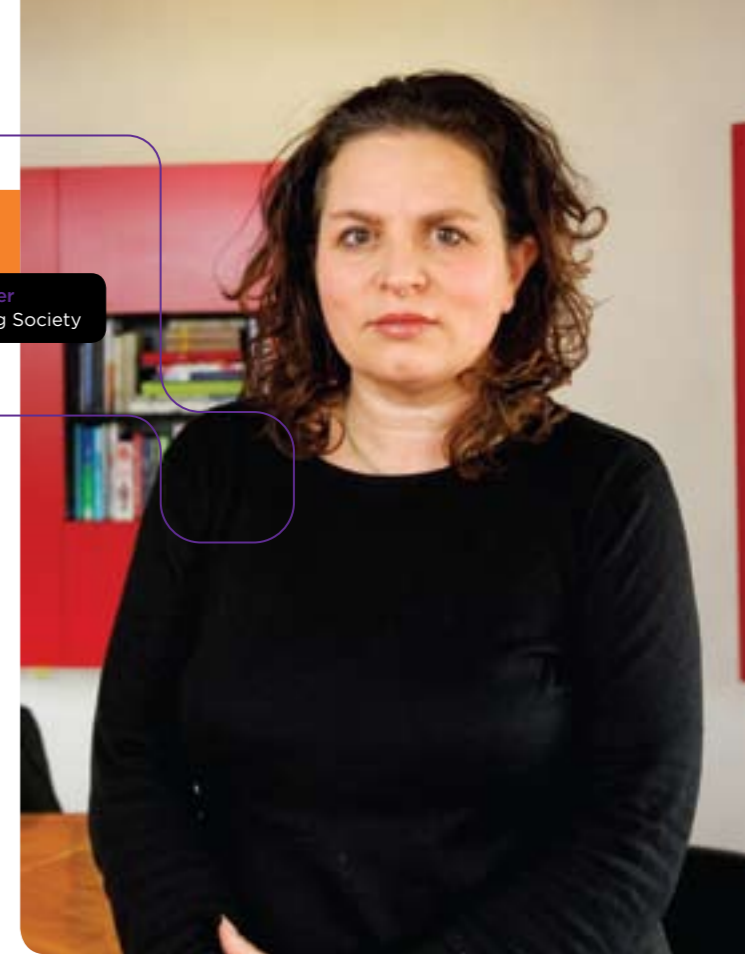
HET GEBRUIK

‘4K-cinema lijkt echter dan echt: je ziet met een scherpte die je oog bijna niet aankan’

Marleen Stikker

SUPERREALISTISCHE BEELDEN

Marleen Stikker
directeur Waag Society



‘CineGrid is een internationaal samenwerkingsverband tussen universitair onderzoekers en creatieven, gericht op productie, transmissie en vertoning van 4K-cinema. Inmiddels zijn er op vijf plaatsen in de wereld 4K-faciliteiten gerealiseerd. Amsterdam is er daar één van – dankzij SURFnet, SARA, de Universiteit van Amsterdam en Waag Society.

SURFnet heeft ons gevraagd de wereld van de wetenschap en die van de creatieven in Nederland bij elkaar te brengen. Want om 4K-cinema te realiseren heb je niet alleen state-of-the-art technische kennis en apparatuur nodig, maar ook de beeldende kracht van de creatieve industrie. Pas dan kun je komen tot nieuwe vormen van content en nieuwe vormen van gebruik.

De kwaliteit van 4K-cinema is superrealistisch. Het beeld is groter en scherper dan de werkelijkheid. Het is vier keer zo goed als HDTV en zestien keer zo goed als normale televisie, en dat biedt naast veel technische uitdagingen ook allerlei nieuwe mogelijkheden. Zoals het meemaken van speciale momenten vanaf een andere locatie. Tijdens het Holland Festival 2007 hebben bijvoorbeeld honderden mensen in Californië live kunnen meegenieten van het optreden van de sopraan Anna Catharina Antonacci in Muziekgebouw aan 't IJ. Van hen hoorden we dat de audiovisuele kwaliteit zo goed was, dat zij het gevoel hadden er echt bij te zijn. CENIC, Corporation for Education Network Initiatives in California, heeft het innovatieve karakter van dit experiment in maart 2008 beloond met een Innovative Networking Award for Experimental/Developmental Applications.

4K-cinema biedt ook interessante dramaturgische mogelijkheden. Er bestaat in Nederland een bloeiende gemeenschap op het gebied van LiveArt, een nieuwe kunstvorm die zich bevindt tussen media en theater. Tussen 2003 en 2005 heeft Waag Society

daarvoor het Connected!-programma gehad. Daaruit bleek dat je echt 4K-beelden en dus lichtpadverbindingen nodig hebt om realtime beelden van voldoende kwaliteit te krijgen. 4K-cinema lijkt echter dan echt: je ziet met een scherpte die je oog bijna niet aankan. Iedere vorm van flikkering waar je hersenen aan gewend zijn geraakt, ontbreekt.

Voor de creatieve industrie biedt het gebruik van lichtpaden de mogelijkheid onze expertise internationaal in te zetten. Zo zijn wij in Nederland erg goed in animatiefilms, in games, in interactieve televisie en in crossmedia concepten. Je kunt je voorstellen dat wanneer we wereldwijd steeds meer gedistribueerd gaan werken, er een animatiefilm wordt geproduceerd in Nederland en het geluid wordt bewerkt in Florida. Daarvoor is meer nodig dan een beetje breedband, maar het begin is er: een internationaal CineGrid-knooppunt in Amsterdam. Momenteel is er een driejarig programma in de maak om samenwerking op afstand in te richten. Dat doen we samen met een groot aantal partijen in binnen- en buitenland.’

GEKOPPELDE BIOBANKEN

Louise Gunning-Schepers
voorzitter Raad van Bestuur AMC

'De acht Universitair Medische Centra (UMC's) verlenen voor een groot aantal specifieke aandoeningen derdelijns zorg aan alle patiënten die er in ons land aan lijden. Door de klinische gegevens en de genetische informatie over al die patiënten te koppelen, kun je fantastisch onderzoek doen. Bijvoorbeeld naar de relatie tussen de genetische make-up en de succes-kansen van een bepaalde behandeling.

De acht UMC's vormen een hecht netwerk, als parels aan een snoer. Ieder UMC is daarbij trekker voor een bepaalde aandoening: Leiden voor reuma, Rotterdam voor leukemie, Amsterdam voor chronische darm-ziekten enzovoorts. De trekker heeft een systeem opgezet voor een databank met klinische gegevens en een biobank met DNA-materiaal voor die aandoening. De andere UMC's volgen deze standaard voor hun patiënten met dezelfde aandoening. Alle informatie wordt op de eigen locatie opgeslagen.

Pas op het moment dat je een specifiek onderzoek gaat doen, wordt de geanonimiseerde informatie samengevoegd in één onderzoeksdatabase. Je kunt dan vrij eenvoudig een selectie maken, bijvoorbeeld van alle vrouwelijke reumapatiënten die nog niet eerder zijn behandeld met medicijn X en van wie biopoten uit de gewrichten zijn genomen. Hiervoor is een lichtpad tussen de UMC's noodzakelijk. Niet alleen omdat het om grote hoeveelheden gegevens gaat – MRI-scans, CT-scans en DNA-sequenties – maar ook omdat je de data volkomen veilig wilt verzenden. Het lichtpad is het snoer waarmee de parels aan elkaar geregen zijn.

In 2006 zijn we gestart met de aanleg van de lichtpaden en met het maken van afspraken over het verzamelen en opslaan van de gegevens. Daarnaast heb

'SURFnet6 is het snoer waarmee de parels aan elkaar geregen zijn'

je toestemming nodig van de medisch-ethische toetsingscommissie. In december 2008 konden we gegevens over de eerste patiënt opnemen in een biobank. Door de biobanken vanuit acht UMC's te vullen, gaat het nu snel. Ook onderzoeken we hoe we bestaande gegevens en bestaand DNA-materiaal volgens de vastgelegde standaard kunnen toevoegen.

Dankzij de lichtpaden is Nederland het eerste land dat op deze manier gegevens kan samenbrengen tot één virtuele landelijke biobank, waarin klinische data over ziektebeloop en behandelingsresultaat zijn gekoppeld aan gegevens over genen, eiwitten en metabolieten. Het klinkt misschien eenvoudig, maar het is heel hard werken om dit voor elkaar te krijgen. Daar staat tegenover dat we al over een jaar of twee de eerste publicaties tegemoet kunnen zien. Daar kunnen andere landen alleen maar jaloers op zijn. Want degene die er het eerste bij is, vindt de meest interessante relaties tussen genetische en klinische informatie.'



FINANCIËEL AANTREKKELIJK NETWERK

Rens van der Vorst
ICT-coördinator Fontys Hogescholen

'Fontys Hogescholen is een van de grootste hoger onderwijsinstellingen van Nederland. We hebben 37.000 voltijds studenten, 6.000 medewerkers en locaties in de meeste grote steden in het zuiden van Nederland. Sinds 1 juli 2006 maken we voor het verbinden van die steden gebruik van een stelsel van lichtpaden via een Optisch Privaat Netwerk (OPN).

Al voor de komst van SURFnet6 was er bij Fontys Hogescholen een slag gemaakt van een decentraal naar een centraal ingerichte ICT-omgeving. In Eindhoven zijn in 2005 twee shared service centers ingericht en alle lokale servers zijn daarin opgegaan. De locaties waren in die tijd via 100 Mb/s-huurlijnen van een commerciële aanbieder met elkaar verbonden. Midden in de transitiefase hoorden we van de mogelijkheden van een OPN via SURFnet6. Die keus was door ons snel gemaakt.

Allereerst scheelde het ons financieel de helft. De koppeling via SURFnet6 betekende ook dat we geen aparte telefoon- en datalijn meer nodig hadden. Omdat een OPN gebruik maakt van een punt-punt verbinding hebben we twee verbindingen kunnen terugbrengen naar één. De afspraken op het gebied van beschikbaarheid zijn vele malen beter dan met onze vorige leverancier. De lichtpaden zijn dubbel uitgevoerd om de impact van calamiteiten zo laag mogelijk te houden. Wanneer er een verbinding uitvalt, merken onze 45.000 gebruikers dat niet eens.

Bovendien geeft het ons volop doorgroeimogelijkheden op het gebied van dienstverlening voor het onderwijs. Met de huidige bandbreedte van SURFnet6 kunnen we nog jaren vooruit op het gebied van videotelefonie, videoconferencing en colleges op

'SURFnet6 geeft ons volop doorgroeimogelijkheden op het gebied van dienstverlening voor het onderwijs'

afstand met behulp van streaming video. Docenten kunnen veel meer gaan doen met multimediale content want de bandbreedte is er.

Het grote voordeel van het huidige gecentraliseerde model van Fontys is dat de totale kosten drastisch zijn afgenomen. Mobiliteit van medewerkers is geen probleem. Zij loggen allemaal in op dezelfde centrale servers. Het betekent ook dat een printopdracht van een medewerker in Venlo eerst via het OPN naar de server in Eindhoven gaat en dan weer terug naar de printer in Venlo. Dat gebeurt zonder merkbare vertraging. Ik hoor wel eens van andere hogescholen dat ze bang zijn voor performanceverlies; dat is dus echt niet nodig.'



GEVISUALISEERDE KLIMAATMODELLEN- NETWERK

Henk Dijkstra
hoogleraar Dynamische Oceanografie bij het
Instituut voor Marien en Atmosferisch Onder-
zoek, Universiteit Utrecht

'Klimaatonderzoek gebeurt onder meer op basis van modellen, waarin zowel de oceaancirculatie, de aanwezigheid van wolken, het landoppervlak als de stralingsbalans zijn vertegenwoordigd. De oceaan en de atmosfeer zijn daarbij verdeeld in driedimensionale gebieden, de zogenoemde gridboxen. Door die gridboxen steeds kleiner te maken, worden de modellen steeds fijnmaziger. We krijgen daardoor een beter oplossend vermogen en kunnen meer details bekijken, wat leidt tot betere projecties van ons toekomstig klimaat.

Het doorrekenen van klimaatmodellen loopt typisch in de orde van enkele maanden. Behalve steeds snellere computers is er ook een behoorlijke opslagruimte noodzakelijk. Bij ons laatste project produceerden we 50 terabyte aan data, wat neerkomt op 10.000 dvd's. Die data zijn getransporteerd van de supercomputer in Stuttgart naar SARA in Amsterdam, waar we ze kunnen analyseren. Mijn werkplek is in Utrecht, dus het is heel praktisch als ik dat op afstand kan doen. Ik was dan ook erg blij dat ik een lichtpad won in de wedstrijd Enlighten Your Research van NWO en SURFnet.

Met de hulp van dat 1 Gbit/s lichtpad en een tiled panel display (TPD) van vier bij vier beeldschermen, kan ik nu op mijn werkkamer enorme hoeveelheden gegevens visualiseren. Het voorwerk, het bewerken van de data en het aanmaken van de plaatjes, gebeurt in Amsterdam. De grafische afbeeldingen worden vervolgens pixel voor pixel over het lichtpad naar Utrecht gestuurd en op de 16 schermen getoond. Het tot stand brengen van het lichtpad en de TPD-configuratie duurde wel even. Pas toen we iemand

vonden die hier voldoende tijd aan kon besteden, kregen we het voor elkaar. De Universiteit Utrecht en SARA hebben het project uitstekend ondersteund, de UU met name omdat binnen ons gebouw glasvezel moest worden doorgetrokken naar mijn werkkamer.

Door gebruik te maken van een lichtpad kunnen we als groep gelijktijdig naar simulaties kijken en fenomenen bestuderen. We hebben bijvoorbeeld recent bekeken wat er gebeurt wanneer de hoeveelheid zoetwater in de Noord-Atlantische Oceaan sterk toeneemt door het smelten van de Groenlandse ijskap. Om de globale respons van het klimaat op deze verandering van de oceaancirculatie te onderzoeken, bestuderen we bijvoorbeeld waar de temperatuur het snelst daalt en hoe de zeespiegel verandert. Doordat we dit samen doen, kunnen we meteen reageren op de beelden. Op basis van onze discussies ontstaan er nieuwe ideeën voor onderzoek. Het is geweldig dat als groep te kunnen doen.'

'Dankzij het lichtpad kunnen we als groep gelijktijdig klimaatsimulaties bestuderen'



MULTIMEDIAAL ONDERWIJS

Gert de Heer
coördinator Multimediastu-
pport
Leer- en innovatiecentrum,
Avans Hogeschool

'Sinds Avans Hogeschool gebruik maakt van SURFnet6 kunnen we veel meer doen met video dan voorheen. De komst van een 10 Gigabit-lichtpad tussen onze drie locaties in de steden Breda, Tilburg en 's-Hertogenbosch maakt het mogelijk opnamen te verspreiden in een hogere resolutie dan tot voor kort mogelijk was. De opening van onze nieuwbouw in Breda afgelopen december bijvoorbeeld kon binnen de hele hogeschool live via een multicast 8 Mb/s videostream worden gevolgd. Opnames van zo hoge kwaliteit kon je vroeger alleen maar per dvd verspreiden.

In zowel Breda, Tilburg als 's-Hertogenbosch hebben we multimediazones ingericht, waarin zich een studio, een regieruimte en multimedialabs bevinden. Studenten en docenten kunnen daar terecht om bijvoorbeeld ruwe video-opnames te bewerken tot een gelijk eindproduct. De tien multimediastuportmedewerkers van het Leer- en InnovatieCentrum (LIC) staan hen met raad en daad bij. Steeds vaker moeten studenten met behulp van video-opnames aantonen welke competenties zij bijvoorbeeld tijdens een stage hebben aangeleerd. Zij doen de eindmontage in een multimedialab en leveren het resultaat in via onze elektronische leeromgeving Blackboard.

Voor de opleiding fysiotherapie is in onze professioneel ingerichte studio een aantal webcolleges gemaakt over spierkracht, spierfysiologie en motoriek. Die colleges, gegeven door de eigen docent, kunnen studenten downloaden en wanneer en waar zij willen op hun pda, iPod of smartphone bekijken. De opnames worden tevens in een streaming variant beschikbaar gesteld via SURFmedia.nl. Voor deze opnamen in de studio maken we gebruik van een 'green screen'. Dat is een achtergrond waarin je later een PowerPoint-

'Door de komst van een lichtpad tussen onze drie locaties kunnen we opnamen verspreiden met een veel betere resolutie'

presentatie of animatie kunt verwerken. Op verzoek van fysiotherapiestudenten is er ook een ondersteunende video-omgeving gemaakt voor het aanleren van mobilisatietechnieken. Het bleek heel lastig uit een dictaat te leren welke manipulerende handelingen nodig zijn om gewrichten, zoals de schouder of het bekken, mobiel te krijgen. Die opnames kunnen ze bekijken zo vaak ze willen.

Recent is er met Hogeschool Zuyd en het bedrijfsleven in Nederland en België en met Europese steun een proeftuinproject in voorbereiding genomen op het gebied van ingebedde systemen. Met behulp van hoge kwaliteit videoconferencing kunnen betrokkenen, studenten en bedrijven, bijvoorbeeld op afstand meekijken in het laboratorium voor embedded systems bij Avans Hogeschool. Te vergelijken met hoe studenten geneeskunde op afstand een operatie bijwonen. Ook dit is zonder lichtpadverbinding niet eenvoudig te realiseren.'





5

RESEARCH ON NETWORKS

Cees de Laat van Universiteit van Amsterdam

'Ik ben bijzonder enthousiast over de grote researchcomponent van GigaPort Next Generation Network. Nederland heeft daarvoor een vooraanstaande plaats veroverd op het gebied van netwerkonderzoek. We hebben hier een uitstekende omgeving om ideeën over toekomstig internetgebruik uit te testen.'



HET ONDERZOEK

Uitleg lichtpaden

Bij gewoon internetverkeer worden van oudsher alle data opgedeeld in pakketjes, die allemaal voorzien zijn van het adres van hun bestemming. Onderweg bepalen verkeersregelaars in het netwerk, de routers, hoe elk datapakketje het beste zijn doel kan bereiken. Vele verkeersstromen worden op die manier gecombineerd op een en hetzelfde pad. Dat is voor het verzenden van relatief kleine hoeveelheden data van veel verschillende gebruikers een effectieve manier, maar voor grote datastromen van één gebruiker tussen vooraf bekende vaste punten in het netwerk is het een omslachtige en dure methode. Want ook in dat geval moet ieder pakketje apart worden bekeken in elk van de routers. Bovendien zijn er veel parallelle lijnen nodig, en dus extra routers. Op den duur zou het alsmaar toevoegen van extra routers niet voldoende zijn om de groei in het netwerkgebruik op te vangen, waarbij de grote datastromen de kleinere danig in de weg gaan zitten.

De oplossing is gevonden in een optisch netwerkmodel met verschillende lagen, waarbinnen de verschillende soorten internetverkeer onafhankelijk van elkaar kunnen stromen. Voor het transporteren van grote hoeveelheden gegevens kunnen rechtstreekse optische verbindingen worden aangelegd, de lichtpaden. Doordat een lichtpad slechts één gebruiker heeft en begin- en eindpunt bekend zijn, hoeft het verkeer onderweg geen routers te passeren. Het transport via lichtpaden is daardoor veiliger en hindert het andere netwerkverkeer niet. Lichtpaden kunnen voor lange periodes worden aangelegd, maar ook dynamisch tot stand komen, vergelijkbaar


met het opzetten van een telefoongesprek. Door de komst van lichtpaden hebben grootverbruikers en normaal internetverkeer als het ware aparte rijstroken op één en dezelfde (optische) snelweg.

Research on Networks

In Research on Networks werkte SURFnet met een tiental onderzoeksinstituten en leveranciers samen om de functionaliteit van het hybride netwerk verder uit te breiden en de instellingen te ondersteunen bij het gebruik van lichtpaden. Oorspronkelijk waren er drie Partners in Research: de Universiteit van Amsterdam, het Telematica Instituut en TNO ICT. Later sloten zich andere consortiumleden aan, zoals de technische universiteiten, de Industry Partner en de NOC Alliance.

Het onderzoek spitste zich toe op vijf gebieden: optische netwerktechnieken, high performance routeren en switchen, management en monitoring, grids en access, en testen. Dankzij de nauwe samenwerking konden ontwikkelingen voortkomend uit dit onderzoeksprogramma Research on Networks in hoog tempo in Networks voor Research worden ingevoerd en gebruikt. Voorbeelden daarvan zijn onder meer een open source toolkit voor het beheer van hybride netwerken, de netwerkmonitoringtoolkit Spotlight, de Dynamic Resource Allocation Controller en een Network Description Language om multidomein lichtpaden mogelijk te maken. Daarnaast verschenen er tientallen publicaties in internationale tijdschriften.

VOORAANSTAANDE PLAATS VOOR NEDERLANDS NETWERKONDERZOEK



Cees de Laat
universitair hoofddocent en leider
van de System en Network Engineeringgroep,
Universiteit van Amsterdam

Om een hybride netwerk te managen en te monitoren en het gebruik van lichtpaden - ook internationaal - te optimaliseren, is onderzoek en ontwikkeling noodzakelijk. Cees de Laat, universitair hoofddocent en leider van de System en Network Engineeringgroep van de Universiteit van Amsterdam, speelde in Research on Networks vanaf het begin een belangrijke rol.

‘De Universiteit van Amsterdam was bij aanvang van GigaPort Next Generation Network een van de drie Partners in Research. Ik was al voor die tijd betrokken bij het schrijven van het onderzoeksplan zodat het niet alleen inhoudelijk zinvol, maar ook wetenschappelijk verantwoord was. Toen het plan was goedgekeurd heeft mijn groep naar schatting de helft van het onderzoek verricht’, vat Cees de Laat zijn betrokkenheid bij Research on Networks samen. Research on Networks vond niet alleen binnen Nederland plaats, er is ook samengewerkt met onderzoeksgroepen van bijvoorbeeld University of Illinois en Northwestern University in Chicago, Nortel in Ottawa, Canada’s netwerkorganisatie CANARIE, de University of California in San Diego en Keio University in Tokyo.

Het begon allemaal met het opstellen van een gezamenlijk denkmodel. Dat model moest verduidelijken dat er behoefte is aan een netwerk dat uit meerdere lagen bestaat [zie kader]. ‘Om die behoefte te onderbouwen, stelden we een grafiek op met drie soorten

netwerkgebruik en hun voorziene groei’, vertelt De Laat. ‘Dat gebruik varieerde van eenvoudig internetverkeer tot zware wetenschappelijke toepassingen, bijvoorbeeld voor het uitwisselen van grote hoeveelheden gegevens tussen telescopen of hoge-energiefysici. Onze grafiek is wereldwijd bekend geworden als de ABC-slide, want die maakte goed duidelijk wat de voordelen zijn als je meerdere soorten verkeer door verschillende lagen van één en hetzelfde netwerk kunt laten lopen.’ Het idee voor zo’n multilaags netwerk leidde tot een groot aantal onderzoeksvragen, die in vijf thema’s werden onderverdeeld: optische netwerktechnieken, high performance routeren en switchen, management en monitoring, grids en access, en testen.

De Laat noemt enkele voorbeelden van onderzoeksvragen waar hij met zijn groep aan gewerkt heeft. 'Net als bij de metro zijn er allerlei manieren om van A naar B te komen. Je hebt dus behoefte aan een plattegrond, een topologie, die bovendien geschikt is voor gebruik door meerdere organisaties over de hele wereld. Het onderzoek heeft mogelijk gemaakt die plattegronden uit te wisselen en grensoverschrijdende routes uit te stippelen.' Een andere onderzoeksvraag betrof het monitoren van een multilaags netwerk. Er moesten systemen komen om de oorzaak van problemen in het netwerk en hun locatie op te sporen: waar komen datapakketjes nog aan, waar in het netwerk bevindt zich nog licht.

Een groot experiment binnen Research for Networks was het StarPlane-project, waar ook NWO aan bijgedragen heeft. Het doel van StarPlane is dat de DAS-3 computerclusters, die op vijf locaties in Nederland in een grid met elkaar verbonden zijn, op verzoek extra bandbreedte kunnen bijschakelen met behulp van dynamische lichtpaden. 'Wanneer je een lichtpad van bijvoorbeeld Delft naar Amsterdam wilt, moet het netwerkverkeer in Leiden 'overstappen'. Je kunt dat overstappen op verschillende manieren doen. In plaats van elektrische schakelaars te gebruiken, willen we dat met uitsluitend lichtschakelaars doen', legt De Laat uit. 'Dat heeft grote voordelen. Allereerst heb je op de knooppunten minder laserzenders en -ontvangers nodig en bespaar je daardoor niet alleen geld maar ook energie. Bovendien kun je met geringe inspanning de capaciteit van de verbinding vergroten voor toepassingen die daar behoefte aan hebben. We hebben dit als experiment geïmplementeerd en momenteel zijn we bezig om de apparatuur aanstuurbaar te maken door applicaties. De gebruiker kan dan zelf bepalen welke topologie hij nodig heeft en dat rechtstreeks aan het netwerk doorgeven. Dat is tot nu toe uniek en zal zeker navolging krijgen bij andere netwerkorganisaties.'

Terugkijkend is De Laat bijzonder enthousiast over de grote researchcomponent van GigaPort Next Generation Network. 'Nederland heeft daardoor een vooraanstaande plaats veroverd op het gebied van netwerkonderzoek. We hebben hier een uitstekende omgeving om ideeën over toekomstig internetgebruik

uit te testen. Andere wetenschapsgebieden, zoals de astronomie, hoge-energiefysica en life sciences, kunnen dankzij GigaPort deelnemen aan internationale onderzoeksprojecten. Zij hebben de technologie tot hun beschikking om verbindingen te leggen met wetenschappelijke instrumenten in laboratoria overal ter wereld.' Bijzonder waardevol daarbij is dat het belangrijke internationale netwerkknooppunt NetherLight in Amsterdam is gevestigd. 'Het geeft niet alleen uitstraling aan Nederland, maar het is ook organisatorisch heel gemakkelijk dat we NetherLight hier hebben. Het is een flexibiliteit die SURFnet zelf verdiend heeft, door het knooppunt volgens open policies extreem toegankelijk te maken.'

'Nederland heeft een uitstekende omgeving om ideeën over toekomstig internet uit te testen'

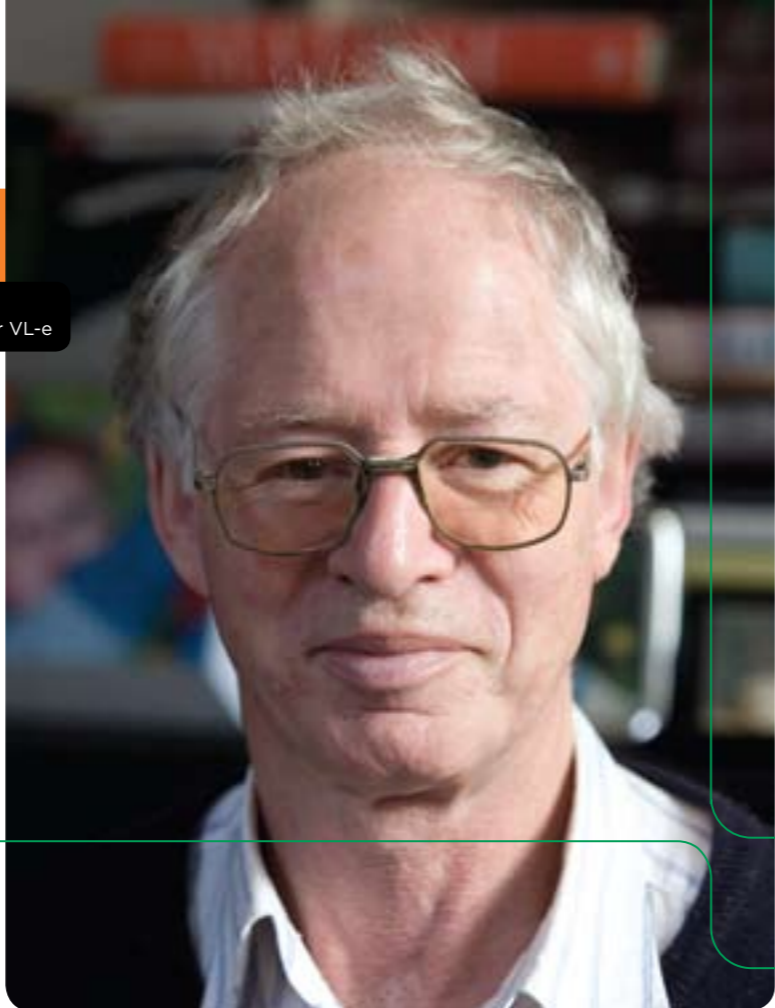


E-SCIENCE

TWEE HANDEN OP ÉÉN BUIK

Bob Hertzberger
wetenschappelijk directeur VL-e

Een snel onderzoeksnetwerk is één, maar om lichtpaden te kunnen gebruiken hebben wetenschappers meer nodig. Een gesprek met wetenschappelijk directeur van VL-e Bob Hertzberger over e-science services en het belang van multidisciplinaire samenwerking.



'Wetenschappelijk onderzoekers moeten niet alleen zelf excellent zijn, zij hebben ook een excellente onderzoeksinfrastructuur nodig', zegt Bob Hertzberger, emeritus hoogleraar Computerarchitectuur aan de Universiteit van Amsterdam en wetenschappelijk directeur van het Bsik-project Virtual Laboratory for e-Science (VL-e). Hij vervolgt: 'GigaPort NG heeft daartoe een uitstekend geavanceerd onderzoeksnetwerk geleverd en SURFnet als organisatie vernieuwt dat voortdurend. Maar de rest van de technologieketen blijft achter.'

Tussen realisatie en daadwerkelijk gebruik van lichtpaden bestaat een grote kloof, vindt Hertzberger. 'Het is een misvatting te denken dat wetenschappers de mogelijkheden van zo'n fantastisch netwerk vanzelf gaan gebruiken. Want onderzoek is een heel conservatieve discipline en innovatie is hier veel harder nodig dan we denken. Je moet de onderzoeker dus iets bieden tussen zijn wetenschappelijke toepassing en het netwerk in. Dat SURFnet zich in GigaPort NG heeft beperkt tot het netwerk is goed. Parallel daaraan is in een apart project, VL-e, gewerkt aan de benodigde e-science services.'

In VL-e onderzochten informatiedeskundigen samen met wetenschappers uit verschillende domeinen welke e-science services ze nodig hebben voor hun virtuele laboratorium. In zo'n laboratoriumomgeving kan niet alleen gespecialiseerde apparatuur (zoals telescopen of massaspectrometers) wereldwijd worden gedeeld, maar ook reken- en dataopslagcapaciteit en informatiebronnen. Hertzberger: 'Ons idee is dat je tot herbruikbare oplossingen kunt komen wanneer je informatiedeskundigen en domeinwetenschappers hier samen aan laat werken. Je moet dan bijvoorbeeld denken aan visualisatiemethodes, workflowtools en hulpmiddelen voor het omgaan met grote databestanden. Zonder multidisciplinaire samenwerking komen die e-science services er niet. Want wetenschappers komen met houtje-touwtje oplossingen en ICT-ers kennen het domein en het probleem inhoudelijk niet. Alleen samen kunnen ze ervoor zorgen dat de enabling technologie een integraal onderdeel van de wetenschap wordt.'

Voor enkele domeinen is het inderdaad gelukt die samenwerking tot stand te brengen en herbruikbare services te creëren, zo heeft de ervaring met VL-e geleerd. Lastiger bleek om de services zo generiek te maken dat ze ook in andere domeinen toepasbaar zijn. Hertzberger vertelt: 'Standaardisatie blijkt binnen een domein beter te realiseren dan over domeingrenzen heen. Toch ben ik optimistisch: wat we nu nog domeingeneriek noemen, zal in de loop der tijd breder toepasbaar worden. Iets anders dat we gemerkt hebben is dat je eerst de hele toepassing moet laten ontstaan, voordat je die in services gaat verdelen. Mensen moeten zelf de mogelijkheden van de technologie ontdekken, zonder ze iets door de strot te duwen. Dat kon in een speeltuin als VL-e.' Die multidisciplinaire experimenten zijn van grote waarde geweest, vindt Hertzberger. 'Daarnaast zijn e-science services onmisbaar om wetenschappers te laten werken met deze researchinfrastructuur. Het is een fantastische snelweg, maar je moet er wel de auto's voor ontwikkelen om erop te kunnen rijden. E-science services en het netwerk zijn twee handen op één buik.'

'Wetenschappelijk onderzoekers moeten niet alleen zelf excellent zijn, zij hebben ook een excellente onderzoeksinfrastructuur nodig'

A man with a mustache, wearing a black jacket over a lime green shirt, is pointing at a computer monitor. A woman with dark hair, wearing a black top, is sitting at the desk and looking at the monitor. The desk has a keyboard, a mouse, and some papers. In the background, there are orange shelves filled with books and a wall covered in various posters and notices. One poster has the word 'MILK' on it. The overall setting appears to be a library or a study area.

6

INTERNATIONAAL

Gert de Heer van Avans Hogeschool

'Sinds Avans Hogeschool gebruik maakt van SURFnet6 kunnen we veel meer doen met video dan voorheen. De komst van een 10 Gigabit-lichtpad tussen onze drie locaties in de steden Breda, Tilburg en 's-Hertogenbosch maakt het mogelijk opnamen te verspreiden die een veel betere resolutie hebben.'

NetherLight

Dankzij de twee GigaPort-projecten is Amsterdam dé toegangspoort tot Europa en het koppelpunt voor meerdere onderzoeksnetwerken geworden, zoals het wereldomspannende netwerk GLORIAD en het Europese netwerk GÉANT2. Beide zijn hybride netwerken naar het model van SURFnet6. Data-distributie vanaf het Large Hadron Collider project bij CERN in Genève naar hoge-energiefysici in landen als Rusland en Amerika verloopt bijvoorbeeld via Amsterdam.

Het internationale optische netwerkknoppunt NetherLight is gehuisvest bij SARA. Hier vonden in 2002 de eerste succesvolle experimenten met lichtpaden plaats, tussen het toen nieuwe knoppunt NetherLight en StarLight in Chicago.

Omdat NetherLight het schakelen van lichtpaden tussen hybride domeinen mogelijk maakt, is het voor steeds meer landen een onmisbare schakel. Vanwege de groeiende vraag naar internationale lichtpaden tussen de Europese nationale onderzoeksnetwerken, heeft SURFnet daarnaast grensoverschrijdende glasvezelverbindingen gerealiseerd met het Duitse onderzoeksnet van DFN tussen Enschede en Münster en tussen Maastricht en Aken. Van de verbinding met Aken maken onder andere LOFAR, Philips Research en SARA gebruik en via de verbinding met Münster loopt een belangrijke koppeling voor het hoge-energiefysica netwerk van de Large Hadron Collider. Met het Noord-Europese NORDUnet bestaat een directe koppeling via de grensoverschrijdende glasvezelverbinding Amsterdam-Hamburg.

GLIF

Een onderzoeksnetwerk houdt niet op bij de grens. Internationale connectiviteit, samenwerking, afstemming en standaardisatie zijn onmisbaar. Daarom is vanaf het begin van het eerste GigaPort-project samengewerkt met onderzoekers en netwerkorganisaties in binnen- en buitenland. Mede door toedoen van SURFnet en naar aanleiding van workshops in

2001 en 2002 is in 2003 het internationale samenwerkingsforum voor kennisuitwisseling van optische netwerktechniek GLIF (Global Lambda Integrated Facility) opgericht. Hier worden tijdens de jaarlijks georganiseerde bijeenkomst ideeën uitgewisseld en wereldwijde lichtpadconnectiviteit nagestreefd en gecoördineerd. De hiervoor benodigde focus wordt aangebracht binnen de diverse werkgroepen van GLIF.

Scientific Advisory Committee

De Stuurgroep van GigaPort heeft in 2004 een Scientific Advisory Committee (SAC) in het leven geroepen. Drie internationale experts kwamen sindsdien jaarlijks naar Utrecht om de resultaten van het project te evalueren en hun bevindingen aan de Stuurgroep te rapporteren. De leden van de Scientific Advisory Committee zijn drie wereldwijd erkende experts op het gebied van netwerktechnologie en e-Science. Thomas DeFanti is emeritus hoogleraar aan de University of Illinois in Chicago, en onderzoeker aan het California Institute for Telecommunications and Information Technology, University of California, San Diego. Anthony Hey was tot voor kort hoogleraar aan de University of Southampton en directeur van het e-Science Core Programme in het Verenigd Koninkrijk. Nu is hij Corporate Vice President External Research bij Microsoft Research. Jun Murai is hoogleraar aan de Keio University in Japan en voorzitter van het WIDE Project (een Japans internet research consortium).



Thomas DeFanti
Scientific Advisory Committee (SAC)

'Een hybride netwerk als SURFnet6 is wereldwijd de norm geworden'

Vier keer is de Scientific Advisory Committee bij elkaar geweest. DeFanti, Hey en Murai gingen in op de kwaliteit van de netwerkfaciliteiten, de onderzoeksresultaten en de technische keuzes. In november 2008 kwam de Scientific Advisory Committee voor de laatste keer bijeen. Na een lange dag vol presentaties en discussies blikken Thomas DeFanti en Anthony Hey in Utrecht graag terug én vooruit.

Waar nodig legden zij de vinger op een zere plek. DeFanti: 'We hebben bijvoorbeeld al vroeg gesignaleerd dat je je niet moet beperken tot netwerkhardware. Het is juist software die mensen bij elkaar brengt.' Daar is goed op ingespeeld, vindt Hey. 'Er is veel software beschikbaar gekomen die niet in het oorspronkelijke projectplan was voorzien. De user interface waarmee je dynamisch een lichtpad kunt opzetten bijvoorbeeld.'

Een ander onderwerp dat de drie bij de Stuurgroep aan de orde stelden, was de financiering van toepassing. 'De lichtpadwedstrijd Enlighten Your Research is een geweldig idee', zegt Hey. 'Maar de eerste keer kregen slechts vijf van de veertien inzenders budget om hun plan uit te voeren. Waar haalt de rest het geld vandaan? Eeuwig zonde als dat niet wordt gefinancierd en aangemoedigd. Want je hebt pioniers nodig om de technologie verder te brengen.'

Hoewel hun taak binnen GigaPort ten einde is, hebben DeFanti en Hey meer dan genoeg ideeën voor de toe-

DIEP ONDER DE INDRUK

komst. 'Een gebied waaraan gewerkt zou moeten worden is energiegebruik', zegt DeFanti. 'Ging het in het verleden vooral om snelheid en functionaliteit, nu moeten we kritisch gaan kijken naar mogelijkheden voor energiebesparing en CO₂-uitstootvermindering. De technologie daarvoor is beschikbaar; wat nog ontbreekt is funding en focus.' Hey vraagt daarnaast aandacht voor datacentric science. Hij licht toe: 'In dit tijdperk met supercomputers en extreem snelle netwerken gaan we een nieuwe fase in. Wetenschappers worden geconfronteerd met een overload aan gegevens, waarmee zij moeten leren omgaan. Dat vraagt om nieuwe vaardigheden, tools en technieken.'

'We waren het onderling lang niet altijd eens', besluit Hey. 'Maar we zijn diep onder de indruk van wat er is bereikt. We zien hier de toekomst vandaag: een hybride netwerk als SURFnet6 is wereldwijd de norm. Dat bereik je alleen met uitstekend leiderschap, een innovatieve organisatie en samenwerking over organisatiegrenzen heen.' Want een project als GigaPort bestaat niet alleen uit het ontwikkelen en opleveren van netwerktechnologie, vult DeFanti aan. 'Zeker de helft van het werk bestaat uit 'politics'. Je hebt consensus nodig op allerlei terreinen en daarvoor moet je de betrokken organisaties duidelijk maken wat je wilt bereiken en waarom. Dat is hier grondig gebeurd.'



Anthony Hey
Scientific Advisory Committee (SAC)



7

DE TOEKOMST

Niels van Yperen van de NOC-Alliantie

‘De rol van de NOC-Alliantie is het monitoren en beheren van het gehele SURFnet6 netwerk, wij dragen 24 uur per dag 7 dagen per week zorg voor alle incidenten, problemen en veranderingen op het netwerk conform ITIL werkmethodes. De NOC-Alliantie bestaat uit engineers van de gespecialiseerde bedrijven SARA Reken- en Netwerkdiensten uit Amsterdam en Telindus uit Utrecht.’

SURFnet7

Het Nederlandse onderzoeksnetwerk SURFnet6 staat bekend als het meest geavanceerde in de wereld. Maar de realisatie van dit hybride netwerk en de succesvolle afsluiting van het project GigaPort NG betekenen niet dat er een einde kan komen aan de ontwikkelingen. De wetenschap blijft gebaat bij toegang tot zeer geavanceerde netwerken. Het is van groot belang de opgebouwde kennisvoorsprong en expertise, zowel bij SURFnet als bij de onderzoeksinstellingen, te behouden. En net als bij het eerste GigaPort-project hebben de investeringen bovendien duidelijke en opnieuw vaak onverwachte voordelen opgeleverd.

Om al die redenen heeft SURFnet in 2008 een nieuw innovatieprojectvoorstel, SURFnet7, het schaalbare hybride netwerk, uitgewerkt. Het doel van SURFnet7 is om het bestaande hybride netwerk in de periode 2009-2012 door te ontwikkelen met een voorgestelde impulsbijdrage uit het Fonds Economische Structuurversterking van 32 miljoen euro. Voortbouwend op het bestaande optische netwerk wil SURFnet met dit project vooruitgang boeken op vier fronten. Allereerst wil SURFnet de flexibiliteit en de hanteerbaarheid van lichtpaden vergroten door optimaal van nieuwe netwerkstandaarden gebruik te maken. Fotonische technologie zal worden ingezet om bandbreedte op tijd, op maat en kosteneffectiever te kunnen aanbieden. Verder zal de dienst voor dynamische lichtpaden worden uitgebouwd, waardoor niet alleen wetenschappers maar ook toepassingen zonder tussenkomst van een gebruiker een lichtpad kunnen opzetten. De vierde verbetering betreft het internationale knooppunt NetherLight, dat verder geprofessionaliseerd zal worden.

Het voorstel voor SURFnet7 staat niet op zichzelf. Het vernieuwde netwerk is onderdeel van de Nederlandse ICT-onderzoeksinfrastructuur, waarover ICTRegie in december 2008 een advies aanbood aan minister Plasterk van OCW, staatssecretaris Heemskerk van EZ en directeur De Visser van NWO. ICTRegie geeft een aantal dringende aanbevelingen om de ICT-infrastructuur voor de wetenschap verder te versterken en internationaal concurrerend te houden. Een van de aanbevelingen is om alle nu nog versnipperde activiteiten en verantwoordelijkheden op het gebied van de ICT-onderzoeksinfrastructuur onder te brengen bij de Stichting SURF. Daarmee wordt gedoeld op het netwerk zelf, de benodigde rekenkracht en opslagcapaciteit en de generieke e-science services. ICTRegie bepleit verder een structureel budget voor voortdurende innovatie van 62,5 miljoen euro per jaar. Het kabinet zal in 2009 met een reactie komen.

STRUCTURELE FINANCIERING VOOR SUCCESFORMULE

Willem te Beest
voorzitter Stichting SURF

Met SURFnet6 heeft Nederland, dankzij twee GigaPort-projecten, opnieuw de standaard gezet voor een nieuwe netwerkarchitectuur. Structurele financiering is noodzakelijk om voorop te blijven lopen, vindt Willem te Beest. Niet alleen voor het doorontwikkelen van het netwerk, maar voor de ICT-onderzoeksinfrastructuur als geheel.

'GigaPort is voor Nederland van nationaal belang. Ons land staat mede daardoor relatief hoog op lijsten waarin landen op het gebied van innovatiekracht worden vergeleken', zegt Willem te Beest, voorzitter van de Stichting SURF en vice-voorzitter van het College van Bestuur van de Universiteit Leiden. 'Naast de niet geringe prestatie 's werelds eerste volledig operationele hybride netwerk te realiseren waar een miljoen mensen gebruik van maken, zien we dat GigaPort ook allerlei uitstralingseffecten heeft op de maatschappij.'

Te Beest noemt als eerste effect de vestiging van het open optische knooppunt NetherLight in Amsterdam. 'We hebben dit uiterst belangrijke knooppunt voor internationale verbindingen rechtstreeks te danken aan de GigaPort-projecten. Zo'n knooppunt trekt niet alleen onderzoekers aan, maar ook bedrijven vestigen zich graag dichtbij een digitale mainport: dat hebben we eerder gezien bij het internetknooppunt Amsterdam Internet Exchange. Als land onderschatten we dat nogal eens.' Door GigaPort is daarnaast de aanleg van glasvezelnetwerken in de steden sterk versneld, vertelt Te Beest. Zo kent Leiden zijn eigen glasvezelring, waar alle scholen, de gemeente en de publieke

instellingen aan zijn gekoppeld. Ook het brede maatschappelijke belang van GigaPort is evident: 'Denk maar aan toepassingen in de zorg, zoals het meekijken naar operaties op afstand, of het distribueren van röntgenfoto's in het kader van het bevolkingsonderzoek borstkanker.' Aan beveiliging en authenticatie heeft SURFnet, ook al dankzij GigaPort, veel aandacht geschonken. Dat leidde onder andere tot de ontwikkeling van de inlogcode DigiD, die voor de hele overheid geldt. 'Dat krijg je er allemaal bij, als je zo'n project uitvoert. Het brengt anderen op ideeën, waardoor ontwikkelingen in een stroomversnelling komen.'



Voor Te Beest staat het buiten kijf dat GigaPort een vervolg moet krijgen. 'Voortdurende innovatie is noodzakelijk als we de infrastructuur mee willen laten groeien met de behoefte van wetenschappers. Op allerlei gebieden, zowel in het alfa-, bèta- als gamma-domein, spelen vraagstukken die steeds meer bandbreedte vereisen. Het probleem met projectfinanciering is echter dat je iedere keer een groot risico loopt of je het vervolg wel rondkrijgt. Vernieuwing verloopt niet schoksgewijs, dat is een continu proces. Je moet dat langjarig vooruit kunnen plannen. Dat geldt niet alleen voor het onderzoeksnetwerk zelf, maar ook voor de bijbehorende gridcomputing, data-opslag en e-science services. Structurele financiering is hiervoor een must.' Uiteraard hoort daarbij een 'strategic programming board', waarin stakeholders gezamenlijk vanuit en voor het hele veld de meerjarenplanning uitvoeren.

Tot slot wil Te Beest niet ongezegd laten, dat de kosten van GigaPort voor een belangrijk deel betaald zijn door het bedrijfsleven. 'De gebruikers in hoger onderwijs en onderzoek betalen de exploitatie van het netwerk, de ontwikkeling wordt voor de helft bekostigd door private partijen. Juist omdat SURFnet voorop loopt op het gebied van netwerken, willen bedrijven graag meespelen in deze proeftuin. Hier kunnen leveranciers experimenteren met mensen die weten wat ze doen. Je mocht willen dat er andere voorbeelden zijn waar we er zo goed in slagen de industrie mee te laten doen. Voor mij is die samenwerking dé succesformule van SURFnet.'

'Zo'n project brengt anderen op ideeën, waardoor ontwikkelingen in een stroomversnelling komen'

PARTNERS

Consortiumpartners

- Academisch Medisch Centrum
- Academisch Ziekenhuis Maastricht
- ASTRON/NFRA
- Centrum voor Wiskunde en Informatica
- Erasmus Medisch Centrum
- Erasmus Universiteit Rotterdam
- GeoDelft
- IHE Delft
- Joint Institute for VLBI in Europe (JIVE)
- KNMI
- Koninklijke Bibliotheek
- Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW)
- Leids Universitair Medisch Centrum
- Max Planck Institute for Psycholinguistics
- Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium (NLR)
- Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO)-Bureau
- NOB
- OCLC
- Open Universiteit Nederland
- Organon
- Philips Research
- Radboud Universiteit Nijmegen
- Rijksuniversiteit Groningen
- RIVM
- SARA Reken- en Netwerkdiensten
- Stichting Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN)
- Stichting Fundamenteel Onderzoek der Materie (FOM)
 - AMOLF
 - Bureau
 - NIKHEF
 - Rijnhuizen
- Stichting SURF (penvoerder)

- Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV)
- SURFnet bv
- Swets & Zeitlinger
- Technische Universiteit Delft
- Technische Universiteit Eindhoven
- Telematica Instituut
- TNO
- Unilever R&D Vlaardingen
- Universitair Medisch Centrum St. Radboud
- Universitair Medisch Centrum Utrecht
- Universitair Medisch Centrum Groningen
- Universiteit Leiden
- Universiteit Maastricht
- Universiteit Nyenrode
- Universiteit Twente
- Universiteit Utrecht
- Universiteit van Amsterdam
- Universiteit van Tilburg
- Vrije Universiteit Amsterdam
- VU Medisch Centrum
- Wageningen Universiteit en Researchcentrum
- WL Delft Hydraulics

Industriële Partners

- Nortel
- Avici Systems
- Juniper Networks
- Telindus

Partners in Research

- Avici Systems
- Nortel
- SARA Reken- en Netwerkdiensten
- SURFnet bv
- Technische Universiteit Delft
- Technische Universiteit Eindhoven
- Telematica Instituut
- Telindus

- TNO
- Universiteit Twente
- Universiteit van Amsterdam

Stuurgroep GigaPort

- Reinder van Duinen
- Jens Arnbak
- Leo Coolen
- Louise Gunning-Schepers
- Fopke Klok
- Amandus Lundqvist
- Sijbolt Noorda
- Herman Spruijt
- Henk de Wilt

Scientific Advisory Committee

- Thomas DeFanti
- Anthony Hey
- Jun Murai

Bestuur User Board

- Sir Bakx
- Piet Helfrich
- Robert Janz
- Cees van Loon
- Peter Schelleman

Projectmanagement

- Kees Neggers
- Erik-Jan Bos
- Erwin Bleumink

GERAADPLEEGDE LITERATUUR

- Jaarverslag GigaPort (2004, 2005, 2006, 2007). Utrecht: SURFnet.
- Twintig jaar grensverleggend netwerken, SURFnet 1988-2008 (2008). Utrecht: SURFnet.
- Tussen impuls en continuïteit, Evaluatie ICES/KIS-2 (september 2008). Amsterdam: Technopolis.

COLOFON

Tekst en redactie

Daphne Riksen en SURFnet

Fotografie

Diederik van der Laan

Jos Verhogen

Sebastiaan Rozendaal

Grafisch ontwerp en opmaak

Vrije Stijl grafisch ontwerp & concept

Druk

Plantijn Casparie

© *SURFnet*

Maart 2009