

1  
2  
3  
4  
5

**SURF**  
MEERJARENPLAN  
2015-2018

**SURF**



**SURF**  
MEERJARENPLAN  
2015-2018

**SURF**





# Voorwoord

---

De samenwerking van onderwijsinstellingen binnen SURF is belangrijker dan ooit. Het onderwijs ziet zich voor grote uitdagingen gesteld. Studenten, docenten en onderzoekers moeten kunnen beschikken over ICT-faciliteiten die hen helpen de kwaliteit van het onderwijs en onderzoek te verbeteren. Voor onderwijs en onderzoek zijn de open omgeving die internet biedt, de schaalbaarheid van internet en de controle over onderwijs- en onderzoeksdata van groot belang. Maar kwesties als beveiliging en privacy worden urgenter en lastiger te managen en de schaalbaarheid en veiligheid van het huidige internet staan onder druk. Leveranciers bieden vrije toegang tot internetdiensten in ruil voor data en gedrag van gebruikers, en instellingen worden afhankelijker van externe leveranciers van (cloud)diensten omdat zij steeds minder eigen ICT-voorzieningen aanbieden.

Deze uitdagingen kunnen instellingen beter, sneller en efficiënter aan als zij daarin samen optrekken. Door de samenwerking in SURF-verband staan de instellingen sterker bij het beïnvloeden van spelregels, en SURF kan voor eigen oplossingen zorgen als de markt daarin niet tijdig voorziet. De samenwerking van de instellingen krijgt daarnaast vorm door het gezamenlijk opbouwen en onderling delen van kennis, het mee-ontwikkelen van ICT-voorzieningen en het afnemen van diensten bij SURF via de investering.

De instellingen profiteren van een uitstekende uitgangspositie die zij door hun unieke en jarenlange samenwerking in SURF-verband hebben opgebouwd. De Nederlandse e-infrastructuur voor onderwijs en onderzoek behoort tot de wereldtop en heeft er mede voor gezorgd dat Nederland hoog op de wereldwijde ranglijst van kenniseconomieën staat. Doordat de financiële middelen bij zowel de overheid als bij instellingen teruglopen, terwijl het buitenland juist blijft investeren in de e-infrastructuur, is het vasthouden van onze koppositie de komende jaren een extra uitdaging. Dat vraagt om een solide samenwerking van hogescholen, universiteiten, universitair medische centra en onderzoeksinstellingen, maar ook om scherpe keuzen en samenwerking met nationale en internationale partners.

In dit SURF Meerjarenplan leggen instellingen voor onderwijs en onderzoek voor de komende jaren hun ambities op het gebied van ICT-innovaties neer. Dat de ontwikkelingen op ICT-gebied aan grote veranderingen onderhevig zijn, bewijst het Meerjarenplan 2011-2014. Toen dat verscheen was het fenomeen open en online onderwijs nog vrijwel onbekend. Inmiddels nemen tienduizenden studenten deel

aan online cursussen die ook door Nederlandse onderwijsinstellingen worden aangeboden. Gratis toegang tot wetenschappelijke onderzoeksresultaten (open access) stond vier jaar geleden nog in de kinderschoenen. De overheid heeft inmiddels duidelijk positie ingenomen en spreekt zich uit voor open access.

De mogelijkheden die cloudcomputing biedt en de steeds grotere autonomie en keuzevrijheid van individuele gebruikers die dat met zich meebrengt, werden vier jaar geleden langzaam zichtbaar. Nu is het niet meer dan vanzelfsprekend dat zij niet alleen zelf kiezen welke (cloud)applicaties zij gebruiken, maar ook dat zij hun eigen devices meenemen en overal en altijd online zijn. Hoewel een groot aantal van deze ontwikkelingen in het vorig Meerjarenplan waren voorzien, manifesteerden zij zich in een veel hoger tempo dan vier jaar geleden mogelijk leek.

SURF speelt bij de uitvoering van een Meerjarenplan voortdurend in op actuele ontwikkelingen. In het uitvoeren van de innovatieagenda 2011-2014 zette SURF met de instellingen belangrijke stappen om de dienstverlening voor onderwijs en onderzoek te verbeteren. Dankzij investeringen in de e-infrastructuur kon deze een uitstekende basis vormen voor grote doorbraken in wetenschappelijke projecten zoals LOFAR, de Large Hadron Collider bij CERN, voor onderzoek binnen de topsectoren en regionaal onderzoek in samenwerking met het mkb, zoals door hogescholen in de automotive sector wordt uitgevoerd.

De HBO-kennisbank, de toegangspoort tot onderzoeksresultaten van hogescholen, was een van de drivers voor de financiering van toegepast onderzoek door NWO. Eduroam en SURFconext zorgden voor veilige en naadloze toegang tot connectiviteit, content en (cloud)diensten voor alle gebruikers. Ook konden instellingen belangrijke stappen zetten op het gebied van open en online onderwijs en digitaal toetsen. Daarnaast heeft SURF clauses ontwikkeld voor overeenkomsten met leveranciers van clouddiensten, betere inkoopvoorwaarden bedongen, een nieuwe supercomputer aangeschaft en on-demand ingezet, de BiG Grid-resultaten in de SURF e-infrastructuur geïntegreerd en de diensten gecontinueerd. Met SURFaudit kunnen instellingen een assessment uitvoeren rondom bescherming van veiligheid en continuïteit van bedrijfsgegevens en de privacy van studenten en medewerkers.

Niet alle ambities uit het Meerjarenplan 2011-2014 zijn gerealiseerd. De geplande vernieuwing van het landelijk onderzoeksinformatiesysteem kwam er bijvoorbeeld niet, omdat die ambitie onvoldoende aansloot bij de wensen en eisen van de individuele instellingen. Wel ontwikkelde SURF een standaard voor uitwisseling van informatie tussen dergelijke systemen.

Ook voor de periode 2015-2018 geldt dat ontwikkelingen anders kunnen lopen

dan voorzien: binnen het primaire proces van onderwijs en onderzoek zijn veranderingen aan de orde van de dag. Om Nederlandse universiteiten, hogescholen, onderzoeksinstituten en universitair medische centra ook de komende vier jaar ICT-voorzieningen te bieden die aansluiten bij de actuele behoeften van hun eindgebruikers, moet SURF met de instellingen kunnen inspelen op de enorme dynamiek in ICT-ontwikkelingen. Dit Meerjarenplan kiest daarom weliswaar voor een focus op actuele thema's, maar bij de uitwerking van de thema's in programma's en projecten blijft SURF alert op nieuwe nationale en internationale ontwikkelingen.

In 2013 werd SURFsara een volwaardig onderdeel van de SURF-organisatie. Hiermee levert SURF nu ook computing- en datadiensten en ondersteuning. SURFnet, SURFmarket en SURFsara geven gezamenlijk invulling aan de nationale e-infrastructuur voor onderwijs en onderzoek. In het Netherlands eScience Center (NLeSc), een gezamenlijk initiatief van SURF en NWO, ontwikkelen ICT-experts en wetenschappers nieuwe tools voor multidisciplinair onderzoek die wetenschappelijke doorbraken en innovatie mogelijk maken. En in het Collaboratorium van SURFsara en het NLeSc kunnen onderzoekers uit de wetenschap en het bedrijfsleven hun data high-tech analyseren en visualiseren. Daarmee kan SURF de komende periode nog betere en meer geïntegreerde dienstverlening bieden.

Dit Meerjarenplan kwam tot stand in nauwe samenwerking met de bij SURF aangesloten instellingen en andere stakeholders in het onderwijs en onderzoek. De ambities van de i-strategie<sup>1</sup> voor het Nederlands onderwijs en onderzoek vormden een belangrijke inspiratiebron bij het vaststellen van de thema's van dit Meerjarenplan. Om met minder financiële middelen succesvol te blijven is SURF meer dan ooit afhankelijk van de bijdrage en het commitment van instellingen. SURF wil daarom nadrukkelijk inspelen op de verschillen in focus en de snelheid waarmee de instellingen op de diverse thema's kunnen en willen innoveren. Naar aanleiding van de i-strategie hebben instellingen al aangegeven welke thema's voor hen de komende periode prioriteit hebben. Juist omdat de ontwikkelingen op het gebied van ICT in het onderwijs en onderzoek zo snel gaan, loont het om samen met groepen voorlopers aan baanbrekende vernieuwingen te werken. Daarmee vernieuwen instellingen hun onderlinge samenwerking en hun samenwerking binnen SURF. SURF treedt ook de komende jaren op als drijvende kracht achter die samenwerking en vernieuwing.

#### **Namens het bestuur van SURF**

Paul Rullmann, voorzitter

#### **Het directieteam van SURF**

Jan Bakker, Erwin Bleumink,  
Kees Neggers, Anwar Osseyran

<sup>1</sup> In het kader van het project Regie in de cloud hebben instellingen voor hoger onderwijs tussen juli 2012 en november 2013 een gezamenlijke i-strategie ontwikkeld, die beschrijft welke gemeenschappelijke ambities met (cloud) oplossingen worden aangepakt.

**Voorwoord 3**

**1 Inleiding, missie en ambitie 7**

Inleiding	8
De missie van SURF	12
Ambitie en thema's 2015-2018	14

**2 Een federatieve e-infrastructuur voor onderwijs en onderzoek 17**

Context en behoefte doelgroep	18
Een e-infrastructuur voor toponderzoek, excellent onderwijs en hoogwaardige innovatie	20
Innovatieagenda	22

**3 Optimaal omgaan met data 27**

Context en behoefte doelgroep	28
Duurzame datadiensten	30
Innovatieagenda	31

**4 Onderwijs op maat 33**

Context en behoefte doelgroep	34
Gepersonaliseerd onderwijs faciliteren	36
Innovatieagenda	37

**5 Onderzoek met impact 39**

Context en behoefte doelgroep	40
Onderzoek optimaal ondersteunen	41
Innovatieagenda	42

**6 Betrouwbare en veilige omgeving 45**

Context en behoefte doelgroep	46
Vertrouwen, veiligheid en privacy	48
Innovatieagenda	49

**7 Efficiënte en duurzame bedrijfsprocessen 51**

Context en behoefte doelgroep	52
Door ICT efficiënt en duurzaam werken	54
Innovatieagenda	55

**8 Werkwijze, organisatie en middelen 57**

Werkwijze	58
Organisatie en governance	60
Middelen	62



HOOFDSTUK 1

# INLEIDING, MISSIE EN AMBITIE



# Inleiding

**Al meer dan 25 jaar is SURF de drijvende kracht achter ICT-vernieuwing in het onderwijs en onderzoek. Nederlandse universiteiten, hogescholen, mbo-instellingen, onderzoeksinstellingen en de universitair medische centra (UMC's) werken binnen SURF samen aan ICT-voorzieningen en vernieuwingen die zij afzonderlijk niet zouden kunnen realiseren.**

## Wereldwijd uniek

De samenwerking in SURF-verband is om verschillende redenen uniek. Nergens ter wereld werken instellingen voor onderwijs en onderzoek op deze manier aan optimaal gebruik van ICT in onderwijs en onderzoek, wisselen zij onderling kennis uit en zijn zij zowel gezamenlijk eigenaar, als ook klant en gebruiker. De innovatie binnen SURF is daardoor per definitie geïnspireerd op vragen vanuit de onderwijs- en onderzoekspraktijk en leidt tot concrete diensten die voor alle instellingen beschikbaar zijn. Omdat sinds 2013 alle nationale infrastructurale faciliteiten op het gebied van ICT voor onderwijs en onderzoek gebundeld zijn binnen SURF<sup>2</sup> hebben instellingen voor onderwijs en onderzoek de beschikking over een complete en betaalbare hightech ICT-infrastructuur (e-infrastructuur). Doordat SURFmarket namens de aangesloten instellingen onderhandelt met marktpartijen hebben eindgebruikers en instellingen toegang

tot diensten en content tegen aantrekkelijke voorwaarden.

## Ook de Nederlandse economie profiteert

De samenwerking van het onderwijs en onderzoek op het gebied van ICT-innovatie heeft ook impact op de Nederlandse economie. Mede dankzij de voortrekkersrol van SURF behoort de Nederlandse e-infrastructuur tot de wereldtop, kunnen in Nederland ambitieuze en innovatieve onderzoeksprojecten worden uitgevoerd en krijgt de ICT-markt een impuls. Daarmee profiteert ook het bedrijfsleven, waaronder de topsectoren, van de hoogstaande e-infrastructuur die SURF biedt en van goed opgeleide en ICT-vaardige arbeidskrachten. Nederland stond in 2013 — mede dankzij het netwerk van SURFnet — op de vierde plaats in de wereldwijde Networked Readiness Index, en beschikt dankzij de aanjagersrol van SURFnet met Amsterdam over het

<sup>2</sup> Daarmee is invulling gegeven aan het advies van ICTRegie, *Towards a competitive infrastructure for scientific research in the Netherlands*, 2008.

grootste internetknooppunt ter wereld. Dit heeft een sterk aanzuigende werking op bijvoorbeeld de vestiging van datacenters.<sup>3</sup> Daarnaast beschikt Nederland dankzij SURFsara over een van de belangrijkste knooppunten op het gebied van high performance computing in Europa.

## Uitdagingen

Juist in deze tijd is samenwerking binnen SURF urgenter dan ooit. Instellingen zien zich voor uitdagingen gesteld waar zij afzonderlijk nauwelijks meer een antwoord op kunnen geven. Tegelijkertijd hebben mbo-instellingen, hogescholen en universiteiten, docenten en onderzoekers verschillende belangen en prioriteiten. Omdat instellingen ook binnen SURF de steeds complexere problemen met minder middelen moeten adresseren, moeten zij keuzen maken en een balans vinden in hun gemeenschappelijke belangen. Alleen zo kunnen zij de voordelen van samenwerking blijven benutten. En omdat ICT steeds meer de kernprocessen van onderwijs en onderzoek raakt, moet in de samenwerking bovendien telkens weer worden afgebakend waar SURF aan zet is, waar de instellingen verantwoordelijk zijn, en waar de markt.

Studenten, docenten en onderzoekers zijn veeleisend en bepalen zelf welke ICT-diensten zij gebruiken. Terwijl de afhankelijkheid van ICT in het onderwijs en onderzoek toeneemt, wordt de *control* van de instellingen op het

ICT-gebruik minder, omdat zij steeds minder ICT-voorzieningen zelf aanbieden, en afhankelijk zijn van marktpartijen.

## INSTELLINGEN BESCHIKKEN MET SURF OVER EEN STERKE UITGANGSPOSITIE OM PASSENDE OPLOSSINGEN TE BIEDEN VOOR ONDERWIJS EN ONDERZOEK

Gebruikers willen overal draadloos toegang tot internet en een geïntegreerd en betrouwbaar aanbod van de e-infrastructuurvoorzieningen als netwerk, computing en data services. Het huidige wifi is niet toegerust voor die groeiende behoefte tot toegang, en de integratie van e-infrastructuurvoorzieningen is een grote uitdaging, zowel technisch als organisatorisch.

De exponentieel groeiende, complexe en vaak gedistribueerde dataverzamelingen vereisen passende opslag- en analysevoorzieningen en gespeciali-

<sup>3</sup> Beleidsnotitie *Nederland in de hoogste versnelling*, SURF, juni 2013

seerde high performance computers. Het gaat om een grote diversiteit aan onderwijs- en onderzoeksdata (publiek versus privacygevoelig), waarvan de accuratesse lang niet altijd duidelijk is. De snelheid waarmee de datastroom toeneemt vraagt om slimmere, betere en snellere verwerking ervan, en het scheiden van kaf en koren. Ook doen zich ethische vragen voor: van wie zijn de data en door wie mogen ze voor welke doeleinden gebruikt worden? De snelheid waarmee de hoeveelheid onderwijs- en onderzoeksdata groeit loopt ver voor op het tempo van technologische ontwikkelingen om die data te kunnen verwerken. Providers die willen profiteren van de waarde van data proberen zich die controle steeds meer toe te eigenen. Zonder interventies dreigt het verlies van controle over die data — en daarmee over de primaire processen van onderwijs en onderzoek.

Voor een innovatief onderzoeksklimaat is een open omgeving en daarmee ook een open internet essentieel. Het onderwijs is verantwoordelijk voor het borgen van beveiliging en privacy van data, en moet tegelijkertijd haar gebruikers een open omgeving bieden waarin zij mondiaal met veel verschillende partijen kunnen samenwerken. Dat is een lastige opgave. Nieuws over beveiligingslekken en aantasting van privacy zijn aan de orde van de dag, en veiligheid staat te vaak op gespannen voet met gebruikersgemak.

Steeds meer marktpartijen begeven zich op het gebied van open en onge-

bundeld aanbieden van onderwijs-modules en ondersteunende diensten zoals studiebegeleiding en examinering. Dit leidt mogelijk tot een verandering van de rol van onderwijsinstellingen, die zich dan anders moeten gaan organiseren.

De kwaliteit van bedrijfsvoering is van grote invloed op de kwaliteit van onderwijs en onderzoek. De bedrijfsprocessen moeten efficiënt zijn, maar ook duurzaam. Er worden steeds hogere eisen gesteld aan rekencentra en ICT-apparatuur, bijvoorbeeld op het gebied van CO<sub>2</sub>-emissie.

Tegelijkertijd gaan de ICT-ontwikkelingen razendsnel en zien instellingen zich in een steeds hoger tempo gesteld voor weer nieuwe uitdagingen.<sup>4</sup> Om een antwoord te kunnen blijven geven op de huidige en toekomstige vragen is het meer dan ooit nodig om blijvend te investeren in innovatie en de dienstverlening op peil te houden.

## Innovatiekracht

De technologische voorsprong, de focus van SURF op het onderwijs en onderzoek en de benutting van de expertise die aanwezig is binnen de instellingen maken dat SURF sneller dan de markt kan reageren op problemen die spelen binnen instellingen en daardoor tijdig oplossingen kan bieden. Instellingen beschikken met SURF over een sterke uitgangspositie om met toonaangevende internationale partners de bestaande voorsprong verder

<sup>4</sup> Zie voor trends en ontwikkelingen ook het Trendrapport 2012 *De bakens verzetten* van de Wetenschappelijk Technische Raad (WTR) van SURF.



uit te bouwen en — totdat marktpartijen dat doen — passende oplossingen te bieden voor onderwijs en onderzoek. Door samen te werken in SURF bereiken instellingen schaalvoordelen, hoeven zij ICT-oplossingen niet afzonderlijk te realiseren en kunnen zij deze gezamenlijk tegen gunstige voorwaarden van grote (inter)nationale leveranciers afnemen. Door kennis en expertise te delen binnen SURF versnellen en vergroten instellingen hun innovatiekracht en optimaliseren zij het gebruik van beschikbare ICT-voorzieningen in onderwijs en onderzoek.

Wereldwijd erkennen onderwijs- en onderzoeksinstituten en overheden dat digitale openheid op het gebied van wetenschappelijke publicaties, onderzoeksdata, leermaterialen, standaarden en software een gunstige impact heeft op de efficiëntie en de effectiviteit van het onderwijs en onderzoek, en een belangrijke driver voor innovatie is. SURF bevordert

'open' in alle facetten en ondersteunt de instellingen bij de fundamentele veranderingen die dat met zich meebrengt.

## **A**mbities en innovatieagenda

SURF wil ook in de periode 2015–2018 een voortrekkersrol vervullen door het bieden van innovatieve diensten voor onderwijs en onderzoek en het aanjagen van het (innovatief) gebruik van ICT. Samen met de aangesloten instellingen wordt een innovatieagenda uitgevoerd die invulling geeft aan de ambities die in dit Meerjarenplan worden beschreven. Alleen door intensief samen te werken, binnen SURF-verband en met marktpartijen en internationale partners, zijn deze ambities te realiseren. De innovaties worden zowel gedreven door de wensen en uitdagingen van studenten, docenten en onderzoekers als door nieuwe technologische ontwikkelingen.

# 1 De missie van SURF

**SURF zorgt ervoor dat studenten, docenten, onderzoekers en medewerkers in het onderwijs en onderzoek onder gunstige voorwaarden kunnen beschikken over de best mogelijke ICT-voorzieningen ten behoeve van toponderzoek en talentontwikkeling, ook in nationale en internationale samenwerking.**

Daartoe exploreert, innoveert, ontwikkelt en exploiteert SURF samen met de instellingen een geavanceerde, federatieve e-infrastructuur. SURF stimuleert de optimale benutting van ICT in onderwijs en onderzoek en organiseert vraagbundeling, samenwerking en kennisuitwisseling ten behoeve van de aangesloten instellingen.

## Doelgroep

SURF werkt voor studenten, docenten, onderzoekers en (staf)medewerkers van de Nederlandse instellingen voor onderwijs en onderzoek. Daartoe behoren universiteiten, hogescholen, UMC's en gerelateerde instellingen zoals de Koninklijke Bibliotheek, KNAW, NWO, Naturalis, de Universiteit voor Humanistiek, de Politieacademie, RIVM en TNO. Sinds 2014 kunnen ook mbo-instellingen als lid gebruikmaken van de diensten van SURF.

SURF  
STIMULEERT  
DE OPTIMALE  
BENUTTING  
VAN ICT IN  
ONDERWIJS EN  
ONDERZOEK

SURF ondersteunt samenwerkingsverbanden van instellingen voor onderwijs en onderzoek met andere sectoren zoals de zorg en het bedrijfsleven. Instellingen voor primair en voortgezet onderwijs hebben indirect toegang tot de diensten van SURF. Daarmee wordt samenwerking tussen de onderwijssectoren vereenvoudigd en worden schaalvoordelen gerealiseerd.

### **SURFnet, SURFmarket, SURFsara, Netherlands eScience Center**

SURF heeft drie werkmaatschappijen, die gezamenlijk de missie van SURF invullen en de gebruikers bedienen. SURFnet is verantwoordelijk voor het verbinden van gebruikers en ICT-mogelijkheden en het creëren van ICT-oplossingen waarmee onderzoekers, docenten en studenten eenvoudig en krachtig kunnen samenwerken. SURFmarket brengt aantrekkelijke overeenkomsten voor het gebruik van ICT-producten en -diensten tot stand en faciliteert vervolgens het gebruik, de financiële afhandeling en de toegang tot deze software, clouddiensten en content. SURFsara biedt high performance computing, dataopslag en visualisatie voor de wetenschap. Het Netherlands eScience Center, een samenwerking van SURF en NWO, ondersteunt en versterkt multidisciplinair en data-intensief wetenschappelijk onderzoek waarin ICT wordt gebruikt.

# Ambitie en thema's 2015 - 2018

Tot de top van kenniseconomieën blijven behoren is een noodzakelijke voorwaarde voor economische groei en behoud van het huidige welvaartsniveau van de Nederlandse samenleving. Onderwijs en onderzoek zijn belangrijke pijlers onder die kenniseconomie. Onderwijs levert de vaardigheden waar de kenniseconomie om vraagt, onderzoek voorziet de kenniseconomie van nieuwe inzichten en technieken.

Wil Nederland werkelijk baanbrekend onderzoek blijven verrichten en investeren in talentontwikkeling om daarmee maatschappelijke problemen op te lossen en economische bedrijvigheid te stimuleren, dan moeten onderwijs

adequaat met ICT om te gaan. Dankzij samenwerking en gemeenschappelijke investeringen in een geavanceerde e-infrastructuur kan het Nederlandse onderwijs en onderzoek de mogelijkheden van ICT zo goed mogelijk benutten om de kwaliteit van hun onderwijs en onderzoek te verbeteren. Zowel de diensten en producten die SURF levert, de leidende rol die SURF nationaal en internationaal speelt als de expertise over de toepassing van ICT in onderwijs en onderzoek die de instellingen samen in SURF hebben opgebouwd, zorgen voor een sterke uitgangspositie.

EEN  
IMPULS OM  
INSTELLINGEN  
SNELLER  
TE LATEN  
INNOVEREN  
MET ICT

en onderzoek gebruik kunnen maken van geavanceerde ICT-voorzieningen. Het bedrijfsleven vraagt om gekwalificeerde werknemers die in staat zijn

SURF zorgt ervoor dat studenten, docenten, onderzoekers en medewerkers de mogelijkheden die ICT biedt optimaal kunnen benutten om zo bij te dragen aan studiesucces en het doen van toponderzoek. SURF geeft daarom een impuls aan de ontwikkeling en implementatie van (nieuwe) technologieën en de (innovatieve) toepassing daarvan in onderwijs en onderzoek.

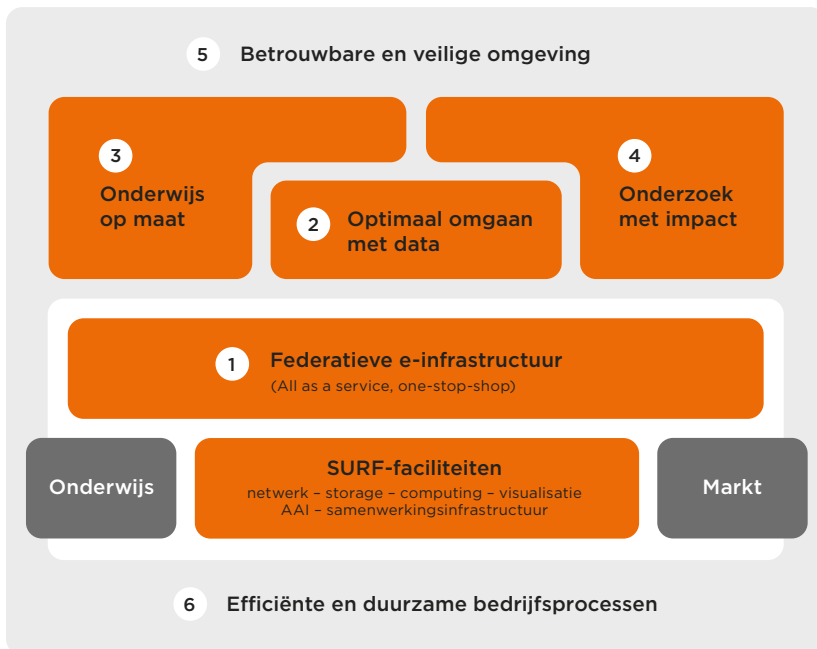


SURF speelt daarbij, meer dan voorheen, in op de verschillen in snelheid en focus waarmee de instellingen kunnen en willen innoveren, zodat zij hun eigen tempo en prioriteiten kunnen aanhouden en het onderwijs en onderzoek als geheel sneller innoveert met ICT.

Om deze ambitie te realiseren en in te spelen op de veranderingen in de omgeving wil SURF de komende jaren samen met de aangesloten instellingen een innovatieagenda uitvoeren.

Deze innovatieagenda is onderverdeeld in zes thema's:

### Samenhang thema's



- 1 - Een federatieve e-infrastructuur voor onderwijs en onderzoek
- 2 - Optimaal omgaan met data
- 3 - Onderwijs op maat
- 4 - Onderzoek met impact

- 5 - Een betrouwbare en veilige omgeving
- 6 - Efficiënte en duurzame bedrijfsprocessen

SURF vervult verschillende rollen: die van verkenner, ontwikkelaar/leverancier, bemiddelaar en aanjager van innovatie en kennisuitwisseling. De instellingen zijn verantwoordelijk voor het uitvoeren van onderzoek, het geven van onderwijs en het overdragen van kennis aan de maatschappij. SURF faciliteert de instellingen om die taken zo goed mogelijk uit te voeren. Binnen de thema's onderwijs op maat, onderzoek met impact en efficiënte en duurzame bedrijfsprocessen speelt SURF met name de rol van verkenner en organiseert het gezamenlijk opbouwen en delen van kennis. Voor het realiseren van de ambities binnen deze drie thema's is SURF afhankelijk van de inzet en het tempo van de instellingen.

Dit Meerjarenplan geeft richting aan de samenwerking van de instellingen binnen SURF in de periode 2015-2018. In deze periode worden de thema's van dit Meerjarenplan samen met de instellingen jaarlijks vertaald in jaarplannen met concrete resultaten. Bij de uitvoering van de jaarplannen wordt voortdurend rekening gehouden met recente ontwikkelingen. In elk geval na twee jaar worden de thema's van het Meerjarenplan en de uitvoering van de jaarplannen geëvalueerd met de aangesloten instellingen. Waar nodig kunnen thema's andere accenten krijgen of verdwijnen, en kunnen nieuwe thema's worden toegevoegd.

### Leeswijzer

De ambitie van SURF voor de periode 2015-2018 is onderverdeeld in zes thema's, die in de volgende hoofdstukken verder worden ingevuld. Voor ieder thema zijn eigen ambities geformuleerd, en is een eigen (deel)innovatieagenda opgesteld. Samen vormen zij de innovatieagenda van SURF. In hoofdstuk 8 worden de werkwijze van SURF, de organisatie en de beschikbare middelen beschreven.

A hand is pointing at a network diagram on a screen. The diagram consists of numerous nodes connected by lines, representing a complex network. Some nodes are highlighted with blue or green dots. The background is a light blue color with a grid pattern. The text 'HOOFDSTUK 2' is written in white on a black background in the upper left corner. The main title 'EEN FEDERATIEVE E-INFRASTRUCTUUR VOOR ONDERWIJS EN ONDERZOEK' is written in large, bold, white letters in the center. A large white question mark is overlaid on the left side of the image.

HOOFDSTUK 2

# EEN FEDERATIEVE E-INFRASTRUCTUUR VOOR ONDERWIJS EN ONDERZOEK



# Context en behoefte doelgroep

---



**ICT is een integraal onderdeel van het onderzoek en onderwijs: iedere student, docent of onderzoeker maakt voor zijn werk of opleiding gebruik van ICT-voorzieningen.**

Door gezamenlijke investeringen beschikt de sector over een e-infrastructuur die bestaat uit een van de snelste, meest geavanceerde en betrouwbare netwerken ter wereld, duurzame dataopslagfaciliteiten, hoogwaardige rekenvoorzieningen, krachtige software- en visualisatie-hulpmiddelen, eScience-support en professionele ondersteuning, die voortdurend worden aangepast aan de wensen van gebruikers en nieuwe ICT-ontwikkelingen.

De e-infrastructuur moet gebruikers in onderwijs en onderzoek én ICT-specialisten ondersteunen in de gigantische uitdagingen die de huidige data-explosie brengt: (duurzame) opslag, transport, verwerking, analyse en visualisatie van enorme hoeveelheden al dan niet complexe en uiterst gevoelige data, en het ontsluiten en voor hergebruik kunnen delen ervan. De juiste combinatie van hardware, software, applicaties en ondersteuning is essentieel om de beschikbare resources binnen de e-infrastructuur daadwerkelijk efficiënt en effectief te benutten.

De doelgroep van de e-infrastructuur is breed en gevarieerd. Er is een relatief klein aantal onderzoekers dat voor hun data-intensief onderzoek van de meest geavanceerde mogelijkheden gebruik maakt. De huidige oplossingen zijn vaak geïnspireerd door hun specifieke behoeften. Een grote groep onderzoekers maakt nog nauwelijks gebruik van de geavanceerde mogelijkheden van de e-infrastructuur. Door de data-explosie wordt dat wel belangrijker. Daarnaast zijn er grote aantallen gebruikers (studenten en docenten) van online onderwijs in al zijn vormen, voor wie de inzet van ICT en de e-infrastructuur nieuwe mogelijkheden biedt. Ook fungeert de e-infrastructuur als een testbed voor leveranciers en onderzoekers om nieuwe technologieën uit te testen of een proof-of-concept te demonstreren. Het is van belang dat deze diverse gebruikersgroepen de weg naar de e-infrastructuur weten te vinden. Gebruiksgemak, ondersteuning, laagdrempelige toegang en tools op maat staan voorop.

De e-infrastructuur vindt verrassende en niet voorziene toepassingen binnen onderwijs en onderzoek.

De lichtpaden die allereerst voor onderzoekers ontwikkeld waren om grote datastromen te kunnen verwerken, werden al snel ook grootschalig door hogescholen gebruikt om hun locaties met elkaar te verbinden.

Studenten, docenten en onderzoekers werken onderling in dynamische werkverbanden samen, en dat doen ze ook met zorginstellingen, het mkb, de overheid en bedrijven. Daarom moeten ook partners buiten het onderwijs en onderzoek toegang kunnen hebben tot de e-infrastructuur. Soms worden de eindgebruikers rechtstreeks bediend — bijvoorbeeld in het geval van supercomputerfaciliteiten —, soms gebeurt dat op groepsniveau, zoals nationale en internationale samenwerkingsverbanden, waar ook het bedrijfsleven deel van kan uitmaken. Vaak verloopt de toegang tot de e-infrastructuur via de instelling waaraan ze verbonden zijn.

Huidige en potentiële gebruikers hebben behoefte aan een e-infrastructuur waarin koppeling van en toegang tot online onderwijsmateriaal, data, instrumenten en rekenkracht eenvoudig en betrouwbaar is geregeld, op of buiten de campus, vanaf ieder gewenst device, en waarmee virtuele multidisciplinaire samenwerkingsverbanden op projectbasis (internationaal) onderzoek kunnen doen. Voor zowel onderwijs als onderzoek is een e-infrastructuur een vereiste, zodat over de instellingsgrenzen heen naadloos kan worden samengewerkt.

Nieuwe samenwerkingsvormen, online onderwijs en de veranderende rol van de instellingen vereisen niet alleen afstemming ten aanzien van de e-infrastructuur, maar ook eenduidige toegang daartoe. Als studenten, docenten en onderzoekers steeds meer instellingsoverstijgend samenwerken, vraagt dat om nieuwe oplossingen en organisatievormen om de instellingen

## EEN NIEUW, SCHAALBAAR EN VEILIG INTERNET

te ondersteunen bij het bedienen van hun gebruikers in dynamische werkverbanden. Met name de samenwerking tussen universiteiten en hogescholen met mkb en het bedrijfsleven, bijvoorbeeld in pre-competitief onderzoek, kan een belangrijke impuls geven aan de innovatiekracht van Nederland.

Er is een toenemende behoefte aan schaalbaarheid en veiligheid van het huidige internet. Een vernieuwd internet is noodzakelijk om de nu al voorziene uitdagingen te lijf te gaan. Dankzij diepgaande kennis van zowel netwerktechnologie als beveiliging is SURF bij uitstek in staat om samen met marktpartijen en internationale partners te bouwen aan een nieuw, schaalbaar en veilig internet.

# Een e-infrastructuur voor toponderzoek, excellent onderwijs en hoogwaardige innovatie

**De ambitie van SURF is het exploiteren, doorontwikkelen en uitbouwen van een federatieve e-infrastructuur op topniveau.**

Deze e-infrastructuur, waarmee Nederland nu wereldwijd voorop loopt, bestaat uit verschillende componenten die waar mogelijk worden geleverd als een geïntegreerde dienst, waardoor ze eenvoudig en flexibel kunnen worden afgenomen en ingezet in zowel nationale als internationale samenwerkingsverbanden. De e-infrastructuur moet de meest geavanceerde en data-intensieve onderzoeksprogramma's waarin Nederland participeert, kunnen faciliteren.

Gedreven door de behoeften en ambities van de voorlopers van instellingen voor onderwijs en onderzoek en door wat de technologie te bieden heeft, worden — al dan niet samen met onderzoekers, internationale partners en het bedrijfsleven — innovatieve e-infrastructuurdiensten geïmplementeerd die bijdragen aan hoogwaardig onderzoek, onderwijs en innovatie voor de Nederlandse kenniseconomie.

## Multifunctioneel

De e-infrastructuur is geschikt voor diverse soorten gebruikers en verschillende soorten gebruik. Van individuele gebruikers met bescheiden eisen tot gebruikers met hoge eisen tot complexe internationale projectteams die grote hoeveelheden data willen delen. Van eenvoudig websurfen tot realtime remote visualisatie. De e-infrastructuur is er niet alleen voor studenten, docenten en onderzoekers; ook instellingen en faculteiten doen er hun voordeel mee — denk aan academic analytics, learning analytics, online toetsen en open en online onderwijsmaterialen.

## Geïntegreerde federatieve diensten

Ten behoeve van gebruiksgemak en een *end-to-end* beleving worden diensten zoveel mogelijk geïntegreerd



aangeboden, maar ze kunnen ook separaat worden afgenomen. SURF staat voor een federatieve aanpak, wat betekent dat niet alleen de hoogwaardige diensten van SURF worden aangeboden, maar ook kwaliteitsdiensten van instellingen, internationale zusterorganisaties en commerciële aanbieders. Hierdoor kan het Nederlandse onderwijs en onderzoek alle beschikbare ICT-mogelijkheden benutten en zich onderscheiden ten opzichte van andere landen.

### **Veilig, robuust en betrouwbaar**

De e-infrastructuur is veilig, robuust, betrouwbaar en eenduidig, laagdrempelig en flexibel in gebruik. De infrastructuurdiensten hebben een focus op toegankelijkheid en gebruiksgemak. Ondersteuning van gebruikers maakt integraal onderdeel uit van de e-infrastructuur.

### **Efficiënt en effectief**

SURF wil gebruik blijven maken van de schaalvoordelen die samenwerking biedt en daarnaast door betere onderlinge koppelingen en het snel implementeren van nieuwe mogelijkheden de effectiviteit van de e-infrastructuur vergroten. Succesvolle realisatie hiervan betekent een competitief voordeel voor alle gebruikers en biedt hen meer kansen om succesvol te zijn, variërend van de eenvoudige gebruiker met weinig eisen die gebruiksgemak wil in plaats van fine-tuning op maatwerk, tot aan de toponderzoeker die data-intensief onderzoek doet en heel specifieke eisen stelt.

### **State-of-the-art**

De e-infrastructuur is snel door te ontwikkelen of te verrijken met nieuwe diensten en mogelijkheden. Hierdoor kan in korte tijd worden ingespeeld op de behoefte van de eindgebruiker. Investerings moeten resulteren in een snelle *time-to-market* van diensten richting de gebruikers.

# Innovatieagenda

SURF geeft op hoog niveau invulling aan de verschillende onderdelen van de e-infrastructuur: computing, wetenschappelijke dataopslag, analyse services en visualisatievoorzieningen van SURFsara, het SURFnet-netwerk en de samenwerkingsinfrastructuur SURFconext, de communitycloud van SURFsara en SURFnet, de ICT-marktplaats SURFmarket.nl voor instellingen en de webshop SURFspot.nl voor eindgebruikers (beide van SURFmarket) waar clouddiensten en licenties voor software en content kunnen worden afgenomen, en de support door het Netherlands eScience Center (samen met NWO). Ieder van deze onderdelen moet verder worden ontwikkeld. SURF zorgt ervoor dat ze samen als geïntegreerde diensten aan de eindgebruikers worden geleverd.

Naast voortzetting van de bestaande dienstverlening voert SURF innovatie-activiteiten uit:

## 1 SURF implementeert een innovatieve en duurzame e-infrastructuur

Om dit te realiseren worden de volgende onderdelen op basis van een, samen met de instellingen binnen het onderwijs en onderzoek ontwikkelde,

vooruitstrevende toekomstvisie uitgebouwd:

### **Authenticatie en Autorisatie Infrastructuur (AAI)**

Een vernieuwde hoogwaardige AAI is nodig om eindgebruikers eenvoudig en betrouwbaar toegang te bieden tot diverse diensten en data, zowel via het web als via apps. Bestaande authenticatie- en identificatiediensten van bij SURF aangesloten instellingen worden waar mogelijk en relevant geïntegreerd, zoals de UZI-pas van de zorgsector. Ook commerciële partijen en de overheid (eID) houden zich bezig met identitymanagement. SURF volgt deze ontwikkelingen nauwlettend. Om ook veilig en betrouwbaar samen te kunnen werken met nationale en internationale partijen binnen en buiten het onderwijs en onderzoek is wereldwijde authenticatie en autorisatie van samenwerkingspartners noodzakelijk.

### **Dataopslag**

Dankzij digitalisering, sensoren en internet komen voor onderzoekers steeds meer data beschikbaar. Naast specifieke datasets van onderzoeksgroepen worden onderzoeksdata (open access) toegankelijk gemaakt voor gebruik, uitwisseling en verrijking door diverse onderzoeksgroepen. Daarmee groeit de behoefte aan





veilige, betrouwbare dataopslag en toegang tot data. De eisen die gebruikers stellen aan dataopslag worden beïnvloed door juridische eisen en eisen van NWO of de Europese Commissie. Door samen met de instellingen een federatief nationaal datacenter in te richten, waarin ook gebruik wordt gemaakt van beschikbare resources van instellingen, speelt SURF in op de specifieke eisen die aan datacentervoorzieningen voor onderwijs en onderzoek worden gesteld.

### **Rekenvoorzieningen**

Vanwege de sterk toenemende vraag naar capaciteit voor simulatiedoelinden en het realtime kunnen verwerken van data, moeten de federatieve rekenvoorzieningen worden uitgebreid. Naast standaardvernieuwing op basis van technologische ontwikkelingen, betekent dat ook de integratie van nieuwe technieken, bijvoorbeeld *accelerators* en *manycore processoren*. Omdat er een tendens is naar steeds

meer gespecialiseerde supercomputers, is het onmogelijk om deze faciliteiten voor alle disciplines alleen nationaal te kunnen aanbieden. Internationale samenwerking is hierin van groot belang.

### **Visualisatiehulpmiddelen**

Big data, grote hoeveelheden ongestructureerde data en de complexiteit van modellen vragen om nieuwe analyse- en interpretatietools. Door innovatie op het gebied van visualisatiediensten kunnen gebruikers hun (onderzoeks)data onafhankelijk van tijd en plaats visualiseren, al dan niet op basis van realtime data. Gebruikers kunnen de visualisatie zo dicht mogelijk bij de (onderzoeks)data uitvoeren. Data blijven daardoor op één enkele plaats bewaard, wat efficiënt en duurzaam is en geen privacyrisico's oplevert.

### **Netwerkinfrastructuur**

De volgende generatie netwerkinfrastructuur, SURFnet8, zal voor

veeleisende eindgebruikers niet alleen hogere snelheden (tot 400 Gbit/s en mogelijk 1 Tbit/s) mogelijk maken, maar ook een veel flexibelere inzet van het netwerk realiseren. Het vaste en het draadloze netwerk (denk aan wifi, 3G, 4G en in de toekomst 5G) worden naadloos geïntegreerd met behulp van eduroam. Docenten en onderzoekers beschikken daarmee over een gegarandeerde en betrouwbare verbinding voor en toegang tot hun kritische toepassingen. SURFnet8 bouwt voort op open technologieën en virtualisatieconcepten om de integratie van de netwerkfunctionaliteit in de end-to-end e-infrastructuur te faciliteren. Specifieke gebruikers zoals gedistribueerde sensornetwerken of toepassingen die het uiterste vergen op het gebied van latency worden optimaal ondersteund.

#### **Samenwerkingsinfrastructuur**

Het concept van de Nederlandse samenwerkingsinfrastructuur SURF-conext wordt in veel andere landen geadopteerd. Dat brengt nieuwe eisen en wensen met zich mee, die ook verbetering brengen voor het Nederlandse onderwijs en onderzoek. Zo is er een sterke behoefte aan ondersteuning van wereldwijde federatieve dienstverlening. In dat geval bieden universiteiten of andere onderwijs- en onderzoeknetwerkorganisaties hun diensten aan andere instellingen aan. Daarnaast zal de integratie met door de markt geleverde diensten moeten worden uitgebouwd om aangesloten te blijven op de manier waarop gebruikers gewend zijn met ICT om te gaan.

## **2 SURF levert de toegankelijke e-infrastructuur als een service**

Bestaande en beproefde onderdelen van de e-infrastructuur worden door SURF eenvoudig, transparant en laagdrempelig aan iedereen beschikbaar gesteld als een service. Hoewel deze diensten op de achtergrond zelfstandige (gedistribueerde) componenten zijn, worden ze door de gebruiker als één geheel ervaren. SURF creëert een centrale, uniforme en drempelloze ingang waar de gebruiker met slechts enkele handelingen toegang krijgt tot alle onderdelen van de e-infrastructuur.

#### **State-of-the-art**

De infrastructuurdiensten zijn *state-of-the-art* en zijn snel door te ontwikkelen of te verrijken met nieuwe diensten en mogelijkheden. Hierdoor kan in korte tijd worden ingespeeld op de behoefte van de eindgebruiker. Investeringskosten moeten resulteren in een snelle *time-to-market* van diensten richting de doelgroep.

#### **Samenwerkingsverbanden**

De e-infrastructuur wordt zo ingericht dat samenwerkingsverbanden eenvoudig en snel kunnen worden opgezet, zowel voor langere tijd als ad hoc, niet alleen met collega's binnen het Nederlandse onderwijs en onderzoek, maar ook met het bedrijfsleven, de zorg en internationale partners. Gebruikers kunnen resources tegelijk gebruiken, realtime resultaten bekijken en eenvoudig data delen.

**Kerneigenschappen van de federatieve e-infrastructuur:**

- flexibel
- transparant
- geïntegreerd
- end-to-end
- schaalbaar (weinig of veel gebruikers)
- on-demand (direct wanneer het nodig is)
- eenvoudige toegang
- betrouwbaar (veilig, beschikbaar, vertrouwd)
- duurzaam
- value for money

### Technologiepartner en kennisbank


SURF positioneert zich nationaal en internationaal op alle fronten van de e-infrastructuur: als vooroploper en technologiepartner. Dat geldt ook voor governance, organisatie, coördinatie en financiering. SURF treedt niet alleen op als ontwikkelaar en dienstenleverancier, maar is ook de kennisbank van de nationale e-infrastructuur, waar gebruikers en instellingen terecht kunnen voor kennis en expertise.

### One-stop-shop

Voor gebruikers is duidelijk waar ze terecht kunnen voor de e-infrastructuurdiensten en -producten. SURF zorgt ervoor dat gebruikers laagdrempelig, eenvoudig en transparant diensten kunnen aanschaffen en inregelen (al dan niet zelf, automatisch, of via SURF). Dit betreft niet alleen diensten die vanuit de e-infrastructuur worden aangeboden maar ook diensten die via de e-infrastructuur beschikbaar worden gesteld. SURF organiseert verrekening naar gebruik eenvoudig, transparant en eenduidig voor zowel de instelling, de eindgebruiker en externe partijen. Er worden nieuwe manieren verkend voor financiering en accounting, waardoor gebruikers zonder ingewikkelde administratieve procedures vanuit verschillende rollen gebruik kunnen maken van verschillende diensten. Dienstenaanbieders kunnen een uit verschillende componenten geïntegreerde dienst als één geheel aanbieden.

### Communitycloud

Studenten, docenten, onderzoekers en medewerkers gebruiken op grote schaal publieke clouddiensten en verwachten *any time, any place* en op *any device* open toegang te hebben tot onderzoeksresultaten en leermiddelen.



ANY TIME,  
ANY PLACE, ANY  
DEVICE

Voor bepaalde diensten binnen het onderwijs en onderzoek moeten gebruikers er echter op kunnen vertrouwen dat deze binnen een veilige en afgebakende omgeving worden beheerd en aangeboden. Daarnaast willen steeds meer instellingen hun eigen ICT-voorzieningen afstoten en bij voorkeur uit een vertrouwde omgeving afnemen. Binnen de e-infrastructuur komt zo'n omgeving beschikbaar in de vorm van een communitycloud, met communityclouddiensten die specifiek zijn voor onderwijs en onderzoek. SURF ontwikkelt dit soort diensten in samenwerking met (een groep van) instellingen en levert deze vervolgens via een federatieve communitycloud waar de capaciteit van instellingen, SURF en marktpartijen is gebundeld.

HOOFDSTUK 3

# OPTIMAAL OMGAAN MET DATA

# 3


B1

FAULT



# Context en behoefte doelgroep

---



**In zowel onderzoek als onderwijs is al lange tijd een explosieve groei te zien in de hoeveelheden en complexiteit van data waarmee wordt gewerkt. Het wordt echter een steeds grotere uitdaging om data op zo'n manier op te slaan en te metadateren dat ze ook bruikbaar blijven. Bovendien groeit de hoeveelheid data veel sneller dan de technologische ontwikkelingen om die data te kunnen verwerken.**

In het onderwijsdomein ontstaan door het grootschalig gebruik van digitale leeromgevingen, door een breed aanbod van online onderwijs en digitale leermiddelen en door online toetsing, steeds grotere dataverzamelingen. Naast direct gebruik ontstaan er ook steeds meer mogelijkheden om het studiegedrag van studenten te analyseren (*learning analytics*). De analyse van deze gegevens kan studenten en docenten realtime meer inzicht bieden in leerstijlen, studievoortgang en studiesucces. Het biedt docenten de mogelijkheid interventies te plegen om het onderwijs en de studiebegeleiding te personaliseren. De veelheid aan gegevens biedt ook inzicht in de kwaliteit van onderwijsprogramma's en voorziet instellingen van stuurinformatie (*academic analytics*). Het bewaken van de privacy van de student, zeker in geval van een persoonlijk leerdoossier dat wordt meegenomen van de ene instelling naar de andere, is daarbij van groot belang.

Onderzoekers beschikken over zeer omvangrijke, complexe en sterk groeiende en vaak gedistribueerde dataverzamelingen, die zij ofwel zelf hebben gegenereerd of die afkomstig zijn van andere onderzoeksgroepen, waar ook ter wereld. Data zijn ook steeds vaker realtime beschikbaar en afkomstig van allerlei verschillende sensoren en mobiele devices. Dit vraagt om realtime verwerking en beschikbaarheid van die data via een groot scala aan (mobiele) devices.

De data-explosie en de impact hiervan op onderwijs en onderzoek is enorm. Door subsidieverstrekkers als NWO, ZonMw en de Europese Commissie maar ook door de instellingen zelf, worden steeds meer eisen gesteld aan onderzoekers op het gebied van het verzamelen, opslaan, analyseren, bewaren, veilig toegankelijk maken en documenteren van onderzoeksdata (*data curation*). Instellingen hebben te maken met wettelijke bewaartermijnen van onderwijsresultaten, die steeds

diverser van aard zijn, waaronder ook HD-videomateriaal.

Datagedreven onderzoek raakt alle vakgebieden en verandert de manier waarop wetenschappelijk onderzoek wordt uitgevoerd. Het leidt tot nieuwe onderzoeksvragen, een versnelling van de samenwerking over disciplines en instellingsgrenzen heen, en daardoor tot wetenschappelijke doorbraken. Maar het vraagt ook om veilige ontsluiting en integriteitsbewaking. Onderzoekers stellen per vakgebied vaak zeer specifieke en verschillende eisen aan dataopslag en data-analyses die verschillende aanpakken en oplossingen vragen. Zo moet bijvoorbeeld bij mensgebonden onderzoek de privacy gewaarborgd zijn, wat vraagt om faciliteiten voor pseudonimisatie en anonimisering. Ook willen onderzoekers zelf keuzes maken hoe ze data willen beheren en organiseren. Standaarden zijn van belang om data beschikbaar en herbruikbaar te houden voor onderzoekers uit verschillende disciplines.

Het delen van (open) onderzoeksdata met derden vereist dat de data op een toegankelijke plaats en wijze worden opgeslagen (*accessible*); dat de data begrijpelijk zijn voor wie ze wil inzien (*intelligible*); dat de data kunnen worden beoordeeld op kwaliteit en betrouwbaarheid (*assessible*) en dat andere onderzoekers ze kunnen hergebruiken, waardoor de waarde van data wordt verhoogd en de kwaliteit van onderzoek verbeterd (*reusable*)<sup>5</sup>.

Snelle beschikbaarheid en snelle (realtime) analyses van big data worden steeds belangrijker, waarbij de analyses op de data navolgbaar moeten zijn. Ook aan onderwijsdata worden zulke eisen gesteld. Om data over een langere periode te kunnen analyseren en tegen ongewenste toegang te beschermen, moeten ze langdurig en duurzaam worden bewaard en gecertificeerd toegankelijk zijn en blijven, in een vertrouwde omgeving (*trusted digital repositories*). Standaarden en afspraken over meta-datering spelen een belangrijke rol bij data curation.

## ONDERZOEKERS STELLEN PER VAKGEBIED VAAK ZEER SPECIFIEKE EN VERSCHILLENDE EISEN AAN DATAOPSLAG EN DATA-ANALYSES

Om dat te organiseren zijn adequaat datamanagement en data services voor onderzoeks- en onderwijsinstellingen en onderzoeksgemeenschappen van groot belang. Datamanagement is

<sup>5</sup> *Science as an open enterprise*; Royal Society (VK), summary report, p. 3

noodzakelijk om te voorkomen dat de almaar groeiende hoeveelheid data onbeheersbaar en daardoor groten-deels onbruikbaar wordt en de waarde van de geproduceerde data beperkt blijft tot de oorspronkelijke onderzoeks- of onderwijsomgeving. Data services spelen in op de nieuwe manieren van (realtime) datageneratie, -verwerking en -gebruik.

Alleen door goed datamanagement, goede analysemethoden, en goede

eScience-software kunnen data worden omgezet in kennis, kunnen anderen profijt van hebben van data, kan (economische) waarde worden gecreëerd en kan de concurrentiepositie van Nederland op het gebied van onderwijs en onderzoek internationaal worden behouden en versterkt. Goed data stewardship zorgt voor het kosten-efficiënt en betrouwbaar organiseren van de zorg voor onderzoeksdata voor verschillende wetenschapsdomeinen.



## Duurzame datadiensten

SURF levert en organiseert een aanbod aan datadiensten ten behoeve van onderwijs en onderzoek, variërend van duurzame en veilige dataopslag en -analyse tot complete datamanagementprocessen en in specifieke gevallen ondersteuning van dataontsluiting. Hiermee helpt SURF docenten en onderzoekers om sneller toegang te krijgen tot onderwijs en onderzoeksdata en (real-time) analysemethoden, om eenvoudig te kunnen werken met grote databestanden en om te kunnen voldoen aan de eisen die gesteld worden aan het verzamelen, opslaan, analyseren, bewaren, toegankelijk maken en documenteren van onder-

wijs- en onderzoeksdata en in het geval van de UMC's bijvoorbeeld patiënt-gerelateerde gegevens. Omdat data uit zorgprocessen steeds meer worden gebruikt voor onderzoek, wordt afstemming tussen onderzoeksdata-infrastructuren en IT-infrastructuren voor zorg steeds belangrijker. Het Netherlands eScience Center ontwikkelt generieke technieken, algoritmes, modellen en concepten voor met name data-intensief onderzoek. SURF zorgt via de Research Data Alliance voor internationale afstemming over afspraken rondom datamanagement.





# Innovatieagenda

## 1 SURF biedt een platform gericht op het optimaal gebruik van data in onderwijs en onderzoek

- door het agenderen van data-management en data stewardship en het opbouwen en uitwisselen van kennis voor onderwijs- en onderzoeksdata;
- door het samenbrengen van initiatieven, expertise, innovaties en diensten op het gebied van data curation en big data-analytics van

verschillende user communities, service providers, samenwerkingsverbanden en (internationale) instituten;

- door nationaal en internationaal kennis op te bouwen en samen te brengen over datamanagement en dataverwerking;
- door te zorgen voor randvoorwaarden voor uitwisselbaarheid van onderwijsdata tussen verschillende onderwijsapplicaties, onder andere door het gebruik van (open) standaarden;

*<sup>6</sup> Riding the wave: How Europe can gain from the rising tide of scientific data. Final report from the High Level Expert Group on Scientific Data, October 2010.*

- door de ontwikkeling te ondersteunen van frameworks voor datamanagementplannen en tools voor datamanagement en data stewardship;
- door in samenwerking met instellingen en partijen zoals DANS (Data Archiving and Networked Services) 3TU.Datacentrum, DTLS (Dutch Techcentre for Life Sciences) en EUDAT en met onderzoeksgroepen en research communities de functionele eisen in kaart te brengen voor een Collaborative Data Infrastructure (CDI<sup>6</sup>), als onderdeel van de (inter)nationale e-infrastructuur.

## 2 SURF organiseert ondersteuning van de data life cycle voor onderwijs en onderzoek

- door het initiëren en faciliteren van de ontwikkeling van zowel maatwerk- als federatieve diensten voor beheer en verwerking van (gedistribueerde) onderwijs- en onderzoeksdata. Dit gebeurt in nationale en internationale samenwerking met zowel providers als docenten en onderzoekers;
- door het bewaken en bevorderen van data-integriteit en het beschermen van privacy en trust;

- door verdere ontwikkeling van (big) data-analytics en van visualisatieservices en -hulpmiddelen voor de analyse en verwerking van nieuwe types, vormen en bronnen van data;
- via proeftuinen voor de ontwikkeling van innovatieve diensten die inspelen op nieuwe typen (realtime) data afkomstig van allerlei verschillende sensoren en devices, die realtime verwerking vragen en beschikbaarheid via een groot scala aan (mobiele) devices.

## 3 SURF ondersteunt het proces voor duurzame opslag van onderzoeks- en onderwijsdata

- door samen met de diverse stakeholders (*funding agencies* zoals NWO, het ministerie van OCW, KNAW, de Europese Commissie en user communities, instellingen en bedrijfsleven) businessmodellen te ontwikkelen en te implementeren voor data-opslag en het beschikbaar stellen van data.

HOOFDSTUK 4


# ONDERWIJS OP MAAT





## Context en behoefte doelgroep


---




Het onderwijs ziet zich geconfronteerd met een studentenpopulatie die steeds meer divers van samenstelling is. Naast voltijdstudenten zijn er studenten die werken en studeren combineren of die op latere leeftijd een studie starten. Er zijn internationale studenten en studenten die niet gebonden zijn aan één onderwijsinstelling. Die studenten hebben allemaal verschillende leerbehoeften. Een onderwijsaanbod volgens het principe *one-size-fits-all* kan hen niet optimaal bedienen.

Docenten en studenten zijn veeleisend wanneer het gaat om de kwaliteit van het onderwijs en de bijbehorende ICT-omgeving. Ze nemen hun eigen devices mee en verwachten overal en altijd en draadloos toegang te hebben tot hun leeromgeving en (open) leer-

materiaal. Instellingen zien zich voor de uitdaging gesteld het onderwijs zodanig aan te bieden dat het studenten zo goed mogelijk motiveert en hun voortgang adequaat wordt gemonitord.



DE BESCHIK-  
BAARHEID VAN  
HOOGWAARDIG  
ONDERWIJS  
BEPERKT ZICH NIET  
LANGER TOT DE  
MUREN VAN EEN  
ONDERWIJS-  
INSTELLING



De beschikbaarheid van hoogwaardig onderwijs beperkt zich niet langer tot de muren van een onderwijsinstelling. De opkomst van (deels gratis) open en online onderwijs — zoals open educational resources en massive open online courses (MOOC's), die studenten over de hele wereld massaal volgen — leidt tot een heroriëntatie van de positie van de instelling en de rol van de docent in het onderwijsproces.

Deze ontwikkelingen bieden instellingen ook nieuwe kansen om de kwaliteit, doelmatigheid en toegankelijkheid van het onderwijs te verbeteren. ICT kan de interactie tussen studenten en docenten verrijken. De plaats- en tijdonafhankelijke beschikbaarheid



van een breed en divers aanbod aan (open) leermateriaal biedt meer mogelijkheden om beter aan te sluiten op de verschillende leerbehoeften en leerstijlen van een grotere en meer diverse groep (internationale) studenten. De inzet van ICT vergroot de mobiliteit van studenten en creëert meer tijd voor interactie en discussie. Daarnaast vraagt de arbeidsmarkt om werknemers die ICT-bekwaam zijn. Het benutten van de voordelen van ICT vraagt wel veranderingen in cultuur, werkwijze en processen bij de instellingen.

Learning analytics bieden inzicht in verschillende leerstijlen en maken het mogelijk om leerstijlen te ondersteunen en real time te sturen op studievoort-

gang. Ze geven inzicht in de kwaliteit van het gebruikte leermateriaal, het gebruik van de digitale leer- en werkomgeving en de kwaliteit van toetsitems. Grootschalige digitale toetsitembanken maken het frequent inzetten van formatieve toetsen (toetsen die verder leren stimuleren) makkelijker. De resultaten van die toetsen bieden docenten en studenten beter inzicht in de studievoortgang en brengen aanwezige kennis of juist lacunes tijdig in kaart. Een eenvoudig te gebruiken leeromgeving met keuzevrijheid op het gebied van toepassingen en diensten komt tegemoet aan de persoonlijke wensen en eisen van studenten en docenten.

# Gepersonaliseerd onderwijs faciliteren

**SURF faciliteert studenten, docenten en instellingen om de nieuwe kansen en mogelijkheden die ICT biedt te benutten, door hen hiermee bekend te maken en ze te stimuleren die te vertalen naar eigen effectieve didactische concepten en *evidence based learning*.**

Daartoe initieert en faciliteert SURF samenwerking tussen docenten en onderwijsadviseurs van verschillende instellingen zodat zij kennis kunnen uitwisselen over en ervaring opdoen met het effectief toepassen van ICT in het onderwijs. Op basis van kennis, experimenten en onderwijskundige inzichten kunnen instellingen gepersonaliseerd en flexibel onderwijs aanbie-

den dat zo goed mogelijk aansluit bij de leerbehoeften van de individuele student. Open en online onderwijs, digitaal toetsen, academic en learning analytics, een persoonlijke en flexibele leeromgeving (DLWO) en docent-professionalisering zijn belangrijke elementen om gepersonaliseerd onderwijs vorm te geven.



# Innovatieagenda

## 1 SURF organiseert samen met instellingen en marktpartijen een geïntegreerd dienstenportfolio voor onderwijs

- met een aanbod van tools en diensten dat aansluit bij de wensen en eisen van docenten en studenten, waarbij het faciliteren van de keuzevrijheid voor de eindgebruiker centraal staat;
- door leveranciers van ICT-diensten en uitgevers te stimuleren hun tools, diensten en online content ook voor mobiele devices beschikbaar te stellen;
- door namens de instellingen de voorwaarden op te stellen voor dienstverlening van leveranciers van onderwijstools, -diensten en online content volgens de best practice clauses voor overeenkomsten en Service Level Agreements (SLA's)<sup>7</sup>;
- door instellingen te adviseren en te faciliteren in de afweging tussen functionaliteit, voorkeur, beschikbaarheid, wetgeving, veiligheid en privacy;
- door via Edustandaard het gebruik van open standaarden voor het onderwijs door leveranciers, instellingen en eindgebruikers te stimu-

leren zodat uitwisseling tussen verschillende systemen mogelijk wordt, en waar nodig draagvlak voor nieuwe standaarden te creëren;

- door te voorzien in een ontwikkelomgeving voor toetsitems, en toetsitembanken om toetsitems te delen.

## 2 SURF organiseert samen met instellingen en marktpartijen een veilige en betrouwbare digitale omgeving voor (instellingsoverstijgende) samenwerking en uitwisseling binnen het onderwijsproces

SURF organiseert veilige en vertrouwde e-infrastructurele voorzieningen die uitwisseling van leermateriaal, studiedata en toetsitems volgens open standaarden mogelijk maken, zoals:

- een veilige en betrouwbare digitale omgeving voor het ontwikkelen en delen van toetsitems;
- een veilige en betrouwbare samenwerkingsomgeving voor (het experimenteren met) de toepassing van academic en learning analytics;

<sup>7</sup> Beleidsnotitie Juridisch Normenkader Cloud Services Hoger Onderwijs, SURF, november 2013

- een open omgeving voor het ontwikkelen, delen, vinden en arrangeren van online leer-materialen;
- arrangeertools voor het vormgeven van een flexibele leeromgeving.

### **3 SURF biedt een platform voor kennisopbouw, kennisuitwisseling en professionalisering**

Hieraan wordt invulling gegeven door:

- het nationaal en internationaal samenbrengen van experts, pioniers en belangstellenden op het gebied van digitale didactiek, meer in het bijzonder open en online onderwijs, digitaal toetsen, academic en learning analytics, flexibele en persoonlijke leeromgevingen, docentprofessionalisering en nieuwe trends en ontwikkelingen, ook binnen verschillende vakdisciplines;
- bestuurlijke, nationale en internationale agendering van aspecten zoals open en online onderwijs en belemmerende wet- en regelgeving bij onderwijsinnovatie bij ministeries en de Europese Unie;

- het stimuleren van experimenten en het delen van lessons learned en good practices van onderwijsinnovaties;
- het ontwikkelen van praktisch toepasbare instrumenten als richtsnoeren en handleidingen voor de inzet van ICT in het onderwijs;
- het inrichten van een proeftuin voor docenten die willen experimenteren met nieuwe toepassingen, zoals het ontwikkelen en aanbieden van (open) online onderwijs of de inzet van learning analytics.



HOOFDSTUK 5


# ONDERZOEK MET IMPACT





# Context en behoefte doelgroep

---



**Onderzoekers werken vrijwel altijd in teamverband, steeds vaker ook in multidisciplinaire nationale en internationale consortia. Lectoren werken vaak samen met het mkb in de regio van hun hogeschool en ook binnen de topsectoren werken onderzoekers intensief samen met het bedrijfsleven. Bij Big Science-projecten zoals de Large Hadron Collider, CLARIN, LifeWatch en LOFAR zijn ook andere sectoren vertegenwoordigd zoals de overheid en de zorg.**

Dergelijke nieuwe samenwerkingsverbanden geven een impuls aan de kwaliteit en relevantie van toegepast en wetenschappelijk onderzoek en leiden tot wetenschappelijke doorbraken en innovaties. Om deze flexibele en virtuele samenwerkingsverbanden te ondersteunen en om aan deze projecten te kunnen deelnemen, zijn goede en voor alle betrokken onderzoekers goed toegankelijke ICT-voorzieningen nodig.

Die ICT-voorzieningen moeten uiteraard de onderlinge samenwerking ondersteunen. Dergelijke basisvoorzieningen maken onderdeel uit van de e-infrastructuur en zijn als zodanig beschikbaar. Door de huidige financieeringsmechanismen voor wetenschappelijk onderzoek is de administratie rondom toegang tot e-infrastructuur echter lastig. Dat leidt regelmatig tot onnodige verspilling van tijd en middelen. Bovendien kennen nog lang niet alle onderzoeksdomeinen de mogelijk-

heden die ICT biedt en zijn onderzoekers onvoldoende bekend met de beschikbaarheid van bestaande ICT-voorzieningen.

Er is een transitie gaande van een systeem met betaalde toegang tot wetenschappelijke publicaties, naar een systeem waarbij artikelen voor iedereen gratis toegankelijk zijn. Open access bevordert de uitwisseling en circulatie van kennis, wat bijdraagt aan het innovierend vermogen van Nederland. Wereldwijd krijgt dit systeem van open access steeds meer aanhang, de ambitie van de Nederlandse overheid is dat in 2024 alle nieuwe wetenschappelijke publicaties vrij beschikbaar zijn. Nu al geldt dat onderzoeksresultaten van met publieke middelen gefinancierd onderzoek publiekelijk toegankelijk en herbruikbaar moeten zijn. SURF kan samen met NWO, OCW en andere (inter)nationale partners een rol spelen in het transitieproces naar open access.



## Onderzoek optimaal ondersteunen

SURF faciliteert de werkprocessen van individuele onderzoekers en de nationale en internationale samenwerking tussen onderzoekers zodat zij zich in hun onderzoek optimaal ondersteund en gestimuleerd voelen, zoveel mogelijk onderzoek kunnen uitvoeren en zich kunnen meten met de top. SURF initieert en ontwikkelt samen met onderzoekers en bedrijfsleven nieuwe eScience-methodeken en -werkomgevingen die innovatie en onderzoek van wereldklasse in Nederland stimuleren en bevorderen. Daarnaast slecht SURF

samen met de instellingen technische, administratieve, auteursrechtelijke, juridische en andere barrières die onderzoekers door de huidige financieringsmechanismen voor wetenschappelijk onderzoek tegenkomen bij het gebruik van de e-infrastructuurvoorzieningen en in het publicatieproces. SURF spant zich samen met de overheid in om ook het mkb optimaal toegang te verlenen tot de e-infrastructuur, zodat innovaties zo snel mogelijk hun weg kunnen vinden naar marktpartijen.<sup>8</sup>

<sup>8</sup> Daarvoor moeten vaak juridische belemmeringen worden weggenomen. In verband met de eisen die aan een open markt worden gesteld, kunnen bedrijven niet zomaar gebruik maken van gesubsidieerde diensten.

# Innovatieagenda

## 1 SURF ondersteunt onderzoekers in effectief gebruik van ICT-voorzieningen

Dit gebeurt door het organiseren van een samenhangend en geïntegreerd dienstenportfolio dat onderzoekers ontzorgt op het gebied van ICT en het gebruik van de e-infrastructuur. De diensten die SURF aan onderzoekers biedt, richten zich op het eenvoudiger en beter benutten van de e-infrastructuur. Daarbij wordt gebruikgemaakt van de expertise en tools die voortkomen uit onderzoek dat vanuit het Netherlands eScience Center (NLeSC)<sup>9</sup> mogelijk wordt gemaakt. Het betreft vooral procesondersteuning en -inrichting op het gebied van:

- een uniform en transparant proces om toegang te krijgen tot alle relevante tools en data in de e-infrastructuur, in samenwerking met de financiers van (delen van) de e-infrastructuur. SURF streeft ernaar de nu nog versnipperde toewijzing van gebruik van de e-infrastructuur beter te harmoniseren;
- outreach & support: het organiseren van vraagarticulatie in de onderzoeksgemeenschap en het

- bieden van functionele support en advies ten aanzien van het gebruik van de e-infrastructuur;
- delen van kennis en expertise.

## 2 SURF biedt een flexibele onderzoeks(samenwerkings)omgeving

Deze omgeving ondersteunt onderzoekers in hun individuele onderzoek en in nationale en internationale samenwerkingsverbanden met specifieke sectoren en wordt gerealiseerd door:

- het ontwikkelen en faciliteren van een portfolio aan voorzieningen, waarmee onderzoekers hun onderzoeksomgeving zelf kunnen inrichten;
- het (mede)-ontwikkelen van internationale standaarden ten behoeve van alle aspecten van het uitwisselen van wetenschappelijk onderzoek (zoals metadatastandaarden voor publicaties);
- het maken van afspraken over het gebruik van de e-infrastructuur met andere sectoren in het kader van gezamenlijke onderzoeksprojecten, zoals de zorg, het bedrijfsleven en (semi)overheidsinstanties.

<sup>9</sup> Het NLeSC is specifiek opgericht om multidisciplinair en data-intensief onderzoek in Nederland te versterken en te versnellen door de ontwikkeling en toepassing van innovatieve ICT-voorzieningen.



### 3 SURF faciliteert het digitale (open access) publicatieproces van wetenschappelijke en praktijkgerichte publicaties

Dit vindt plaats in samenwerking met de universiteiten, hogescholen, onderzoeksinstituten, UMC's en het bedrijfsleven en speelt in op de transitie naar gratis en online toegang tot wetenschappelijke artikelen.

SURF wil dit proces samen met partijen als NWO, ZonMw, KNAW, KB en de universiteitsbibliotheken versnellen en faciliteren, door:

- open access en het maximaal toegankelijk maken van onderzoeksresultaten te bevorderen;
- met instellingen en andere partijen als NWO en OCW de mogelijkheden te onderzoeken voor omvorming van traditionele publicaties naar open access-uitgaven;

DE DIENSTEN  
DIE SURF  
AAN  
ONDERZOEKERS  
BIEDT, RICHTEN  
ZICH OP HET  
EENVOUDIGER  
EN BETER  
BENUTTEN  
VAN DE E-INFRA-  
STRUCTUUR

- handreikingen te bieden aan de instellingen om barrières te identificeren die onderzoekers op juridisch en technisch gebied tegenkomen en deze vervolgens samen op te lossen;
- in samenwerking met de instellingen juridische ondersteuning te coördineren ten aanzien van te maken afspraken met uitgevers en andere betrokkenen in het publicatieproces;
- voort te bouwen op de bestaande structuur van werkgroepen, special interest groups en kennis over auteursrechten en open access;
- ervoor te zorgen dat betrokken partijen, waaronder het ministerie van OCW, internationale kennis op het gebied van open access kunnen delen;
- internationaal beleid op dit gebied te stimuleren en te beïnvloeden.




HOOFDSTUK 6

BETROUWBARE EN  
VEILIGE OMGEVING



## Context en behoefte doelgroep


---




**Het onderwijs en onderzoek is steeds meer verbonden geraakt met haar omgeving. Studenten, docenten en onderzoekers werken met elkaar samen, over de grenzen van hun instelling, nationaal en internationaal, met andere instellingen en met het bedrijfsleven. De sector heeft de verantwoordelijkheid haar eigen en ook externe gebruikers te voorzien van een betrouwbare en veilige (samenwerkings)omgeving.**

Het aanbieden van zo'n betrouwbare en veilige omgeving is door de toenemende complexiteit van informatieverwerking en -voorziening al een uitdaging op zich. Beveiligingslekken en aantasting van privacy zijn immers aan de orde van de dag.

Daar komt bij dat de primaire processen van de instellingen steeds vaker afhankelijk zijn van de beschikbaarheid en kwaliteit van voorzieningen van derden, waaronder die van SURF. Het toenemend gebruik van — vaak gratis — clouddiensten brengt met zich mee dat gebruikers weinig inzicht hebben in de businessmodellen achter deze diensten. Daardoor neemt de kwetsbaarheid op het gebied van beveiliging en privacy toe. Voor gebruikers staan gebruiksgemak en functionaliteit voorop, wat op gespannen voet staat met veiligheid. Het bieden van een betrouwbare en veilige omgeving is dan ook een continue zoektocht naar de juiste balans tussen functionaliteit, gebruiksgemak, veiligheid en privacy.



TERWIJL DE  
EISEN EN  
BEDREIGINGEN  
DIE OP DE  
INSTELLINGEN  
AFKOMEN  
TOENEMEN, ZIJN DE  
NOODZAKELIJKE  
RESOURCES,  
EXPERTISE  
EN ERVARING  
NIET ALTIJD  
VOORHANDEN



De privacy van gebruikers lijkt ondergeschikt te raken aan de belangen van regelgevers, handhavers, commerciële



partijen, lobbyorganisaties en overheden. Deze organisaties zoeken de grenzen van de wetgeving op. Daarnaast ondergraaft de wetgeving rondom privacy en auteursrecht het open karakter van het internet, net-neutraliteit en de bescherming van data van onderzoeksinstituten.

Het toenemend aantal bedreigingen vanuit georganiseerde criminaliteit, spionage en activisme maakt het probleem van beveiliging en privacy en het belang van een betrouwbare en veilige omgeving nog nijpender. Maar terwijl de eisen en bedreigingen die op de instellingen afkomen verder toenemen, zijn de hiervoor noodzakelijke resources, expertise en ervaring niet altijd voorhanden.

Om in te spelen op deze trends en uitdagingen is een instellingsoverstijgende inspanning van en voor het onderwijs en onderzoek noodzakelijk. Alleen een collectieve aanpak leidt tot impact en effectiviteit. Daarin moeten naast technologische aspecten ook processen, gedrag en cultuur geadresseerd worden.



## Vertrouwen, veiligheid en privacy

**SURF realiseert samen met de instellingen een betrouwbare en veilige omgeving voor het onderwijs en onderzoek. Door de richtinggevende rol en innovatieve activiteiten van SURF realiseren instellingen hun gezamenlijke ambities op het vlak van vertrouwen, veiligheid en privacy en wordt het vertrouwen van gebruikers in de SURF-dienstverlening en die van de instellingen versterkt.**

SURF wijst instellingen op risico's, zorgt voor bewustwording op het gebied van veiligheid en privacy en adviseert instellingen over de inrichting van processen. SURF werkt nationaal en

internationaal samen met partners om de veiligheidsrisico's het hoofd te bieden en sluit aan bij de Nationale Cyber Security Strategie van de overheid.



# Innovatieagenda

SURF blijft invulling geven aan het realiseren van een betrouwbare omgeving door het faciliteren van kennisuitwisseling en gezamenlijke beleidsontwikkeling in communities als het platform voor informatiebeveiligers in het onderwijs (SURFibo) en de SURFnet Community van Incident Response Teams (SCIRT), door het auditen van de processen rondom beveiliging en privacy bij instellingen via SURFaudit en door ondersteuning bij incidenten via SURFcert (het incident response team van SURF). Daarnaast heeft SURF in het Juridisch Normenkader Cloud Services Hoger Onderwijs best practice-clausules ontwikkeld voor overeenkomsten en Service Level Agreements (SLA's), op basis waarvan aanbieders van clouddiensten kunnen aantonen dat hun diensten voldoen aan de normen van het Nederlandse onderwijs en onderzoek.

Naast voortzetting van de bestaande dienstverlening voert SURF innovatie-activiteiten uit:

**1 SURF organiseert met de instellingen en andere stakeholders optimale veiligheid en betrouwbaarheid van ICT-dienstverlening**

SURF WERKT  
NATIONAAL  
EN INTER-  
NATIONAAL  
SAMEN  
OM DE  
VEILIGHEIDS-  
RISICO'S  
HET HOOFD  
TE BIEDEN

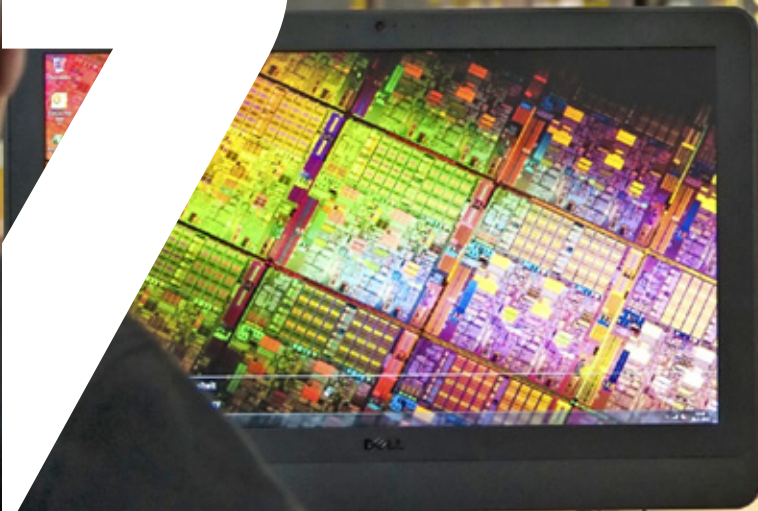
- door het creëren van bewustwording van de risico's van bestaande ICT-systemen in onderwijs en onderzoek, onder meer door de CyberSave Yourself-campagne;
- door het organiseren van kennisontwikkeling en uitwisseling rondom veilig en betrouwbaar digitaal toetsen;
- door de ontwikkeling van federatieve samenwerkingsmodellen voor security waarbij zoveel mogelijk wordt gezocht naar gezamenlijk gebruik van resources;

- door het Juridisch Normenkader Cloud Services Hoger Onderwijs te actualiseren op basis van veranderende wet- en regelgeving;
- door advies en coördinatie te organiseren in een crisisteam dat in geval van security-incidenten, crisis of uitval van systemen de instellingen kan ondersteunen zodat zij hun diensten zo snel mogelijk kunnen hervatten;
- door implementatie van nieuwe technologieën die veiligheid en privacy in de SURF-dienstverlening bevorderen, zoals secure routing op basis van Resource Public Key Infrastructure (RPKI) en multifactor authenticatie;<sup>10</sup>
- door de ontwikkeling van nieuwe dienstverlening zoals vulnerability scanning en testing, DDoS-detectie en -preventie en — afhankelijk van de vraag bij de instellingen — de ontwikkeling van de dienst firewall as a service;
- door security monitoring, zoals een penetration testing service voor webapplicaties en het verkrijgen van een beter beeld van bedreigingen door het aggregeren van aanvalldata van de instellingen.

<sup>10</sup> Bijvoorbeeld het gebruik van een sms-code als aanvulling op de combinatie gebruikersnaam-wachtwoord.

HOOFDSTUK 7


# EFFICIËNTE EN DUURZAME BEDRIJFSPROCESSEN





## Context en behoefte doelgroep

---




**De kwaliteit van bedrijfsvoering heeft grote invloed op de kwaliteit van onderwijs en onderzoek. Studenten hebben belang bij tijdige en degelijke informatie ter ondersteuning van hun studie, ook waar die over de grenzen van de eigen organisatorische eenheid of instelling heen gaat. Docenten en instellingen moeten beschikken over adequate systemen en stuurinformatie om het onderwijs en onderzoek te organiseren.**


De (maatschappelijke) druk op instellingen om verantwoording af te leggen over de kwaliteit van opleidingen en diploma's en de betrouwbaarheid van onderzoeksresultaten wordt steeds groter. ICT kan daarvoor geen oplossing bieden, maar wel een bijdrage leveren aan meer transparantie.

Het inrichten van een *state-of-the-art* informatiehuishouding is voor instellingen voor onderwijs en onderzoek een steeds grotere uitdaging. Doordat ICT een rol speelt in vrijwel alle primaire en secundaire processen en de ICT-ontwikkelingen steeds sneller gaan, is het lastig te beschikken over kennis en expertise om de bedrijfsvoeringsprocessen adequaat in te richten. Bij instellingen groeit dan ook de behoefte om gemeenschappelijk ICT-ondersteuning, kennis en expertise te ontwikkelen en te delen.

Door samenwerking zijn kwalitatieve en efficiencyvoordelen te behalen.



STUDENTEN  
HEBBEN  
BELANG BIJ  
TIJDIGE  
EN DEGELIJKE  
INFORMATIE  
TER  
ONDERSTEUNING  
VAN HUN  
STUDIE



Standaardisatie van definities en harmonisatie van bedrijfsprocessen dragen bij tot efficiënte digitale informatievoorziening, zowel binnen een instelling als op sectorniveau.



Hoewel er geslaagde resultaten zijn, zoals Studielink en Studiekeuze123, leert de ervaring dat instellingsoverstijgende standaardisatie van processen niet eenvoudig is.

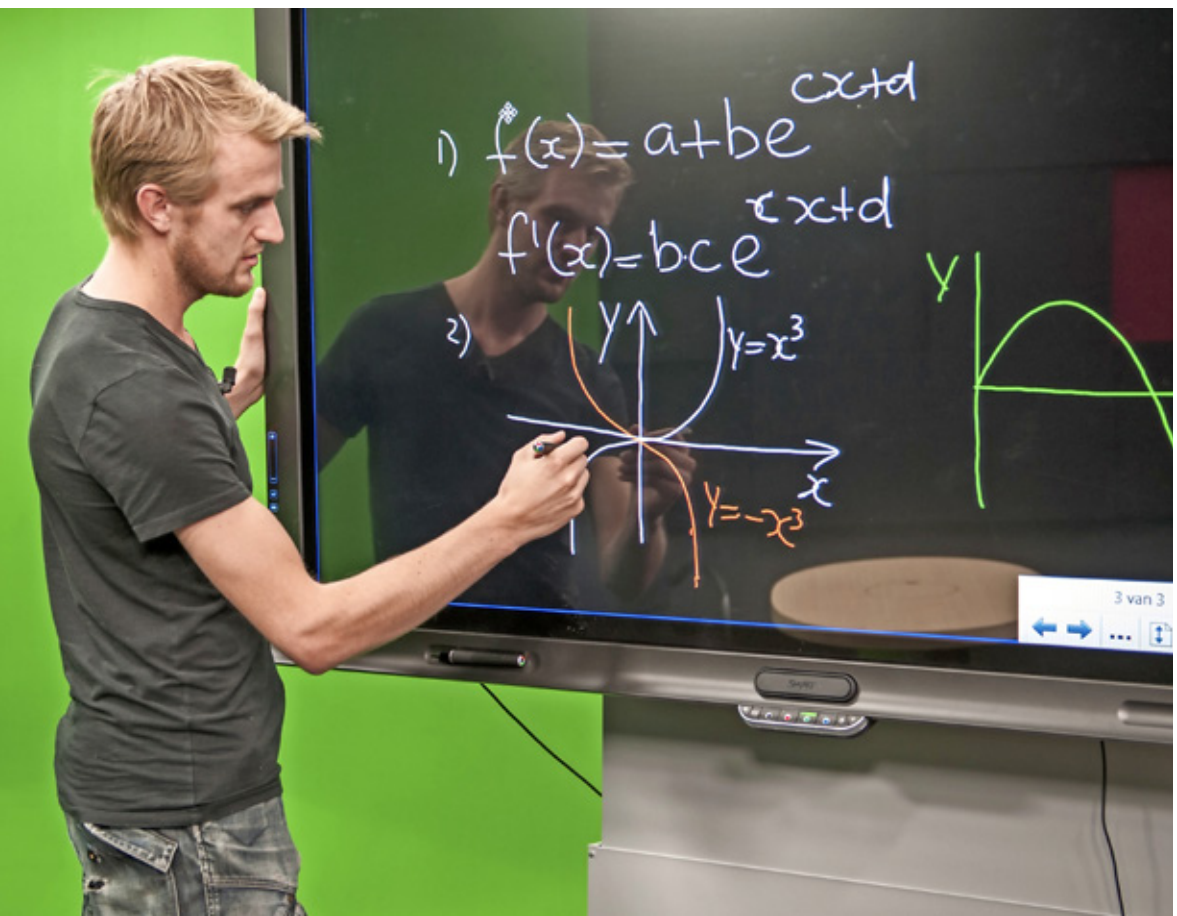
Overheden stellen steeds hogere eisen op het gebied van energiebesparing en vermindering van de CO<sub>2</sub>-uitstoot. Instellingen voor onderwijs en onderzoek voelen daarnaast ook een maatschappelijke verantwoordelijkheid om schaarse middelen duurzaam in te zetten en te opereren zonder nadelige effecten voor klimaat, water, bodem, grondstoffen en biodiversiteit.

Duurzaamheid wordt steeds meer gezien als een onderdeel van de bedrijfsvoering. Investeren in duurzame oplossingen kan ook (financieel)

lonend zijn. Een transitie naar een groene economie creëert nieuwe kansen en leidt tot inspiratie en innovatie. Niet alleen de Nederlandse overheid maar ook de EU en de OECD zetten daar op in. Instellingen voor onderwijs en onderzoek hebben met de overheid het MJA-3 convenant ondertekend, waarin zij afspraken hebben gemaakt over het terugdringen van de energieconsumptie. Om in te spelen op deze trends en uitdagingen is een instellingsoverstijgende inspanning noodzakelijk. Alleen een collectieve aanpak leidt tot maximale impact.

## Door ICT efficiënt en duurzaam werken

SURF ondersteunt instellingen in het realiseren van efficiënte en duurzame bedrijfsprocessen en in het bijzonder de rol die ICT daarbij kan vervullen, zodat zij hun middelen en focus maximaal kunnen richten op onderwijs en onderzoek.





# Innovatieagenda

## 1 SURF stimuleert en ondersteunt samenwerking en kennisuitwisseling op het gebied van efficiënte bedrijfsprocessen

- door de opbouw en uitwisseling van kennis en ervaring over de verbetering van de inrichting van (keten)processen en de ICT-ondersteuning daarvan te stimuleren en te faciliteren, onder andere op het terrein van onderwijslogistiek;
- door instellingen te ondersteunen bij ICT-sourcing via het gestructureerd inventariseren en ontsluiten van gebruikservaringen met producten en leveranciers en het gezamenlijk (waar mogelijk met andere sectoren) inkopen van de beste ICT-ondersteuning die de markt biedt;
- door het beheer en het verder ontwikkelen van de Hoger Onderwijs Referentie Architectuur (HORA),<sup>11</sup>
- door het borgen van (internationale) standaarden en het stimuleren en ondersteunen van het gebruik daarvan.

## 2 SURF stimuleert en ondersteunt samenwerking en kennisuitwisseling op het gebied van duurzame bedrijfsprocessen

- door een aanpak te stimuleren en te ondersteunen van duurzaamheid in onderwijs, onderzoek en bedrijfsvoering en het terugdringen van energieconsumptie, waarbij zowel de gebruiksfase, de aanschafffase als de afvoerfase worden meegenomen;
- door gebruikers te informeren en te adviseren over een duurzamer gebruik van de e-infrastructuur onder meer door de optimalisatie van software voor efficiënt gebruik van computingpower, door federatieve samenwerkingsmodellen te ontwikkelen voor gezamenlijk gebruik van resources en ICT-leveranciers te stimuleren een bijdrage te leveren aan duurzaamheid;
- door een platform te bieden voor praktische samenwerking tussen (groepen van) instellingen, gericht op de opbouw en uitwisseling van kennis op het gebied van duurzaamheid;

<sup>11</sup> [www.surf.nl/kennis-en-innovatie/kennisbank/2013/toolbox-hoger-onderwijs-referentie-architectuur-hora.html](http://www.surf.nl/kennis-en-innovatie/kennisbank/2013/toolbox-hoger-onderwijs-referentie-architectuur-hora.html)

- door het implementeren, onderhouden en uitbouwen van het SURF Green ICT Maturity Model;
- door best practices te verzamelen, te realiseren en te publiceren over verlaging van energieverbruik en CO<sub>2</sub>-uitstoot, de inzet van ICT voor het verduurzamen van gebouwen en de bedrijfsvoering.



HOOFDSTUK 8

**WERKWIJZE,  
ORGANISATIE  
EN MIDDELEN**

3

# Werkwijze

**SURF staat samen met de instellingen voor de uitdaging om in een tijd van beperkte middelen de ambities uit dit Meerjarenplan te realiseren. Daarvoor is een doelgerichte en efficiënte werkwijze nodig en een meer transparante organisatievorm die deze werkwijze ondersteunt.**

## Samenwerking

SURF is de ICT-samenwerkingsorganisatie van en voor het Nederlandse onderwijs en onderzoek. Samenwerking met de instellingen en met nationale en internationale partnerorganisaties is de kern van SURF. De samenwerking met de instellingen krijgt vorm door het gezamenlijk opbouwen en onderling delen van kennis, het mee-ontwikkelen van ICT-voorzieningen en het afnemen van diensten bij SURF via de inbesteding. Sinds 2013 zijn alle nationale e-infrastructurele faciliteiten voor onderwijs en onderzoek binnen SURF<sup>12</sup> gebundeld. Daardoor beschikken instellingen voor onderwijs en onderzoek over een complete hightech e-infrastructuur en de bijbehorende expertise over de toepassing daarvan. De werkmaatschappijen van SURF en het Netherlands eScience Center dragen vanuit hun eigen rol en expertise zorg voor de afzonderlijke componenten van de e-infrastructuur. Samen zorgen zij ervoor dat die componenten op elkaar worden afgestemd en als een geïntegreerde dienst aan de eindgebruikers

worden aangeboden. Daaronder vallen ook e-infrastructuurvoorzieningen van internationale zusterorganisaties.

## Eindgebruiker centraal

Bij de dienstverlening en de innovatieagenda van SURF staat het creëren van toegevoegde waarde voor de eindgebruikers centraal. SURF heeft te maken met verschillende typen eindgebruikers: studenten, docenten, onderzoekers en andere medewerkers binnen de instellingen voor onderwijs en onderzoek. Met de ICT-afdelingen, rekencentra, bibliotheken, inkoop- en andere stafafdelingen van de instellingen heeft SURF een business-to-business relatie. Via deze intermediairs wordt de eindgebruiker indirect bereikt. Daarnaast is er dienstverlening via SURFspot.nl die direct gericht is op de eindgebruiker. Daarbij vindt levering plaats in samenwerking met marktpartijen (business-to-business-to-consumer). SURF onderhoudt een intensieve relatie met zowel eindgebruikers, intermediairs als bestuurders.

<sup>12</sup> Daarmee is invulling gegeven aan het advies van ICTRegie, *Towards a competitive infrastructure for scientific research in the Netherlands, 2008*.

## Flexibele samenwerkingsverbanden

In de komende planperiode wil SURF nadrukkelijker dan voorheen inspelen op de verschillen in focus en de snelheid waarmee de instellingen kunnen en willen innoveren. De manier waarop dat precies vorm gaat krijgen wordt samen met de instellingen ingevuld. Een aantal uitgangspunten is duidelijk. SURF werkt met voorlopers aan baanbrekende vernieuwingen. In flexibele samenwerkingsverbanden worden nieuwe producten, diensten en kennis ontwikkeld die tegen moet komen aan specifieke behoeften bij de instellingen. Hierdoor kan sneller en actiever worden ingespeeld op nieuwe ontwikkelingen. Instellingen dragen bij aan de projecten door de inzet van expertise, het uitvoeren van proefprojecten of het mee-ontwikkelen van toepassingen. De resultaten van deze projecten worden beschikbaar gesteld aan alle aangesloten instellingen. Dit soort flexibele samenwerkingsverbanden vraagt om extra inzet in menskracht en financiën en een sterker commitment van de samenwerkende instellingen dan voorheen het geval was.

## Van innovatie naar exploitatie

De thema's die in dit Meerjarenplan zijn verwoord, worden vertaald in programma's en projecten. Om voortdurend in te kunnen spelen op actuele ontwikkelingen agendeert SURF ook nieuwe onderwerpen, onderzoekt zij of ontwikkelingen levensvatbaar zijn en vertaalt

die weer door naar innovatieprogramma's. Dat gebeurt zowel op basis van de vraag van gebruikers (pull) als op basis van nieuwe technologische mogelijkheden (push). Succesvolle resultaten worden, als daarvoor een businesscase bestaat, doorontwikkeld tot producten en diensten. Uitontwikkelde producten en diensten worden overgedragen naar en geëxploiteerd vanuit de reguliere dienstverlening van SURF. Zowel innovatie als exploitatie leiden tot mogelijkheden om bestaande producten en diensten te verrijken en/of uit te breiden. Producten en diensten die geen brede toegevoegde waarde meer hebben, worden op een verantwoorde manier uitgefaseerd. Daarmee kan de dienstverlening van SURF altijd voldoen aan de brede wens van de gebruikers en waarde toevoegen aan de keten.

## Diversiteit aan oplossingen

SURF is in staat verschillende soorten oplossingen te verkennen en te leveren. Dat doet SURF door middel van gezamenlijke verkenning en vraagarticulatie, vraagbundeling ten behoeve van afspraken met commerciële leveranciers, het ontwikkelen en leveren van grootschalige geavanceerde generieke oplossingen voor het onderwijs en onderzoek en het ontwikkelen en leveren van unieke faciliteiten voor de wetenschap. Op die manier is SURF in staat tijdig oplossingen te bieden in een omgeving die voortdurend in ontwikkeling is en waarbij vraag en behoefte van eindgebruikers snel veranderen.



# Organisatie en governance

De beschreven werkwijze vraagt om een daadkrachtige en flexibele organisatie. De aangesloten instellingen hebben gekozen voor meer rolduidelijkheid en meer transparantie in de governance van SURF. Om beter te kunnen inspelen op de behoeften van de eindgebruikers, het veranderde speelveld en de gewijzigde financieringsstromen is de structuur van SURF daarom met ingang van 1 januari 2015 gewijzigd. Stichting SURF wordt met ingang van deze datum omgezet naar een coöperatieve vereniging met uitgesloten aansprakelijkheid (Coöperatie SURF UA). De coöperatie SURF bestaat met ingang van 1 januari 2015 uit het bureau van de coöperatie (SURF-bureau) en drie werkmaatschappijen: SURFmarket, SURFnet en SURF-sara. Deze nieuwe structuur heeft als doel om SURF en de instellingen dichter bij elkaar te brengen en de samenwerking binnen SURF te versterken.

<sup>13</sup> Instellingen die de toetredingsovereenkomst hebben getekend, verplichten zich tot afname van diensten die onderdeel vormen van het zogenoemde kernpakket SURF. Deze verplichting geldt overigens alleen indien en voor zover een instelling behoefte heeft aan dergelijke diensten. De inbestedingsafspraken zijn alleen van toepassing op instellingen die zijn aangesloten bij de coöperatie SURF.

<sup>14</sup> Binnen de ledenraad wordt gewerkt met afdelingen: universiteiten, umc's, hbo, mbo, research en overig. Voor alle afdelingen is een vastgesteld aantal zetels beschikbaar.

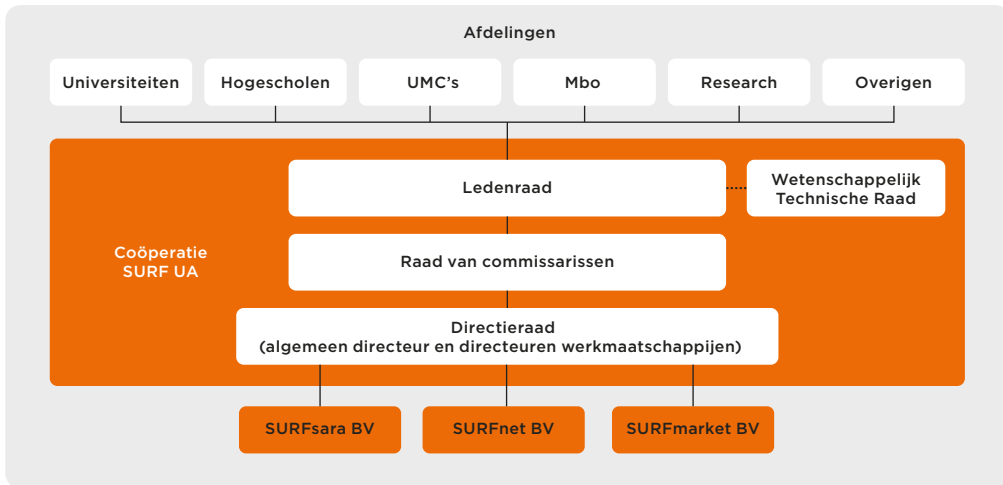
Een coöperatie SURF past beter bij het inbestedingsmodel<sup>13</sup> omdat alle individuele instellingen lid en daarmee mede-eigenaar van SURF zijn. De leden worden vertegenwoordigd door de ledenraad<sup>14</sup>, het hoogste orgaan van de coöperatie met als (wettelijke) taak het vaststellen van de statuten, het goedkeuren van de jaarrekening, het benoemen van de leden van de raad van commissarissen en de directieraad, het goedkeuren van het meerjarenplan

(de strategie) en de jaarplannen van de SURF-coöperatie.

In de nieuwe structuur is er één raad van commissarissen (RvC) voor de gehele coöperatie, inclusief de werkmaatschappijen. Deze RvC houdt toezicht op de werkmaatschappijen en bewaakt dat hun activiteiten in lijn zijn met de doelstelling van de coöperatie, zoals vastgelegd in de statuten. De RvC functioneert als *linking pin* tussen de ledenraad en de directieraad en heeft tevens een rol als klankbord voor de directieraad.

De directieraad heeft als taak de coöperatie te besturen. Onderdeel van deze taak is het formuleren van het beleid en de strategie van de coöperatie SURF. De directieraad is verantwoordelijk voor de vertaling van strategie naar tactische en operationele zaken, bijvoorbeeld door de vertaling van thema's uit het Meerjarenplan naar concrete programma's. De Wetenschappelijk Technische Raad (WTR) van SURF heeft als taak het gevraagd en ongevraagd adviseren van de coöperatie en het in opdracht van de RvC coördineren van reviews en evaluaties van programma's, thema's en meerjarenplannen.

SURF en NWO brengen domeinonderzoek en de toepassing van ICT bij elkaar in het Netherlands eScience



Center (NLeSC). Het NLeSc ondersteunt en versterkt multidisciplinair onderzoek waarin ICT effectief en innovatief wordt gebruikt, en helpt groot-schalige simulatie, modellering en data-analyse over de grenzen van wetenschapsgebieden heen mogelijk te maken. In de nieuwe opzet is de coöperatie SURF voor 50% deelnemer in Stichting NLeSC. Het NLeSC wordt aangestuurd door een eigen bestuur en maakt daarom geen formeel deel uit van de directieraad van de coöperatie SURF. De directeur van NLeSC heeft wel een *standing invitation* voor de directieraad van de coöperatie SURF. Daarnaast is SURF, sinds de fusie met Stichting SARA in 2013, eigenaar van marktpartij Vancis<sup>15</sup>. Vancis BV opereert op de markt en heeft een eigen RvC. Vancis is daarom niet opgenomen in de structuur van de coöperatie SURF.

De coöperatie SURF heeft een klein

ondersteunend bureau om de ledenraad, RvC, directieraad, WTR en activiteiten op coöperatieniveau te faciliteren. De algemeen directeur SURF en de directeuren van de werkmaatschappijen vormen de directieraad die zorgt voor de vertaling van thema's naar de innovatieagenda in de vorm van programma's en projecten. De dienstverlening en de uitvoering van innovatieprogramma's vindt plaats binnen de werkmaatschappijen, met als uitgangspunt hun eigen kracht en expertise en de synergie van de samenwerking tussen de werkmaatschappijen en met experts en eindgebruikers. De werkmaatschappijen opereren vanuit de gezamenlijke missie en ambities van dit Meerjarenplan. Samen zorgen alle werkmaatschappijen en het NLeSC ervoor dat de verschillende componenten van de e-infrastructuur als geïntegreerde diensten worden aangeboden aan de eindgebruikers.

<sup>15</sup> In 2008 zijn de activiteiten van Stichting SARA opgedeeld en ondergebracht in SURFsara bv en Vancis bv. Vancis is een commerciële spin-off van Stichting SARA, en biedt instellingen de mogelijkheid marktconform specifieke diensten af te nemen. SURF is enig aandeelhouder van Vancis. Vancis heeft een eigen Raad van commissarissen. Er is voor SURF, de werkmaatschappijen en de aangesloten instellingen geen enkele verplichting om diensten bij Vancis af te nemen. De diensten van Vancis aan onderwijsinstellingen en/of SURF worden hetzelfde behandeld als die van andere marktpartijen.

Bestuurders, experts en ICT-verantwoordelijken van de instellingen, studenten, docenten en onderzoekers zijn cruciaal bij de ontwikkeling van beleid en uitvoering van programma's. De manier waarop hun betrokkenheid wordt georganiseerd zal in de komende meerjarenplanperiode verder vorm krijgen. De thema's van dit Meerjarenplan

worden uitgewerkt in programma's. Voor de programma's worden adviesorganen ingericht waarin bestuurders, afgevaardigden van overleggrema en vertegenwoordigers van diverse gebruikerscommunities zoals special interest groups (kennisnetwerken rondom specifieke ICT-thema's) participeren.

# Middelen

## Exploitatie

Om invulling te geven aan de ambities in dit Meerjarenplan, zowel voor innovatie als voor exploitatie, zijn afdoende middelen nodig. Daarbij wordt het principe gehanteerd dat de exploitatie van diensten zoveel mogelijk wordt bekostigd uit gebruikersopbrengsten. In 2013 ging dat om M€ 35. Als instellingen meer diensten willen afnemen van SURF, bijvoorbeeld uit de community-cloud, zullen de exploitatie-inkomsten toenemen.

## Innovatie

Er zijn op dit moment minder innovatiemiddelen beschikbaar dan nodig zijn voor het uitvoeren van de ambities van dit Meerjarenplan. Bij het uitwerken van de thema's in jaarplannen moeten daarom prioriteiten worden gesteld. Het SURF-bestuur is verantwoordelijk voor de verdeling van de innovatiemiddelen.

De Taskforce ICT-infrastructuur<sup>16</sup> heeft in 2010 in kaart gebracht hoeveel middelen minimaal nodig zijn voor het op peil houden van de Nederlandse ICT-onderzoeksinfrastructuur. Naar aanleiding hiervan zorgen OCW, NWO en de instellingen voor structurele financie-

<sup>16</sup> In de Taskforce hadden zitting OCW, EZ, NWO, NCF, SURF en namens onderzoeksinstellingen KNMI en TU Delft.



ring van de e-infrastructuur, die echter M€ 8 lager is dan was geadviseerd. Daarnaast zijn voor impulsprogramma's voor ICT in onderwijs en onderzoek veel minder middelen beschikbaar.

Deze forse tekorten brengen de sterke uitgangspositie van SURF ernstig in gevaar en nopen tot keuzes en tot andere financieringsmodellen. SURF spant zich in om alternatieven te vinden

om deze tekorten op te vangen, bijvoorbeeld door additionele subsidies vanuit OCW, EZ en Horizon 2020 te verwerven. Specifieke medefinanciering van instellingen in flexibele samenwerkingsverbanden wordt eveneens van groter belang. Daarnaast zorgt SURF voor het efficiënter ontwikkelen en benutten van diensten in samenwerking met nationale en internationale zusterorganisaties.

**De voor 2015 toegezegde innovatiemiddelen hebben de volgende herkomst:**

	Innovatiemiddelen/jaar (M€)
Bij SURF aangesloten instellingen	10,4
OCW (bijdrage nationale e-infrastructuur)	15,0
NWO <sup>17</sup>	6,2
<b>TOTAAL</b>	<b>31,6</b>

Daarnaast voert SURF een aantal programma's uit op het gebied van de e-infrastructuur die gefinancierd worden door het ministerie van Economische Zaken. Met andere departementen wordt gesproken over programma's rondom cybersecurity en open en online onderwijs.

Een substantieel deel van de in de tabel genoemde middelen is geoormerkt voor de e-infrastructuur. De innovatiemiddelen worden momenteel ingezet bij SURFnet, SURFsara en het Netherlands eScience Center (NLeSC). Het basisbudget voor het NLeSC wordt jaarlijks vastgesteld en bedraagt in 2015 in totaal M€ 5,4.

Vanwege de primair op exploitatie gerichte activiteiten van SURFmarket is daar sprake van een beperkte innovatieagenda en worden geen tot nauwelijks innovatiemiddelen toegekend.

De beschikbare middelen worden op basis van jaarplannen toebedeeld aan de thema's, en daarbinnen aan programma's en projecten. Daarbij geldt de (bedrijfsmatige) continuïteit van de werkmaatschappijen als randvoorwaarde, zodat grote fluctuaties in de jaarlijkse budgetten van de werkmaatschappijen worden vermeden.

<sup>17</sup> De oormerking betreft M€ 1 voor High Performance Computing, super & grids (SURFsara), en M€ 2,7 voor NLeSC vanuit NWO. De inhoudelijke bestemming van deze middelen ligt bij resp. SURFsara en NLeSC.

**Tekst en redactie** SURF, Daphne Riksen  
**Ontwerp** flowdesign.nl  
**Fotografie** Annemiek van der Kuil | PhotoA.nl  
**Druk** Tuijtel

**SURF**

Kantoren Hoog Overborch  
(Hoog Catharijne)  
Moreelsepark 48

Postbus 19035  
3501 DA Utrecht

T + 31 88 787 30 00


info@surf.nl  
www.surf.nl



2014

Deze publicatie is beschikbaar onder de licentie  
Creative Commons Naamsvermelding 3.0 Nederland.  
[www.creativecommons.org/licenses/by/3.0/nl](http://www.creativecommons.org/licenses/by/3.0/nl)





Dit Meerjarenplan beschrijft de ambities van SURF voor de periode 2015–2018. Het kwam tot stand in nauwe samenwerking met de bij SURF aangesloten instellingen en andere stakeholders in het onderwijs en onderzoek.

**SURF**

[www.surf.nl](http://www.surf.nl)

[info@surf.nl](mailto:info@surf.nl)

**SURF is de ICT-  
samenwerkingsorganisatie  
van het onderwijs en  
onderzoek.**