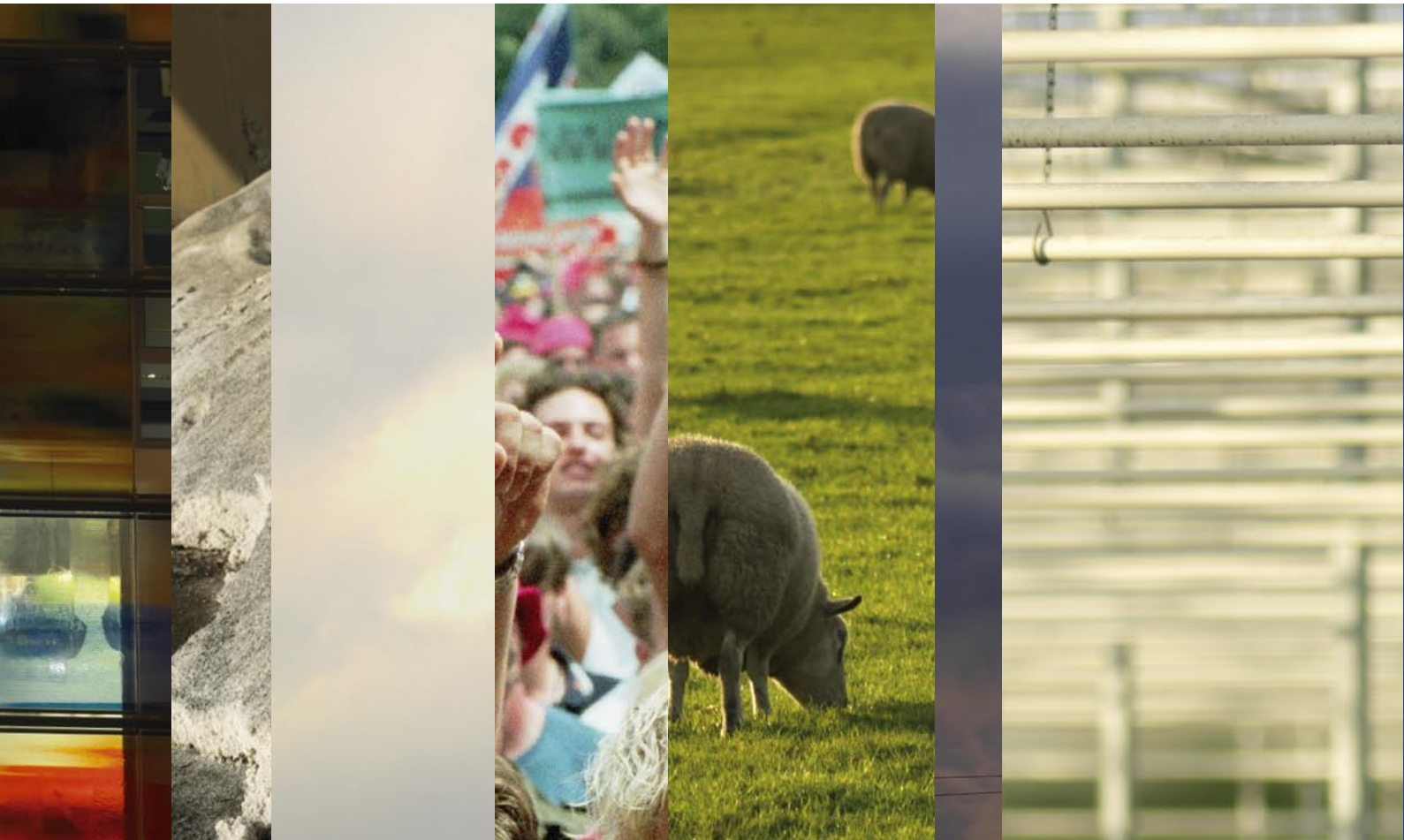




TNO | Kennis voor zaken



Gefocust op mensen

TNO doet doelgericht onderzoek. We richten ons op vrijwel alle denkbare kanten van het menselijk bestaan: van lichamelijke gezondheid tot kwaliteit van de leefomgeving en van arbeids-situatie tot maatschappelijke veiligheid. Daarbij hebben mensen producten en communicatiemiddelen nodig; ook daar richt TNO zich op. Al ons onderzoek heeft één ding gemeen: wetenschappelijke kennis toepasbaar maken om het innovatief vermogen van bedrijfsleven en overheid te vergroten. Zodat bedrijfsleven en overheid producten, diensten en oplossingen kunnen bieden waar mensen daadwerkelijk iets aan hebben. Als consument, burger of werknemer. Mensen staan centraal bij alles wat we doen.

Wij werken vanuit vijf kerngebieden:

TNO Kwaliteit van Leven

TNO Defensie en Veiligheid

TNO Industrie en Techniek

TNO Bouw en Ondergrond

TNO Informatie- en Communicatietechnologie

Print een gevel

Het Media Park in Hilversum is een kleurrijk gebouw rijker. Eind 2006 werd het nieuwe onderkomen van 'Beeld en Geluid' officieel in gebruik genomen. In zijn collecties beheert Beeld en Geluid zeventig procent van het Nederlandse audiovisuele erfgoed. Gevelontwerper Jaap Drupsteen wilde de uitstraling aan laten sluiten op de inhoud en de functie van het gebouw door abstracties van TV- en filmbeelden in reliëf te laten uitbeelden in een glazen gevel. Om de gewenste uitstraling van eeuwenoud glas-inlood te verkrijgen ontwikkelde TNO een nieuw en inmiddels gepatenteerd procédé dat uiteraard ook moest voldoen aan eisen van duurzaamheid en veiligheid. TNO werkte hierbij nauw samen met Drupsteen, maar ook met de ontwikkelpartner Limatools en de glasgevelproducent, Saint-Gobain Glass.

TNO bracht met een speciale inkjet-printer drie kleuren emaille aan op het glas waarna het verhit in een voor-gevormde mal naast kleur ook reliëf kon krijgen. De gevel vormt in de zon één kleurig en dynamisch geheel ondanks de vele losse elementen. Wie goed kijkt, zal fragmenten uit diverse TV-programma's herkennen.

Op de International Glasstec beurs mocht Koninklijke Saint-Gobain Glass Nederland de Glas Innovatie Award 2006 in ontvangst nemen voor het nieuwe decoratieve glas CREA-LITE.

patrick.dejager@tno.nl





Verende bodem

TNO kreeg de opdracht te voorspellen wanneer de bodemdaling als gevolg van zoutwinning in het vergunninggebied 'Barradeel' bij Harlingen de 35 centimeter zou gaan overschrijden. Dat was de grens die de overheid had gesteld. Geen eenvoudige opgave, en bovendien een kwestie die maatschappelijk gevoelig lag en ligt. Bodemdaling in die regio heeft met name gevolgen voor de waterhuishouding. De aardwetenschappers van TNO konden een beroep doen op kennis elders binnen TNO. Zo konden zij een model uit de kast halen, dat TNO al had ontwikkeld voor het doorrekenen van de stabiliteit van grote constructies zoals bruggen. Dit model bleek met enige aanpassingen bruikbaar voor het voorspellen van bodemdalingen.

Het bleek dat de grond sneller daalde dan verwacht, maar deels ook weer terugveert. Op dit moment staat de bodemdaling in het diepste punt op 33 centimeter. De voorspellingen geven dat de bodemdaling zich in 2020 zal stabiliseren op een centimeter of twintig. De kennis over de bodemdaling bij zoutwinning die TNO zo opdeed, is ook bruikbaar voor het meten en voorspellen van de effecten van gaswinning onder de Waddenzee. TNO heeft van het ministerie van Economische Zaken opdracht gekregen de hierbij optredende bodemdaling op de voet te volgen.

jos.desonneville@tno.nl

Klaar voor 2012

TNO rondde recentelijk een programma af waarmee vrachtwagenmotoren nu al zouden kunnen voldoen aan de zeer strenge emissie-eisen zoals die waarschijnlijk in 2012 in Europa van kracht zullen zijn. De techniek die in nauwe samenwerking met DAF Trucks werd ontwikkeld bestaat uit een combinatie van emissiebeheersing in de motor en uitlaatgas-nabehandeling in het uitlaatsysteem. Die nabehandeling is samengesteld uit een katalysator voor NOx reductie en een roetfilter dat kleine deeltjes tegenhoudt. Juist voor deze typen emissie is nieuwe aangescherpte regelgeving in de maak om de luchtkwaliteit in met name de steden te verbeteren. Het behalen van de voorgestelde emissieniveaus vraagt een uitgekiende afstelling van motor en

nabehandelingsysteem. De chemische reactie in het door TNO en DAF Trucks beproefde systeem komt op gang door AdBlue in de katalysator te spuiten. Dit is een niet-giftige vloeistof. Door de hitte wordt dit omgezet in ammonia dat met de NOx reageert tot het onschadelijke stikstof en water. Vrachtauto's met dit systeem hebben een extra tank voor zo'n 50 liter AdBlue dat zo'n 5000 kilometer meegaat.

De dieselmotor is een uitstekende krachtbron voor de komende decennia. Voor de overgang naar hernieuwbare (niet fossiele) brandstoffen is nog wel onderzoek vereist naar de meest optimale regeling en de compatibiliteit van de nieuwe brandstoffen met de motor en het nabehandelingsysteem.

joop.groen@tno.nl



Het Internationaal Atoom Energie Agentschap heeft op verzoek van het ministerie van VROM een aantal aanbevelingen gedaan over de beveiligingsmaatregelen in en rond de Kerncentrale Borssele. In dat verband heeft TNO in opdracht van het ministerie een concept voor een 'Design Basis Threat' opgesteld. Zo'n 'Design Basis Threat' bestaat uit realistisch te achten scenario's die de eigenschappen en karakteristieken van potentiële tegenstanders en hun mogelijke acties beschrijven.

Aan de hand van een literatuurstudie en een morfologische analyse (een analyse van de verschillende typen groeperingen en individuen met hun karakteristieken) is samen met betrokken instanties op lokaal en rijksniveau een aantal plausibele worst case-dreigingsscenario's

opgesteld. Deze scenario's zijn gebaseerd op uiteenlopende dreigingscategorieën van buitenaf en van binnenuit: terroristen, criminelen, activisten, ontevreden medewerkers en verwarden. In een interactieve sessie met experts zijn vervolgens de vijftien meest relevante scenario's geselecteerd. De eindrapportage bevat een overzicht van typen bedreigingen en een voorstel voor de vijftien scenario's. Het voorstel voor een concept 'Design Basis Threat' vormt input voor het door het ministerie geleide proces tot vaststelling van de definitieve 'Design Basis Threat'. TNO levert hiermee een bijdrage aan de internationale inspanningen op het gebied van de beveiliging van kritische infrastructuur.

rob.vannieuwland@tno.nl





Prullenbak

Het komt regelmatig voor dat terroristen afvalbakken gebruiken om bommen te plaatsen. Daarom worden de bakken tijdelijk of permanent weggehaald bij gevoelige locaties. Om te voorkomen dat er overal zwerfvuil achterblijft, moeten beheerders van openbare ruimten in grote steden nu dagelijks extra veegploegen inzetten. Dat betekent een forse kostenstijging. Ook het tijdelijk weghalen van de bakken kost veel geld.

Dijkstra Urban Solutions ontwikkelde voor de gemeente Groningen de 'Wastelift', waarbij ze voortborduurde op de ondergrondse containers voor het inzamelen van huishoudelijk afval, die ze al maakte. Om invulling te geven aan het idee de Wastelift ook als explosiebestendige afvalbak te maken kwam Dijkstra bij TNO terecht.

Met de kennis die TNO heeft over het type bommen dat terroristen kunnen gebruiken en de effecten daarvan, kon de Wastelift snel en gericht worden aangepast. Het meest kwetsbare onderdeel is het bovengrondse deel van de zuil, waarin je het afval gooit. Als die bij een explosie in stukken uiteenspat, dan is de klap ondergronds misschien gedempt, maar blijft het effect bovengronds ernstig. TNO heeft inmiddels het ontwikkeltraject afgerond en gevalideerd, zodat Dijkstra volop de markt op kan met hun unieke explosiebestendige afvalbak.

rob.vannieuwland@tno.nl





Is dit water besmet met Legionella? Bevat het poeder in deze brief antrax? Wat is de beste behandeling voor die tumor? Allemaal vragen voor de moleculaire diagnostiek. De eerste stap in zo'n onderzoek is DNA isoleren uit monsters. Maar waar voor de analyse van dat DNA hoogwaardige technologie wordt gebruikt, verloopt de monstervoorbehandeling nog volgens handwerkmethoden uit de jaren zestig van de vorige eeuw. Tijdrovend en duur en bovendien is de reproduceerbaarheid een knelpunt.

TNO heeft nu een algemeen inzetbaar monstervoorbehandelingssysteem ontwikkeld. Om de werking ervan aan te tonen, concentreerde TNO zich op een specifieke case: de detectie van Legionella in water. Het hart van het systeem is een eenvoudige en dus goedkope wegwerpchip die in een machine gaat. De celwanden van de bacteriecellen in het monster worden daarin vervolgens volautomatisch opengebroken en het vrijgekomen DNA wordt geïsoleerd en geanalyseerd. Binnen een paar uur weten we of water is besmet met Legionella. Normaal duurt het dagen voordat die uitslag gegeven kan worden. Inmiddels werkt TNO aan de ontwikkeling van een vergelijkbaar systeem voor de detectie van antrax.

Het systeem kan ook andere bacteriën aan, maar het leent zich eveneens voor de analyse van DNA van mensen, dieren en planten, bijvoorbeeld in forensisch onderzoek. Eigenlijk is het geschikt voor alle analyses waarbij je een zuiver DNA-monster nodig hebt. De toepassingsmogelijkheden zijn dan ook grenzeloos.

niek.snoeij@tno.nl

Snel DNA





Lampie

Bijna alle zwembaden hebben onderwaterverlichting. Daarvoor worden halogeenlampen gebruikt, die veel stroom gebruiken en niet lang meegaan. Ze moeten dus een paar keer per jaar vervangen worden. Een alternatief is LED-verlichting: goedkoper, milieuvriendelijker en duurzamer. Het eenmansbedrijf Dot-N uit Berlicum gebruikte een innovatievoucher voor het ontwerpen van onderwater-LEDs.

Uit eigen tests van Dot-N bleek dat LED-verlichting onder water in elk geval technisch mogelijk was en mooi licht gaf. Bij gebrek aan

expertise en budget lag daarna het onderzoek stil. Met een innovatievoucher van het ministerie van Economische Zaken in de hand benaderde Dot-N verschillende kennisinstellingen met de vraag: hoe moet de behuizing en aansluiting van LED-verlichting in zwembaden eruit zien? Omdat TNO niet alleen het ontwerp kon maken, maar ook vijf prototypes op basis van de 3D-tekeningen, koos Dot-N voor TNO. Op basis van de vijf prototypes kon Dot-N de ontwikkeling weer verder oppakken. Het eerste zwembad heeft inmiddels LED-verlichting onder water. Het zwembad is er erg blij mee.

Niet alleen omdat het licht mooi uitkomt in het water, maar ook omdat door de levensduur en het geringe stroomverbruik de lampen zich in anderhalf jaar terugverdienen. Ook andere zwembaden hebben al belangstelling getoond. Dot-N is nu bezig met het organiseren van een productielijn voor zijn innovatieve lampen. Zonder de innovatievoucher had de ontwikkeling veel langer op zich laten wachten.

patrick.dejager@tno.nl



Desinfectie op maat

Waterstofperoxide wordt veel gebruikt voor het desinfecteren en afbreken van, veelal organische, stoffen in waterig milieu. Voordelen boven het gebruik van chloorhoudende middelen zijn dat de restanten waterstofperoxide uiteenvallen in onschadelijke producten (water en zuurstof), er geen sprake is van geurhinder en dat de corrosie van metalen delen veel geringer is. In de door TNO en Van den Heuvel Watertechnologie uit Scherpenzeel ontwikkelde Peroxsite-technologie wordt waterstofperoxide ter plekke (on-site) op elektrochemische wijze uit opgelost zuurstof geproduceerd. Voordelen van deze technologie zijn dat de geproduceerde hoeveelheid waterstofperoxide nauwkeurig kan worden gedomineerd door de aangelegde stroomsterkte te

variëren. Hierdoor worden de nadelen van transport, opslag en dosering van geconcentreerde oplossingen vermeden. TNO en Van den Heuvel Watertechnologie zijn al enkele jaren samen met de ontwikkeling van deze technologie bezig. Na succesvolle laboratoriumtests is onlangs een praktijktest uitgevoerd in het De Mirandabad in Amsterdam. Mogelijke andere toepassingsgebieden van de Peroxsite-technologie zijn het bleken van vezels in de papier- en kartonindustrie, reinigen / desinfecteren in de voedingsmiddelenindustrie en een breed scala aan waterbehandelingsprocessen.

rene.peters@tno.nl



Chips voor schapen en geiten

Per 1 januari 2008 moeten alle schapen en geiten in Europa hun leven lang te volgen zijn. Alleen al voor ons kleine landje is dat een enorme operatie, gezien het grote aantal schapen en geiten en de diversiteit in de sector. Een pilot onder alle partijen in de keten moet eventuele problemen in de praktijk vroegtijdig openbaren. Het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit vroeg hierbij de ondersteuning van TNO. Een oormerk met chip in het oor of een bolus (klein keramiek buisje) met chip in de netmaag – met een van deze twee radiofrequente (RF) identificatiemiddelen lopen straks alle schapen en geiten rond. In combinatie met de nodige apparatuur en software zijn ze zo hun hele leven te volgen en kan bijvoorbeeld bij een uitbraak van een besmettelijke dierziekte adequaat worden gereageerd. TNO analyseerde de wensen van de sector. De apparatuur werd getest en geïmplementeerd in de praktijk waarbij er veel aandacht was voor het gebruiksgemak van de apparatuur voor de hele keten van veehouders, handelaren, vervoerders, veemarkten, slachthuizen en exporteurs.

Het RF-identificatiesysteem betekent een radicale verbetering van het huidige registratie-systeem. De administratieve lasten voor de sector worden verlicht en de bestrijding van dierziekten en de voedselveiligheid worden verbeterd. Veiliger én goedkoper.

frank.vanaken@tno.nl



Air4EU

Luchtverontreiniging is vooral in en rond grote steden een groeiend probleem. Iedereen is het erover eens dat de luchtkwaliteit in stedelijke gebieden moet verbeteren. Het gaat immers om de gezondheid van mensen. Maar wat zijn nu eigenlijk de niveaus van de meest relevante stoffen zoals fijn stof, stikstofoxiden, ozon, benzeen en koolmonoxide? En hoe was het de afgelopen jaren? En wat zijn de effecten van de maatregelen die worden genomen om de luchtkwaliteit te verbeteren?

TNO leidde de afgelopen jaren een Europees programma 'Air4EU' waarin 7 steden (waaronder Rotterdam, Londen en Parijs) samenwerkten met 6 onderzoeksinstituten om door slimme combinaties van meten en nieuwe en bestaande

modellen de luchtkwaliteit zo precies mogelijk vast te stellen. En dit voor verschillende (soorten) stoffen. Een complexe klus omdat rekening moest worden gehouden met lokale variabelen, weersinvloeden, verspreidingsmodellen, achtergrondniveaus en onderlinge beïnvloeding van processen. Eind 2006 werd het project afgesloten met ondermeer de lancering van een website waar iedereen een plaatje van de steden kan genereren met in kleurcode de luchtkwaliteit voor de beschikbare jaren. Maar belangrijker is dat de steden en de EU met de uitkomsten van het onderzoek hun luchtkwaliteitsbeleid op een eenduidige manier kunnen bepalen en de effecten ervan kunnen volgen.

henk.buijtenhek@tno.nl

Haarfijn



1,2,3

Het is lang niet altijd duidelijk hoeveel bezoekers bij een evenement aanwezig zijn. Maar, adverteerders willen bijvoorbeeld weten of hun reclame-inspanning de moeite waard was. En uit oogpunt van veiligheid wil de organisator of de politie een goed idee hebben van de opkomst, kritische concentraties voor een podium bijvoorbeeld en de snelste route naar een ongeval.

MKB-onderneming Mezuro en TNO ontwikkelden met ondersteuning uit het EZ-Cofinancieringsfonds twee systemen om personen volautomatisch te tellen. De mensenmassateller telt het opeengepakte publiek tijdens een evenement, en een passantenteller telt de voorbijgangers in bijvoorbeeld een winkelstraat. De mensenmassateller is in 2006 getest tijdens Pinkpop in Landgraaf. Vanaf de 'mixtoren' voor het podium telde het systeem het aantal bezoekers – de ultieme test. Uit de opgenomen beelden van twee videocamera's genereert de software diepte-informatie. Vanaf dat moment heeft het systeem geen last meer van personen die voor en achter elkaar staan, maar kan het 'eenvoudig' de hoofden tellen. Het tweede concept, de passanten-teller op basis van een eenvoudige camera, werd getest in een drukke winkelstraat in Den Haag. Voor beide systemen was de nauwkeurigheid boven verwachting. Een eerste octrooi is aangevraagd en nog twee zijn in voorbereiding.

rob.vannieuwland@tno.nl



In 2001 zorgde een Amerikaans epidemiologisch onderzoek naar het gebruik van haarverf voor opschudding. Het bestanddeel PPD (p-phenylenediamine) bleek mogelijk betrokken te zijn bij het ontstaan van blaaskanker. Natuurlijk wilde de haarverfindustrie daar het fijne van weten. Onder aanvoering van L'Oréal in Parijs, een van de grootste Europese producenten, werd daarom in 2006 een beroep op TNO gedaan om voor gebruikers en kappers uit te zoeken hoeveel van de verdachte stof eigenlijk in het lichaam komt. Van de acht proefpersonen van wie het haar

werd geverfd, werd grondig onderzocht of PPD in het lichaam achterbleef. In een tweede studie daarna moesten achttien kappers ieder zes kunsthoofden met echt haar een volledige verf- en knipbehandeling geven. Tijdens het werk droegen zij de voorgeschreven handschoenen. Vervolgens werd al het haar van de kunsthoofden afgeschoren en onderzocht. Ook bloed, urine, de handschoenen en andere gebruikte materialen van de kappers, de vrijkomende dampen en de lucht in de ademzone van de kapper werden onderzocht. Uit beide onderzoeken komt duide-

lijk naar voren dat de stof PPD niet of nauwelijks door het lichaam wordt opgenomen. De kans dat de stof PPD enig nadelig effect op de gezondheid van gebruikers of kappers heeft, is daarmee nagenoeg te verwaarlozen. De Europese onderzoeksc commissie toonde zich tevreden over de opzet van het onderzoek en de overtuigende resultaten. De haarverfindustrie haalt opgelucht adem en ook in de kappersbranche is verheugd gereageerd op het onderzoek.

wim.vanhartingsveldt@tno.nl



D=6

Doorverwijzen

Gedurende negen maanden hebben JGZ-artsen (consultatiebureau-artsen en schoolartsen) in een proefregio in Noord-Brabant kinderen bij wie ze bepaalde aandoeningen vermoedden, rechtstreeks verwezen naar oogarts, kinderarts of radioloog/orthopeed. Normaal verwijst de JGZ-arts eerst naar de huisarts.

TNO onderzocht in 2006 de effecten van deze nieuwe werkwijze. Het rechtstreeks verwijzen blijkt praktischer te zijn, het bespaart ouders en huisartsen tijd. Door de feedback tussen specialist en JGZ-arts verbetert de samenwerking tussen de beide artsen. Dit heeft ook het voordeel dat de JGZ beter kan bewaken of ouders gehoor hebben gegeven aan

de verwijzing. De specialisten, ouders en JGZ-artsen staan dan ook positief tegenover deze nieuwe handelwijze. De huisartsen zijn minder enthousiast. Zij zijn bang dat het voor hen moeilijker wordt het overzicht en de regie te houden. Ook vrezen zij dat JGZ-artsen te vaak en te snel naar de tweede lijn zullen gaan verwijzen. In de proefregio is het aantal verwijzingen echter gelijk gebleven. TNO concludeert dan ook dat rechtstreeks doorverwijzen van de jeugdarts voordelen biedt, en beveelt daarom aan om deze werkwijze landelijk in te voeren.

simone.buitendijk@tno.nl



Huis tot huis

TNT Post doet er alles aan om de concurrentie het hoofd te bieden. Het creëren van meer flexibiliteit bij het sorteren en bezorgen van de post is daar een voorbeeld van. Bij het uitdenken en invoeren van nieuwe werkmethoden vervult TNO een multidisciplinaire rol: 'Design for Human Performance'. Daarbij gaat het niet alleen om ergonomie maar om het gehele werkproces. De achterliggende gedachte is dat meer flexibiliteit onder medewerkers en werkmethodes het mogelijk maken om volumeschommelingen op te vangen. Dat begint met de vraag hoe de mensen zo goed en efficiënt mogelijk kunnen opereren. Daarna komt de inrichting van de locaties. Pas toen dat eenmaal vaststond, konden de ontwerpers, in samenwerking met TNO, aan de slag met verbeterde hulpmiddelen.

Sorteerkasten worden in de nieuwe situatie automatisch aangepast aan de lengte van de persoon zodat hij niet onnodig hoeft te bukken en te reiken. Die kasten zijn overigens te gebruiken voor elke wijk, door elke medewerker. Verder worden er op advies van TNO verbeterde ergonomische hulpmiddelen geïntroduceerd. Dat zijn er dertien in totaal: van fietskarretjes – dit najaar genomineerd voor de Nederlandse designprijs 2006 – en werkkleding tot schouder- en fietstassen. Om onbedoelde effecten tijdig te signaleren en erop te kunnen anticiperen, wordt een aantal pilots gehouden voor de interne procesvoering. De evaluatie daarvan volgt begin 2007. De nieuwe hulpmiddelen moeten uiteindelijk in 2013 bij alle vestigingen zijn ingevoerd.

rob.vandermaarel@tno.nl



Snelle antibiotica

Antibiotica waren lang een soort wondermiddelen. Echter, het ongecontroleerde gebruik van antibiotica heeft geleid tot de opkomst van bacteriën die antibioticaresistent zijn. Deze ontwikkeling gaat steeds sneller. Omdat ook deze resistentie zich over meer en meer soorten bacteriën verspreidt, wordt er voorspeld dat er over vijf tot tien jaar geen betrouwbare middelen meer voorhanden zijn om ernstige bacteriële infecties te bestrijden. Als gevolg hiervan zullen niet alleen mensen sterven aan infecties, maar ook zullen heel wat moderne behandelingswijzen in het gedrang komen (b.v. hartoperaties, heupprothesen, orgaantransplantaties en vormen van chemotherapie). Tel daarbij op dat de grote farmaceutische bedrijven zich meer en meer teruggetrokken hebben uit de antibiotica-ontwikkeling vanwege de hoge ontwikkelingskosten.

TNO heeft een werkwijze ontwikkeld om nieuwe antibiotica te identificeren op een snelle en efficiënte manier en tegen voor de farmaceutische industrie ongekend lage kosten. Dit heeft de afgelopen tijd al geleid tot diverse nieuwe ontwikkelingen voor antibiotica. Voor twee van deze leads is inmiddels effectiviteit in diermodellen aangetoond. Daarnaast is TNO12, het belangrijkste element uit zo'n ontwikkelingslijn, ook succesvol uit een groot aantal preklinische tests gekomen. Een volgende stap op weg naar een daadwerkelijk verkrijgbaar nieuw antibioticum. TNO's nieuw ontwikkelde werkwijze wordt momenteel ook al succesvol toegepast voor andere markten.

renger.witkamp@tno.nl





Uitgezonden

De veiligheid van uitgezonden Nederlandse militairen heeft voor Defensie hoge prioriteit. TNO is nauw betrokken bij de missie in de Afghaanse provincie Uruzgan. Jarenlang onderzoek vertaalt zich hier in praktische oplossingen: Nederland loopt voorop als het gaat om de bescherming van eigen troepen tegen vijandelijk vuur. TNO ontwikkelde uitgekende netten die prima in staat blijken om een van de meest gevreesde wapens in Afghanistan, de RPG-7, uit te schakelen. Defensie heeft tweehonderd van deze netten van supervezel naar Uruzgan verzonden. In eerste instantie dienen ze daar als beveiliging voor hoge observatieposten, die een makkelijk doelwit kunnen zijn voor vijandige strijders. Een octrooi is aangevraagd.

TNO heeft ook een proefopstelling in Uruzgan waar met behulp van radar en camerabeelden vroegtijdig gewaarschuwd kan worden voor het gevaar van mortiervuur. De eerste resultaten zijn veelbelovend. Twee TNO medewerkers vormen als reservist in Uruzgan een operationele analysecel, die de Nederlandse commandant ondersteunt in het optimaliseren van de effectiviteit van de missie. Van een heel andere orde is de cultuurtraining die TNO verzorgt voor militairen voordat zij aan hun missie in Uruzgan beginnen. Kennis van de Afghaanse cultuur en een correcte omgang met de lokale bevolking is van vitaal belang voor het welslagen van de opbouwmissie. Inmiddels is het 'cultural awareness trainingsprogramma' een standaard onderdeel van de voorbereiding. Zo'n 2000 militairen hebben de training inmiddels gevolgd.

rob.ijsselstein@tno.nl

Virtueel testen

In een realistische omgeving is het uitproberen van nieuwe technologieën en manieren van optreden bij Defensie een geldverslindende operatie met de inzet van veel mensen en middelen. De snel veranderende wereld waarin de krijgsmacht zich bevindt, vraagt om hulpmiddelen waarmee nieuwe concepten en technologieën snel zijn te ontwikkelen en te testen. Defensie heeft vrijwel al het onderzoek op dit gebied ondergebracht bij hun strategische partner TNO. TNO adviseert over zowel de technische, organisatorische, culturele als over procesmatige aspecten.

Om Defensie te ondersteunen bij deze problemen en vraagstukken heeft TNO een uitgebreide infrastructuur ontwikkeld van simulatiemodellen en -omgevingen. Veel componenten van deze infrastructuur zijn nu gecombineerd tot één omgeving: de 'TNO Advanced Concept, Development & Experimentation Environment' (TNO-ACE). Dit is een virtuele wereld waarin mensen op alle niveaus van land-, lucht- en zeemacht experimenteren met bestaande, maar ook met nieuwe sensoren en wapensystemen en met nieuwe vormen van communicatie en uitwisseling van informatie.

Het benutten van elkaars informatie via intelligente netwerken is ingewikkeld en nieuw. Maar op deze manier kunnen de strijdkrachten nieuwe systemen en wijzen van optreden uittesten en ermee oefenen voordat ze worden aangeschaft. TNO-ACE maakt bovendien duidelijk of de toegevoegde waarde van nieuw materieel, of een andere aanpak, investeringen daarin rechtvaardigt. Dat kan Defensie een hoop tijd en geld besparen.

rob.ijsselstein@tno.nl



Kasplanten worden draadloos

De tuinbouwsector is van oudsher zeer innovatief. TNO ondersteunt tuinders dan ook al jaren met steeds nieuwe kennis. In 2006 heeft TNO samen met Growlab Instruments Sensiplant ontwikkeld. Nu nog loopt een tuinder meerdere keren per dag alle kasafdelingen langs om met de hand en op het oog te controleren of de planten niet teveel of te weinig water krijgen. Dat kost veel tijd en is niet erg precies. Sensiplant bestaat uit een draadloos netwerk van sensoren die het watergehalte doorgeven aan de centrale computer. Als een sensor bij een plant wordt geprikt of wordt verzet, zoekt hij zelf via andere sensoren contact met de computer.

Hierdoor kan het zelforganiserende netwerk van 'intelligente bloempotten' onbeperkt en over enorme oppervlakten worden uitgebreid. De meetgegevens worden per deel van de kas op de computer aangegeven, waarna de tuinder of de klimaatcomputer precies de waterafgifte kan aanpassen. De terugverdientijd van een Sensiplant-netwerk is ongeveer een jaar. Dit is gebaseerd op een besparing in werk en tijd voor de inspecties en op het voorkomen van verdroging, een kostbare oorzaak van 'uitval'.

ray.pijpers@tno.nl



Muf

Op de basisschool wordt heel wat verwacht van de leerlingen. Goede prestaties vragen om goede omstandigheden, ook op het gebied van luchtkwaliteit. We weten uit eerder onderzoek dat de grenswaarde voor ventilatie 30 tot 40 procent van de lestijd wordt overschreden en dat niveaus tot driemaal die waarde voorkomen.

TNO heeft in 2005 en 2006 met onderzoeks- en adviesbureau Cauberg-Huygen in opdracht van het ministerie van VROM onderzoek gedaan naar de luchtkwaliteit in basisscholen en de invloed daarvan op de prestaties. Drie klassen van een basisschool moesten enkele tests doen in een lokaal waarin het CO₂-gehalte conform de grenswaarde was en in een lokaal waar de situatie was gelaten zoals die was, maar leerlingen en docen-

ten dat niet wisten. Prestaties van leerlingen in goed geventileerde lokalen bleken tot 20 procent voor rekenen en 5 procent voor taal beter dan in een gemiddeld lokaal op de basisschool. Systemen die volautomatisch de luchtkwaliteit regelen zijn vrij kostbaar. Op een eenvoudige en veel goedkopere manier is ook al veel winst te behalen, door de bestaande ramen vaker en langer open te zetten en beter instelbare ramen te gebruiken om ook bij minder weer nog redelijk comfortabel te kunnen ventileren. Met extra aandacht voor de afvoer van lucht is ook al veel winst te behalen. Die afvoer is eigenlijk al vereist, maar ontbreekt in vrijwel alle basisschoollokalen.

mario.vanderlinden@tno.nl



‘Houtscout’

Veel huiseigenaren hebben een voorkeur voor houten kozijnen. Ook in nieuwbouwprojecten. Maar welke soort is het meest geschikt voor een specifieke toepassing en wat zijn de consequenties van die keuze? In hoe verre houten gevelkozijnen in nieuwbouwprojecten na verloop van tijd onderhoud nodig hebben, is onder meer afhankelijk van het gebouwontwerp en de materiaalkeuze. Dit zijn bepalende risicofactoren in het bouwproces.

TNO had al twee programma's ontwikkeld waarmee vooraf per project een risicoanalyse kan worden gemaakt voor houten kozijnen. Onlangs is daaraan in opdracht van FSC Nederland een derde programma toegevoegd: 'Houtscout – Het juiste hout op de juiste plek in twaalf vragen'. De Houtscout begeleidt architecten en bouwers bij het maken van een evenwichtige keuze voor een geschikte houtsoort voor kozijnen. Daarbij wordt rekening gehouden met de specifieke omstandigheden van het bouwproject. Aan de hand van vragen over de plaats waar het kozijn wordt toegepast, de kozijnconstructie en de afwerking van het kozijn, wordt een lijst met FSC-houtsoorten aangeboden, die in die situatie leiden tot een in alle opzichten duurzame oplossing. Maatwerk is nu mogelijk, resulterend in nieuwbouw waarbij met alle relevante omstandigheden rekening wordt gehouden. Onderhoud is hierdoor een wezenlijk onderdeel geworden van het ontwerp.

mario.vanderlinden@tno.nl





Optimale kabel

De introductie van digitale televisie trekt een zware wissel op het netwerk van de kabelbedrijven. Capaciteit is schaars en duur. Daarom heeft TNO de rekenmethode UTOPIC ontwikkeld, waarmee de beschikbare frequentieruimte in het net optimaal is in te delen.

UTOPIC kan met allerlei soorten signalen overweg en niet zoals veel andere methoden alleen met analoge. Nu er steeds meer digitale televisiekanalen komen, is het van groot belang de schaarse ruimte in het netwerk optimaal te benutten. Met UTOPIC kan heel nauwkeurig worden berekend tot hoever een kabelbedrijf kan gaan zonder dat er problemen ontstaan in het netwerk. Dat kan betekenen meer kanalen aanbieden op het netwerk of de bandbreedte per kanaal of voor internet vergroten. Voor de klant is dat

betere kwaliteit digitale televisie en sneller internet.

Kabelbedrijven kunnen beter inschatten of extra investeringen nodig zijn of dat de bestaande capaciteit beter kan worden gebruikt. Essent Kabelcom (@Home), met 1,8 miljoen kabelaansluitingen de tweede kabelmaatschappij van Nederland, weet na gebruik van UTOPIC dat voor een overwogen uitbreiding van het netwerk veel minder investeringen nodig zijn. En dat zou miljoenen euro's schelen. TNO werkt op dit moment aan standaardisatie in Europa van de UTOPIC-methode zodat Europese kabelbedrijven dit instrument met vertrouwen gaan inzetten om ook hun capaciteit te optimaliseren.

marcel.teunissen@tno.nl



