

TNO innovati
for life

DE IMPACT VAN TNO

TNO innovation
for life



PROF. DR. ALEXANDER RINNOOY KAN, VOORZITTER SER:

“WAAR IK TNO IN ACTIE ZIE,
HEB IK BEWONDERING EN WAARDERING.
TNO IS HÉT VOORBEELD
VAN EEN **INTERNATIONAAL GERICHT
KENNISINSTITUUT**”

› DE
IMPACT
VAN
TNO





INHOUD

Voorwoord – Kennis ontwikkelen doe je samen

Voorbeeld 1 – Potentie van algen maximaal benutten **6–7**

Voorbeeld 2 – Minder zout, suiker en vet in voeding zonder kwaliteitsverlies of extra kosten **8–9**

Focus, massa, samenwerking **10–11**

Voorbeeld 3 – Effectiever cameratoezicht in de openbare ruimte **12–13**

Voorbeeld 4 – Met sensoren fors besparen op onderhoud bruggen en viaducten **14–15**

Nederland en TNO **16–19**

Voorbeeld 5 – CO₂-afvang, transport en opslag **20–21**

Voorbeeld 6 – Big data uit sensor-netwerken omzetten in smart data **22–23**

Partner voor midden- en kleinbedrijf **24–25**

Voorbeeld 7 – Vergroten participatie en zelfredzaamheid van bewoners met complexe of meervoudige problemen **26–27**

Voorbeeld 8 – Nederlandse gouden driehoek wereldwijd voorop in radaronderzoek en -toepassingen **28–29**

Internationaal excelleren **30–31**

Voorbeeld 9 – Terugdringen van files op de Nederlandse wegen **32–33**

Voorbeeld 10 – Slim in balans brengen van vraag & aanbod energie **34–35**



VOORWOORD

Kennis ontwikkelen doe je samen. Bij TNO doen we dat iedere dag. Aan toegepaste oplossingen voor complexe problemen werk je liever niet alleen. Daarom werken bedrijven, overheden en andere organisaties veel met ons samen. En werken wij graag samen met deze partijen.

Doelgericht innoveren, dat is waar TNO voor staat. We ontwikkelen kennis niet om de kennis, maar om de toepassing ervan door anderen. In deze publicatie geven we u 10 voorbeelden hiervan. Ieder voorbeeld beschrijft hoe door de tijd vanuit kennisontwikkeling, via publiek-private samenwerking en kennisoverdracht uiteindelijk impact is bereikt. Wij geloven in deze gezamenlijke creatie van waarde in maatschappelijke én economische termen.

Wij richten ons op maatschappelijke thema's waar een verandering of transitie gewenst is. We zijn en blijven dus continu bezig met de vraag op welke specifieke terreinen we de samenleving het beste kunnen ondersteunen om een zo groot mogelijke impact te realiseren.

Ik nodig u uit om samen met mij terug te kijken op de periode 2011–2014. Laat u inspireren door het werk wat we hebben verricht met onze stakeholders. En ik nodig u bovenal uit om samen met ons te werken aan de transities waar we vandaag voor staan.

Paul de Krom

Voorzitter Raad van Bestuur TNO

POTENTIE VAN ALGEN MAXIMAAL BENUTTEN

› KENNISONTWIKKELING

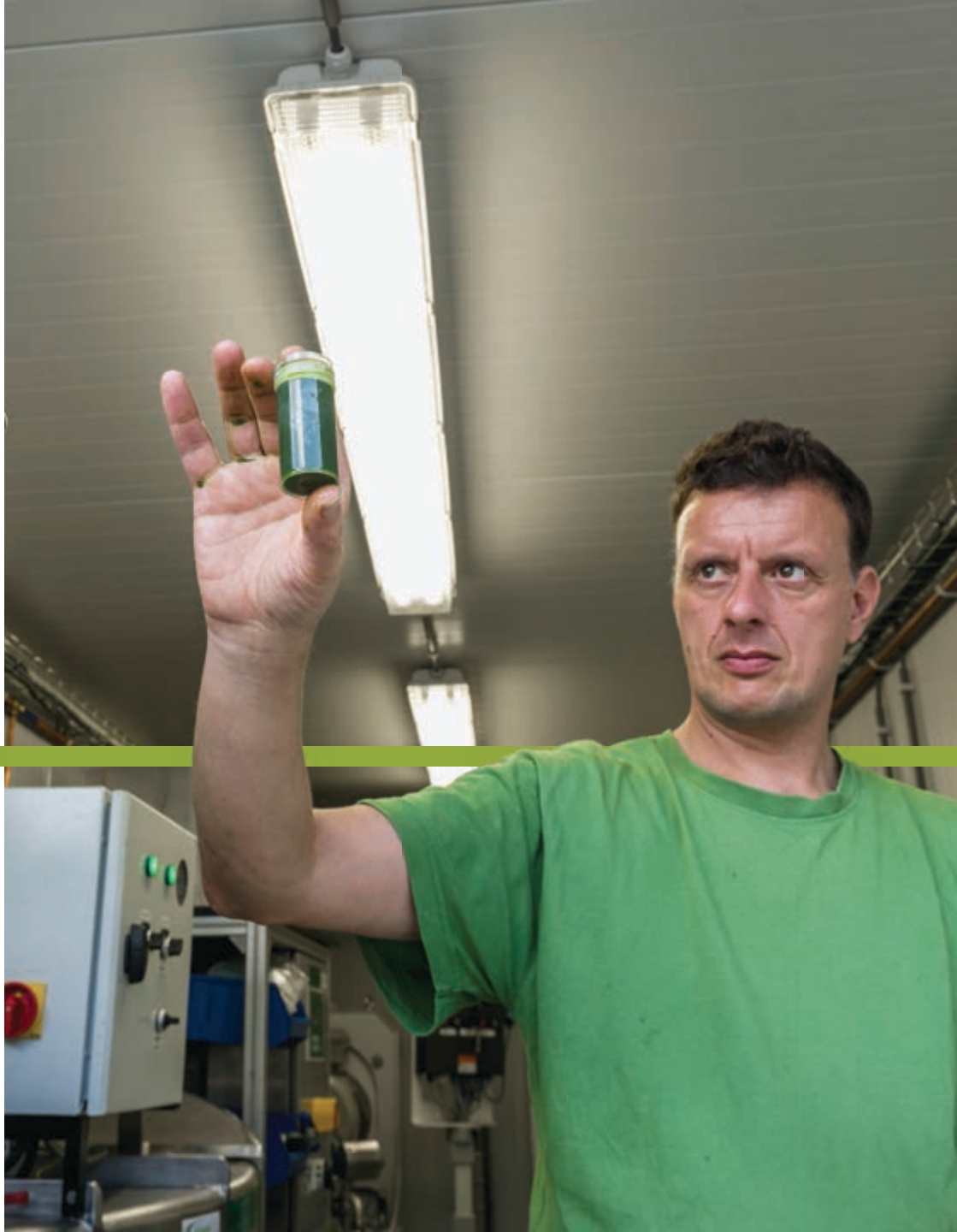
Binnen de samenwerking Duurzame Chemie en Gezond Leven heeft TNO onderzoek gedaan naar de optimale benutting van micro-algen. Algen bestaan uit waardevolle ingrediënten, hebben een zeer hoge groeisnelheid en zijn op onvruchtbare grond te telen. Daarom worden algen gezien als hét landbouwgewas van de toekomst. Om de gewilde ingrediënten uit algen te halen was nieuwe kennis nodig.

› KENNISOVERDRACHT

Het consortium bestaat uit De Wit Speciality Oils, Van Wijhe Verf, SABIC (verwerkers van ingrediënten), Bühler (technologieleverancier, Royal HaskoningDHV (engineering) en Algae Food and Fuel AF&F (leverancier van algen). Samen hebben we de mobiele pilotfabriek VALORIE ontwikkeld om het productieproces op verschillende locaties verder te testen. De bevindingen zullen later worden gebruikt voor het opschalen naar grootschalige industriële pilots.

› PUBLIEK-PRIVATE SAMENWERKING

We hebben een consortium gevormd voor het realiseren van een nieuwe keten rond algenbiomassa en algen-ingredienten. Samen met haar partners heeft TNO belangrijke kennis ontwikkeld over het op lab-schaal energie-efficiënt openen van algen om hieruit afzonderlijke ingrediënten zoals eiwitten, olie en koolhydraten te winnen.



IMPACT

Door een wereldwijd unieke technologie van TNO is het nu mogelijk de zeer taaie celwand van algen open te breken zonder deze te beschadigen en daar vervolgens waardevolle stoffen als eiwitten, oliën, vetten, koolhydraten en andere hoogwaardige fracties uit te winnen. Deze stoffen zijn van groot belang voor de voedingsmiddelenindustrie, diervoeding en bij de productie van chemische en farmaceutische (half-) producten. De komende jaren zullen deze bedrijven de ingrediënten rendabel kunnen produceren.

Info: corjan.vandenberg@tno.nl

MINDER ZOUT, SUIKER EN VET IN VOEDING ZONDER KWALITEITSVERLIES OF EXTRA KOSTEN

› KENNISONTWIKKELING

In het samenwerking Voedselkwaliteit en Productie hebben we wetenschappelijk onderbouwde modellen ontwikkeld om gezondere voedingsmiddelen te produceren zonder in te boeten aan smaak of kwaliteit.

We hebben methodieken ontwikkeld om de kwaliteit van voedingsmiddelen snel en effectief te bepalen.

› PUBLIEK-PRIVATE SAMENWERKING

In het project 'Meervoudig herformuleren' hebben we samen met een cluster van zeven industriële partijen gewerkt aan het substantieel verlagen van de gehalten aan zout, suiker en vet in een veelheid aan producten.

Samen met drie industriële partners hebben we in het project VETlesS een nieuw productieproces en betere samenstelling ontwikkeld voor vleesproducten met minder vet.

Met andere producenten hebben we gewerkt aan het verminderen van suiker in candybars en aan innovatieve oplossingen om zout in soepen en sauzen met 50% te verlagen.

› KENNISOVERDRACHT

In een consortium met onderzoekscentrum VTT uit Finland, het Nederlands Bakkerij Centrum, toeleveranciers van ingrediënten en mkb-bedrijven hebben we in het EU-project HealthBread innovatieve, gezonde en smaakvolle broodproducten ontwikkeld.

We hebben in een mkb-technologiecluster bakkerijen kennis overgedragen om de hoeveelheid verzadigde vetzuren in hun producten te verlagen.



IMPACT

Brood dat voelt en smaakt als wit en minstens zo gezond is als het volkorenbrood dat we in ons land kennen. Consumenten in Zuid-Europese landen, die niets moeten hebben van ons stevige bruinbrood, bleken het heerlijk te vinden. Deze uitzonderlijke wetenschappelijke prestatie van een consortium onder leiding van TNO betekent een belangrijke bijdrage aan een gezonder voedingspatroon en het terugdringen van hart- en vaatziekten, diabetes en obesitas. Bakkerijen in verschillende Europese landen leveren het HealthBread al en zelfs in de VS staat de lancering op het programma. Onderzoek door TNO leidt ertoe dat Nederlandse en internationale producenten van voedingsmiddelen gezondere producten kunnen maken, zonder dat de kostprijs stijgt.

Info: martijn.noort@tno.nl

› Met het RIVM en Wageningen UR hebben we nieuwe inzichten verkregen in de acceptatie door consumenten van een gezonder aanbod van levensmiddelen en het veranderen van ongezonde voedingspatronen.

FOCUS, **MASSA**, SAMENWERKING

Wij, de ruim drieduizend professionals van TNO, werken samen om maatschappelijke vraagstukken op te lossen. We verbinden daarvoor mensen en kennis. Op die manier creëren we innovaties die de concurrentiekracht van bedrijven en het welzijn van de samenleving duurzaam versterken. Dat is onze missie.

In de jaren 2011–2014 hebben we ons daarbij geconcentreerd op zeven maatschappelijke thema's. Op deze gebieden hebben we vanuit onze kennisbasis veel innovatieve oplossingen aangedragen, veelal ontwikkeld in publiek-private samenwerking. Inmiddels hebben we, mede door teruglopende overheidsbijdragen voor het toegepaste onderzoek, onze focus versterkt op vijf transities:

- van economische stagnatie naar groei in hoogtechnologische industrie,
- van ziekte en zorg naar gezondheid en gedrag,
- van veelsoortige dreigingen naar beheersbare risico's,
- van knelpunten door urbanisatie naar vitale stedelijke regio's en
- van conventionele bronnen naar duurzame energiesystemen. ▶



OCTROOI AANVRAGEN



OCTROOI FAMILIES



PERCENTAGE OCTROOI
FAMILIES IN GEBRUIK
BIJ DERDEN



7.325

AANTAL PUBLICATIES

WETEN-
SCHAPPELIJKE
IMPACT TNO

69

> 20.000

AANTAL CITATIES

► De complexiteit van deze transitie pakken we vanzelfsprekend multidisciplinair aan. Dat we wereldwijd voorop lopen met 3D voedsel printen komt doordat experts op verschillende vakgebieden, zoals voedingsdeskundigen en industrieel ontwerpers, de handen ineen slaan. We geloven ook in het gezamenlijk creëren van waarde: open innovatie, shared research, met binnen- en buitenlandse partijen, overheden, bedrijven van groot tot klein, universiteiten en andere kennisinstellingen.

Het succes van die aanpak bewijzen we onder andere in het Holst Center, waar een kleine 200 medewerkers van zo'n dertig nationaliteiten en tientallen industriële partners samenwerken aan sensortechnologieën en flexibele elektronica. Recentere initiatieven in dit kader zijn Biorizon in de chemie, Solliance op het gebied van flexibele zonnecellen, QuTech voor quantumcomputers en de samenwerking met Wageningen UR op het gebied van onder meer gepersonaliseerd voedsel. ■

MEDEWERKERS TNO

4135

IN 2011

3009

IN 2014



EFFECTIEVER CAMERA- TOEZICHT IN DE OPENBARE RUIMTE

› **PUBLIEK-PRIVATE SAMENWERKING**

Het EU-project TACTICS (2012), waarin we als coördinator samenwerken met tien binnen- en buitenlandse partijen, richt zich op het detecteren van terroristische dreigingen en radicalisering.

In het politieproject Sight (2014) werken we aan het ad hoc koppelen van private en publieke sensoren voor een beter actueel veiligheidsbeeld.

In het programma Bewaken & Beveiligen ontwikkelen we met politie en marechaussee een nieuw beveiligingsconcept voor objecten waar mogelijk een terroristische dreiging naar uit gaat.

TNO werkt samen met de Nationale Politie, de veiligheidsregio's en het bedrijfsleven aan innovaties op gebied van real-time intelligence. Het doel is om techniek, organisaties, proces en mensen als intelligente, flexibele netwerken te laten functioneren. Dat leidt tot regio-overschrijdende alerts, betere manieren om burgers te betrekken bij veiligheid en een betere uitwisseling van gegevens tussen alle betrokkenen.

› **KENNISONTWIKKELING**

In de samenwerking Security hebben we nieuwe technieken op het gebied van video-analyse-technieken (VCA) benut die de veiligheid vergroten. VCA is het automatisch interpreteren van videobeelden. We hebben methodieken ontwikkeld om snel en effectief belangrijke signalen voor dreigingen en crisissituaties in beeld te krijgen.

Verbeterde werkprocessen zorgen voor meer actuele informatie waardoor de rol van de camera-operators verandert van reactief in proactief. We verkennen hoe automatische kalibratie kan helpen om snel content te analyseren en hoe VCA op beelden van bodycams mobiel cameratoezicht effectiever kan maken.

› **KENNISOVERDRACHT**

Via de Nationale Innovatie Agenda Veiligheid (NIAV) investeert de overheid de komende jaren veel geld in veiligheid. Daarbinnen houdt TNO zich specifiek op het gebied van sensing en sensoren bezig met:

- verbetering situational awareness: mobiel, gekoppeld, realtime
- meldkamers: Shared Security Operations Centre Internationale Zone
- drones: controle luchtruim
- stedelijke omgeving: Smart City programma's



IMPACT

Vroegtijdig risico's onderkennen en daarop snel en effectief actie ondernemen is cruciaal voor onze veiligheid. Het mkb gaat met onze technologische vindingen aan de slag. Zo ontwikkelden twee bedrijven een slim (CLVR) bewakingssysteem dat werkt op basis van beeldherkenning en bewegingsdetectie. Dat wekte interesse van een buitenlandse multinational, die het systeem nu wereldwijd verkoopt. Een mooi voorbeeld van hoe TNO technologie die voor defensie of politie ontwikkeld is, zijn weg vindt in civiele toepassingen.

Info: rick.vanderkleij@tno.nl

MET SENSOREN **FORS** BESPAREN OP ONDERHOUD BRUGGEN EN VIADUCTEN

› KENNISOVERDRACHT

De slimste brug ter wereld: het als pilot uitrollen van het monitoren en modelleren aan de Van Brienoordbrug in samenwerking met het samenwerkingsverband Duurzaam Bouwen en Rijkswaterstaat. Samenwerkingscontracten met lokale overheden op basis van de uitkomsten van de pilot met de Van Brienoordbrug.

› KENNISONTWIKKELING

TNO ontwikkelt methoden en technologieën die de onderhoudskosten van onze infrastructuur tijdens de hele levensduur verlagen. Dit gebeurt onder andere door het onderhoud van onze bruggen veel nauwkeuriger te plannen.

We hebben in het Enabling Technology Program (ETP) Sensoren een nieuwe manier ontwikkeld van informatie verzamelen door slim gebruik te maken van sensortechnologie. In het ETP Modellen hebben we gewerkt aan het kunnen voorspellen van het gedrag van de brug op basis van het monitoren van een onderdeel daarvan met uiterst gevoelige sensoren. Via speciale rekenmodellen is vooraf te bepalen waar en wanneer zich problemen in de constructie gaan voordoen.





IMPACT

Dankzij een nieuwe methode die TNO heeft ontwikkeld kan de Nederlandse overheid fors besparen op het onderhoud van bruggen, viaducten en sluzen.

Met sensoren is nauwkeurig te bepalen hoe lang ze veilig zijn in het gebruik en is onnodig vroeg vervangen of renoveren te voorkomen. Betrokken Nederlandse bedrijven hebben goede kansen deze technologie te exporteren, omdat in het buitenland dezelfde behoeften bestaan.

Info: arie.bleijenberg@tno.nl

EUROPEES COMMISSARIS NEELIE KROES:

“DE HUIDIGE MANIER VAN FINANCIERING VAN ONDERZOEK EN INNOVATIE SLUIT NIET AAN BIJ VEEL KLEINE BEDRIJVEN EN ONDERZOEKSTEAMS. LOKALE DIGITALE AGENDA’S BRENGEN EUROPA DICHTERBIJ. WE KRIJGEN HEEL VEEL STEUN VAN INNOVATIEVE REGIO’S DIE ZOEKEN NAAR VERBANDEN EN MOGELIJKHEDEN OM TE LEREN VAN, EN TE DELEN MET, ANDERE REGIO’S EN STEDEN IN EUROPA. ZO HEEFT DE **PROVINCIE FRIESLAND** HIERIN **SAMEN MET TNO** HET VOORTOUW GENOMEN”



52 HOOGLERAREN



15 LECTOREN

NEDERLAND EN TNO

Nederland staat op het gebied van handel en industrie aan de wereldtop. Maar onze toppositie is niet vanzelfsprekend. Om deze te behouden is innovatie cruciaal. Die opgave staat centraal in het Nederlandse innovatiebeleid. In dit beleid zijn vijf maatschappelijke thema's en negen topsectoren geselecteerd.

Sinds de start hebben we een actieve rol in alle topsectoren en leveren daar in nauwe samenwerking met het bedrijfsleven, de overheid en andere kennisinstellingen waardevolle bijdragen. Zo zorgen we in de gouden driehoek voor innovatieve oplossingen die onze economie en onze samenleving versterken.

We werken hierin samen met de andere toegepaste onderzoeksinstituten verenigd in de Federatie TO2: Marin, Deltares, Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium (NLR), Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO) en Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN).

Ook werken we met onderzoek- en onderwijsinstellingen als universiteiten en hogescholen. We bundelen krachten om innovaties te versnellen; ieder met eigen focus en complementair in de samenwerking. Kennisdeling en efficiënt gebruik maken van elkaars faciliteiten en capaciteiten brengen we dagelijks in de praktijk.

Onze meer dan vijftig hoogleraren slaan een brug tussen het universitair en toegepast onderzoek. Zij brengen kennis van TNO naar hun vakgroep en omgekeerd nemen ze kennis mee terug naar TNO. Een vergelijkbare aanpak hanteren de vijftien lectoren van TNO aan hogescholen. ►

IR. SIMON BAMBACH,
CEO VDL ENABLING TECHNOLOGIES GROUP:

“HOE ZET JE BASISTECHNOLOGIEËN OM IN IETS DAT WERKT? DAN KUN JE BIJNA NIET OM INSTELLINGEN ALS TNO HEEN ... WE DOEN OP VEEL GEBIEDEN ZAKEN MET TNO EN BEHALVE **GOEDE RESULTATEN** LEVERT DAT **NIEUWE STIMULANSEN OP**”

DRS. DICK SCHOOF, NATIONAAL COÖRDINATOR
TERRORISMEBESTRIJDING EN VEILIGHEID:

“CONTINU DIENEN ZICH NIEUWE, STEEDS
COMPLEXERE VEILIGHEIDSVRAAGSTUKKEN AAN.
MET TNO WERKEN WE SAMEN IN VERSCHILLENDE
PROGRAMMA’S EN HET IS VOOR ONS EEN
BELANGRIJKE KENNISPARTNER”

► Naast onze rol op onderwerpen van de topsectoren en de maatschappelijke thema's voeren wij voor een aantal ministeries specifieke taken uit. Dit is op het gebied van defensieonderzoek voor het ministerie van Defensie, voor de ministeries van Economische Zaken en Infrastructuur en Milieu het ontsluiten van informatie over de Nederlandse ondergrond en voor het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid het verbeteren van arbeidsparticipatie.

Tenslotte creëren we nieuwe werkgelegenheid met TNO Bedrijven B.V. door innovaties te lanceren in de vorm van startups, maar we valoriseren ook kennis door middel van licenties. Ook hier zoeken we de samenwerking: TNO Bedrijven B.V. werkt onder meer nauw samen met YES!Delft, een incubator van de TU Delft. ■



308
UNIVERSITEITEN
(NL)

AANTAL
OCTROOIEN



409
TNO

OCTROOIEN EN LICENTIES

De laatste stap in de innovatietrechter betreft de commercialisering van onderzoek en kennis. Dit door bijvoorbeeld de verkoop van octrooien en het stimuleren van ondernemerschap. De octrooien van TNO beschermen kennis en producten. Tegenwoordig biedt een octrooi zelden voldoende bescherming tegen inbreuk. Relevanter zijn octrooifamilies rond strategisch relevante kennisposities.

Veel octrooien van TNO zijn via licenties in gebruik bij andere partijen. Dit kunnen zowel mkb, als grote bedrijven, als start-ups zijn. Het percentage octrooien dat op die manier gebruikt wordt door bedrijven is in de afgelopen strategieperiode flink toegenomen.

OORSPRONG VAN ONZE OMZET

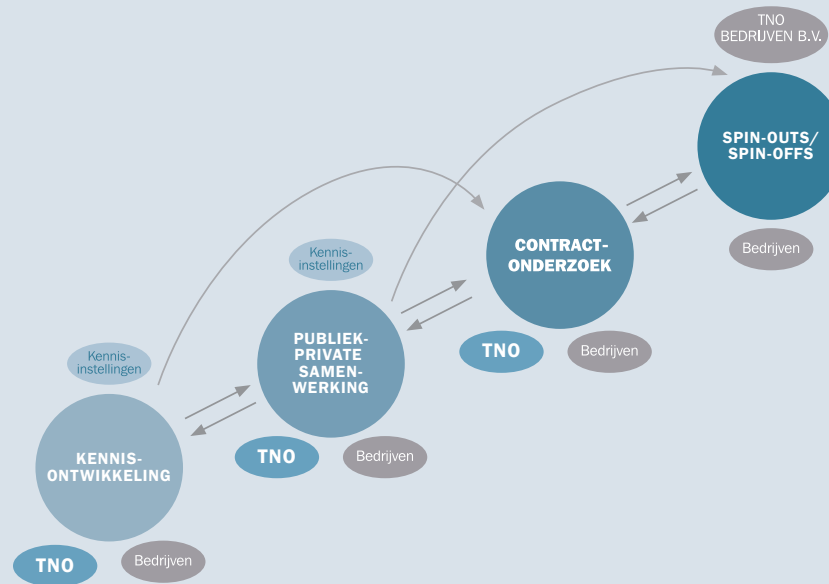
Onze omzet komt voor circa een derde deel voort uit kennisontwikkeling. Geïnspireerd door vragen van bedrijven en overheden ontwikkelen en onderhouden wij een brede en diepe kennisbasis voor Nederland. Een vrijwel gelijk deel is afkomstig uit kennisontwikkeling in samenwerking met en mede gefinancierd door het bedrijfsleven en overheden. Deze samenwerkingsprogramma's voeren we uit in onze vraaggestuurde programma's en dragen bij aan onze kennisbasis. Het directe doel van deze programma's is het vergroten van het concurrentievermogen van bedrijven in de topsectoren en het ondersteunen van het overheidsbeleid.

Het laatste deel van onze omzet komt uit contractonderzoek. In dit onderzoek lossen we vraagstukken op voor bedrijven, overheden en andere organisaties voor zover dit valt binnen de door ons geselecteerde thema's. Daarnaast zorgt TNO voor kennisexploitatie door zo'n veertig bedrijven onder TNO Bedrijven B.V.

SPIN-OUTS/SPIN-OFFS

TNO Bedrijven B.V. commercialiseert en exploiteert door TNO ontwikkelde kennis daar waar dit niet meer past binnen het portfolio van TNO en er in een private omgeving betere kansen zijn. Hiermee slaat TNO een 'brug' tussen innovatie en valorisatie via risicodragende verbindingen met het bedrijfsleven en kapitaalverschaffers. De circa 40 deelnemingen van TNO Bedrijven B.V. kenden eind 2014 een totale bruto-omzet van 113 miljoen euro*.

* Dit is de geconsolideerde omzet van de groepsmaatschappijen waarin TNO een belang van meer dan 50% heeft.



CO₂-AFVANG, TRANSPORT EN OPSLAG

› KENNISONTWIKKELING

Veel CCS-onderzoeksprogramma's (Carbon Capture and Storage) beperken zich tot laboratorium of pilot schaal, of losstaande onderwerpen. Het door TNO gecoördineerde programma CATO2 is daarom georganiseerd als een geïntegreerd vraaggestuurd onderzoeksproject waarin we fundamenteel onderzoek aan een tiental universiteiten combineren met praktische ondersteuning voor industriële pilots en demonstratieprojecten.

› KENNISOVERDRACHT

CATO2 is hét nationale onderzoeksprogramma voor Carbon Capture and Storage. Kennisoverdracht gebeurt door het organiseren van workshops, deelname aan congressen en het onderhouden van een website met technisch-wetenschappelijke informatie. Behalve onderzoeksresultaten zijn hier ook de argumenten van voor- en tegenstanders te vinden. Jaarlijks organiseert CATO2 een CCS event, het publiceert nieuwsbrieven, populair wetenschappelijke publicaties en ondersteunt de overheid in het formuleren van beleid.

› PUBLIEK-PRIVATE SAMENWERKING

In het CATO2 programma hebben zo'n veertig partijen (onderzoeksinstituten, industrie, NGO's, mkb en overheid) op basis van een publiek-private financiering nauw samengewerkt. Dankzij de brede samenstelling heeft dit naast waardevolle kennis geresulteerd in grote maatschappelijk waarde en oplossingen in concrete toepassingen, zoals in de Rotterdam Opslag Afvang Demo (ROAD).



IMPACT

CAT02 heeft geleid tot nieuwe inzichten in en effectieve verkleining van risico's van afvang, transport en opslag van CO₂. Daarnaast leiden nieuw ontwikkelde technieken voor afvang tot significante kostenbesparingen (>25%). Op basis van het onderzoek naar ondergrondse opslag is inmiddels de eerste opslagvergunning onder de Europese CCS Directive verstrekt.

Info: svan.vandergijp@tno.nl

BIG DATA UIT SENSOR-NETWERKEN OMZETTEN IN SMART DATA

› PUBLIEK-PRIVATE SAMENWERKING

Door samenwerking met kennis-, private en publieke partners zijn we erin geslaagd de data-integratie door te ontwikkelen, evenals data-distributie en het met succes toepassen in verschillende domeinen.

Een aansprekend voorbeeld was het EU-programma Urban Flood, geleid door TNO, dat door de Europese Commissie werd beoordeeld als excellent.

Binnen het programma Smart Dairy Farming wordt sensortechnologie en Big Data ingezet voor betere adviezen naar melkveehouders onder andere op het gebied van opfok van jongvee en vruchtbaarheid van melkkoeien.

Het cofinancieringsproject STOOP richt zich op Big Data toepassingen in het leidingenbeheer van gas- en watertransportbedrijven.

› KENNISOVERDRACHT

In 2015 draagt TNO een deel van de Anysense™-technologie operationeel over aan het bedrijf Prime Data, dat het verder zal ontwikkelen in hun Smart Data propositie. Dat betekent het verrijken van data door het koppelen met (wetenschappelijke) modellen en open databestanden en het beschikbaar stellen van de data voor visualisaties en voorspellingen.

› KENNISONTWIKKELING

In de samenwerking met ICT hebben we integratie, standaardisatie en real-time analyse van data uit sensornetwerken onderzocht, met aandacht voor visualisatie en presentatie van de data en het creëren van een ecosysteem.

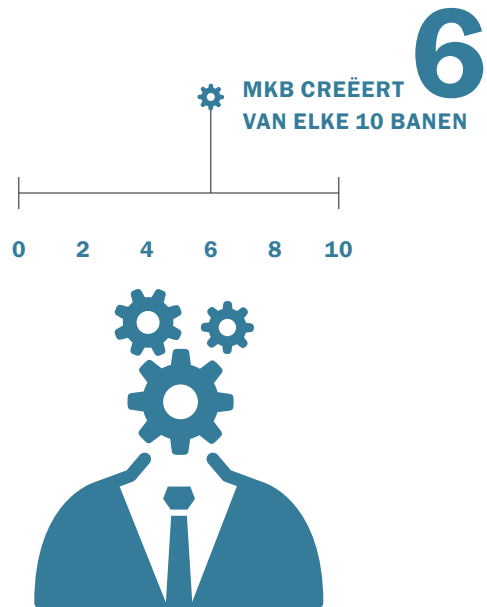


IMPACT

Big data omzetten in smart data, oftewel real-time data afkomstig uit grootschalige sensornetwerken verzamelen, verrijken en ontsluiten tot bruikbare informatie voor domeinen als mobiliteit, logistiek, industrie, energie. Met deze technologie van TNO worden nu onder andere dijken intelligent bewaakt met sensoren en de verkeersdrukke op vaarwegen in Amsterdam gemeten. Dat gebeurt nu in ons land, maar Nederlandse bedrijven hebben van de technologie marktrijpe producten gemaakt en tot aan de andere kant van de wereld verkocht. Zo hebben ze in China een intelligent monitoringssysteem voor dijkbewaking langs de Gele Rivier aangelegd. De technologie vormt ook een belangrijke bouwsteen voor Smart Industry en Smart Cities.

Info: evert.vandenakker@tno.nl

PARTNER VOOR MIDDEN- EN KLEINBEDRIJF



Het midden- en kleinbedrijf is de motor van onze economie. Het mkb creëert zes van elke tien banen en is goed voor 60 van elke 100 euro die het bedrijfsleven verdient. En kennis is de motor tot innovatie, zeker ook in het mkb. Dat is precies de reden dat TNO op veel manieren actief is voor en met het mkb. Want we geloven in succesvolle innovatie door samenwerking tussen ondernemers en onze technologische experts om nieuwe producten te ontwikkelen en bestaande te verbeteren. Onze ambitie is om het Nederlandse mkb innovatiever te maken. Want zo ontstaan economische groei en banen.

Voor mkb'ers die actief met innovatie bezig zijn organiseerden we in 2014 voor de tiende keer de bijeenkomst 'Technologie zoekt ondernemer' die door vele honderden mkb'ers wordt bezocht. Daar presenteren we bijzondere vindingen die we hebben ontwikkeld en waar we ondernemers mee de markt op willen laten gaan. Zo ontstaan jaarlijks diverse nieuwe producten en diensten die mkb-ondernemers op basis van technologie van TNO succesvol op de markt weten te brengen.

Ook laten we hen kennis maken met nieuwe technologie, waar deze groep mkb'ers zelf niet snel mee in contact zou komen. In het verlengde hiervan liet TNO in zestien afleveringen van De Ondernemersclub op RTL7 een breed publiek kennismaken met bijzondere TNO-technologieën die ondernemers hebben toegepast en op de markt gebracht. Dat varieerde van het maken van hamburgers uit bietenafval tot de politie helpen criminaliteit te bestrijden via een speciale app.

Ook werkt TNO nauw samen met MKB-Nederland, aangesloten brancheverenigingen, Kamer van Koophandel, de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland en individuele bedrijven. Ook dat leidt tot veel baanbrekende innovaties.

TNO heeft van alle Nederlandse kennisinstellingen het meest actieve mkb-programma. We hebben een speciaal mkb-team dat ondernemers ondersteunt om innovatie tot een succes te maken. TNO-breed zijn er dagelijks enkele honderden TNO-experts actief voor het mkb. Per jaar doen we meer dan drieduizend opdrachten voor en samen met mkb'ers. Inmiddels is meer dan een kwart van onze opdrachten van het bedrijfsleven afkomstig uit het mkb.

MARTIJN VERBEEK VAN BLITTS:

“DE HAAGSE STARTUP BLITTS BESPAART BURGERS EN GEMEENTEN KOSTEN EN BESLONNINGEN BIJ HET AANVRAGEN VAN VERGUNNINGEN VOOR SIMPELE VERBOUWINGEN DOOR DE AANVRAAG ONLINE AF TE HANDELEN. IK KREEG DE TIP EENS BIJ **TECHNOLOGIE ZOEKT ONDERNEMER** VAN TNO TE GAAN KIJKEN. ZIJ HADDEN IETS ONTWIKKELD DAT HEEL DICHT BIJ EEN IDEE VAN MIJ LAG. TIJDENS DE ONTWIKKELING VAN HET BEDRIJF HEBBEN TNO'ERS VOLOP MEEGEDACHT EN KWAMEN ZE MET PRIMA IDEEËN”

VERGROTEN PARTICIPATIE EN ZELFREDZAAMHEID VAN BEWONERS MET COMPLEXE OF MEERVOUDIGE PROBLEMEN

› KENNISONTWIKKELING

Met de samenwerking Arbeid en Zorg hebben we een samenhangende werkwijze ontwikkeld en gerealiseerd voor triage, doorgeleiding en intensieve begeleiding (casemanagement). Er zijn nieuwe inzichten verkregen in de effectiviteit van de werkwijze door middel van effectmeting en procesevaluatie.

› KENNISOVERDRACHT

De diagnosetool integrale werkwijze hebben we overdraagbaar gemaakt voor toepassing in andere gemeenten (kennisverspreiding Zelfredzaamheidsmatrix). Het businesscasemodel en shared benefit modellering worden nu gebruikt in Amsterdam (IJ-office), Den Haag (Parnassia), Utrecht (ROS) en Hardenberg (Vitaal Vechtdal).

De integrale werkwijze is een innovatief voorbeeld voor aanbieders, gemeenten (proeftuinen VSW) en zorgverzekeraars (parel project Achmea). In de EU geldt het als 'innovative integrated care' (action group B3, EIP/AHA).

› PUBLIEK-PRIVATE SAMENWERKING

Met verzekeraar Achmea en de gemeente Amsterdam hebben we een informatie-systeem ontwikkeld voor de operationele uitvoering van een integrale werkwijze. Voor zorgprofessionals hebben we een scholingsprogramma en een serious game gemaakt om hen te leren deze werkwijze toe te passen.

TNO heeft een compleet nieuwe businesscase en een model ontwikkeld waarmee zorgaanbieders, verzekeraars en gemeenten kosten en baten beter onderling verdelen. Verder hebben we innovatieve bestuurlijke en operationele samenwerking tot stand gebracht tussen aanbieders van zorg en welzijn.



IMPACT

We hebben een innovatieve, integrale werkwijze ontwikkeld voor de zorg en aangetoond dat die binnen een half jaar leidt tot verbetering van de zelfredzaamheid van burgers met complexe of meervoudige problemen. Een niet onbelangrijke afgeleide: de investeringen zijn na drie jaar terugverdiend. De proeftuin 'Beter Samen in Noord' heeft zo een innovatief concept opgeleverd voor een kosteneffectieve uitvoering van de decentralisatie van de jeugdzorg, langdurige zorg en de regelingen voor re-integratie en aangepast werk naar de gemeenten (3d-operatie). Hiermee slaan betrokken partijen drie vliegen in één klap: betere dienstverlening aan burgers, een gezondere populatie en kostenbeheersing van zorg en welzijn (triple aim).

Info: joost.vangenabeek@tno.nl

NEDERLANDSE GOUDEN DRIEHOEK WERELDWIJD VOOROP IN **RADARONDERZOEK** EN -TOEPASSINGEN

› KENNISONTWIKKELING

Het programma voor samenwerking met de defensie-industrie (DGI) is specifiek gericht op onderwerpen in de twee HTSM Roadmaps Security en Componenten en Circuits. Hier gaat het vooral om activiteiten op het gebied van actieve sensoren.

Platform Nederland Radarland is opgericht door Thales Nederland, TNO, TU Delft en de ministeries van EZ en Defensie om de leidende positie van Nederland op het gebied van onderzoek en ontwikkeling voor radars te handhaven.

D-RACE, het Dutch Radar Centre of Expertise is een strategische samenwerking tussen Thales Nederland en TNO, gericht op versneld innoveren. Daarbij is een grote diversiteit aan bedrijven betrokken, waaronder veel gespecialiseerde mkb's. De technologische kennisbasis genereert aantoonbare spill-over effecten naar andere economische sectoren.

De activiteiten zijn afgestemd met de Strategische Researchagenda's van het European Defence Agency (EDA), terwijl dit in de toekomst meer en meer het geval zal zijn met de ECSEL en CATRENE Joint Undertakings van de EU.

› KENNISOVERDRACHT

Om de HTSM Roadmaps verder te versterken is vanuit het programma gerichte acquisitie gedaan voor buitenlandse contractresearch, naast nationale technologieprojecten (NTP) voor het ministerie van Defensie samen met de Nederlandse industrie en het mkb. Andere activiteiten waren de licensering van het gecreëerde IP van onder meer monolithisch microwave integrated circuits (MMIC), waarmee TNO wereldwijd voorop loopt.

Platform Nederland Radarland fungeert als de kennisarena en het ecosysteem voor het VP DGI. Een gerelateerd voorstel, mede ingebracht door EZ, beoogt verbreding naar 'Sensoren voor Veiligheid'.

Er is inmiddels een gezonde basis gelegd voor groei in de komende jaren door structurele participatie in de EU Joint Technology Initiatives (JTI) ECSEL en CATRENE, en door contracten met de Nederlandse defensie-industrie.



IMPACT

De nieuwe patrouilleschepen (OPV) van de Koninklijke Marine die sinds 2012 varen, zijn uitgerust met een unieke, innovatieve mast waarin alle radars, antennes en elektro-optische sensoren volledig zijn geïntegreerd. Eenzelfde mast is ook te vinden op het JJS Karel Doorman dat in 2015 in de vaart kwam. De mast is het resultaat van samenwerking in de gouden driehoek van Defensie, TNO en Thales. Samen dragen we concreet bij aan de toonaangevende kennis- en marktpositie van de Nederlandse (radar)industrie, die wereldwijd wordt herkend en erkend.

Info: frank.vandenbogaart@tno.nl

ONDERZOEKSCONSORTIA

TNO werkt in vele honderden nationale en internationale onderzoeksprogramma's om samen kennis te ontwikkelen.

7e EU-kaderprogramma

(– 400 projecten)

■ Eigen bijdrage TNO: **95 miljoen**

■ EU-bijdrage: **195 miljoen**

■ R&D-waarde: **3 miljard**

INTERNATIONAAL EXCELLEREN

Het speelveld van TNO is niet Nederland of Europa, maar de wereld. Daarom staan onze drieduizend experts doorlopend in contact met de wereldtop op hun vakgebied. Daarnaast zijn we internationaal actief door samen met het Nederlandse bedrijfsleven in het buitenland kansen te verzilveren. Deze activiteiten maken ook dat we helpen om van Nederland een aantrekkelijke internationale proeftuin te maken waar buitenlandse bedrijven en kennisinstellingen zich graag vestigen.

“ONZE RELATIE MET TNO IS VAN ONSCHATBAAR BELANG. RUIMTEVAART IS EEN MOEILIJK, HOOGWAARDIG TECHNOLOGISCH WERKVELD, WAARBIJ WE GROTE RISICO'S NEMEN. OM DIE RISICO'S TE MANAGEN, HEBBEN WE **DE BESTE EXPERTISE** NODIG DIE WE KUNNEN KRIJGEN”

Vanuit onze vestigingen in Qatar en op Aruba doen we niet alleen onderzoek in samenwerking met lokale overheden en bedrijven en internationaal opererende bedrijven, maar ook vormen deze locaties een hub met groeiemarkten in respectievelijk het Midden-Oosten en Zuid-Amerika.

TNO maakt effectief gebruik van de Europese onderzoeksprogramma's KP7 en de opvolger daarvan, Horizon 2020, om haar kennisbasis te versterken. Met Horizon 2020 wil de Europese Unie het concurrentievermogen van Europa vergroten door het bedrijfsleven en de kennisinfrastructuur uit te dagen om samen oplossingen te bedenken voor maatschappelijke vraagstukken die in heel Europa spelen. Als enige Europese kennisinstelling zijn we deelnemer in alle vijf bestaande Knowledge and Innovation Communities: Climate KIC, EIT ICT Labs, KIC InnoEnergy, Raw materials, Innovation for healthy living and active ageing. Bovendien is TNO betrokken bij de ontwikkeling van de KICs Food4Future en Added Value Manufacturing. Wij zien dit als een unieke illustratie van ons vermogen te innoveren en te verbinden op Europese schaal.

Onze rol op het internationale speelveld geven we ook vorm door het aantrekken van buitenlandse toponderzoekers. Terwijl het aantal kernexpertises bij TNO afneemt, stijgt het kennisniveau waar we behoefte aan hebben. Dat we erin slagen aan deze vraag te voldoen blijkt uit een externe audit die twaalf van onze expertisegroepen bestempelt als behorend tot de internationale top.

TERUGDRINGEN VAN FILES OP DE NEDERLANDSE WEGEN

› KENNISONTWIKKELING

In samenwerking en early technology programs (ETP) hebben we inzicht verkregen in het ontstaan van spookfiles (schokgolven) en hebben we aangetoond hoe deze met coöperatieve technologie (communicatie voertuig–voertuig en voertuig–infrastructuur) zijn terug te dringen.

TNO heeft een algoritme ontwikkeld voor voertuigen en infrastructuur om schokgolven effectief en robuust te dempen door pro-actief waarschuwen van de bestuurder en actief ingrijpen in het voertuig, ondersteund door communicatietechnologie en Cooperative Adaptive Cruise Control (C-ACC).

› PUBLIEK-PRIVATE SAMENWERKING

Met partijen als Samenwerkingsverband Regio Eindhoven, gemeente Helmond, Provincie Noord Brabant en het ministerie van I&M heeft TNO een voertuigplatform ontwikkeld dat via slimme adviezen de doorstroming bevordert en zo brandstofgebruik (CO₂) terugdringt. Communicatietechnologie, waarbij voertuigen, infrastructuur en andere informatiebronnen elkaar informeren, vormt de basis van deze toepassing. In dat verband hebben we eenhalfjaar durende proef op zowel hoofdwegen als onderliggende wegen met forensen gehouden. Verder heeft TNO kennis en kunde ingebracht, zoals algoritmen, voor het I&M-programma Beter Benutten en het A58-project. Dat doen we samen met marktpartijen, zowel grote internationale spelers als het Nederlandse mkb.

› KENNISOVERDRACHT

TNO deed onderzoek gedaan naar de file top tien in Nederland en die hebben we onderverdeeld naar type en daarmee de belangrijkste veroorzakende factor. Onze kennisoverdracht via testcentrum DITCM over nieuwe businessmodellen en technologie bieden het mkb mogelijkheden nieuwe markten te veroveren. We hebben aangetoond wat de potentie is van de coöperatieve zelfrijdende auto en een demo van Cooperative Adaptive Cruise Control (CACC) gegeven met de minister van I&M op de A10 in Amsterdam.

We zijn ook trots op onze inbreng in Talking Traffic, dat nadrukkelijk is genoemd in het juryrapport Nationale Iconen 2014 van EZ, vanuit topsectoren HTSM en Logistiek en daaraan verbonden marktpartijen en kennisinstellingen.



IMPACT

De coöperatieve en zelfrijdende auto verbetert de doorstroming op zowel snelwegen als het onderliggende wegennet, reduceert uitstoot van CO₂ én maakt het verkeer veiliger. De pilotprojecten op een aantal wegen in Nederland laten zien dat we de file problematiek in Nederland kunnen oplossen met behulp van coöperatieve technologie. Deze doorbraak realiseert TNO in samenwerking met markt- en kennispartijen, overheden én de eindgebruiker. We zijn hiermee een voorbeeld voor andere landen hoe je mobiliteitsproblemen slim kunt oplossen.

Info: bastiaan.krosse@tno.nl

SLIM IN BALANS BRENGEN VAN VRAAG & AANBOD ENERGIE

› KENNISOVERDRACHT

In het EU project EcoGrid (2011–2014) is PowerMatcher opgeschaald met het energiebeheer van zo'n 2.000 woningen op het Deense eiland Bornholm, waarbij TNO specifieke kennis inbracht. PowerMatcher voldoet hier volledig aan de verwachtingen en daarmee laat het sterk internationale consortium haar potentieel zien.

Couperus (2011–2013) is het eerste proeftuinproject waarbij gebruik is gemaakt van de unieke eigenschappen van PowerMatcher om makkelijk op te schalen. In 2012 is bij 300 appartementen van een wooncomplex in Den Haag de werking van de warmtepompen in balans gebracht met het energienetwerk. De energieleverancier en de netwerkbeheerder besparen hiermee geld en de consument profiteert met een lagere energienota.

› KENNISONTWIKKELING

Vanaf 2004 heeft ECN onderzoek gedaan naar multi-agent besturingssystemen voor duurzame elektriciteitsproductie. Dit leidde tot het PowerMatcher concept: het in balans brengen van vraag en aanbod. TNO heeft dit concept vanaf 2011 verder ontwikkeld en beproefd. In 2013 is een van de initiatiefnemers van PowerMatcher binnen TNO, Koen Kok, op het onderwerp gepromoveerd met het proefschrift 'The PowerMatcher: Smart Coordination for the Smart Electricity Grid'.

› PUBLIEK-PRIVATE SAMENWERKING

Samen met uiteenlopende partijen in de energiewereld en kennisinstellingen ontwikkelde TNO de toepassing PowerMatching City in fasen tussen 2009 en 2014. In 2012 zijn ruim 40 woningen in de Groningse wijk Hoogkerk volledig op het smart grid aangesloten. PowerMatcher beheert alle apparaten en energietoepassingen zoals verwarming, airconditioning, wasmachines, koeling en elektrische voertuigen. PowerMatching City heeft de primeur het eerste real-life smart grid-experiment te zijn.





IMPACT

PowerMatching City is het eerste demonstratieproject ter wereld waarin een slim energienet (smart grid) in de praktijk is gerealiseerd. Dat is een belangrijke stimulans voor het gebruik van duurzame energiebronnen als zon en wind op weg naar het ultieme doel van Smart Energy Cities. Bovendien levert de inzet van zulke slimme systemen in de consumentenmarkt één tot drie-en-een-half miljard euro op, zo blijkt uit onderzoek. PowerMatcher staat met twee toepassingen in de wereldwijde UN Sustainia 100 lijst van belangrijkste duurzame oplossingen.

Info: richard.beekhuis@tno.nl

» COLOFON

Redactie/productie:
TNO, Marketing & Communications

De quotes opgenomen in deze uitgave zijn
verschenen in TNO TIME, het relatiemagazine van
TNO in de periode 2011–2014.

Ontwerp en opmaak:
Grafisch Ontwerp Pi&Q, Zeist

Foto pagina 23: Stichting FloodControl IJkdijk

Druk:
De Swart, Den Haag

© TNO 2015



› TNO VERBINDT MENSEN EN KENNIS
OM INNOVATIES TE CREËREN DIE DE
CONCURRENTIEKRACHT VAN BEDRIJVEN
EN HET WELZIJN VAN DE SAMENLEVING
DUURZAAM VERSTERKEN

› VRAGEN?

BEL DE WEGWIJZER:
+31 88 866 08 66

TNO.NL

TWITTER

www.twitter.com/tno_nieuws

15-7217 juli 2015