

Samenvatting van ICT2030.nl

ICT-agenda voor de toekomst van Nederland

Versie 1.0

Datum 25 mei 2009

Colofon

Titel	Samenvatting van ICT2030.nl	
Kenmerk	09-NROI-221	
Auteur	Frans Panken	
Verantwoording	Gerard van Oortmerssen ICTRegie, Anna van Saksenlaan 51, 2593 HW Den Haag Telefoon: +31 (070) 344 07 12 E-mail: info@ictregie.nl	
Versie	1.0	
Totstandkoming	De agenda ICT2030.nl is tot stand gekomen in samenwerking met een groot aantal partijen: het ICT-onderzoek Platform Nederland (IPN), de ICT-branchevereniging ICT-Office, het CIO Platform Nederland, ECP-EPN, VNO-NCW en de ICT-Innovatieplatforms (IIP's) van ICTRegie. Er zijn enquêtes gehouden onder de achterban van ICTRegie, ICT-Office en CIO Platform Nederland en belangrijke beslissers zijn geïnterviewd. Verder hebben de adviesgroepen van ICTRegie (zowel de adviesraad als de adviesgroep maatschappelijke vragen) een grote rol gespeeld.	

Het is toegestaan dit document te kopiëren en te distribueren. Niets in dit document mag worden gewijzigd of weggelaten zonder voorafgaande toestemming van de auteur(s) of ICTRegie.



1. De rol en het belang van ICT voor een duurzame samenleving

Nederland heeft ambitieuze doelstellingen: het wil concurrerend, vernieuwend en toonaangevend zijn in een internationaal krachtenveld en tevens oplossingen vinden voor zaken als klimaatverandering, vergrijzing, uitputting van grondstoffen en de verstopte wegen. Dat vereist een gezamenlijke aanpak om in verschillende sectoren tot innovaties te komen. Het accent moet verschuiven van voortdurende groei naar duurzame ontwikkeling. Niet alleen meer, maar vooral beter en slimmer. Beter voor ons, voor ons nageslacht en voor onze planeet. Informatie- en communicatietechnologie (ICT) speelt daarbij een onmisbare rol. Het goed invullen van die rol vergt intensieve samenwerking met alle betrokkenen zodat sector-overschrijdende innovaties kunnen worden gerealiseerd met een duurzaam karakter. Dit wordt een ICT-innovatie-ecosysteem genoemd.

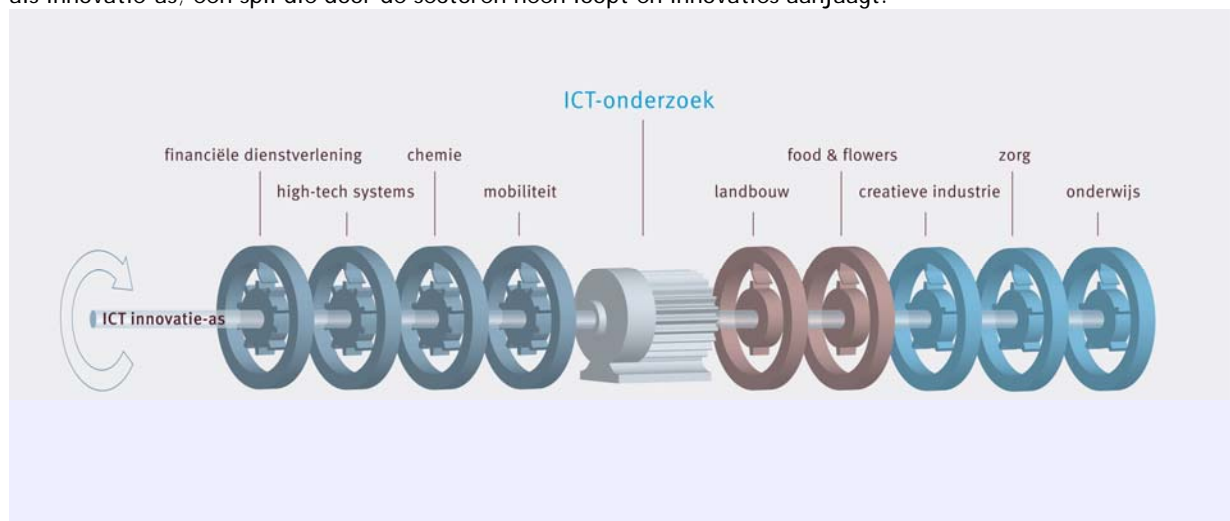
1.1. Kabinetsvisie

De Nederlandse overheid heeft in juni 2008 in de nota 'Naar een agenda voor duurzame productiviteitsgroei' een toekomstvisie gegeven op 2030. Het rapport schetst een welvarend, internationaal concurrerend, gezond en veilig Nederland, dat zich optimaal heeft ingesteld op de klimaatveranderingen en er alles aan doet om de duurzame ontwikkeling van de woon- en leefomgeving zeker te stellen. Een land waarin het prettig en veilig wonen is voor jong en oud, waar geen mobiliteitsproblemen zijn en waar een goede sociale samenhang bestaat.

Iedere groepering, branche, discipline in de maatschappij zal zijn agenda moeten opstellen en zijn eigen bijdragen af moeten stemmen op de nationale doelstellingen. In deze agenda ICT2030.nl gebeurt dat vanuit het perspectief van de ICT. Het accent ligt daarbij niet primair op de toepassingen, zoals in de (Rijksbrede) ICT-Agenda 2008, maar op de vergroting van de innovatiekracht en op voortdurende ontwikkeling van de ICT zèlf. Door de ICT verder te ontwikkelen, kan worden bijgedragen aan de realisatie van de beoogde doelstellingen en daarmee geeft ICT2030.nl een invulling van een deel van de overheidsstrategie.

1.2. Het belang van ICT

ICT wordt succesvol toegepast in zowel de economische sleutelgebieden als in de maatschappelijke sectoren, zoals zorg en mobiliteit. Deze benutting zorgen ervoor dat de productiviteit fors kan toenemen. ICT creëert nieuwe markten voor gevestigde partijen en opent bestaande markten voor nieuwe spelers. ICT fungeert hierbij als innovatie-as; een spil die door de sectoren heen loopt en innovaties aanjaagt.



ICT als innovatie-as en het ICT-onderzoek dat de innovatie-as aandrijft

Een innovatie-as is echter weinig waard zonder motor die de as aandrijft. Ook onmisbaar is goede overdracht tussen de as en de delen (sectoren) die worden doorsneden en in beweging moeten worden gebracht. Om maximaal te profiteren van de mogelijkheden van ICT gaat het dus niet alleen om het slimmer toepassen van beschikbare ICT, maar ook om goed onderzoek en het ontwikkelen van nieuwe mogelijkheden. Alleen dan zal de as niet stilvallen. De aansluiting van ICT op de toepassingsgebieden is essentieel en leidt tot nieuwe uitdagingen en ideeën. Hiervoor is intensieve interactie nodig tussen alle deelnemers in het innovatieproces: onderzoekers, eindgebruikers, ICT-bedrijven, bedrijven en maatschappelijke instellingen die ICT toepassen. Een dergelijk ecosysteem vormt de basis voor succesvolle, ICT-gedreven innovaties in producten, diensten en processen.

1.3. De rol van ICT

ICT transformeert de samenleving. Het maakt nieuwe werkwijzen mogelijk, zodat we meer kunnen doen met minder. ICT is inmiddels doorgedrongen tot in de haarvaten van de huidige samenleving. Vandaag de dag kan zonder ICT geen overheid behoorlijk functioneren, geen ziekenhuis of fabriek doelmatig werken, is het vervoer terug naar begin 20e eeuw, kan geen mens meer telefoneren, geen loon worden uitbetaald. We leven niet meer *met* netwerken en *met* digitale media, maar *in* netwerken en *in* media.

Duurzame samenleving Alhoewel ICT een grootverbruiker van energie aan het worden is, kan deze ook worden ingezet om energiebesparing te realiseren. Bijvoorbeeld door vraag en aanbod van energie beter op elkaar af te stemmen, middels een 'smart grid' waarin energiebronnen en -verbruikers op een intelligente wijze worden gekoppeld. Daarnaast moet er vanzelfsprekend voortdurend worden gewerkt aan energiezuinige ICT.

Efficiënte mobiliteitsystemen De invloed van ICT op logistieke processen en activiteitenpatronen (telewerken, virtuele kantoren, mobiel werken) verandert verkeers- en vervoerspatronen ingrijpend. ICT wordt toegepast bij het sturen en geleiden van verkeers- en vervoersstromen (onder andere verkeersmanagement, traceren van voertuigen en ongevallen). Op het gebied van wegverkeer zijn er centraal aangestuurde ontwikkelingen gaande (panelen langs en boven de weg). Er zijn ook zijn steeds meer persoonlijke informatiediensten in opkomst (bijvoorbeeld navigatie en filemelding), en wordt er gewerkt aan auto's die met elkaar en met de weg communiceren. In de auto dringt ICT steeds verder door. Automatisch afstand houden is al beschikbaar en applicaties die kilometerheffing mogelijk maken worden binnenkort ingevoerd. Communicatie tussen gebruikers, voertuigen, bedrijven en wegbeheerders zal leiden tot coöperatieve systemen met in het vooruitzicht veiliger, vlotter en schoner verkeer en vervoer.

Veilige samenleving Veiligheidsdiensten opereren in informatieketens waarin ICT een cruciale rol speelt: dreigingen, scenario's en incidenten worden gekoppeld aan informatie over risico's, prioriteitstelling en preventieve omgevingsmaatregelen. Daarnaast vereist modern militair optreden dat uiteenlopende wapensystemen, sensoren en commandovoering met elkaar in verbinding staan. Koppeling van informatiebestanden wordt gebruikt om personen te identificeren en documenten te certificeren. ICT wordt ingezet voor waarneming, toezicht en opsporing om proactief te kunnen optreden en incidenten te voorkomen. Bij personeelstraining speelt ICT een steeds grotere rol (bijvoorbeeld voor het gebruik van gesimuleerde omgevingen en gebeurtenissen). Mits de privacy van de betrokkenen wordt gerespecteerd en de ICT-systemen en informatie veilig zijn of beveiligd kunnen worden, biedt ICT talrijke mogelijkheden om de Nederlandse samenleving veiliger te maken.

Naast de vele voordelen doemen er door de inzet van ICT ook nieuwe gevaren op. De afhankelijkheid van ICT-systemen maakt ons kwetsbaar en kwaadwillenden kunnen dezelfde systemen misbruiken om toegang te verkrijgen tot gevoelige informatie. De risico's die dit met zich meebrengt, moeten goed worden geanalyseerd en besproken. Uiteindelijk gaat het om het vertrouwen van de burger in de overheid en in de systemen.

Goedwerkend zorgsysteem In een netwerk van hulpverleners rondom een patiënt is ICT cruciaal bij het verbeteren van de efficiëntie en effectiviteit van de medische behandeling. Denk aan kennisdeling, toegang tot

relevante kennis, beslissingsondersteunende systemen en aan intelligente apparatuur. Bovendien verhoogt ICT de kwaliteit van leven door zorg op afstand (nabij de patiënt) mogelijk te maken, met geavanceerde communicatietechnologie in combinatie met sensortechnologie. In de toekomst kunnen robots mensen helpen bij het in en uit bed stappen en bij het wassen (home care services).

Waterbeheer en waterkwaliteit Toepassing van real-time sensoren en satellietdata draagt bij aan de betrouwbaarheid van voorspellingen op het gebied van waterbeheer zodat op tijd de juiste maatregelen getroffen kunnen worden. Bovendien kan ICT helpen bij het nemen van adequate besluiten in zo'n situatie. Hiertoe zijn in Nederland bijvoorbeeld dijk- en overstromingsmodellen ontwikkeld, zowel geheel digitaal (bijvoorbeeld een virtuele oefenomgeving voor dijkwachters) als in veldexperimenten (bijvoorbeeld de IJkdijk in Groningen).

Wereldwijd neemt de vraag toe naar betere oplossingen voor waterproductie, zuivering, hergebruik, distributie, monitoring en, meer in het algemeen, duurzaam waterbeheer. Daarin speelt ICT op verschillende manieren een belangrijke rol, bijvoorbeeld door met sensoren en lab-on-a-chip technologie de waterkwaliteit te bewaken. Remote sensing, geavanceerde online meetmethoden en geo-informatiesystemen worden ingezet om de ondergrondse infrastructuur in steden te monitoren en om de infrastructuur optimaal af te stemmen op de behoefte. Snelle, online technologie is nodig om toxische stoffen en ziekteverwekkers in water te meten of snel de herkomst van verontreinigingen vast te stellen, zodat tijdig maatregelen kunnen worden getroffen.

Vernieuwend onderwijs Steeds meer ICT-ondersteunde hulpmiddelen worden ingezet in het onderwijs, zoals leren met behulp van simulatiemodellen, serious gaming, interactieve intelligente leermodules, virtuele leerkrachten, interactieve schoolborden en leren op afstand. Maar de belangrijkste ontwikkeling die ICT mogelijk maakt is die van het gepersonaliseerde leren, geheel afgestemd op de mogelijkheden, behoeften, doelen en leerstrategieën van het individu.

Efficiëntere contacten tussen burgers en overheid Door informatie beter te ontsluiten, wordt de burger directer betrokken bij de politieke besluitvorming. Burgers kunnen zelf nationale discussies via internet voeren en volgen. Een specifieke ontwikkeling is die van zogenaamde e-communities. Deze nieuwe vormen van interactie tussen burgers en overheid veranderen het democratische proces. De overgang naar diverse vormen van e-government of public services gaat gepaard met organisatorische veranderingen en vereist nieuwe kennis en vaardigheden bij alle betrokken partijen. Belangrijke aandachtspunten zijn transparantie, participatie, veranderingstempo, effectiviteit, samenhang en multidisciplinariteit.

Gezonde economie

ICT draagt ook een belangrijke rol in de Nederlandse kenniseconomie en in het succes van de door het Innovatieplatform benoemde sleutelgebieden. Volgens het CBS levert de ICT-sector een belangrijke bijdrage aan de Nederlandse economie. Dat geldt zowel voor de grootte (omzet €31 miljard, 250.000 banen, meer dan 2.750 ICT-bedrijven) als voor de groei: ICT was tussen 2001 en 2006 verantwoordelijk voor ongeveer 30% van de gemiddelde jaarlijkse BBP-groei. De omzet van de Nederlandse ICT-markt stijgt. Bij bedrijven die elektronisch zakendoen is het percentage van de omzet daaruit opgelopen tot 15% van hun totale omzet, terwijl dat in 1999 nog 3% bedroeg. Het aandeel van de ICT-sector in de bruto toegevoegde waarde van de Nederlandse bedrijvensector bleef tussen 1996 en 2006 in vergelijking tot andere landen echter achter.

2. SWOT analyse van ICT in Nederland

Sterktes en zwaktes

De penetratie van breedband (ADSL en kabel) is in Nederland zeer hoog, evenals de aanwezigheid en het gebruik van computers en internet in huishoudens. Nederland is een belangrijk knooppunt voor internet (AMS-IX) en grote glasvezelroutes (NetherLight). Ook het bedrijfsleven maakt intensief gebruik van ICT. Internetbankieren en

internetbetaalsystemen zijn Nederlandse exportproducten. Het onderzoeksnetwerk SURFnet wordt beschouwd als het meest geavanceerde ter wereld. Het publieke ICT-onderzoek is goed gebundeld en kan zich kwalitatief meten met de top van de wereld. Ook hebben we een sterke positie op het gebied van hightech systemen en exporteert Nederland meer software dan het importeert. De overheid besteedt expliciet aandacht aan ICT-gebruik en erkent de technologie als innovatie-as.

De relatief geringe omvang van het publieke onderzoek, ook in vergelijking met andere landen, is een zwakte. Het erkende belang van ICT wordt niet vertaald in verhoging van de inzet van publieke middelen. De industrie besteedt veel geld aan ICT R&D, maar de dienstensector blijft daarin achter. De implementatie van onderzoeksresultaten (van kennis naar kunde naar kassa) is onvoldoende ontwikkeld. Nederland kampt met een dalende en te lage uitstroom uit gekwalificeerde ICT-opleidingen op alle niveaus. Daarnaast moet de afstemming tussen de opleidingen en de vraag uit de markt worden verbeterd. De Nederlandse overheid zet ICT actief in (belastingdienst, overheidsportaal) maar wil soms te grote stappen nemen (Electronisch Patiënten Dossier, kilometerheffing). Daardoor neemt het vertrouwen in ICT af. Ten slotte is de bereidheid van Nederlandse financiers om startende ICT-bedrijfjes te financieren gering ten opzichte van het buitenland.

Kansen en bedreigingen

De bij de sterktes genoemde geavanceerde Nederlandse ICT-onderzoeksinfrastructuur en de hoge penetratie van breedbandvoorzieningen bieden een veelheid aan kansen. Zij maken ons land bij uitstek geschikt als proeftuin voor nieuwe vormen van dienstverlening. Die kunnen niet alleen leiden tot nieuwe exploitatiemodellen, maar ook tot de gewenste verbetering van de arbeidsproductiviteit in de dienstensector. Die proeftuin vergroot bovendien de aantrekkingskracht van Nederland als vestigingsland voor de kennisintensieve activiteiten van buitenlandse innovatieve bedrijven.

De ontwikkeling van de Europese Unie en van Nederland naar een kenniseconomie biedt grote mogelijkheden voor Nederland, mits daarbij versterkt wordt ingezet op ICT. Dat onderkent ook de Europese Commissie, die op 13 maart 2009 een oproep deed aan de lidstaten om de investering in ICT-onderzoek en -innovatie te verdubbelen. Niet om de ICT zelf, maar om de onmisbare ICT-vernieuwing die bijdraagt aan het oplossen van grote maatschappelijke uitdagingen.

Bedreigingen komen uit het verschil in snelheid van Nederlandse ontwikkelingen ten opzichte van die in het buitenland. Met name de Verenigde Staten en Azië, maar ook Europese landen zoals Scandinavië, Frankrijk, Duitsland, Engeland en Spanje vergroten hun inspanningen in hoog tempo. Bedreigend is ook de huidige crisis, als die zou leiden tot uitstel van investeringen in de ICT-innovatiecyclus. Het tekort aan goed opgeleiden, mede veroorzaakt door een gebrek aan instroom, moet worden aangepakt. Tenslotte kan het imago van en het gebrek aan vertrouwen in de ICT als bedreigingen worden gezien.

3. Een ecosysteem voor ICT-innovatie

Het succesvol aanpakken van de complexe maatschappelijke vraagstukken en het realiseren van de ambities vereist een intensieve samenwerking tussen overheid, bedrijfsleven, maatschappelijke organisaties, kennisinstellingen en burgers. Een dergelijk ecosysteem vormt de basis voor succesvolle innovaties in producten, diensten en processen. Innovatie is geen lineair, maar een cyclisch proces. Voortdurend worden ideeën en ontdekkingen getoetst, mogelijkheden en vragen verbonden, en leiden wensen tot nieuwe uitdagingen en ideeën. Interactie tussen alle deelnemers in de innovatiecyclus leidt tot inspiratie, wat weer tot innovatie leidt. Het laten slagen van een dergelijk ecosysteem is afhankelijk van een aantal factoren, namelijk:

1. **Goede en diverse soorten van samenwerking.** Samenwerking moet niet beperkt blijven tot de voor de hand liggende samenwerkingsverbanden tussen onderzoekers, bedrijven (zowel ICT-bedrijven als ICT-toepassende bedrijven en organisaties) en gebruikers. Er is ook een groeiende behoefte aan

multidisciplinaire samenwerking aan de onderzoekskant, bijvoorbeeld ICT en recht, ICT en bestuurskunde, ICT en bedrijfskunde, en ICT voor de wetenschap. Voorts moeten de verbanden tussen toepassingsgebieden of sectoren goed van de grond komen. Lessen en ontwikkelingen uit de ene sector worden daardoor benut in andere sectoren (transsectorale samenwerking).

2. **De juiste spelers** De Nederlandse deelnemers aan het ICT-innovatie-ecosysteem zijn publieke kennisinstellingen (onderzoek en onderwijs), intermediaire instellingen zoals NWO, STW en SenterNovem, ICT-bedrijven (software, hardware, diensten), niet-ICT-bedrijven en andere professionele gebruikers van ICT zoals maatschappelijke instellingen en de overheid (toepassers), eindgebruikers/consumenten van producten en diensten en tot slot de overheid, in de rol van inspirator, regisseur, regelgever, aanjager, financier, launching customer.
3. **Dynamiek** Een vitaal en dynamisch ICT-ecosysteem is niet gediend met top-down organiseren, maar floreert door stimuleren, beschermen, voeden en ondersteunen. De spelers moeten zich erin herkennen en de verschillende instrumenten en processen moeten er een goede plaats in krijgen. De ICT-Innovatieplatforms, die met medewerking van ICTRegie zijn gevormd, zijn in feite sub-ecosystemen waarin onderzoekers, ICT-bedrijven en 'toepassers' met elkaar werken aan Strategische Onderzoeks Agenda's (SRA's) voor een toepassingsgebied of technologie en innovatieprogramma's opzetten en uitvoeren. Rond onderzoeksinstellingen zoals het CWI, Novay, Holst Centre, ESI, TNO en NIRICT zijn vruchtbare ecosystemen ontstaan van kennisontwikkelaars, -aanbieders en -gebruikers, samen met overheden en intermediaire organisaties. Vele vormen van publiek-private samenwerking hebben laten zien dat deze samenwerking tot zowel een betere aansluiting van vraag naar en aanbod van kennis leidt, als tot een groter financieel draagvlak voor het publieke onderzoek. Een belangrijke uitdaging hierbij is om ook kleinere bedrijven actief te betrekken bij het ecosysteem. Verder is het belangrijk dat niet-technische (maatschappelijke, economische, bestuurlijke) disciplines actief worden betrokken in de ontwikkeling en uitvoering van agenda's en programma's. Ondersteuning en regie helpen in het oplossen van deze uitdagingen.
4. **Mondiale aansluiting** Kennisontwikkeling en innovatie zijn mondiale processen. Deelnemen in het mondiale ecosysteem vraagt om een herkenbare en gerespecteerde positie.

Het tot bloei brengen van het beoogde innovatie-ecosysteem bestaat vooral uit het bij elkaar brengen van *mensen* met een gezamenlijk verlangen iets tot stand te brengen die uiteindelijk samen in de opbrengst delen en successen vieren. Processen en instituties zijn hulpmiddelen voor het scheppen en in stand houden van een levende *gemeenschap*.

4. Voorwaarden voor succes

Om een maximale bijdrage te kunnen leveren aan het bereiken van de door Nederland gewenste topositie als kenniseconomie, zijn er enkele uitdagingen maar moet ook aan een aantal voorwaarden worden voldaan. De belangrijkste voorwaarden voor een goed functionerend ICT-innovatie-ecosysteem zijn:

- **Scholing en opleiding in ICT** Basiskennis van ICT en in het bijzonder de informatica is voor iedereen essentieel en zou dan ook overal in het onderwijs een plek moeten krijgen, van lager onderwijs tot universiteit; ook in opleidingen waar ICT geen hoofdrol speelt. ICT kan zich pas goed ontplooiën als goed zichtbaar wordt wat ICT te bieden heeft aan andere disciplines en hoeveel meer het vak inhoudt dan programmeren. Er moeten voldoende gekwalificeerde ICT-ers zijn. Beide doelstellingen vragen om goed informaticaonderwijs op havo- en vwo-niveau en een goede aansluiting van hbo naar universiteit.
- **Sociale en maatschappelijke acceptatie** De oorzaken dat grote ICT-projecten mislukken of vertraging oplopen zijn vaak niet technisch van aard. Veranderingen roepen weerstand op; complexiteit en onvoldoende of onhandige informatievoorziening versterken die reactie. In grootschalige projecten, waarvan de uitkomsten naar verwachting de gebruikers direct zullen raken, moet die gebruiker vanaf het begin centraal staan.

Multidisciplinaire en transsectorale samenwerking is nodig om tot werkende oplossingen te komen, waarvoor men elkaars taal moet spreken. Tevens moeten onderzoekers beschikken over de mogelijkheid hun wetenschappelijke onderzoeksresultaten te valoriseren in een realistische context en geprikkeld worden dit te doen. Zowel het testen van resultaten als het toetsen van opschalingseffecten binnen een begrensd gebied zoals een stad of een wijk vergroot de succeskans bij marktintroductie.

- **Een goed ondernemersklimaat** Het starten van een nieuw bedrijf moet in Nederland aantrekkelijk zijn en gevestigde ICT-bedrijven moeten kunnen uitgroeien tot grote spelers. Deze conditie geldt niet alleen voor de ICT-sector. In Nederland is echter het aandeel kleine ondernemingen in de ICT-sector relatief hoog en bovendien kent ons land een hoog percentage ICT-bedrijven onder startende en innovatieve bedrijven. Hierdoor is de Nederlandse ICT-sector disproportioneel afhankelijk is van een goed ondernemersklimaat voor kleine bedrijven. Bij regelingen zoals de Valorisation Grant van Technologiestichting STW en het Small Business Innovation Research Programma (SBIR) van SenterNovem overstijgt het aanbod van uitstekende voorstellen de beschikbare financiële middelen, waardoor veel goede voorstellen niet kunnen worden gehonoreerd. Daar waar Nederland al een goede positie heeft bereikt, moet die worden gebruikt om ons land aantrekkelijker te maken voor (vestigingen van) buitenlandse bedrijven.
- **ICT-infrastructuur** Nederland heeft een voortreffelijke positie op het gebied van ICT voorzieningen en om die te behouden is het nodig ook in de toekomst steeds de beste infrastructuur aan de Nederlandse wetenschap te kunnen bieden. ICTRegie heeft in December 2008 een advies uitgebracht over dit onderwerp waarin ze pleit voor het creëren van één entiteit voor de hele ICT-onderzoeksinfrastructuur om een coherente, gebruikersgedreven strategie te verzekeren. Dit zou zo snel mogelijk gerealiseerd moeten worden. De geschetste ontwikkelingen bieden Nederland de mogelijkheid een sleutelpositie te behouden in de ontwikkeling, innovatie en operatie van een Europese ICT-infrastructuur.

5. Uitdagingen

Voor een optimaal resultaat van ICT-onderzoek en -innovatie is focus nodig op de belangrijkste inhoudelijke uitdagingen en knelpunten. Daarbij moet ook rekening worden gehouden met de positie van Nederland ten opzichte van het buitenland. We kunnen niet alles zelf doen; er zullen keuzes moeten worden gemaakt. Door een eigen, gerichte bijdrage kunnen we onze typisch Nederlandse positie benutten en een volwaardige rol spelen in het internationale kennis- en innovatiesysteem. Focus moet ook helpen de versnippering over verschillende onderwerpen en organisatorische eenheden te beperken, en daarmee de effectiviteit van de inspanningen te maximaliseren. De agenda ICT2030.nl pleit ervoor het ICT-onderzoek en -innovatie te richten op de volgende vijf onderzoeksuitdagingen:

1. **Beheersen van complexiteit** De behoefte aan methoden en technieken die grote en voortdurend groeiende hoeveelheden informatie toegankelijk, vergelijkbaar, vindbaar en interpreteerbaar maken groeit voortdurend. Het combineren, verwerken en vergelijken van data, rekening houdend met de context waarin die data zijn verkregen, wordt steeds belangrijker. Tegelijkertijd moet ook het groeiend aantal onderling verknoopte systemen (en de daarbij behorende software) beheersbaar blijven. Focus op complexiteitsvraagstukken versterkt de goede positie die Nederland hierin heeft verworven en levert tegelijk de best mogelijke bijdrage aan de oplossing van maatschappelijke vraagstukken. Het maakt eveneens het gebruik van ICT door de eindgebruiker natuurlijker en intuïtiever.
2. **Vergroten van vertrouwen** Gebruikers (mens en machine) moeten weten van wie informatie afkomstig is en of de ontvangen informatie dezelfde is als wat er werd verstuurd. Dit vraagt om een effectieve online identiteit, het beheer hiervan, de mogelijkheid tot verificatie en het voorkomen van misbruik. Technische oplossingen slagen echter pas wanneer gebruikers er voldoende vertrouwen in hebben. ICT-toepassingen moeten daarom niet uitsluitend vanuit technisch en juridisch oogpunt worden aangepakt. Ook de organisatorische en ethische kanten moeten worden meegenomen.

De verwevenheid van ICT in producten en diensten heeft risicobeheersing en -planning tot een uitdagende discipline gemaakt. De afhankelijkheid is niet voor elk ICT-systeem of toepassingsgebied hetzelfde wat leidt tot verschillende wensen omtrent beschikbaarheid, inzetbaarheid, onderhoudbaarheid, valideerbaarheid, integriteit en voorspelbaarheid. Een algemeen raamwerk hiervoor ontbreekt echter. Nederland heeft op dit terrein een sterke positie verworven, die verder moet worden uitgebouwd.

3. **Integratie in bedrijfsprocessen en -modellen** Integratie van ICT in bedrijfsprocessen en -modellen vraagt om een procesgestuurde ontwerpaanpak waarvoor nieuwe ontwerp gereedschappen en simulatie- en verificatiemethoden onmisbaar zijn. Ketenautomatisering vergt een overkoepelende architectuur, waarin softwarefunctionaliteiten kunnen worden gepositioneerd en aan elkaar worden gerelateerd. Een extra uitdaging hierin is dat nieuwe systemen naadloos moeten samenwerken met vorige generaties oplossingen.
4. **ICT voor wetenschappelijk onderzoek (e-science)** De toepassing van geavanceerde ICT in het wetenschappelijk onderzoek creëert nieuwe vormen van (internationale) samenwerking. Wetenschappers delen dure apparatuur en maken gezamenlijk gebruik van grootschalige, gedistribueerde computer- en datafaciliteiten. Snelle hard- en software en nieuwe algoritmen maken experimenten op basis van reken- en simulatiemodellen mogelijk en zinvol. Zo vragen nieuwe genomische technieken om geavanceerde verwerkingsmethoden om de gigantische gegevensstromen te kunnen verwerken. Het begrip e-science omvat alle hiervoor benodigde kennis- en methodeontwikkeling, processen, architecturen, workflow, hard- en software.
5. **Revolutionaire vernieuwing** Veel doorbraken die onze manier van leven, wonen en werken ingrijpend hebben veranderd, zijn niet ontstaan vanuit vraaggearticuleerd onderzoek, maar door nieuwsgierigheidsgedreven onderzoek. We hebben revolutionaire, niet-klassieke ICT-principes nodig om onze bedrijfsprocessen nog beter en efficiënter te maken. Dit is een aanzienlijke uitdaging en daarom kan en moet Nederland drie soorten ICT-onderzoek blijven verrichten: nieuwsgierigheidsgedreven, onderzoek op basis van indirecte vraagsturing en onderzoek met directe vraagsturing (toegepast onderzoek).

6. Acties

De agenda ICT2030.nl wil de ontwikkeling en inzet van ICT in Nederland in beweging zetten en houden. Om dit doel te bereiken moet aan de randvoorwaarden worden voldaan en is betekenisvolle vooruitgang in elk van de eerder genoemde ICT-uitdagingen noodzakelijk. Hiervoor zijn zes acties geformuleerd die zijn gericht op het uitbaten van sterktes en het benutten van de kansen die Nederland heeft en de feitelijke agenda voor alle spelers in het ICT-innovatie-ecosysteem vormen:

1. **Ondersteunen en versterken van het ICT-innovatie-ecosysteem** Net als een natuurlijk ecosysteem moet ook het ICT-innovatie-ecosysteem zelfregulerend zijn. Een dergelijk pril ecosysteem moet worden gevoed, beschermd en versterkt, opdat het zo effectief mogelijk kan functioneren. Spelers met diverse achtergronden en kwaliteiten gaan met elkaar in dialoog om een toepassingsgebied binnen de ICT te organiseren. Dit betekent verdere ondersteuning en versterking van de ICT-Innovatieplatforms en aansluiting op de Europese equivalenten: de European Technology Platforms (ETP's).
2. **Uitvoeren van innovatieprogramma's en onderzoeksprojecten** Publiek-private samenwerkingsverbanden stellen innovatieprogramma's op en voeren deze uit. Dergelijk vraag gestuurde programma's zullen zijn gebaseerd op de strategische onderzoeks agenda's van de ICT-Innovatieplatforms en richten zich op concrete producten, diensten en toepassingen en moeten aansluiten op de eerder beschreven maatschappelijke en technologische uitdagingen. Er is daarnaast behoefte aan meer grensverleggend onderzoek dat zich slecht of niet leent voor consortia en bedrijfsparticipatie: de horizon ligt te ver weg en de uitkomst is vaak zeer onzeker. Dit type onderzoek draagt bij aan het aantrekken en opleiden van talent, geeft Nederland zijn plek in internationaal verband en toegang tot de beste beschikbare kennis in de wereld.

3. **Nederland profileren als wereldwijde proeftuin** De geavanceerde Nederlandse infrastructuur leent zich bij uitstek voor het Living labs concept. Living labs zijn test- en ontwikkelomgevingen in een realistische context, vaak binnen een begrensd gebied zoals een stad of een wijk. Bedrijven, kennisinstellingen, overheden en eindgebruikers ontwikkelen samen nieuwe producten, diensten en businessmodellen en toetsen deze in de praktijk. Dergelijke proeftuinen vormen effectieve omgevingen om nieuwe innovaties te valoriseren en om opschalingseffecten te toetsen. Dat vergroot de succeskans bij marktintroductie.
4. **Ontwikkelen van de ICT voor de wetenschap** In december 2008 heeft ICTRegie zijn advies over de route naar een concurrerende ICT-infrastructuur voor het Nederlandse wetenschappelijk onderzoek aangeboden aan de minister van OCW en de staatssecretaris van EZ. Hierin wordt voorgesteld om de nationale ICT-infrastructuur voor wetenschappelijk onderzoek onder één paraplu te brengen (SURF). Een andere aanbeveling is de verdere ontwikkeling van die infrastructuur (netwerken, supercomputers, dataopslag en software). Nederland kan hierdoor een sleutelpositie verwerven in de ontwikkeling van een pan-Europese ICT-infrastructuur voor wetenschappelijk onderzoek
5. **Verbeteren van scholing** De acties waarmee scholing en opleiding worden verbeterd, waardoor meer gekwalificeerde ICT-ers worden opgeleid en de adoptie van ICT in niet-ICT-opleidingen wordt bevorderd, zijn opgesteld in nauwe samenwerking met IPN. De acties laten zich samenvatten tot het verbeteren van het beeld van ICT-beroepen en het verhogen van de aantrekkelijkheid van ICT-studies. De eerste actie leidt tot een beter beroepsperspectief, transparantie in de verschillen tussen opleidingen op mbo-, hbo- of universitair niveau en verbeterde afstemming van korte- en langetermijnbehoeftes door het invoeren van een landelijk onderschreven set van ICT-kernkwalificaties waar het ICT-onderwijs op verschillende niveaus aan moet voldoen. De tweede actie leidt tot inhoudelijke modernisering van het informaticaonderwijs op alle niveaus en een betere aansluiting tussen ICT-vervolgstudies.
6. **De dynamiek versterken met korte termijn acties** Het FES-ICT voorstel COMICT en het diensteninnovatie programma geven het beoogde innovatie-ecosysteem een vliegende start. Om momentum te behouden, de dynamiek in het ecosysteem te vergroten en een zichtbare verbinding te leggen tussen langetermijndoelstellingen en de nodige en gewenste resultaten op korte termijn, gaat ICTRegie samen met ICT-Office en het CIO Platform Nederland een programma formuleren om specifieke en urgente knelpunten aan te pakken.

De beschreven acties vergen een additionele financiële impuls voor het Nederlandse ICT-veld. Om het gewenste niveau te kunnen bereiken moet deze financiering worden opgebouwd in een termijn van vijf jaar en is in onderstaande tabel uitgedrukt in miljoenen euro's.

Actie#	Omschrijving	Jaarlijks, vanaf 2011 ¹ (M€)	Jaarlijks, vanaf 2014 (M€)	Afkomstig van	Gerelateerde maatregelen in IPN Masterplan ICT.
1	ICT-innovatie-ecosysteem	5	5	Overheid	nvt
2.1	Vraaggestuurde onderzoeksprogramma's	10	100	Overheid, bedrijfsleven & kennis instellingen	1.2, 2.2, 2.3
2.2	Grensverleggende onderzoeksprogramma's	7	25	Overheid	1.1
3	Proeftuin	3	10	Overheid, bedrijfsleven & kennis instellingen	nvt
4	ICT voor de wetenschap	71,5	79,5	Overheid, NWO, SURF & kennis instellingen	3
5.1	Beeld van ICT-beroepen verbeteren	4	6	Overheid	4.1, 4.2, 4.5, 4.6
5.2	Aantrekkelijkheid van ICT-studies vergroten	3	4		4.3, 4.4
6	Versterking van de dynamiek	0	0		nvt
	Totaal	103,5	229,5		

¹ Voor ICT voor de wetenschap geldt 2010