

BUILDING THE FUTURE

3D bridge design tool

A digital workflow for the design and creation of 3D-printed concrete bridges

After water, with an annual production of 30 billion tons, concrete is the world's second-most widely used material. Its production adds about 8% to global CO2 emissions, providing the construction industry with a considerable challenge regarding sustainability.

The 3D bridge design tool enables the design and 3D printing of concrete bridge components. It allows architects and builders to work sustainably, in an integrated process. The bridge elements resulting from this tool are joined together without glue, are easy to transport individually, and the components can be easily disassembled when moving, extending, repairing or dismantling a bridge. Moreover, 3D printing results in zero waste: you only print the shape you need. Do you need proof that you can build more sustainably with concrete? This workflow shows it can be done.

Beton is na water het meest gebruikte materiaal ter wereld. Jaarlijks produceren we 30 miljard ton cement en beton, verantwoordelijk voor zo'n 8 procent van de jaarlijkse CO2-uitstoot. De bouwsector staat voor grote uitdagingen als het gaat om duurzaamheid.

3D bridge design tool is een tool voor het ontwerpen én 3D-printen van betonnen brugonderdelen. Architecten en bouwers kunnen zo op een duurzame manier in een integraal proces werken. De brugelementen die uit deze tool voortkomen, worden zonder lijm aan elkaar verbonden, zijn makkelijk (los) te vervoeren en kunnen eenvoudig uit elkaar worden gehaald bij het verplaatsen, uitbreiden, repareren of afbreken van een brug(onderdeel). Door 3D te printen verspil je bovendien niets: je print alleen de vorm die je nodig hebt. Duurzamer bouwen met beton? Deze workflow bewijst dat het kan.

.....
CONTACT | Rob Wolfs - r.j.m.wolfs@tue.nl

PROJECT OWNERS | Matthew Ferguson, Rong Yu, Rob Wolfs, Theo Salet

DEPARTMENT | Structural Engineering and Design, Built Environment

WEBSITE | www.ddw.tue.nl

PARTNER | Rijkswaterstaat

BUILDING THE FUTURE

Biobased bridge

Smart circular building

Could flax be the building material of the future? Well, we can build bridges using this natural material so that's proof it really works. We've been using flax for thousands of years: in clothes, bags and ropes. In the TU/e Smart Circular Bridge project, we're rediscovering this material and applying it to build three bridges, one of which can be seen at this year's Floriade in Almere.

Combining flax with a bio-resin creates extremely strong tubes which can then be applied when building structures. There is still much to discover; that's why the material now contains sensors that continuously monitor the bridge for any deflection and other changes. In this way, we're gaining increasing knowledge and insights into this possible building material of the future.

Is vlas hét bouw materiaal van de toekomst? Dat we ook bruggen kunnen maken van dit natuurlijke materiaal is in ieder geval een bewijs van dat het echt werkt.

We gebruiken vlas al duizenden jaren: in kleding, zakken en scheepstouwen. Binnen het TU/e-project Smart Circular Bridge herontdekken we dit materiaal en passen we het toe in drie bruggen, waarvan er dit jaar al één te zien is op de Floriade in Almere.

Door vlas te combineren met een biohars worden ook kokers gemaakt, die oersterk en toepasbaar zijn in bouwwerken. Er valt nog veel te ontdekken; daarom bevat het materiaal nu nog sensoren die de brug continu monitoren op eventuele buiging en andere veranderingen. Zo krijgen we steeds meer kennis en inzicht in dit mogelijke bouw materiaal van de toekomst.

CONTACT | Faas Moonen - s.p.g.moonen@tue.nl

PROJECT OWNERS | Partners in the Smart circular bridge project and Biobased constructions project

DEPARTMENT | Built Environment

WEBSITE | www.ddwtue.nl

PARTNERS | TU/e, KU Leuven, FiberCore Europe, 24SEA, Com&Sens, Fibr, van Hattum en Blankenvoort, Lineo, Universität Stuttgart, CoEBBE Avans, VU Brussel, Municipality of Bergen op Zoom, Municipality of Almere, Stast Ulm, Proesler Kommunikation, Hogeschool Zeeland, Van Mierlo ingenieursbureau, Millvision, VolkerWessels, Nature Nomands, Zeeuwse Stromen, Double2

3D clay printing

An exquisite alternative to commonly used building materials

Concrete, steel and glass are the most commonly used materials in construction. Their production burdens the climate and cannot really be called sustainable. What if instead of these well-known, 'standard' materials, we looked for other, more sustainable options? An example is clay.

Clay is easy to gather - it's simply earth - and it's easy to reuse. It's extremely strong: in fact, you can build almost anything with it: homes, pavilions, cafes, facades, or pillars. Moreover, if you print clay in 3D, you can create beautiful geometric shapes.

Beton, staal en glas zijn de meest gebruikte materialen in de bouw. De productie daarvan vraagt het nodige van het klimaat en is niet echt duurzaam te noemen. Wat als we in plaats van die bekende, 'standaard' materialen zoeken naar andere, meer duurzame opties? Een mooi voorbeeld is klei.

Klei is gemakkelijk te vergaren (het is simpelweg aarde) en ook goed te hergebruiken. En het is erg sterk: eigenlijk kun je er alles mee bouwen wat niet een toren is. Huizen, kleine paviljoens, cafés, façades of zuilen: klei kan de basis zijn. Als je klei bovendien print in 3D, kun je de mooiste geometrische vormen creëren, zoals je ziet.

CONTACT | Assist. Prof. Cristina Nan - i.c.nan@tue.nl

PROJECT OWNERS | Xavier L'Hoir, Federico Chiavegati, David Droc, Axel van Nieuwenhoven, Cristina Nan

DEPARTMENT | Chair of Architectural Design and Engineering, Built Environment

WEBSITE | www.ddwtue.nl

PARTNER | WASP 3D Clay Printers

Solar

Stella Vita: freedom in a campervan

In a single hour, the amount of power from the sun that strikes the Earth is more than the entire world consumes in a year. Thanks to this amazing energy source, we can make mobility all about energy production rather than about energy consumption.

Stella Vita is the next generation in the series of solar-powered vehicles that student team Solar has produced in recent years. It's a next step in a number of ways: it's not a car, it's a self-sufficient house on wheels. The solar panels attached to the van's roof allow the user to experience a sense of ultimate independence and freedom. You can travel wherever you want without needing a charging station. Moreover, Stella Vita generates enough energy to not only drive, but also cook, shower and watch TV. And importantly, the fridge has exactly enough room for 24 beer cans!

De hoeveelheid energie die de zon in een uur naar de aarde stuurt, is meer dan de hele wereld gebruikt in een jaar. Dankzij onze grootste energiebron kunnen we mobiliteit laten draaien om energieproductie in plaats van energieverbruik.

Stella Vita is de volgende generatie in de reeks voertuigen op zonne-energie die studententeam Solar de afgelopen jaren al voortbracht. Een volgende stap: het is geen auto, maar een zelfvoorzienend huis op wielen. Dankzij de zonnepanelen op het dak ervaar je ultieme onafhankelijkheid en vrijheid. Je kunt reizen naar waar je wilt zonder afhankelijk te zijn van laadstations. Bovendien genereert Stella Vita genoeg energie om niet alleen te rijden, maar ook te koken, te douchen en tv te kijken. Ook leuk: in de koelkast is exact genoeg plek voor 24 blikjes bier.

.....

CONTACT | Wisse Bos (Team Manager) - wisse.bos@solarteameindhoven.nl
STUDENT TEAM | Solar Team Eindhoven
WEBSITE | www.solarteameindhoven.nl
PARTNERS | www.solarteameindhoven.nl/partners

Polar

Pioneering a zero emission Antarctica

Mars already has its Rover, now Antarctica will soon have its Polar Rover; a vehicle supporting sustainable, autonomous and low-cost research in Antarctica. Conducting research in inhospitable areas is relatively expensive, requires human labor, and is run on fossil fuels. In Antarctica, researchers drive around in (heated) vehicles with a full tank of kerosene, endangering their own safety. Team Polar's vehicle can drive independently on solar energy without the need for people. The Polar Rover can continually do all kinds of research. These include mapping the continent and measuring climate change, by soil drilling, taking oxygen measurements, or analyzing the soil's surface. We expect to have an Antarctic-resistant prototype ready for testing in 2024.

Mars heeft de Rover, Antarctica straks de Polar Rover; een voertuig dat het mogelijk maakt om duurzaam, autonoom en goedkoop onderzoek te doen op Antarctica. Nu is research doen in onherbergzame gebieden nog relatief duur, vraagt het mensenwerk en fossiele brandstoffen. Op Antarctica rijden onderzoekers rond in (verwarmde) voertuigen op kerosine, met gevaar voor hun eigen veiligheid en gebonden aan een volle tank. Het voertuig van Team Polar kan zelfstandig rondrijden op zonne-energie zonder dat daar mensen bij nodig zijn. Zo kun je het voertuig lange tijd allerlei onderzoek laten doen en het continent, en klimaatverandering, in kaart laten brengen. Denk aan locaties voor grondboringen, zuurstofmetingen of analyse van het bodemoppervlak. Naar verwachting is er in 2024 een Antarctica-bestendig prototype van Polar, om mee te kunnen testen.

.....

CONTACT | Laurenz Edelmann - laurenz.edelmann@teampolar.org

PROJECT OWNERS | Student Team Polar - Laurenz Edelmann, Leander D'Mello, Emil Mitrindzhakov, Lucian Radulescu, Nikolett Marton and 23 additional students

STUDENT TEAM | Polar

WEBSITE | www.teampolar.org

PARTNERS | TU/e (Innovation Space, EIRES) and sponsors NXP,

Gochermann, Super-B Lithium Batteries, ERIKS, Avular, RS Components,

Würth Elektronik, Tyro Remotes, Marple, Siemens, Sugatsune, Kitech Recruitment,

Epic Agilities, Ponant

Prolifex

A new and stronger life for plastic waste

From the plastic film surrounding packs of Coke bottles to fruit and vegetable packaging: 35% of our household packaging waste is made up of thin plastic. We throw away about 190 million kilos of this plastic annually - more than 10 kilos per person in the Netherlands. Ideally, we want to do our best to prevent it ending up in the incinerator or in our nature. Currently, our ability to recycle this flexible plastic is limited; it's difficult to sort and clean. So, most of what's reused is the thicker/heavier packaging.

Prolifex makes the reuse of lightweight plastic films possible. Here you see a compost bag made of high-quality and extremely strong packaging material. And more is possible. Currently we're talking to the companies responsible for waste and packaging reuse for more solutions like these.

Van het draagplastic om colaflessen tot verpakkingen van groente en fruit: 35 procent van ons huishoudelijke verpakkingsafval bestaat uit plastic folies. Jaarlijks gooien we zo'n 190 miljoen kilo van dit plastic weg - meer dan 10 kilo per Nederlander. En liefst voorkomen we dat het in de verbrandingsoven of de natuur terechtkomt. Recyclen van dit flexibel plastic is tot nu toe nog beperkt; het is lastig te sorteren en schoon te maken bijvoorbeeld. Hergebruik van plastic richt zich meer op zware, dikke verpakkingen.

Prolifex laat voor het eerst zien hoe je ook lichte plastic folies succesvol kunt hergebruiken. Zie hier: de compostzak van hoogwaardig en oersterk verpakkingsmateriaal. Met doorontwikkeling met de betrokken bedrijven uit de afval- en verpakkingsketen, ontstaat een scala aan mogelijkheden.

.....
CONTACT | Prof. dr. ir. Jaap den Doelder EngD - c.f.j.d.doelder@tue.nl

DEPARTMENT | Chemical Engineering and Chemistry;
Laboratory of Physical Chemistry

WEBSITE | www.ddw.tue.nl

PARTNERS | Attero, Tusti, Oerlemans Packaging Group,
Dow Benelux BV, Pokon Naturado

Zem

The sustainable electric car that cleans the air while driving

This is Zem: a sustainably built electric car that zaps CO2 from the air while driving. It's the ultimate gift to our future. Student team TU/ecomotive built a car as a mirror for the automotive industry. The car is sustainable throughout its life cycle - from production and use to dismantling. Many parts of Zem are 3D-printed and the car incorporates innovative techniques like filters that capture and store CO2 while driving. Most parts are either reusable or recyclable. Zem can also be used to store energy; link it to your solar panels and it becomes your battery providing green energy for your home. Zem shows that you can make a vehicle and its environment more sustainable, even when it's not being driven.

Dit is Zem: een duurzaam gebouwde, elektrische auto die tijdens het rijden CO2 uit de lucht hapt. Het ultieme cadeau voor de toekomst. Studententeam TU/ecomotive bouwde een auto als een spiegel voor de auto-industrie. Duurzaam in zijn hele levenscyclus; van productie en gebruik tot ontmanteling. Zo zijn veel delen van Zem 3D-geprint en zitten in de auto innovatieve technieken verwerkt, zoals filters die CO2 opvangen en opslaan tijdens het rijden. De meeste onderdelen zijn herbruikbaar of recyclebaar. Ook kun je Zem inzetten als externe batterij voor je huis; via de zonnepanelen op het dak en de accu's kun je energie opslaan en in je huis gebruiken als groene energie. Zem laat zien dat je een voertuig én zijn omgeving kunt verduurzamen, ook als het niet rijdt.

.....

CONTACT | Louise de Laat (Team Manager) - louise@tuecomotive.nl

STUDENT TEAM | TU/ecomotive

WEBSITE | www.tuecomotive.nl

PARTNERS | www.tuecomotive.nl/partners

Fusion

Inside ITER, the world's biggest energy experiment

Nuclear fusion, the nuclear reaction that powers the sun and stars, is a major potential source of safe, emission-free, inexhaustible energy on Earth. Ever since 2007, people from 35 countries have been working on ITER; a huge nuclear fusion reactor, located on a 42-hectare site in southern France. ITER is Latin for 'the journey'. This largest-ever international collaborative project aims to demonstrate the scientific and technical feasibility of nuclear fusion as a source of energy on Earth.

At this expo, you can take a virtual tour of the ITER site and even look inside the reactor under construction. You can also 'see' the magnetic field as it works inside the reactor. You may never get another chance to experience this prestigious, mysterious project, where a star is born.

Kernfusie, de nucleaire reactie die de zon en de sterren hun kracht geeft, is een belangrijke potentiële bron van veilige, uitstootvrije, onuitputtelijke energie op aarde. Sinds 2007 werken mensen uit 35 landen op een 42 hectare grote site in Zuid-Frankrijk aan ITER; een enorme reactor voor kernfusie. ITER is Latijn voor 'de reis'. Dit grootste internationale samenwerkingsproject ooit heeft als doel de wetenschappelijke en technische haalbaarheid aan te tonen van kernfusie als energiebron op aarde.

Op deze expo kun je een virtuele tour maken door de ITER-site en zelfs in de reactor in aanbouw kijken. Ook 'zie' je het magnetische veld zoals dat werkt binnen de reactor. Zo dichtbij kwam je nog nooit bij dit prestigieuze, mysterieuze project van ongekennde omvang en impact, waar een ster wordt geboren.

.....

CONTACT | Felix Warmer - f.warmer@tue.nl

DEPARTMENT | Applied Physics and Science Education,
Science and Technology of Nuclear Fusion

WEBSITE | www.ddw.tue.nl

Lightyear 0 (prototype)

The world's first solar electric car

Driving a car powered by the sun: that was the dream of Solar Team Eindhoven, founded in 2011 by TU/e students. The team designed and built a solar car, won the World Solar Challenge, gained worldwide fame, and they knew: this is what the world's waiting for. In 2016, members of the team founded Lightyear and continued to work on their dream: building a clean solar-powered car for everyone, everywhere. The result: Lightyear 0.

Thanks to its roof-held 5 m² of solar panels, the car charges all day. If you drive 50 kilometers a day in a summery Amsterdam, you only need to charge the car from a charging point after 1,000 kilometers. Everything about the car has been developed, fine-tuned, and perfected - from the in-wheel motors to the vegan interior and the lightweight materials used for its exterior. So now you know: there is sunlight at the end of the tunnel.

Rijden in een auto met de zon als energiebron. Dat was de droom van het in 2011 door TU/e-studenten opgerichte Solar Team Eindhoven. Het team bouwde een zonneauto, won de World Solar Challenge, kreeg wereldwijde bekendheid en wist: hier zit de wereld op te wachten. In 2016 werd Lightyear opgericht, waarin leden van het team verder werken aan hun droom: het bouwen van een schone auto op zonne-energie voor iedereen, overal. Nu is er de Lightyear 0.

Dankzij de 5 m² zonnepanelen op het dak laadt de auto de hele dag. Als je 50 kilometer per dag rijdt in een zomers Amsterdam, hoef je pas na 1000 kilometer te laden via een stopcontact. Alles aan de auto is ontwikkeld, bijgeschaafd en geperfectioneerd. Van de motoren in de wielen tot het vegan interieur en de lichtgewicht materialen in het exterieur. Er is zonlicht aan het eind van de tunnel.

.....

CONTACT | Victor-Jan Vanparijs - info@lightyear.one

WEBSITE | www.lightyear.one

Transfer to an artificial womb

Increasing extremely premature babies' quality of life

Each year in the Netherlands, 700 children are born extremely prematurely - that's between 24 and 28 weeks. An artificial womb, in which a premature baby can stay for four weeks can significantly increase these babies' survival and their ensuing quality of life. Currently, we're working hard to create an artificial womb - a sort of 'incubator 2.0'.

Transferring a premature baby to the artificial womb involves many challenges. At that stage, the baby cannot breathe oxygen because the lungs are not yet fully developed. Researchers at TU/e have devised a procedure with a fluid-filled biobag to safely transfer the baby to the artificial womb. The biobag is now being extensively tested with robotic dolls that look like newborn babies. However, we expect it to take about 10 years before the first artificial womb can be used.

Jaarlijks worden in Nederland 700 kinderen extreem vroeg geboren - tussen de 24 en 28 weken. Een kunstbaarmoeder, waarin een te vroeg geboren baby 4 weken kan blijven, vergroot de levenskansen en de kwaliteit van leven aanzienlijk. Er wordt hard gewerkt aan zo'n kunstbaarmoeder; een 'couveuse 2.0'.

Ook het overbrengen van de baby naar de kunstbaarmoeder brengt veel uitdagingen met zich mee. De baby mag geen zuurstof ademen omdat de longen nog niet zijn volgroeid. Onderzoekers van de TU/e bedachten een procedure met een met vloeistof gevulde biobag, zodat de baby beschermd in deze 'transferbag' naar de kunstbaarmoeder kan worden overgebracht.

De biobag wordt nu uitgebreid getest met manikins; robotpopjes die eruit zien als pasgeboren baby's. Naar verwachting duurt het nog zo'n tien jaar voordat de eerste kunstbaarmoeder in gebruik genomen kan worden.

CONTACT | Juliette van Haren - j.s.v.haren@tue.nl

Frank Delbressine - fdelbres@tue.nl

DEPARTMENT | Industrial Design

WEBSITE | www.perinatallifesupport.eu

PARTNERS | RWTH Aachen, Politecnico di Milano, LifeTec Group,

Nemo Healthcare, Máxima Medisch Centrum

HART

Not lost in translation

Just a little longer and language barriers will be a thing of the past. The HART (Human Augmentation Research and Technology) team is working on a sleeve that you can wear on your arm that allows you to understand any person speaking to you. This is just one of the examples of what the HART team is doing with human augmentation.

The device 'translates' spoken language into a 'language' of vibrations that you feel on your skin. The vibration patterns (the sleeve has 39) represent all the sounds (phonemes) of the English language. They are relatively easy and quick to learn. The 'o' runs a circle around your wrist, all the other 38 phonemes have their own location, frequency or duration. Once you've learnt to recognize all the vibrations, you can 'understand' what someone is saying to you.

Nog even en taalbarrières zijn verleden tijd. Team HART (Human Augmentation Research and Technology) ontwikkelt een sleeve voor je onderarm waarmee je alle talen die tegen je gesproken worden, kunt verstaan. Dit is een van de voorbeelden wat HART doet met human augmentation. Het apparaat 'vertaalt' gesproken taal in een taal van trillingen die je voelt op de huid. De trillingspatronen (de sleeve heeft er 39) geven alle klanken (fonemen) uit de Engelse taal weer. Ze zijn relatief makkelijk en snel te leren. De 'o' maakt een rondje om je pols, alle andere 38 fonemen hebben een eigen locatie, frequentie of duur. Je leert alle trillingen herkennen en voilà: via de sleeve 'versta' je wat iemand tegen je zegt.

.....

CONTACT | Julie van der Hijde - connect@teamhart.nl

STUDENT TEAM | HART

WEBSITE | www.teamhart.nl



BETTER HEALTH

Blood vessel prosthesis

How a plastic tube becomes a living blood vessel

From a plastic tube to a living blood vessel - that's the promise of this blood vessel prosthesis. The idea is simple: a small, biodegradable stent is inserted to replace a damaged or diseased blood vessel. The body responds and sends cells to it, starting the 'repair process'. The inserted plastic tube then slowly degrades while the body builds a new, healthy blood vessel. In this way, the tube acts as a scaffold.

The use of these tubes is an ideal way of solving problems in our bodies without having to permanently insert materials from outside. Moreover, the risk of rejection or new operations is greatly reduced, while our quality of life increases.

Van een plastic buisje naar een levend, lichaamseigen bloedvat. Dat is wat deze bloedvatprothese belooft. Het idee: je brengt een kleine, biologisch afbreekbare stent in als vervanging van een beschadigd of ziek bloedvat. Het lichaam reageert daarop en stuurt er cellen op af waardoor een 'reparatieproces' begint. Uiteindelijk maakt je lichaam zélf een nieuw, gezond bloedvat aan. Het oorspronkelijke plastic buisje wordt afgebroken in de tijd dat je lichaam het bloedvat opbouwt. Zo fungeert het als het ware als een steiger.

Het is een ideale manier om problemen in ons lichaam op te lossen zonder dat je daarvoor materialen van buitenaf blijvend in je lijf hoeft te plaatsen. Het risico op afstoting of nieuwe operaties wordt bovendien erg klein, en de kwaliteit van leven groter.

.....
CONTACT | Jordy van Asten - j.g.m.v.asten@tue.nl

PROJECT OWNER | Research group Soft Tissue Engineering and Mechanobiology,
principal investigators: Carlijn Bouten, Nicholas Kurniawan, Sandra Loerakker,
Anthal Smits, Suzanne Koch, Hannah Brouwer, Valentine Vetter

DEPARTMENT | Biomedical Engineering

WEBSITE | www.ddw.tue.nl

AI and breast cancer treatment

From manual work to artificial intelligence

In the Netherlands, one in seven women have a chance of developing breast cancer. Currently, scans are taken and the tumor areas to be irradiated are delineated manually. This takes time - doctors spend an average of one hour per patient. Thanks to a new model that uses AI for delineation, the time is reduced to 15 minutes - the time saved can be spent by doctors on more or other care. Another model that's recently been introduced at Eindhoven's Catharina Hospital automatically and accurately calculates the dose needed for radiotherapy. Naturally, a specialist always checks the AI models. We expect the use of these AI models to support treatment breast cancer regimens will be further developed in the near future and will be extended to other forms of cancer.

1 op de 7 vrouwen in Nederland krijgt in haar leven borstkanker. Het op scans intekenen van organen (hart, longen) en de te bestralen tumor-gebieden gebeurt handmatig. Dat kost artsen gemiddeld een uur werk per patiënt. Dankzij een nieuw model dat werkt met artificial intelligence voor intekenen, wordt deze tijd teruggebracht naar een kwartier. De tijd-winst kan een arts besteden aan andere zorg.

Een ander model -dat sinds mei in gebruik is in het Eindhovense Catharina Ziekenhuis- berekent automatisch en nauwkeurig de benodigde dosis bij bestraling.

Natuurlijk controleert een arts de AI-modellen altijd. Deze vorm van AI voor het maken van behandelplannen wordt de komende tijd door-ontwikkeld, om het in de toekomst ook in te zetten bij andere vormen van kanker.

.....

CONTACT | Nienke Bakx - nienke.bakx@catharinaziekenhuis.nl

PROJECT OWNER | Department of Radiotherapy, Catharina Hospital Eindhoven

DEPARTMENT | Biomedical Engineering

WEBSITE | www.ddw.tue.nl

PARTNER | Catharina Hospital Eindhoven

BETTER HEALTH

FORSEE

Video monitoring FOR early Signaling of adverse EvEnts

Anyone who's ever been in hospital will recognize this: nurses and doctors at your bedside doing regular checks on your vital signs. This is an intensive process for both hospital staff and patients. FORSEE can ease this workload while making monitoring more comfortable and effective.

The FORSEE project encompasses a video monitoring system that uses a smart camera to detect a patient's heartbeat. Other functions can be added, such as measuring breathing rate, oxygen levels and temperature. A nurse then no longer needs to do this manually, and the monitoring is continuous. A major advantage is that any changes to the patient's condition can be detected and acted upon immediately. The system is currently being tested in the ICU at Eindhoven Catharina Hospital.

Wie ooit in het ziekenhuis lag, herkent het: verpleegkundigen en artsen aan je bed die regelmatig je vitale functies komen checken. Dat vraagt veel van ziekenhuismedewerkers én patiënten. FORSEE kan zowel de werkdruk in de zorg verlichten als monitoring voor patiënten comfortabeler en effectiever maken.

Het FORSEE-project ontwikkelt een videomonitoringsysteem dat via een slimme camera je hartslag detecteert. Ook andere functies kunnen daaraan toegevoegd worden, zoals ademhalingsnelheid, zuurstofgehalte en temperatuur. Een verpleegkundige hoeft dit zo niet meer handmatig te doen én er is continue controle in plaats van om de paar uur. Groot voordeel is dat vitale veranderingen bij de patiënt direct gesignaleerd en opgepakt kunnen worden.

Het systeem wordt op dit moment getest op de IC van het Eindhovense Catharina Ziekenhuis.

.....
CONTACT | Iris Cramer - i.c.cramer@tue.nl

PROJECT OWNERS | Rik van Esch, Cindy Verstappen, Sveta Zinger, Jan Bergmans, Sander Stuijk, Lukas Dekker, Arthur Bouwman, Leon Montenij, Marcel van t Veer, Carla Cloeze, Angelique Dierick, Susan Hommerson

DEPARTMENT | Electrical Engineering, Signal Processing Systems

WEBSITE | www.ddw.tue.nl

PARTNERS | Catharina Ziekenhuis, Fontys, Philips, e/MTIC

BETTER HEALTH

AI and pancreatic cancer

Opening new doors for cancer care with human-centered AI

Pancreatic cancer is one of the world's deadliest cancers and is often detected at a late stage. Its treatment is difficult, especially in cases where the tumor is located close to blood vessels. Solutions for earlier detection will help radiologists and surgeons to more precisely determine timely and appropriate treatment. This solution deploys artificial intelligence (AI) to provide doctors with answers to these questions.

Using AI, the concept generates an intuitive 3D anatomical model on a holographic screen based on CT scans. The image enables doctors to more easily determine the tumour's location and size in relation to the surrounding blood vessels. The surgeons can then make more accurate choices for treatment and/or surgery.

Alvleesklierkanker is één van de dodelijkste vormen van kanker, die vaak pas laat wordt opgespoord. De behandeling is lastig, zeker als een tumor tegen de bloedvaten aan zit. Radiologen en chirurgen zoeken naar oplossingen voor eerdere opsporing en het exacter bepalen van een passende behandeling. Deze oplossing zet kunstmatige intelligentie (AI) in om artsen te ondersteunen in het beantwoorden van deze vragen.

Het concept maakt gebruik van AI en genereert op basis van CT-scans een intuïtief anatomisch 3D-model op een holografisch scherm. Met het beeld is de locatie en grootte van een tumor -ook in relatie tot de omliggende bloedvaten- goed te bepalen. Zo kunnen chirurgen nauwkeurige keuzes maken voor behandeling en/of operatie van de patiënt.

.....
CONTACT | Jon Pluyter - jon.pluyter@philips.com, Mathias Funk - m.funk@tue.nl

PARTNERS | TU/e, Catharina Ziekenhuis Eindhoven, Philips

WEBSITE | www.ddw.tue.nl

More in-depth project information can be found at 'Designing for Health Journeys' at the Philips Museum. Check it out!

BETTER HEALTH

INTENSE

A chip that helps a blind man see

Can a blind man see a tree? Of course not - that's impossible? But no longer: INTENSE can help. By inserting the INTENSE brain-chip into a person's brain and giving it small electrical impulses, the nerves that normally make images from what we see are stimulated. A blind person wearing glasses fitted with a small camera can then 'see' black-and-white images in pixels, for example contours of a person, or a tree.

INTENSE is a follow-up to Nestor; a neuroprosthetic device that generates artificial images by connecting directly to a person's brain. We are currently working on making the chip wireless, increasing the number of pixels, and developing a more robust, improved version of Nestor. In the same way, this chip could help the deaf, or those with epilepsy or paralysis.

Een blinde die een boom kan zien. Onmogelijk? Niet met INTENSE. Wanneer je deze brein-chip inbrengt in de hersenen en hem kleine stroomstootjes geeft, stimuleer je de zenuwen die normaal gesproken vanaf onze ogen beelden maken. Via een bril met een cameraatje ziet een blinde op deze manier zwart-wit-beelden in pixels. Contouren van een persoon, of een auto bijvoorbeeld.

INTENSE is een vervolg op Nestor; een neuroprothese-apparaat dat kunstmatige beelden genereert door rechtstreeks verbinding te maken met de hersenen. Op dit moment wordt gewerkt aan het draadloos maken van de chip, het vergroten van het aantal pixels en een robuustere, verbeterde versie van Nestor. De chip biedt ook mogelijkheden voor dove mensen of personen met epilepsie of een verlamming.

.....

CONTACT | Leroy Driessen - l.h.p.driessen@tue.nl

PROJECT OWNER | Prof. dr. Pieter Roelfsema

DEPARTMENT | Electrical Engineering

WEBSITE | www.intenseproject.eu

BETTER HEALTH

OWN IT

Breathing coach for children struggling with overstimulation

A click of a pen - the school bell - bright lights - a classmate bumping into you with his bag: these stimuli hit children with autistic spectrum disorders (ASD) hard. The result: an increased heart rate, overstimulation of the brain, and a feeling of stress.

OWN IT is a smart vest that teaches children with ASD aged 8-12 to do a breathing exercise when they become overstimulated. The vest detects the wearer's increased heart rate; the wearer then recognizes the overstimulation, 'turns on' the vest and follows the vibrations from the abdomen to the chest. In this way, the child learns to breathe deeply and calmly to control stress levels. OWN IT is a training tool that creates awareness and helps this group of children manage the effects of overstimulation.

Het klikken van een pen. De schoolbel. Fel licht of een klasgenoot die met z'n tas tegen je aanbotst. Voor kinderen met een aandoening binnen het autistisch spectrum komen deze prikkels loeihard binnen. Het gevolg: een verhoogde hartslag, overstimulatie van het brein en een gevoel van stress dat je zo snel mogelijk weer wilt kwijtraken.

OWN IT is een slim vest dat kinderen met ASS (Autisme Spectrum Stoornis) tussen de 8 en 12 jaar leert een ademhalingsoefening te doen als ze overprikkeld raken. Het vest detecteert een verhoogde hartslag. De drager herkent de overprikkeling, kan het vest 'aanzetten' en bewegende trillingen volgen van de buik naar de borstkas. Zo kan een kind diep en rustig leren ademen om het stressniveau onder controle te krijgen. OWN IT is een trainingsmiddel dat zorgt voor bewustzijn én kinderen een oplossing leert eigen te maken.

.....

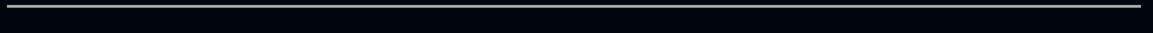
CONTACT | Sem Jordaan - s.p.jordaan@student.tue.nl - 06-81733609

PROJECT OWNER | Sem Jordaan

DEPARTMENT | Industrial Design

WEBSITE | www.sempacojordaan.com

PARTNER | DigiBende



Spectral sensing

Making the invisible visible

The human eye is an amazing sensor. Three photoreceptor cells convert visible light into signals for different colors. Our brain turns these into color impressions that provide information: a red strawberry is ripe, a green one isn't.

But there's also light that our eyes can't see, such as the reflection of near-infrared light. This type of light's reflection is what provides the most useful information about the chemical composition of food, drugs or other organic materials.

The tiny near-infrared sensor you see here enables us to 'see' invisible light and convert it into useful information. The sensor fits on a mini chip and can be used anywhere, any time. For example, it can be used to 'see' whether tomatoes are ripe for picking, or for optimizing the plastic waste sorting process. The possibilities are endless!

Ons menselijk oog is een wonderbaarlijke sensor. Drie fotoreceptorcellen zetten zichtbaar licht om in signalen voor verschillende kleuren. Onze hersenen maken daar een kleurindruk van die ons informatie geeft: een rode aardbei is rijp, een groene niet.

Er is ook licht dat onze ogen niet kunnen zien, zoals nabij-infrarood. De reflectie van dat licht geeft informatie over de chemische samenstelling van voedsel, geneesmiddelen of andere organische materialen.

De kleine nabij-infraroodsensor die je hier ziet maakt het 'zien' van onzichtbaar licht en de omzetting daarvan in bruikbare informatie mogelijk. De sensor past op een mini-chip en kan overal en op elk moment worden gebruikt. Zo 'zie' je bijvoorbeeld of tomaten rijp zijn om te plukken, of kun je het sorteerproces van plastic afval optimaliseren. De mogelijkheden zijn eindeloos voor tal van sectoren en industrieën.

.....

CONTACT | [Andrea Fiore - a.fiore@tue.nl](mailto:a.fiore@tue.nl)

PROJECT OWNER | [Andrea Fiore](#)

DEPARTMENT | Applied Physics, Eindhoven Hendrik Casimir Institute

WEBSITE | www.ddw.tue.nl

PARTNER | [MantiSpectra B.V.](#)

SENSING THE INVISIBLE

New antenna technology for fast 6G

Spherical test chamber for measuring new chip antennas

6G is on its way: the sixth generation of telecommunications. This new generation will provide even faster, more focused and energy-efficient data. In 6G, antennas will come in small chips that can be inserted anywhere. This is a major step forwards; the current large antennas have to send a lot of (lost) data through the air to achieve a good range.

It's crucial that these new chip antennas can provide precise, 100% directional coverage in all desired directions. The slightest error in the manufacturing process has major consequences for the operation of devices. Therefore, the new generation of antennas needs to be thoroughly tested. To make this possible, AntenneX has developed a spherical test chamber (anechoic chamber), the only one in the world that can accurately measure these antennas. In this way, we'll be able to make even more effective devices and systems, making self-driving cars and VR in the medical world a true reality.

6G is coming: de zesde generatie telecommunicatie. De generatie die zorgt voor snellere, gerichtere en energiezuinigere data. Antennes komen in kleine chips, die overal in geplaatst kunnen worden. Een groot voordeel ten opzichte van de huidige grote antennes die veel (verloren) data door de lucht moeten sturen voor een goed bereik.

Een juist en honderd procent gericht bereik van de chip-antennes in alle gewenste richtingen is cruciaal. De kleinste fout in het productieproces heeft grote gevolgen voor de werking van apparaten. Daarom moeten de antennes goed getest worden. Voor die metingen ontwikkelde AntenneX een bolvormige tekstkamer (anechoïsche kamer), de enige ter wereld die deze antennes zeer nauwkeurig kan meten. Zo worden onze apparaten en systemen nog efficiënter, en komen bijvoorbeeld de zelfrijdende auto en virtual reality in de medische wereld weer een stapje dichterbij.

.....
CONTACT | Anouk Hubrechen - Anouk.hubrechen@antennex.tech / a.hubrechen@tue.nl

PROJECT OWNERS | Anouk Hubrechen

DEPARTMENT | Electrical Engineering, Electromagnetics

WEBSITE | www.antennex.tech

Responsive liquid crystal for 3D printing

The colorful bug

Imagine: you're wearing a piece of jewelry which changes color in relation to changes in your hormone balance, the salt or calcium level in your blood, or in the water quality where you want to swim. Using 3D-printing with a newly developed liquid crystal ink, this could be a reality in the near future.

A layer of ink that changed color under the influence of external conditions already existed. However, it was never possible to 3D-print an object using this ink. The beetle in the exhibition has been fully 3D printed, with liquid crystal throughout. The beetle's shield changes color when it comes into contact with moisture. This bug is just an example; you can print any object you desire. From a personalized medical device that interacts with its wearer to a ring that changes colors if the water is contaminated... the seemingly impossible will be possible.

Stel je voor: een persoonlijk sieraad dat je draagt, verkleurt als er veranderingen zijn. In je hormoonbalans, het zout- of calciumniveau in je bloed, óf in de kwaliteit van het water waarin je wilt zwemmen. Door zo'n sieraad -of een ander voorwerp- 3D te printen met deze nieuw ontwikkelde vloeibare kristalinkt, kan dat werkelijkheid worden.

Een laagje inkt dat verkleurt onder invloed van omstandigheden van buitenaf bestond al. Niet eerder kon je met zo'n inkt een object 3D-printen. De kever is volledig in 3D geprint, met een schild van door en door vloeibaar kristal. Dit schild verkleurt als het in aanraking komt met vocht. Het beestje is slechts een voorbeeld; je kunt elk voorwerp printen dat je bedenkt. Gepersonaliseerde medische apparatuur die interacteert met de drager, een ring die verkleurt als water vervuild is... Droom je mee?

.....
CONTACT | Dr. Jeroen Sol - jeroen.sol@outlook.com

PROJECT OWNERS | Dr. Michael Debije, Prof. Dr. Albert Schenning

DEPARTMENT | Chemical Engineering and Chemistry,
Stimuli-responsive Functional Materials & Devices

WEBSITE | www.chem.tue.nl/sfd

PARTNERS | (Former) DynAM consortium: TNO, Brightlands Materials Center,
Maastricht University (MERLN Institute), TU/e (group Sijbesma)

SENSING THE INVISIBLE

Biosensing

Quantity and quality in sensing the invisible

Thanks to the corona (self)-test, everyone knows what a biosensor is. Molecules in a sensor recognize other biological substances and produce a signal. Blood and urine tests are also done with biosensors, but they're not only found in healthcare, they're commonly used in industry, food production, or even in nature.

The Covid tests showed us that biosensors can be quick and small. What's still missing is a quantitative result; not only knowing whether you have it, but for how long, at what stage, how mild or extreme etc. Add to this the so-called 'function of time': multiple measurements consecutively in a given time. A sensor that already does this is the glucose sensor that diabetics wear on their skin. TU/e researchers are currently working on developing quantitative biosensors with a function of time. It may not be long before we'll all be wearing a biosensor which keeps a close eye on our health.

Iedereen kent hem inmiddels: de corona(zelf)test, ofwel biosensor. Moleculen in zo'n sensor herkennen andere biologische stoffen en zetten dat om in een signaal. Ook bloed- en urinetesten worden gedaan met biosensoren. Je kunt ze daarnaast inzetten buiten de gezondheidszorg, bijvoorbeeld in de industrie, voedselproductie of in de natuur.

Covid-tests bewijzen dat biosensoren heel snel en klein kunnen zijn. Wat nog ontbreekt, is een kwantitatieve uitslag; niet alleen weten óf je het hebt, maar ook hoe lang al, in welk stadium, hoe mild of extreem. En een zogenoemde 'functie van tijd': meerdere metingen achter elkaar in een bepaalde tijd. Een sensor die dat al doet, is de glucosesensor die diabetici op de huid dragen.

Onderzoekers van de TU/e werken aan de ontwikkeling van kwantitatieve biosensoren met een functie van tijd. Wie weet dragen we in de toekomst een biosensor op ons lichaam, waarmee we onze gezondheid goed in de gaten kunnen houden.

CONTACT | Peter Zijlstra - p.zijlstra@tue.nl

PROJECT OWNERS | Peter Zijlstra, Menno Prins

DEPARTMENT | Applied Physics, Biomedical Engineering

WEBSITE | www.tue.nl/mbx / www.heliabiomonitoring.com

PARTNER/COLLABORATIONS | ITN SuperCol, ITN Consense, SensUs Student

Competition, diagnostics companies and hospitals, water management companies, food production industry, other universities

Interactive generative art

Create a visual artwork together

What if we could all be artists together? And in this way, enrich our inner cities with works of art? Or, create playgrounds for adults where we meet and create something beautiful together? Interactive generative art turns this dream into reality.

Generative art is computer-generated artwork. This technology was fairly inaccessible to 'ordinary' people, however now, using this interface, you can create a colorful work of art together with someone else - it's so simple a child can do it. You can then decide to take it home or leave it somewhere in your city - for example at a festival, school, or hospital. Your art then brings people together by combining the digital world with the physical environment. Meet, collaborate, have fun, and create your own art!

Wat als we allemaal samen kunstenaar zouden zijn? En zo onze binnensteden met kunstwerken zouden verrijken? Of speeltuinen maakten voor volwassenen, waar we elkaar ontmoeten en samen iets moois maken? Met interactive generative art wordt dat werkelijkheid.

Generatieve kunst is kunst die wordt gegenereerd door een computer. Tot nu toe was die technologie ontoegankelijk voor 'gewone' mensen. Met deze interface kun je op een -bijna kinderlijk- eenvoudige manier samen met iemand anders een kleurrijk kunstwerk maken. Je kunt het mee naar huis nemen, of achterlaten in de stad. Of op een festival, op school, in een ziekenhuis... Het brengt mensen bij elkaar en combineert de digitale wereld met onze fysieke omgeving. Ontmoet, werk samen, maak plezier en creëer je eigen kunstwerk!

.....

CONTACT | Robbe Nagel - cityspaces@gmail.com

PROJECT OWNERS | Robbe Nagel, Nick van Geenen, Bram Sinke, Jeppe Groen

DEPARTMENT | Industrial Design

WEBSITE | www.ddw.tue.nl

Post-plant

Building a connection between plants and humans

A plant is a symbol of life - it grows, blossoms, and reaches out to the light. In nature, plants form an even more fascinating collective system. They exchange nutrients, keep each other alive, and 'communicate' with each other and their environment. When in our homes, as houseplants, they lose that connection - they depend on us humans to survive.

With Post-plant, we want to restore our houseplants' connection with each other, their environment and people, to replicate, as it were, how they live in nature. We do that by giving them the autonomy to move to ideal living locations, by creating a 'chemical exchange bridge' between them and by attaching a bionic leaf to the plants. This enables them to form a new relationship and interaction with us humans.

Een plant is leven. Hij groeit, bloeit, beweegt naar het licht. In de natuur vormen planten een fascinerend gezamenlijk systeem; ze wisselen (voeding)-stoffen uit, houden elkaar in leven en 'communiceren' met elkaar en hun omgeving. In onze huizen, als kamerplant, zijn ze die connectie kwijtgeraakt. Op zichzelf, in een pot, zijn ze afhankelijk van ons mensen om te overleven.

Post-plant wil de verbinding van onze kamerplanten met elkaar, hun omgeving en mensen herstellen. Als het ware imiteren hoe ze in de natuur leven. Door ze autonomie te geven om naar ideale woonlocaties te verhuizen, een 'chemische uitwisselingsbrug' tussen planten te creëren en een bionisch blad aan de plant te bevestigen. Dit creëert een nieuwe relatie en interactie tussen mens en plant.

.....

CONTACT | Ruoxue Zhu - 06-53227351

PROJECT OWNERS | Ruoxue Zhu, Meng Zheng, Joris Zandbergen

DEPARTMENT | Industrial Design

WEBSITE | www.ddw.tue.nl
