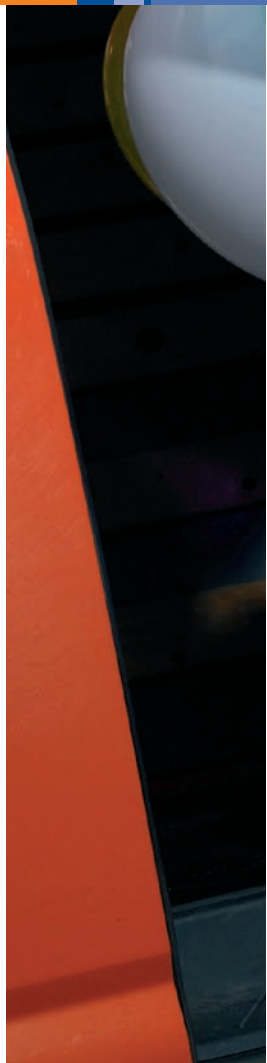


TNO | Kennis voor zaken



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



Klaar voor de start

In topsport maken details het verschil. Bij zwemmen begint het al bij de start: daar zijn de eerste belangrijke tienden van seconden te winnen.

Al enige tijd worden videobeelden gebruikt om de starts te analyseren. Maar de opnames en uitwerkingen van de starts kosten behoorlijk veel tijd. TNO ontwikkelde samen met InnoSport, het bedrijf SwimWatch en de Hogeschool van Amsterdam een manier om sneller meer informatie uit videobeelden te halen.

Zwemmers krijgen in het trainingsbad De Tongelreep in Eindhoven op cruciale plekken LED-lampjes op hun pak aangebracht. Door heel precies de plaats van al die lampjes, ook ten opzichte van elkaar, te verwerken in het model van een ideale start, krijgen trainers en zwemmers binnen 40 seconden terugkoppeling over de start, als het gevoel als ware nog in het hoofd van zwemmer zit. De directe terugkoppeling geeft bijvoorbeeld feiten over het virtuele gat waardoor is gedoken, de snelheid, start- en duikhoek en de maximale diepte.

tno.nl/sport



Veel aanstaande ouders willen weten of hun baby wel gezond zal zijn. De beslissing om prenataal te laten onderzoeken of hun ongeboren kind het Downsyndroom heeft, is niet voor iedereen makkelijk te nemen. Het is namelijk geen objectieve afweging van voor- en nadelen, maar mede afhankelijk van de persoonlijke waarden en normen die iemand heeft. Om aanstaande ouders bij de beslissing te ondersteunen is een instrument ontwikkeld om een weloverwogen keuze over deelname aan prenatale screening te maken. Deze keuzehulp verschaft aanstaande ouders informatie en laat hen nadenken over dingen die voor hen belangrijk kunnen zijn bij een dergelijke keuze. Op deze manier kunnen de ouders de redenen voor en tegen prenataal onderzoek op een rij zetten. Door de combinatie van de informatie en het toetsen van de eigen waarden en normen komen zij tot de beste keuze voor hun situatie.

Het eerste deel van de keuzehulp bevat (gepersonaliseerde) informatie over Downsyndroom en prenatale onderzoeken. Risico's worden op verschillende wijzen gepresenteerd. In het tweede deel van de keuzehulp worden verschillende hulpmiddelen voor het nemen van de beslissing aangeboden: een overzicht van belangrijke overwegingen voor het nemen van de beslissing, ervaringsverhalen en een interactieve methode waarbij aanstaande ouders hun eigen waarderingen aan verschillende aspecten van prenatale screening kunnen geven.

De keuzehulp is ontwikkeld door TNO en de afdeling Medische Besliskunde van het LUMC in samenspraak met het Erfocentrum, VSOP en diverse beroepsorganisaties. ZonMw en het Ministerie van VWS hebben dit financieel mogelijk gemaakt. De keuzehulp is te vinden op www.kiesbeter.nl.

tno.nl/zorg

Keuzehulp





Ik zie een ster

De Gaia-satelliet zal vanaf 2011 - als onderdeel van ESA's Cosmic Vision Programme - met uitzonderlijke nauwkeurigheid een driedimensionale kaart maken van meer dan één miljard sterren in onze Melkweg. Gaia zal leiden tot een ongeëvenaard aantal nieuwe ontdekkingen. Gemiddeld zal hij elke dag ongeveer 100 nieuwe asteroiden ontdekken in ons zonnestelsel, 10 nieuwe sterren met planeten, 50 nieuwe exploderende sterren in andere melkwegstelsels en 300 nieuwe verre quasars. TNO ontwikkelt, in opdracht van EADS-Astrium, voor deze missie een optomechanisch basishoek-bewakingssysteem ("Basic

Angle Monitoring Opto-Mechanical Assembly", afgekort de BAM OMA).

De Gaia-satelliet meet de hoeken tussen sterren met behulp van twee telescopen die zijn ingesteld op een vaste basishoek van 106° . De astrometrische metingen hebben een nauwkeurigheid vergelijkbaar met het meten van de diameter van een menselijke haar op een afstand van 1000 kilometer. Aangezien het onmogelijk is de optomechanische stabiliteit te verkrijgen die vereist is voor deze nauwkeurigheid, moeten de ruwe gegevens worden gecorrigeerd voor de kleine bewegingen van de telescopen. Daarom is Gaia uitgerust met

dit speciale meetsysteem dat de hoek tussen de twee telescopen in de gaten houdt. De basishoek wordt gemeten met een extreme nauwkeurigheid van 0,5 microarcseconde over een waarnemingsperiode van 5 minuten.

Om deze nauwkeurigheid te halen wordt de gehele BAM OMA van TNO opgebouwd uit hoogstabiël siliciumcarbide. De componenten van de BAM OMA zijn ontwikkeld in nauwe samenwerking met de TU Eindhoven en met steun van het Nederlands Instituut voor Vliegtuigontwikkeling en Ruimtevaart (NIVR).

tno.nl/ruimtevaart

Ergonomisch metselen

De metseltroffel zag er eeuwenlang hetzelfde uit. Afgezien van de toepassing van kunststof voor de handvatten, is het ontwerp niet veranderd. Dit terwijl metselaars beduidend meer klachten aan schouders, armen, polsen en handen hebben dan andere bouwvakkers. Daarom was de tijd rijp voor verandering. TNO ontwierp in een participatief ontwerptraject met WERKGOED, metselaars, docenten en leerlingen van de vakopleiding en Verhoeven Tools een radicaal nieuwe metseltroffel, de ERGO®. Het handvat van de ERGO® is niet achter het blad geplaatst, maar erboven. Door de positionering van de handgreep worden extreme standen in elleboog en pols bij het aanbrengen van specie op de stenen voorkomen en de mechanische belasting rond het polsgewricht verminderd. Aangezien metselaars deze handeling zo'n 1000 keer per dag uitvoeren, levert dit een aanzienlijk verminderde kans op klachten op in deze gewrichten.

Met de ERGO® moeten de metselaars ook een nieuwe werktechniek aanleren die minder belastend is voor de gewrichten en spieren van de arm. Daarom is er voor gekozen de nieuwe ERGO® in de opleidingen te introduceren. Arbouw stelde in maart 2007 voor alle eerste- en tweedejaars leerlingmetselaars van de bouwopleidingen een set gereedschap beschikbaar. De nieuwe werktechniek wordt toegelicht in een powerpoint presentatie voor docenten en door een werkinstructie in de vorm van een stripverhaal voor leerlingen en metselaars die met het nieuwe gereedschap gaan werken. Vanaf dat moment was het nieuwe gereedschap ook op de markt verkrijgbaar.

tno.nl/arbeid



Een dijk van een dijk

'Ijkdijk' is een wereldwijd uniek project om kansrijke technologische ontwikkelingen uit de sensorindustrie toepasbaar te maken voor waterbeheerders. Het doel van dit project is een efficiëntere beheersing van waterkeringen en moet uiteindelijk leiden tot een real time monitoringsysteem voor dijken. Een breed consortium - bestaande uit TNO, STOWA, GeoDelft / Deltares, Integrated Development Lab (IDL) en de N.V. NOM - gaat het nut van sensortechnologie voor het waterbeheer in de praktijk onderzoeken. In 2007 is in Groningen een proefdijk van ongeveer een kilometer lengte, de Ijkdijk, in gebruik genomen. In deze nagebootste waterkering zitten verschillende sensor- en ict-technologieën om de dijk onder gecontroleerde omstandigheden te testen op bedrijfszekerheid en betrouwbaarheid. De gegevens van de sensoren zijn een aanvulling op de informatie van de dijkschouwers die met het oog

speuren naar zwakke plekken. Zo kan worden bepaald hoe de verkregen informatie te vertalen is naar weloverwogen acties en accurate aanleg- en onderhoudsplanningen op korte, middellange en lange termijn. De Ijkdijk staat open voor het testen van vele soorten sensoren en communicatietechnologie. Een kleine 50 bedrijven hebben met het tekenen van een intentieverklaring aangegeven dat zij van plan zijn hun technologieën met de Ijkdijk te gaan testen. Uitgangspunt is dat niet alleen bestaande technieken zoals waterspanningsmeters, maar ook nieuwe ideeën in aanmerking komen om getest te worden. De Ijkdijk is ook te gebruiken om innovatieve technologieën en concepten te toetsen die een scherper en/of robuuster ontwerp van de infrastructuur mogelijk maken.

tno.nl/ict



In veel scholen en kindercentra is de lucht verontreinigd met geurstoffen, ziektekiemen, fijnstof en andere verontreiniging die verspreid worden door de kinderen en hun activiteiten. In zo'n tachtig procent van de schoollokalen worden CO₂-concentraties gemeten die vaak drie tot vier keer boven de gezondheidkundige grenswaarde liggen. Het binnenmilieu wordt ongunstig beïnvloed door het hoge aantal personen per vierkante meter en door de vaak gebrekkige ventilatie. In de zomermaanden zijn de binnentemperaturen vaak te hoog, terwijl 's winters de luchtkwaliteit vaak onvoldoende is doordat deuren en -ramen vanwege tocht gesloten blijven. Door deze ongezonde leefomgeving presteren de leerlingen slechter en is het ziekteverzuim onder leerkrachten hoog.

Conventionele oplossingen zijn vaak duur en vereisen ingrijpende bouwkundige veranderingen. TNO heeft daarom een vernieuwend en betaalbaar concept ontwikkeld, waarbij met beperkte bouwkundige ingrepen een gezond en comfortabel binnenmilieu kan worden

gerealiseerd. In plaats van lucht toe te voeren via gevelroosters en ramen (wat tocht kan veroorzaken) gebeurt dit via kleine openingen verdeeld over het hele plafond. Hiertoe wordt in de ruimte boven het plafond een ventilator geplaatst die de buitenlucht over het hele plafond uitblaast, waarbij het plafond wordt gebruikt als luchtverdeelstelsel. Dit concept zorgt voor een goede verspreiding van schone en frisse buitenlucht en voor aangename binnentemperaturen zonder tocht. In combinatie met optimale, stimulerende lichtomstandigheden en een goede geluidsisolatie en spraakverstaanbaarheid, bevordert dit de leerprestaties van de kinderen en de werkomstandigheden van de leerkrachten.

Begin 2008 worden in bestaande scholen proefprojecten met het frisse-school concept uitgevoerd.

tno.nl/bouw







Op tijd op pad

De ANWB website bevat een routeplanner voor het gehele Nederlandse wegennet. De planner trekt jaarlijks ongeveer 75 miljoen verzoeken en geeft automobilisten advies over de optimale route en schat de reistijd van elk vertrekpunt naar elke bestemming op basis van reistijd bij normale doorstroming.

TNO ontwikkelde een nieuwe versie van de routeplanner die sinds september 2007 operationeel is. De belangrijkste verbetering is een realistischere reistijdvoorspelling. De vertrek- en/of aankomsttijd, de dag van de week en de datum worden verwerkt in de schatting. Ook wordt rekening gehouden met historische gegevens en de gebruikelijke files die optreden. Er

wordt daarnaast aan een nieuwe generatie van verkeersverwachtingsalgoritmen gewerkt die ook andere factoren zoals weersomstandigheden, wegwerkzaamheden, schoolvakanties en grote evenementen meeneemt. Verder zal deze nieuwe versie ook relaties tussen files onderling leren, zodat er een uitspraak gedaan kan worden over de file en reistijdontwikkeling op de korte termijn.

De nieuwe versie is een belangrijke stap voorwaarts bij het verstrekken van de 'juiste' informatie aan de reiziger.

tno.nl/mobiliteit



Geen zee te hoog

Als Greenpeace de opvolger van de Rainbow Warrior laat bouwen, wil de milieuorganisatie weten hoe duurzaam het nieuwe schip wordt. Voor de ontwerper van Rainbow Warrior III, Gerard Dijkstra & Partners, maakte TNO een levenscyclusanalyse voor het zeilschip dat in 2009 te water gaat. Bij het ontwerpen van het schip moest niet alleen rekening gehouden worden met allerlei regels voor de internationale vaart, maar ook met regels die Greenpeace zelf stelt: genoeg licht en lucht voor de mensen aan boord. Daarnaast moest er in het ontwerp rekening mee worden gehouden dat het schip uitdraagt waar Greenpeace voor staat: zorg voor het milieu.

De levenscyclusanalyse gaf antwoorden op vragen als 'een romp van aluminium of staal?' 'Wel of geen zeilen op het schip?' En 'Wat is de meest geschikte bescherming tegen algengroei?'. Door veel verschillende kennisgebieden van TNO te koppelen kon de totale milieu-impact bekeken worden en daarmee het ecodesign geoptimaliseerd.

tno.nl/maritiem



Groen label, groene kassen

Het verwarmen en kunstmatig belichten van een kas kost veel energie. De overheid stimuleert ondernemers om milieubewust te werken. Dit gebeurt in de tuinbouw door middel van het Groen Label Kas-certificaat (GLK-certificaat). Tuinbouwondernemers met kassen die voldoen aan de strenge milieu-eisen van dit GLK-certificaat, kunnen meedoen met de regeling Groenprojecten. Ze komen ook in aanmerking voor de overheidssubsidies MIA en Vamil voor milieuvriendelijke bedrijfsmiddelen.

TNO draagt bij aan een milieubewuste werkwijze. Voor toeleveranciers van kasdekken is een rekenmethode ontwikkeld om de lichtonderschepping en de isolatiewaarde (U-waarde) van nieuwe en bestaande kassen te bepalen. De resultaten van deze berekeningen zijn vereist bij de aanvraag van het GLK-certificaat.

Naast deze complexe software, biedt TNO tuinders informatie over indicatieve waarden voor lichtonderschepping U-waarden voor een groot aantal kassystemen en informatie over de GLK-effecten van energiezuinige opties. Zo kan de tuinder de berekeningen van adviseurs, kassenbouwers en toeleveranciers op waarde schatten. Tevens heeft hij met deze informatie inzicht in de effecten van verschillende energiezuinige opties en kan er op juiste gronden een beslissing genomen worden.

TNO heeft in 2007 ook een wijzigingsvoorstel ingediend voor het GLK-certificatieschema om ook het omhullingsmateriaal mee te nemen in het nieuwe schema. Op deze manier worden nieuwe omhullingsmaterialen als antireflex gecoat glas beloond met GLK-punten. Dit is voor de tuinder een steun in de rug bij het overwegen van dergelijke investeringen.

tno.nl/glastuinbouw







Minder werk aan werkbriefjes

Verrekening van gewerkte uren door uitzendkrachten gaat van oudsher via zogenoemde urenbriefjes. Daardoor is er een geweldige papierstroom tussen uitleners (uitzendorganisaties) en inleners (bedrijven die uitzendkrachten inhuren) ontstaan. Bovendien hebben zowel uitzendbureaus en grote inleners hun eigen werkbriefjes. Per jaar worden er tussen de 25 en 40 miljoen urenbriefjes opgesteld en verwerkt. Dit is arbeidsintensief, foutgevoelig en duur.

Waarom doen we dat niet elektronisch en zorgen we ervoor dat alle uitleners en inleners dezelfde gegevens op dezelfde wijze verwerken? Al in 2004 ontstond er een initiatief binnen de Nederlandse uitzendbranche om te komen tot een standaard voor elektronisch berichtenverkeer. Daartoe moesten zowel uitzenders als inleners hun ICT-systemen aanpassen. De al bestaande internationale open

standaard voor elektronische berichtenuitwisseling in de uitzendbranche: HR-XML/SIDES diende aangepast te worden aan de Nederlandse eisen en wensen van de uitzendbranche. Daarom vroeg de ABU (de brancheorganisatie voor de uitzendsector) aan TNO om inhoudelijk een versie te ontwikkelen voor Nederland. Schattingen lopen uiteen, maar de gehele uitzendbranche verwacht hiermee de komende jaren enorm veel te besparen.

Onder de vlag van SETU, de onlangs door de uitzendbranche opgerichte Stichting Elektronische Transacties Uitzendbranche, verzorgt TNO nu ook het feitelijke beheer, het onderhoud en de verdere ontwikkeling van de SETU standaarden voor elektronisch berichtenverkeer in de uitzendbranche.

tno.nl/ict



Etenia

Een serie natuurlijke zetmeelproducten die gelatine kunnen vervangen en die vetarme zuivel- en andere producten een romig mondgevoel geven. Dat is de succesvolle uitkomst van een gezamenlijk onderzoeksprogramma van TNO en AVEBE naar de enzymatische modificatie van koolhydraten.

Enzymen zijn aantrekkelijke ingrediënten voor de voedingsmiddelen- en ingrediëntenindustrie. Ze zijn biologisch en hebben uiteenlopende toepassingen. Behalve ter verbetering van de functionele eigenschappen van ingrediënten kunnen enzymen gebruikt worden als mild en natuurlijk conserveringsmiddel. Met enzymen zijn bovendien energiebesparingen in productieprocessen te realiseren.

TNO en AVEBE startten tien jaar geleden een onderzoeksprogramma om koolhydraten via enzymatische modificatie nieuwe toegevoegde waarde te geven. TNO is internationaal een van de voorlopers in enzymatische modificatie. AVEBE is een specialist in de industriële productie van uiteenlopende zetmeelsoorten.

Uit TNO-experimenten bleek dat het enzym amyloamylase de gelerende eigenschappen van zetmeel verbetert door iets aan de moleculaire structuur te veranderen. Daardoor krijgt de stof bij herhaaldelijk afkoelen en opwarmen - net als gelatine - steeds weer een vaste structuur. Gewoonlijk vindt deze 'gelering' van zetmeel maar één keer plaats. Dat beperkt de toepassingsmogelijkheden van dit bindmiddel. AVEBE zag in de bevindingen mogelijkheden voor productontwikkeling. Het resultaat is Etenia, een serie zetmelen die fungeren als plantaardig alternatief voor gelatine en die vetarme producten een romige textuur geven. De toetsing aan de wetgeving heeft uitgewezen dat Etenia als 'gewoon' zetmeel geëtiketteerd kan worden en niet als gemodificeerd zetmeel of als E-nummer vermeld hoeft te worden. Etenia is in 2007 door AVEBE op de markt gebracht.

tno.nl/voeding



Wie weet wat WIMAX is?

Grondwater op de agenda

Zesennegentig procent van het vloeibare zoete water op aarde is grondwater. Desondanks krijgt het relatief weinig aandacht in het debat over water. Het International Groundwater Resources Assessment Centre (IGRAC) – ondergebracht bij TNO – spant zich in om het onderwerp grondwater hoger op de internationale politieke, bestuurlijke en technische wateragenda's te zetten. Dit doet IGRAC hoofdzakelijk door het ontsluiten en uitwisselen van meer en betere informatie over de toestand van het grondwater. Zo wordt onder meer samen met Nederlandse en buitenlandse organisaties een monitoring-systeem opgezet om mondiale grondwaterontwikkelingen in de tijd te kunnen volgen. Ook is IGRAC sinds enige jaren actief in een groot project van UNESCO-IHP en de OAS – de

Organisation of American States – waarbij alle landen van het Amerikaanse continent hun grensoverschrijdende grondwatervoorraden inventariseren. IGRAC heeft geholpen met het beschrijven en het maken van kaarten en databestanden van die grensoverschrijdende grondwatersystemen en blijft betrokken bij verdere stappen die het gemeenschappelijk beheer bevorderen.

IGRAC heeft sinds eind 2007 de status van WMO/UNESCO-centrum en is het enige grondwaterinformatiecentrum met een wereldwijd mandaat.

tno.nl/water



Nieuwe spouw in de bouw

Moderne, energiezuinige ventilatiesystemen zijn veelal duur en ingewikkeld. Zo ingewikkeld dat ze vaak niet goed werken, veel onderhoud vergen of moeilijk te bedienen zijn voor bewoners. De werking wordt bovendien te vaak verstoord door woninglekken en windeffecten. Het nieuwe, duurzame ventilatieprincipe van TNO maakt slim gebruik van de bestaande spouwen in de gevels. Daartussen worden verbindingen aangebracht. Zo vormen de spouwen één ruimte. De wind zorgt dat daarin via bestaande lekken en speciaal aangebrachte openingen verse buitenlucht kan stromen. Verschillen in winddruk per gevel worden in de spouw uitgemiddeld; in de gemeenschappelijke spouwruimte heerst steeds een vrijwel constante druk. Dat maakt een constante, natuurlijke toevoer van lucht naar achterliggende vertrekken mogelijk, die niet wordt verstoord door windvariaties. Het nieuwe ventilatieprincipe biedt eenvoudige ventilatie die altijd op dezelfde wijze reageert. Storende lekken in de woning worden functioneel en hoeven dus niet overmatig te worden teruggedrongen. De slimme benutting van bestaande componenten maakt ingewikkelde extra installaties overbodig. Het nieuwe ventilatieprincipe is met succes uitgetest in een proefwoning van baksteenfabrikant Wienerberger. Heijmans N.V. kocht de exclusieve licentie en realiseert inmiddels, in nauw overleg met TNO, in Pijnacker de eerste woningen die vanaf de bouw zijn voorzien van dit ventilatiesysteem.

tno.nl/bouw

WiMAX is een systeem voor snelle mobiele breedbandverbindingen. Amsterdam heeft de Europese primeur. Omdat WiMAX een compleet nieuwe technologie is, zocht aanbieder Worldmax contact met TNO voor het uitgebreid testen van het testnetwerk. Wereldwijd is er nog nauwelijks ervaring opgedaan met het gebruik van WiMAX in de praktijk. Kern van de vraag aan het WiMAX Expertisecentrum van TNO was: 'Welke garanties op het gebied van snelheid, kwaliteit en dekking van het netwerk kan Worldmax daadwerkelijk bieden aan toe-

komstige klanten? Om dit te onderzoeken, met name binnen gebouwen, heeft TNO verfijnde meetmethoden ontwikkeld.

Klanten van WiMAX hebben nu, mede dankzij TNO, altijd de volle snelheid en kwaliteit. In 2008 gaat TNO onderzoeken hoe het netwerk van Worldmax zich bij piekbelastingen houdt.

tno.nl/telecom



Fluitende slangen gesmoord

Stilgelegd vanwege trillingen. Dat overkwam een van 's werelds grootste drijvende platformen voor de productie van aardgas, de Åsgard B van StatoilHydro, toen het nog maar amper af was. TNO hielp bij het zoeken naar een oplossing voor de trillingen die naast een hinderlijke fluittoon ook schade aan de installatie veroorzaakten. De oorzaak: trillingen in de flexibele slangen of risers die de verbinding tussen platform en oceaanbodem vormen.

Ribbels aan de binnenkant van de risers veroorzaken, als het gas erlangs stroomt, een fluittoon. De precieze geometrie van de ribbels bleek daarbij erg belangrijk; die bepaalt namelijk of de gasstroom turbulenties gaat vertonen – en daarmee de hinderlijke effecten veroorzaakt.

TNO verhielp een deel van het probleem: met de ontwikkeling en installatie van een soort enorme geluiddemper tussen de risers en het platform, die zelfs beter bleek te presteren dan de door Statoil gestelde specificaties. De kennis die hiervoor werd ontwikkeld, gebruikt TNO nu ook voor andere oliemaatschappijen bij het oplossen en vooral voorkomen van dergelijke problemen bij andere installaties.

tno.nl/olie





Spectaculaire simulatie

Desdemona is een door TNO en het Oostenrijkse bedrijf AMST ontwikkelde simulator met ongekende bewegingsmogelijkheden. Desdemona is een cabine die cardanisch is opgehangen, dat wil zeggen in staat onbepert langs iedere as te tollen, te kantelen en te duikelen. Daarbij kan de cabine acht meter heen en weer schuiven en tevens twee meter op en neer. Vervolgens kan dit geheel ook nog eens extra worden rondgedraaid, zodat ook centrifugeren tot 3G mogelijk is.

Door de juiste aansturing van deze bewegingen ('motion cueing') is het mogelijk, in combinatie met buitenbeeldprojectie in de cabine, de complexe bewegingen van allerlei soorten voertuigen met een ongekende mate van realisme na te bootsen. In de cabine kunnen diverse 'cockpits' van vlieg-, voer- en vaartuigen worden geplaatst.

Desdemona wordt gebruikt voor onderzoek naar motion cueing ten behoeve van adequate missie-simulatie voor de Koninklijke Luchtmacht, maar wordt ook al ingezet bij desoriëntatietrainingen. Dit in nauwe samenwerking met het Centrum voor Mens en Luchtvaart te Soesterberg en de staf van het Commando Luchtsrijdkrachten in Breda. Verder wordt Desdemona gebruikt voor 'off road' rijnsimulatie voor de Koninklijke Landmacht en natuurlijk eveneens voor simulaties van rijden op de weg (civiel). Desdemona biedt legio mogelijkheden om ingezet te worden op het gebied van de ruimtevaart en de burgerluchtvaart.

tno.nl/ruimtevaart

Op patrouille

Vanaf 2010 neemt de Koninklijke Marine vier nieuwe patrouilleschepen voor kustwachtaken en voor maritieme veiligheidstaken in gebruik. De schepen worden uitgerust met geïntegreerde sensor- en communicatiesystemen. Ze worden gebouwd door Schelde Marinebouw en Thales Nederland. TNO heeft, in nauwe samenwerking met de Defensie Materieel Organisatie en de bouwers van de schepen, op een groot aantal onderwerpen bijdragen geleverd aan het ontwerp van de nieuwe patrouilleschepen, zowel in het schip als aan de buitenkant.

Pronkstuk op de schepen is de geïntegreerde sensormast, die het mogelijk maakt sensordata optimaal en in onderlinge samenhang te gebruiken. Daarnaast was TNO nauw betrokken bij onder meer nieuwe blast-schotten, ballistische bescherming en bescherming tegen raketten. Een andere bijdrage van TNO betreft de inrichting van de operationele ruimtes en het ontwerp van de geïntegreerde commandobrug, een combinatie van de traditioneel gescheiden navigatiebrug en commandocentrale op één locatie voor de mast.

TNO staat inmiddels in de startblokken voor de ondersteuning van het volgende marinebouw-project: het Joint Support Ship, met 26.000 ton waterverplaatsing het grootste schip dat ooit voor de Koninklijke Marine is gebouwd.

tno.nl/defensie-industrie



Goldprinter

Tegenwoordig worden voor de elektronische schakelingen van printplaten, zonnecellen en andere elektronische toepassingen grote hoeveelheden chemicaliën gebruikt. Bovendien zijn de technologieën om deze te produceren verre van flexibel. Inkjettechnologie is bezig zich snel te ontwikkelen tot een algemeen geaccepteerde methode voor een flexibeler fabricage van deze producten. Tot nu toe beperkte inkjettechnologie zich tot laaggeleidende geprinte sporen die meestal bestaan uit met deeltjes gevulde inkt of een tussenstadium vormen dat wordt gevolgd door een lithografisch proces. TNO heeft nu een inkjetprinter ontwikkeld die met

smelttemperaturen tot 1400 °C direct metaal als koper, zilver en goud kan printen. Hiermee kunnen zeer fijne hooggeleidende patronen worden gemaakt waarbij geen chemicaliën nodig zijn. Dit is een milieuvriendelijke oplossing die bovendien het aantal productiestappen vermindert.

Deze uiterst veelbelovende Goldprint-methode zal ook gebruikt kunnen worden voor een grote verscheidenheid aan andere materialen met een hoog smeltpunt.

tno.nl/high-end-equipment

In het kader van REACH (Registration, Evaluation and Authorisation of CHemicals) moeten alle bestaande en nieuwe chemicaliën van de 27 EU-lidstaten bij het European CHemicals Agency (ECHA) worden geregistreerd. Het doel van het REACH-systeem is het beheersen van de risico's van chemische stoffen, zoals gezondheidsschade bij werknemers en consumenten. Saudi Basic Industries Corporation (SABIC) en TNO gaan tot eind 2010 samenwerken op het gebied van REACH. SABIC behoort wereldwijd bij de tien grootste producenten van petrochemicaliën. Het bedrijf heeft wereldwijd meer dan 60 productielocaties. Dochteronderneming SABIC Europe B.V., gevestigd in Sittard, is verantwoordelijk voor de Europese activiteiten en de REACH implementatie en heeft productiefaciliteiten in Geleen, Teesside en Gelsenkirchen. SABIC wil kwalitatief hoogwaardige dossiers van de ongeveer tachtig petrochemische producten die het bedrijf in Europa produceert of vanuit het thuisland Saoedi-Arabië importeert, indienen bij ECHA. TNO biedt SABIC, op basis van haar uitgebreide expertise, wetenschappelijke en technologische ondersteuning bij de registratie. Hierbij zal TNO ook in de consortia die worden gevormd inhoudelijk samenwerken met de andere registranten van dezelfde stoffen.

tno.nl/chemie

Waddengas

In de Waddenzee mogen geen nieuwe activiteiten plaatsvinden die de ecologische waarden van het gebied kunnen schaden. Processen die het ecologische systeem zouden kunnen beïnvloeden, zijn bodemdaling door gaswinning en ook zeespiegelstijging.

In 2005 kreeg TNO het verzoek van de overheid om met vertegenwoordigers van vijf ministeries een bijdrage te leveren aan de Planologische Kernbeslissing Waddenzee. Een jaar later volgde het verzoek om mede te adviseren over extra voorwaarden, die moeten garanderen dat eventuele gaswinning voldoet aan de strenge Europese en nationale wetgeving. Alle dimensies zijn aan bod gekomen: alfa, bèta en gamma. Steeds tegen de achtergrond van het voorzorgsprincipe 'bij onzekerheid de veilige kant kiezen'.

TNO heeft de relatie tussen bodemdaling en gaswinning voor haar rekening genomen. Dit heeft, in combinatie met andere aspecten, geresulteerd in een expliciete norm. Deze norm is verwerkt in de vergunningen als extra voorwaarde om gas te kunnen winnen.

Begin 2007 is het eerste aardgas gewonnen. Zowel NAM als de overheid blijven het proces van gaswinning scherp monitoren. Indien nodig wordt tijdig bijgestuurd met de hand aan de gaskraan.

tno.nl/olie





High-tech wondverzorging

Brandwonden zijn lastig te behandelen en vereisen veel specifieke zorg en hygiëne. Door voortdurende afscheiding van wondvocht moet het verband dagelijks worden vervangen, wat erg pijnlijk is en de genezende huid kan beschadigen. Een verband dat wondvocht afvoert, dagenlang beschermt tegen infecties en niet aan de wond plakt is van groot belang voor patiënt en behandelaar. TNO is in samenwerking met het Brandwondencentrum Beverwijk de uitdaging aangegaan een dergelijk verband te ontwikkelen met behulp van plasmatechnologie. Met deze technologie kunnen nieuwe eigenschappen aan de verschillende lagen van het verband worden toegevoegd, zonder de natuurlijke zachtheid en luchtdoorlatendheid te veranderen. Ons onderzoek heeft aangetoond dat we met een combinatie van deels gemodificeerde lagen een verband kunnen maken dat niet hecht aan de wond, afdoende desinfecteert en het vocht afvoert. Het is de bedoeling een verbandsysteem te ontwikkelen dat eenvoudig kan worden toegepast onder

extreme omstandigheden. We denken dan aan bijvoorbeeld militaire operaties, waar brandwonden tot 90 procent van de medische capaciteit kan opeisen.

tno.nl/medical





Zuiniger en schoner met hybride

Zuiniger en schoner. Dat is de trend bij de ontwikkeling van nieuwe motoren. Verschillende fabrikanten weten de weg naar TNO te vinden bij het ontwikkelen van nieuwe geavanceerde aandrijfsystemen. DAF's moedermaatschappij PACCAR heeft zich het ambitieuze doel gesteld om binnen zeven jaar bij specifieke middelzware voertuigen een brandstofefficiencyverbetering van 30 procent te bereiken. Hybride technologie zal daarbij een belangrijke plaats innemen. Meer nog dan bij conventionele aandrijvingen is de regeling van een hybride aandrijving cruciaal voor het functioneren en met name wanneer men daarbij het energieverbruik wil minimaliseren. In een gezamenlijk onderzoeksprogramma van DAF, TNO en de TU Eindhoven worden nieuwe generaties regelingen ontwikkeld om de hybride aandrijftechniek in de praktijk mogelijk te maken. Een prototype is in 2007 gepresenteerd.

Samen met TNT, Volkswagen en Valeo ontwikkelt TNO een micro hybride bestelbus voor inzet in de stad. Dit voertuig beschikt over een relatief kleine elektromotor, naast de verbrandingsmotor. Voor energieopslag wordt gebruik gemaakt van supercapacitors. Het besparingspotentieel van dit type hybride is weliswaar lager dan bij de full hybrides, maar het systeem is gemakkelijker en goedkoper in te bouwen. Door toepassing in de highvolume markten zoals distributie in steden, kan de totale absolute brandstofbesparing aanzienlijk zijn

tno.nl/automotive





Randstad Monitor

Bij het bepalen van de economische kracht wordt steeds meer gekeken naar regio's in plaats van naar steden en landen. TNO vergelijkt al sinds 2004 jaarlijks de positie van de Randstad met die van 19 andere metropolen in Europa op een aantal aspecten: economie, ruimte, sociaal, innovatie en leefbaarheid. Dit gebeurt met behulp van de Randstad Monitor. Dit project wordt jaarlijks uitgevoerd in opdracht van Regio Randstad, een samenwerkingsverband tussen de vier grote steden en de vier Randstad-provincies. De acht topbestuurders van de vier grote steden en de vier provincies in de Randstad (de Holland Acht) konden de afgelopen jaren uit de Randstad Monitor afleiden dat het economisch niet goed ging met de Randstad. De OECD heeft naar aanleiding van die conclusie de economie van Randstad Holland tegen het licht gehouden in een zogenaamde 'territorial review'. Ingrijpen in de bestuurlijke structuur was noodzakelijk om tot prestaties te komen. Aanbevelingen daarvoor kwamen van de Advies Commissie Versterking Randstad onder leiding van Wim Kok. In 2007 is het Urgentie Programma Randstad opgesteld dat op ministerieel niveau wordt geleid. De Randstad Monitor blijkt daarmee een waardevol instrument in beleidsdiscussies. Tot nu toe bereikt de Randstad Monitor alleen de beleidsmakers in Nederland, maar er ontstaat ook internationaal belangstelling voor dit instrumentarium. Komend voorjaar publiceert TNO voor de internationale markt de uitgave 'TNO Top 20 Economic development Europe and its Metropolises'.

tno.nl/strategie

Grenscontrole

De komende jaren verandert er binnen de Koninklijke Marechaussee het een en ander in de werkwijze. De marechaussee gaat haar capaciteit nog effectiever en efficiënter inzetten. Een van de manieren om dit te bereiken, is informatie-gestuurd optreden oftewel IGO. Via IGO worden sensoren, netwerken en mensen gekoppeld. Zo kan beter bepaald worden wat er aan de hand is, waar en wanneer dit zich afspeelt, en wat de prioriteiten zijn. TNO is al sinds 2004 IGO-partner van de marechaussee. Een project dat in 2007 werd afgerond is @MIGO dat een kwaliteitsimpuls aan het mobiel toezicht vreemdelingen geeft.

@MIGO is een systeem dat met laser-geactiveerde camera's de kentekens van passerende auto's leest en online bij diverse instanties checkt of er aanvullende informatie is. Mocht dit zo zijn, dan waarschuwt @MIGO de marechaussee die voorbij de grens klaar staat om verdachte auto's staande te houden. Het systeem is langdurig beproefd bij de grensovergang Hazeldonk aan de A16. Daarnaast zijn er offline modules voor het analyseren van data en het samenstellen van profielen. Het resultaat dient om lokaal operaties aan te sturen en bovenregionaal regie te voeren. Er wordt nu zelfs nagedacht over een mobiele versie van @MIGO om ook op kleinere

weggetjes met deze techniek flexibele controles te kunnen uitvoeren.

tno.nl/veiligheid



Beeldverbetering in Uruzgan

De compounds van de Nederlandse troepen in Uruzgan, Afghanistan liggen in zeer gevaarlijk gebied. Naast de wachtposten zorgen ook camera's voor kleuren- en warmtebeelden voor essentiële informatie over wat er buiten de poorten gebeurt.

In 2006 kreeg TNO de opdracht een tweetal operationele systemen te realiseren om die warmte- en kleurenbeelden real time te verbeteren van de oorspronkelijke beelden. Op basis van de met Thales Communications B.V. overeengekomen interface leverde TNO de operationele systemen voor de real-time beeldverbetering. TNO algoritmes werden ingezet voor contrastversterking, beeldstabilisatie en dynamische superresolutie. De systemen werden door TNO geleverd in een voor de operatie passende extra stevige en geventileerde behuizing.

De beeldverbetering is een toevoeging aan de bestaande systemen van Thales en kan naar believen in- en uitgeschakeld worden. Tijdens een debriefing in 2007 bleek dat Defensie personeel alleen nog naar het verbeterde beeld keek.

tno.nl/defensie

Bakken met lucht

Patat is lekker, maar wel wat vet. TNO ontwikkelde daarom samen met Steamfry B.V. een frituureenheid die frituurt in stoom: de HiFri. Dit is het eerste gezonde, praktische en veilige alternatief voor de traditionele frituurpan. De HiFri is een nieuwe toepassing van de 'super heated steam technology' (SHS) die TNO vijf jaar geleden in de voedingsmiddelen-industrie introduceerde. SHS is gebaseerd op oververhitte stoom die circuleert in een gesloten circuit. De stoom, die een temperatuur heeft van 200 °C, wordt in direct contact gebracht met het product en draagt daarbij – net als bij normaal frituren – warmte over, maar dan zonder gebruik van vet en zonder vervelende luchtjes.

TNO heeft als eerste organisatie ter wereld aangetoond dat SHS de tweede frituurstap bij de bereiding van snacks kan vervangen. Hiermee is de hoeveelheid calorieën, vet en (trans)vetzuren in het eindproduct aanmerkelijk te verlagen zonder dat dit ten koste gaat van de knapperigheid. In sommige gevallen leidt toepassing van SHS zelfs tot een versterking van de oorspronkelijke geur en smaak.

TNO bracht, naast het patent voor deze SHS-toepassing, ook haar fundamentele en toegepaste kennis over producten, ingrediënten en processen in. Fabrikant van bakwanden Steamfry B.V. leverde kennis van de professionele frituurmarkt. Het resultaat is een vrijstaande SHS-frituureenheid voor commercieel gebruik door restaurants en cateraars.

tno.nl/voeding



Geïnteresseerd in TNO?

Wilt u meer weten? Kijk op **tno.nl**. Via de site kunt u ook ons kwartaalblad TNO magazine aanvragen.

Bent u op zoek naar de oplossing voor een specifiek vraagstuk? Wilt u weten of TNO u kan helpen? Neem dan contact op met TNO Wegwijzer. TNO Wegwijzer vertelt u precies wie u verder kan helpen, zodat u direct in contact komt met de juiste TNO-medewerker. Zo maakt u rechtstreeks kennis met onze expertise, ons enthousiasme en onze inzet.

TNO Wegwijzer

Tel 015 - 269 69 69

Fax 015 - 261 24 03

E-mail wegwijzer@tno.nl

TNO.NL

