

DRIVERS OF CHANGE EXPO

Dutch Design Week
21-29 Oct 2023



TU/e

EINDHOVEN
UNIVERSITY OF
TECHNOLOGY

TU/e

EINDHOVEN
UNIVERSITY OF
TECHNOLOGY

**Drivers of Change
Exhibition**

21-29 October
Ketelhuisplein
Strijp-S, Eindhoven
www.ddwtue.nl



**Dutch Design Week
Eindhoven**

21-29 October
www.ddw.nl

**DRIVERS
OF CHANGE
EXPO**

PROJECTS

- 06 Healio**
The balance board that makes progress audible
- 08 Acoustic virtual reality**
A step towards the future of sound in architecture
- 10 Computational clay components**
An exquisite alternative for commonly used building materials
- 14 Concrete Circular Futures**
3D Concrete printing on sand formwork
- 16 Eterna**
The car that lasts a lifetime
- 18 Cura**
A robot designed to help humans working in a hospital environment
- 22 4D textile printing**
A new dimension in 3D printing
- 24 BRIC Bio-based pavilion**
Building with nature
- 26 Transfer to an artificial womb**
Increasing extremely premature babies' quality of life
- 30 Biosensing**
A deep sea shrimp as inspiration for a new health test
- 32 Human Interactive Materials**
Human - machine interaction through haptics
- 34 Storing digital data in DNA**
The way nature designed it
- 38 RescueRATs**
A mini-backpack that saves lives
- 40 Human repair shop**
A helping hand for everybody
- 42 Soft circuits**
A soft robotics toolkit
- 46 Stella Terra**
The world's first off-road solar car
- 48 Visionairy**
Discover, define and personalize with AI mood boarding
- 50 VIPNOM**
Making sound and noise pollution visible
- 56 Material Aesthetics Lab**
Creating interactive experiences with matter
- 60 Wearable Senses Lab**
Making as a way of thinking

DRIVERS OF CHANGE INTRODUCTION

In a world that is changing so rapidly and where challenges are piling up, it is good to stop and take stock of where we are. In the Drivers of Change exhibit, you can learn about a number of developments at TU/e that are providing answers to the pressing questions we face. Whether it is healthcare, sustainability, our security, or the dizzying evolution of data use, we need to keep moving forward. Here in this exhibition, there is a moment to pause and absorb some new insights. You can look at the designs, talk to the researchers and designers, and realize that the immense challenges are being met with a lot of hard work and surprising ingenuity. Welcome to Drivers of Change 2023.

In een wereld die zo snel verandert en waar de uitdagingen zich opstapelen, is het goed om stil te staan en de balans op te maken. In de tentoonstelling Drivers of Change maak je kennis met een aantal ontwikkelingen aan de TU/e die antwoord geven op de prangende vragen die op ons af komen. Of het nu gaat om gezondheidszorg, duurzaamheid, onze veiligheid of de duizelingwekkende evolutie van datagebruik: we moeten vooruitgang blijven boeken. Hier in deze tentoonstelling is er een moment om te pauzeren en kennis te maken met nieuwe inzichten. Je kunt de ontwerpen bekijken, met de onderzoekers en ontwerpers praten en beseffen dat de enorme uitdagingen met veel hard werk en verrassende vindingrijkheid worden aangepakt. Welkom bij Drivers of Change 2023.

Robert-Jan Smits
*President of Eindhoven University of Technology
Chair steering board TU/e DDW*

Healio

The balance board that makes progress audible

Many people find doing the home exercises prescribed by the physiotherapist difficult, especially maintaining discipline. However, this is really important for recovering from their physical problems. TU/e student Malu Sieben noticed this when she experienced it herself; after a broken ankle she found how difficult it can be to complete the exercises successfully. Thus, Healio was born, based on an existing balance board to which Malu added a number of functions.

Healio motivates you during your sessions by playing music as you progress, and storing your results so you can improve on them. The balance board is designed for people with lower-body injuries, such as those caused by running or other similar sports. Moreover, (older) people who want to improve their balance, strength and coordination can have a lot of fun with Healio. What results do you think you could achieve?

CONTACT | Malu Sieben - malusieben@hotmail.com
DEPARTMENT | Industrial Design
WEBSITE | ddtwue.nl - malusieben.com



Thuis oefeningen doen die de fysiotherapeut je voorschrijft: het blijkt voor veel mensen lastig om dat gedisciplineerd vol te houden. Terwijl het wel heel belangrijk is voor herstel van lichamelijke problemen. Dat merkte TU/e student Malu Sieben ook toen ze na een gebroken enkel zelf ervaarde hoe lastig het kan zijn oefeningen tot een goed einde te brengen. Zo ontstond Healio, gebaseerd op een bestaand balansbord waaraan Malu functies toevoegde.

Healio motiveert je tijdens je sessies door met muziek je vooruitgang te communiceren. Het balansbord is geschikt voor mensen met blessures in het onderlichaam, bijvoorbeeld na hardlopen of een andere sport. Ook (oudere) mensen die hun balans, kracht en coördinatie willen verbeteren kunnen veel plezier beleven aan Healio. Welke resultaten behaal jij?

'Dit balansbord maakt je bewust van de vooruitgang die je boekt als je thuis balansoefeningen doet die de fysio je voorschrijft. Dat motiveert.'

"Ik wil mijn kennis inzetten om het leven van mensen met een uitdaging makkelijker te maken. Healio is nu met name gericht op mensen met blessures, maar het kan ook heel goed ingezet worden om de proprioceptie van ouderen te verbeteren. Een betere balans en waarneming van hun eigen lichaam kan er misschien voor zorgen dat ouderen langer zelfstandig kunnen functioneren."

'This balance board makes you aware of your progress when doing the balance exercises prescribed by the physio at home. That's really motivating.'

"I want to use my knowledge to make life easier for anyone with challenges. Healio is now particularly focused on helping people with injuries, but it can also be used to improve the proprioception of the elderly. With better body balance and perception, the elderly will be able to function independently for longer."



Malu Sieben

Acoustic virtual reality

A step towards the future of sound in architecture

That stylish tile wall in that trendy restaurant or those bare walls in a large hall: how and with which materials you furnish a room greatly influences its acoustics. That tiled wall may be beautiful, but it can make it hard to hear your dining companion. Acoustics are a key issue when designing a space, but they are often intangible at the design stage and can only be experienced once a building has been finished.

To make it easier for students to test acoustics in the spaces they design, the Building Acoustics Group is developing the Eindhoven Acoustic Virtual Reality (EAVR) platform. Here, students can load their 3D models and interactively adjust both the room size and the wall materials in VR. They can then hear the acoustic effects of these adjustments in real time. EAVR is a step towards the future of sound in architecture.

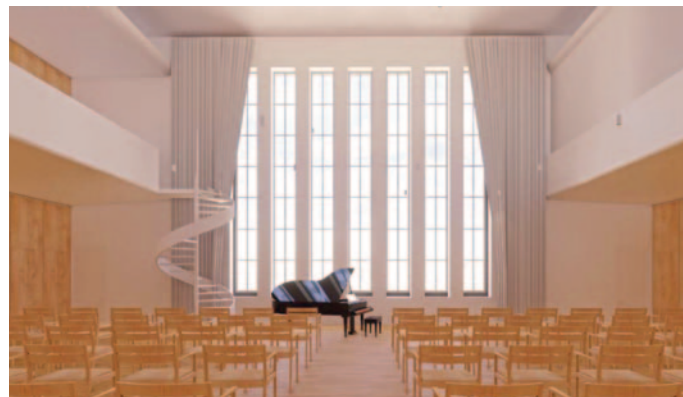
CONTACT | Silvin Willemsen - s.willemsen@tue.nl
DEPARTMENT | Built Environment
WEBSITE | ddwtue.nl - building-acoustics.net
PARTNERS | Matude, Legit Forum Polderlab

Die stylish tegelmuur in dat hippe restaurant of te kale muren in een grote zaal: hoe en met welke materialen je een ruimte inricht, heeft veel invloed op hoe het in zo'n ruimte klinkt. Want die tegelmuur is prachtig, maar het maakt wel dat je je tafelgenoot maar moeilijk kunt verstaan. Akoestiek is key bij het ontwerpen van een ruimte. Maar akoestiek is in de ontwerpfase niet tastbaar en ervaar je pas echt als een gebouw af is.

Om het studenten makkelijker te maken om de akoestiek in de ruimtes die ze ontwerpen te testen, ontwikkelt de Building Acoustics Group het Eindhoven Acoustic Virtual Reality (EAVR) platform. Hiermee kunnen studenten hun eigen 3D-modellen inladen en in VR interactief zowel de grootte van een ruimte als de materialen op de wanden aanpassen. Het effect van die aanpassingen op de akoestiek kun je direct, in real time horen. Een nieuw geluid voor de architectuur van de toekomst.

'Ik hoop dat onze VR-toolkit de interesse van architecten in akoestiek zal vergroten, en dat slecht klinkende ruimtes in de toekomst verleden tijd zijn.'

"Het Eindhoven Acoustic VR-platform biedt je de mogelijkheid om te ervaren hoe akoestiek in een ruimte werkt. Je kunt bijvoorbeeld een wand van hout, steen of glas vervangen door een gordijn of kurk. Het mooie is dat je het resultaat direct real time kunt ervaren."



'I hope our VR toolkit will increase architects' interest in acoustics, and that spaces with poor acoustics will become a thing of the past.'

"The Eindhoven Acoustic VR platform lets you experience how spatial acoustics work. For example, you can replace a wall made of wood, stone or glass with one with a curtain or clad with cork. The great thing is that you experience the result immediately; real time."

Silvin Willemsen

Computational clay components

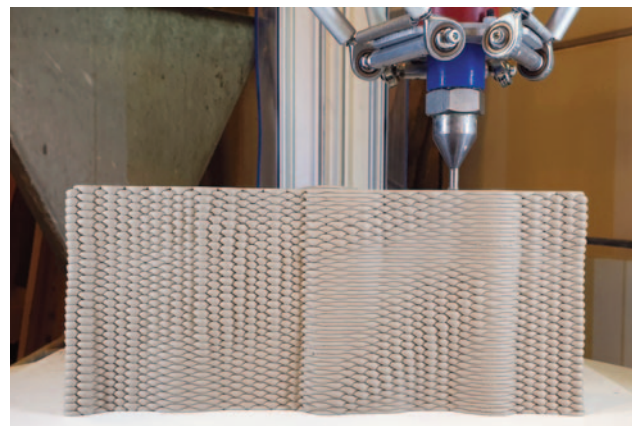
An exquisite alternative for commonly used building materials

Concrete, steel and glass are the most commonly used construction materials. However, their production has a high impact on climate. At TU/e, we're looking at the possibilities of building with a more sustainable material: clay.

Clay is easy to extract, and it's found all over the world - it's simply soil. Moreover, it's extremely strong and easy to reuse. If you print it with a robot and thereby add a dimension to it, you can make the most beautiful geometric shapes. This opens up new worlds for architects; by working with clay, they can be involved from A to Z, from design to production.

Building with clay can reduce the construction industry's CO² footprint and make our built environment much more attractive. We can design and build facades with ornaments and the most beautiful, surprising shapes. Clay can bring poetry to our cities, like in the old French and Italian cities we love so much.

CONTACT | Cristina Nan - i.c.nan@tue.nl
DEPARTMENT | Chair of Architectural Design and Engineering, Department of Built Environment
3D CLAY PRINTING EXPERTS | Cristina Nan (TU/e) in collaboration with architect Mattia Zucco
PROJECT | part of ongoing Graduation Studio 'The Wunderkammer'
STUDENTS | Harm Herkens, Farimah Alidaei, Ruben Deckers, Petar Dobrev, Kevin van Laanen, Nicky Meenderink, Christian Heusschen, Jasper Veens, Axel van Nieuwehoven, Floris Havermans, Don Marsman
WEBSITE | ddtue.nl



Beton, staal en glas zijn de meest gebruikte materialen in de bouw. De productie daarvan vraagt veel van het klimaat. Op de TU/e onderzoeken we de mogelijkheden van bouwen met een duurzamer materiaal: klei.

Klei is overal ter wereld gemakkelijk te winnen (het is simpelweg aarde), erg sterk en goed te hergebruiken. Je kunt er -als je het print met een robot en er dus een dimensie aan toevoegt- bovendien de mooiste geometrische vormen mee maken. Dat opent nieuwe werelden voor architecten; door met klei te werken zijn zij betrokken van A tot Z, van ontwerp tot productie. Bouwen met klei verkleint de CO²-footprint van de bouwsector en maakt onze bebouwde omgeving een stuk aantrekkelijker. Gevels met ornamenten en de mooiste, verrassende vormen: klei brengt een stukje poëzie in onze steden, zoals in de oude Franse en Italiaanse steden waar we zo van houden.

'Onderzoeken en ontdekken wat er kan als je bouwt met klei: het geeft studenten kracht. Zij kunnen impact maken en een verandering teweegbrengen in de manier waarop we onze bebouwde omgeving vormgeven.'

"We leven in een wereld waarin gebouwen moeten voldoen aan eisen voor ons eigen comfort én die van de bouwketen. Maar er is meer dan efficiëntie, snelheid en gaan voor de goedkoopste optie. Nederland kent veel verschillende soorten klei, waar we de mooiste dingen van kunnen maken. Als je breder durft te denken, kom je heel ver."

Cristina Nan

'Exploring and discovering what's possible when you build with clay: this really empowers students. They can make a true impact and bring about a change in the way we design our built environment.'

"We live in a world where buildings must meet requirements for our own comfort as well as those of the construction requirement-chain. But there's much more to building than efficiency, speed and opting for the cheapest solution. The Netherlands is home to many different types of clay, from which we can make the most beautiful things. By daring to think more broadly, you'll find yourself outside the known boundaries."





Concrete Circular Futures

3D Concrete printing on sand formwork

Of all the waste in the Netherlands, 40 percent comes from the construction industry. Building, especially with concrete, requires enormous amounts of energy, materials and water, not all of which can be reused. Building with concrete is thus not very sustainable nor circular. What if we start using concrete differently, innovatively? A team of designers, architects, robotics experts and scientists are exploring ways to 3D-print concrete in an innovative and circular way.

3D concrete printing is done on a spherical, fully circular mold, robotically fabricated out of sand. A 6-axis robotic arm then prints patterns on the mold using the continuous line principle: patterns that can also be found in corals, for example. This results in visually appealing individual elements or lenses that can be used in buildings, including facades and walls. It's a complex process that needs a lot more development and fine-tuning. But ... could you imagine the first building designed and built using these 3D concrete printed lenses?

CONTACT | Juliette Bekkering - j.d.bekkering@tue.nl and Cristina Nan
DEPARTMENT | Built Environment
WEBSITE | ddwtue.nl - tue.nl/en/research/researchers/juliette-bekkering
PARTNERS | Neutelings Riedijk Architects, Vertico, Centrum Beton. Funded with an NWO Kiem-CE subsidy



40 procent van het afval in Nederland komt uit de bouwsector. Onder meer het bouwen met beton vraagt enorm veel energie, materialen en water, dat lang niet allemaal hergebruikt kan worden. Niet echt duurzaam of circulair dus. Wat als we dat beton eens anders gaan gebruiken, wat als we het innovatief toepassen? Een team van ontwerpers, architecten, robotexperts en wetenschappers onderzocht de mogelijkheid van 3D betonprinten op een innovatieve én circulaire manier.

Het 3D betonprinten gebeurt op een bolvormige, volledig circulaire mal gemaakt met zand en een spatel. Een 6-assige robotarm print vervolgens patronen op de mal volgens het doorgaande lijn-principe: patronen die je bijvoorbeeld ook tegenkomt in koraal. Het resultaat: visueel prachtige losse elementen (of: lenzen) die gebruikt kunnen worden in gebouwen, onder meer op gevels en wanden. Het is een complex proces dat vraagt om verdere doorontwikkeling en finetuning. Maar... zie jij het eerste gebouw met deze 3D betongepriente lenzen al voor je?

'We zetten een nieuwe stap in 3D betonprinten. Het is de uitdaging om niet te printen alsof we nog traditioneel met gestort beton bouwen, maar een nieuw architectonisch vocabulaire te ontwikkelen dat past bij dit materiaal en deze techniek.'

"Deze 3D geprinte lenzen zijn geprint op dubbelgekromde vlakken. We zoeken de grenzen op van wat kan met 3D betonprinten. Het bijzondere van deze lenzen is dat we ze printen vanuit een technische, maar zeker ook esthetische en architectonische benadering. Ik hoop dat we de bouwsector inspireren en dat dit wordt doorontwikkeld. Willen we naar een 100% circulaire bouwsector in 2050, dan zijn dit soort benaderingen de toekomst."

Juliette Bekkering

'We're taking new steps in 3D concrete printing. The challenge is not to print as if we were still building traditionally with poured concrete, but to develop a new architectural vocabulary that best fits this material and this technique.'

"These 3D-printed lenses are printed on double curved surfaces. We're pushing the limits of what's now possible with 3D concrete printing. What's really special about these lenses is that we're printing them using a technical as well as an aesthetic and architectural approach. I hope we'll be able to inspire the construction industry to develop our concepts further. If we want to move towards a 100% circular construction industry in 2050, these kinds of approaches are the way to go."



Eterna

The car that lasts a lifetime

The TU/ecomotive student team designed and built Eterna this year: a car that lasts a lifetime. Instead of taking a car to the scrapyard after an average of 20 years, you can give Eterna a new life every time. It has an extremely strong base (the so-called durable bottom) that lasts a long time, combined with a swappable top that you can easily renew. So as a consumer you always drive a car that is up to date, modern and has all the latest (safety) features. At the same time, you're saving on materials and costs and therefore, you're contributing to a more sustainable world.

Eterna's exterior and part of the interior are printed using recycled plastics; its seats are upholstered in cactus leather. Eterna signifies a new era in the automobile industry; not only is driving (electric) becoming more energy-neutral, the production process is also becoming more sustainable.

CONTACT | Igor Koster - igor.koster@tuecomotive.nl / i.koster@student.tue.nl

STUDENTTEAM | TU/ecomotive - Various departments

DEPARTMENT | Industrial Engineering & Innovation Sciences

WEBSITE | ddtue.nl - tuecomotive.nl

PARTNERS | Chief partners Neways and TU/e, together with many other companies and educational institutes.



Studententeam TU/ecomotive bouwde dit jaar Eterna: de auto die een leven lang meegaat. Want in plaats van een auto na gemiddeld 20 jaar naar de schroot te brengen, kun je Eterna steeds een nieuw leven geven. Hij heeft een robuuste basis (het zogenoemde board) die lang meegaat en een modulaire top die je kunt vernieuwen. Zo rijd je als consument een up-to-date auto met een moderne look en de nieuwste (veiligheids)-features. En dat terwijl je bespaart op materialen en kosten én bijdraagt aan een duurzamere wereld.

Het exterieur en een deel van het interieur van Eterna is geprint met recyclede plastics. De stoelen zijn bekleed met cactusleer. Met Eterna breekt een nieuw tijdperk aan in de auto-industrie; niet alleen het rijden zelf (elektrisch) wordt energieneutraler, ook het productieproces verduurzaamt.

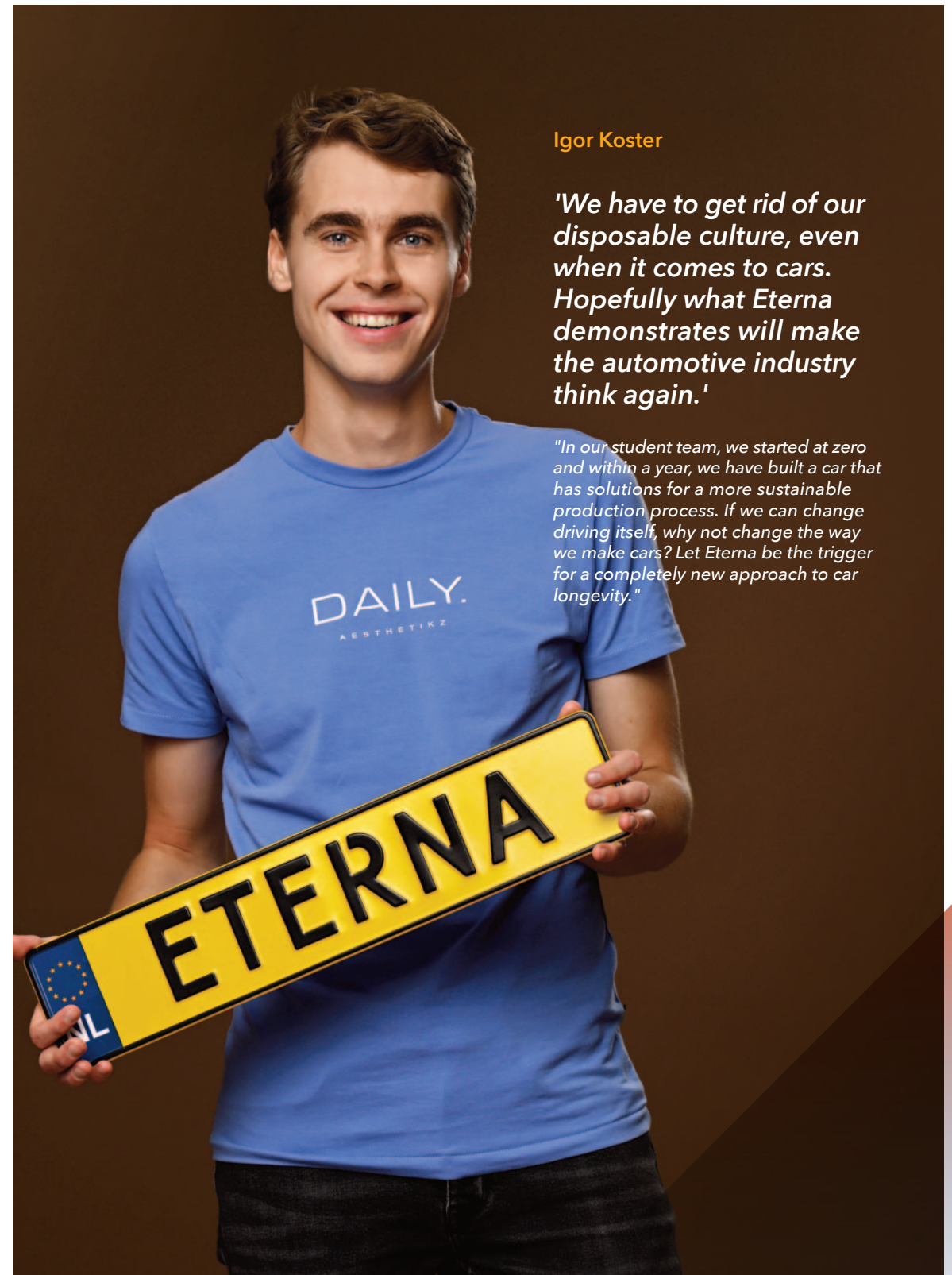
'We moeten af van de wegwerp-cultuur, ook als het gaat om auto's. Hopelijk zetten de mogelijkheden die we laten zien in Eterna de auto-industrie aan het denken.'

"Binnen ons studententeam startten we op nul en hebben we binnen een jaar een auto gebouwd die oplossingen in zich heeft voor een duurzamer productieproces. Als we het rijden zelf kunnen veranderen, waarom het maken van auto's dan niet. Laat Eterna een trigger zijn voor een heel nieuwe benadering van de levensduur van een auto."

Igor Koster

'We have to get rid of our disposable culture, even when it comes to cars. Hopefully what Eterna demonstrates will make the automotive industry think again.'

"In our student team, we started at zero and within a year, we have built a car that has solutions for a more sustainable production process. If we can change driving itself, why not change the way we make cars? Let Eterna be the trigger for a completely new approach to car longevity."



Cura

A robot designed to help humans working in a hospital environment

Robots already help us in many ways. A well-known example is in logistics, where they carry out their automated work following lines in a warehouse. This works well, although nothing must -literally- get in their way.

At TU/e, we're developing a robot that can function in a dynamic hospital environment. CURA has a camera with which it can recognize objects and situations using the latest AI techniques, and respond or anticipate them, for example to a door that suddenly swings open, a visitor crossing the corridor, or a bed being moved. In this way, CURA can support logistical work like bringing medication from the pharmacy to the right department, or even moving rolling containers of bedding. CURA has not been designed to replace hospital employees, but to work with them. It's agile, friendly and can find its own way in an ever-changing environment. CURA exemplifies the ultimate interplay between human and robot.

Want to see robots in action? Then visit Eindhoven in July 2024 for the RoboCup World Cup

CONTACT | Joep Selten - joep_selten@hotmail.com
DEPARTMENT | Mechanical Engineering
WEBSITE | ddtwue.nl



Robots ondersteunen ons al op verschillende manieren. Bijvoorbeeld in de logistiek, waar ze over vaste lijnen in een magazijn hun werk doen. Dat werkt, al mag de robots dan -letterlijk- niets in de weg staan. Met CURA ontwikkelt de TU/e een robot die kan functioneren in een dynamische ziekenhuisomgeving. CURA heeft een camera waarmee hij met de nieuwste AI-technieken objecten en situaties kan herkennen, en daarop kan reageren of anticiperen. Een deur die plots openzwaait, een bezoeker die de gang oversteekt, een bed dat verplaatst wordt. Zo kan CURA ondersteunen in het logistieke werk in een ziekenhuis; medicijnen van de apotheek naar de juiste afdeling brengen bijvoorbeeld, of zelfs rolcontainers met beddengoed verplaatsen. CURA gaat ziekenhuismedewerkers niet vervangen, maar met ze samenwerken. Zij is wendbaar, vriendelijk en vindt haar eigen weg in een steeds veranderende omgeving. Het ultieme samenspel tussen mens en robot.

Wil je robots in actie zien? Bezoek dan het WK RoboCup, in juli 2024 in Eindhoven.

'Ik vind het mooi om te werken aan robots die mensen kunnen assisteren en ondersteunen. Het is niet de bedoeling dat CURA iemand volledig vervangt.'

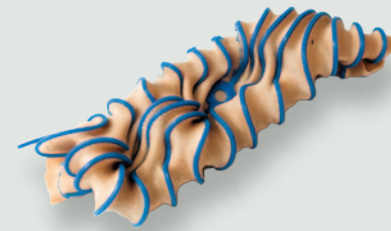
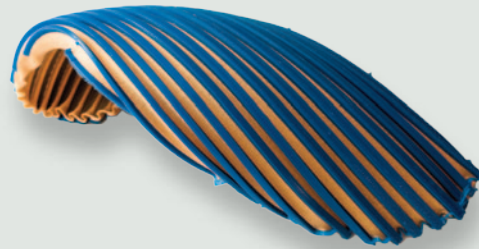
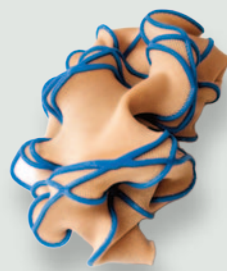
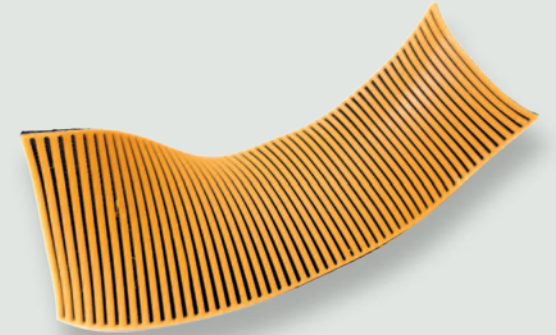
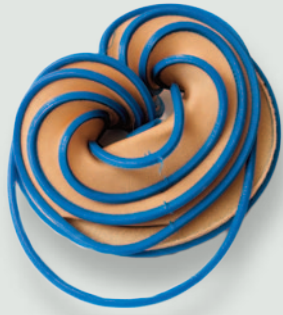
"Met de ontwikkeling van CURA werken we aan een beter samenspel tussen mens en robot. Anders dan andere robots weet hij zich te bewegen in een dynamische omgeving waarin er van alles op zijn pad kan komen. Hoe mooi is het als CURA straks zij aan zij met mensen kan werken, om de werkdruk in de zorg te verlagen. Een robot als vriendelijke helpende hand."

Joep Selten

'I enjoy working on robots that can assist and support people; we didn't design CURA to completely replace anyone.'

"We're working on a better interaction between humans and robots. Unlike other robots, CURA knows how to move in a dynamic environment where anything can happen. It will be wonderful when Cura can work side by side with people working in healthcare to reduce their workload; a robot that's a friendly helping hand."





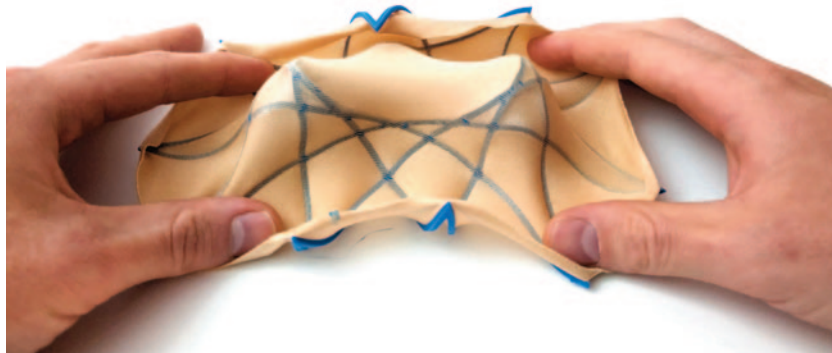
4D textile printing

A new dimension in 3D printing

The results of combining 3D printing with textiles demonstrates that you can create something wonderful with relatively few tools. The resulting soft material shapes which emerge from this process speak to one's imagination. A lampshade? A stylish, personalized fashion item fit for the catwalk? An orthopedic device? You name it, the possibilities are endless.

4D textile printing is achieved by tightly stretching a fabric and then printing on it with flexible filament (a type of plastic) and a 3D printer. The fourth dimension manifests itself when you bring the fabric back to its natural form, allowing it to shape into a complex structure. Moreover, printing in this way can be sustainable; for example, the product can be flat-packed, and significantly fewer production steps are required.

CONTACT | Max Alberts - m.alberts@student.tue.nl
DEPARTMENT | Industrial Design
WEBSITE | ddtue.nl
PARTNERS | Rong-Hao Liang (coach), Koen van Os (expert)



Dat je met relatief weinig tools iets heel moois kunt maken, blijkt wel uit de resultaten die je boekt als je 3D-printen en textiel combineert. De vormen van zacht materiaal die daaruit voortkomen, spreken tot je verbeelding. Een lampenkap? Een stijlvol, gepersonaliseerd mode-item dat zo de catwalk op kan? Een orthopedisch hulpmiddel? Bedenk het maar, de mogelijkheden zijn eindeloos.

4D textielprint komt tot stand door een rekbare stof strak te spannen en vervolgens erop te printen met flexibel filament (een soort plastic) en een 3D-printer. De vierde dimensie openbaart zich als je de rek van de stof haalt: het eindresultaat is een schelpachtige, complexe vorm. Deze manier van printen draagt ook nog bij aan duurzaamheid; zo kan het product bijvoorbeeld plat getransporteerd worden en zijn er aanzienlijk minder productiestappen nodig.

'Het toevoegen van een materiaal in het proces van 3D-printen spreekt me erg aan. De combinaties zijn eindeloos en bovendien biedt het de mogelijkheid tot lokale en gepersonaliseerde productie.'

"Met 4D-textielprint maak ik complexe vormen in een relatief simpel productieproces. Waar je voor het maken van die complexe vormen normaal gesproken onderdelen uit andere werelddelen nodig hebt, hoeft dat hiermee niet. Met dit soort fabricatiemethodes kunnen we het productieproces dat we nu kennen duurzamer maken."



Max Alberts

'Integrating different materials into the 3D printing process fascinates me. The combinations are endless, and it potentially opens doors for more personalized and local production'

"4D textile printing simplifies complex shape creation. Traditional methods often require multiple production steps and parts from overseas. However, this is not the case for 4D textile printing, which requires far fewer production steps and can be produced locally, making it more sustainable."



BRIC Bio-based pavilion

Building with nature

No steel or concrete, but flax, wood waste and hemp - these are the natural materials from which the organically designed BRIC pavilion is built. Moreover, the pavilion exhibits furniture made from mycelium (fungal threads). Can bio-based materials become the building material of the future? This would be a welcome move towards more sustainable building, without depleting our reserves of raw materials. BRIC explores how it can be done.

The BRIC pavilion is multifunctional and made from hollow profiles of flax, hemp and wood waste. The profiles are made by extrusion process. It can serve as a stage at festivals, for lectures, meetings or exhibitions. With a diameter of 10 meters, it's 90 square meters and can accommodate 80 - 90 people. You can easily build it up and take it down again, and it's completely recyclable. There are still some challenges to overcome in building with bio-based materials, but BRIC demonstrates that building beautiful, sturdy structures is certainly not impossible.

CONTACT | Snehal Hannurkar -
www.linkedin.com/in/snehal-hannurkar
s.hannurkar@tue.nl / hannurkarsk@gmail.com,
Faas Moonen

DEPARTMENT | Built Environment
MENTORS | Faas Moonen, Tom Veeger

WEBSITE | ddtue.nl - bric.nu

PARTNERS | TU/e Eindhoven, AVANS University of Applied sciences, HZ University of Applied sciences, Van Mierlo Ingenieursbureau, Millivision, VolkerWessels, Nature Nomads, De Zeeuwse Stromen, Double 2. The project is funded by OPZuid.



Geen staal of beton maar vlas, houtafval en hennep. Dat zijn de natuurlijke materialen waar het organisch vormgegeven BRIC paviljoen van gemaakt is. In het paviljoen staan meubels van mycelium (schimmel-draden). Bio-based materialen als bouw-materiaal van de toekomst? Een welkome oplossing in de weg naar duurzamer bouwen zonder grondstoffen uit te putten. BRIC onderzoekt hoe dat kan.

BRIC paviljoen is multifunctioneel en gemaakt van holle profielen van vlas, hennep en houtafval. De profielen zijn gemaakt via een extrusieproces. Het kan dienen als een podium op festivals, voor lezingen, bijeenkomsten of exposities. Het is zo'n vierkante meter groot met een diameter van 10 meter en biedt plek aan 80 tot 90 personen. Je kunt het gemakkelijk opbouwen en weer afbreken en het is volledig te recyclen. Er zijn nog wat uitdagingen te overwinnen in het bouwen met bio-based materialen, maar BRIC bewijst dat het bouwen van mooie, stevige bouwwerken zeker niet onmogelijk is.

'Verantwoord ontwerpen is wat mij drijft. De bouwwerken die wij ontwerpen en maken, moeten samengaan met de natuur, niet ertegenin gaan.'

"Wat ik ook doe in mijn werk als architect en onderzoeker, ik wil het doen met de natuur in mijn achterhoofd. Alles wat we hebben, alles wat we leren, is gelinkt met de natuur. Het is aan ons om die te koesteren en er goed voor te zorgen."

Snehal Hannurkar

'Responsible design is what drives me. The structures we design and make should be nature inclusive and merge with nature, not stand against it.'

"All the work I do as an architect and researcher, I do with nature in mind. Everything we have, everything we learn, is linked to nature. It's up to us to cherish it and take good care of it."



Transfer to an artificial womb

Increasing extremely premature babies' quality of life

Each year in the Netherlands, 700 extremely premature children (24-28 weeks) are born. An artificial womb in which a premature baby can stay for 4 weeks could significantly increase the baby's chances and quality of life. Scientists have been working for years on the design and production of an artificial womb; a 'new incubator'. This is both a clinical, technological and ethical challenge, and many steps have yet to be taken. Transferring the baby to the artificial womb poses many challenges. The baby cannot yet breathe oxygen as its lungs are not sufficiently developed; this would lead to brain damage. TU/e researchers have devised a procedure using a fluid-filled biobag that enables the baby to be safely transferred to the artificial womb. The biobag is now being extensively tested using an artificial umbilical cord and robotic dolls that look like newborn babies and can respond to oxygen deprivation.

There is also a focus on parents and their child attachment. For example, a draft design of the artificial womb allows parents to stay close to their baby and includes a womb phone so they can listen or sing a song.

We expect it to take at least 8 to 10 years before the first artificial womb can be safely put into use.

CONTACT | Frank Delbressine - fdelbres@tue.nl,
Juliette van Haren - j.s.v.haren@tue.nl
DEPARTMENT | Industrial Design
WEBSITE | ddtue.nl - perinatallifesupport.eu
PARTNERS | RWTH Aachen, Politecnico di Milano, LifeTec Group,
Nemo Healthcare, Máxima Medisch Centrum



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, kan de levenskansen en de kwaliteit van leven aanzienlijk vergroten. Er wordt al jaren hard gewerkt aan zo'n kunstbaarmoeder; een 'nieuwe couveuse'. Een klinische, technologische en ethische uitdaging waarin nog vele stappen te zetten zijn.

Het overbrengen van de baby naar de kunstbaarmoeder kent veel uitdagingen. De baby mag geen zuurstof ademen omdat de longen nog niet zijn volgroeid en omdat er schade aan de hersenen kan ontstaan. Onderzoekers van de TU/e bedachten een procedure met een met vloeistof gevulde biobag, waarmee de baby beschermd naar de kunstbaarmoeder kan worden overgebracht.

De biobag wordt nu uitgebreid getest met een kunstnavelstreng en manikins; robotpopjes die eruitzien als pasgeboren baby's en die reageren op zuurstoftekort. Er is bovendien aandacht voor de ouders en het hechtingsproces. Zo is er een conceptontwerp van de kunstbaarmoeder waarbij ouders heel dicht bij hun kindje kunnen zijn en een womb phone waarmee ze kunnen luisteren, of een liedje kunnen zingen.

Naar verwachting duurt het nog zo'n acht tot tien jaar voordat de eerste kunstbaarmoeder veilig in gebruik genomen kan worden.

'Mijn drijfveer? De kwaliteit van leven van mensen verbeteren. Daarbij vind ik het belangrijk dat we niet alleen naar de technische kant kijken, maar vooral ook naar de menselijke aspecten.'

"In dit project werken we nauw samen met medisch professionals en andere betrokkenen. We ontwikkelen, simuleren, testen en trainen. Ook ethische, juridische en maatschappelijke aspecten spelen mee. Steeds ontwikkelen we een stapje verder. Telkens met de mens voorop. Ik vind dat je elk ontwerpproces op die manier zou moeten benaderen."



Frank Delbressine

'My motivation? Improving people's quality of life. In doing so, I think it's important that we not only look at the technical side, but especially at the human aspects.'

"In this project, we work closely with medical professionals and other stakeholders. Together, we develop, simulate, test, and train and we always look at the ethical, legal and social aspects of our design work. Slowly but surely, we move forwards, but always with a human-centered approach. I think this is the way every design process should be tackled."



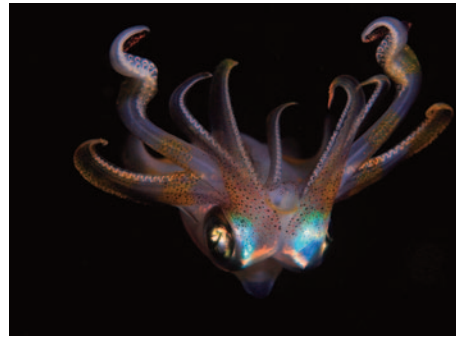
Biosensing

A deep sea shrimp as inspiration for a new health test

Ever since corona, we've all become familiar with tests that show whether you're infected with a virus. The most reliable, the PCR test, is highly sensitive but it's slow and requires expensive equipment. Scientists at TU/e have developed a test that's fast, affordable, reliable, and moreover, is accessible to people all over the world. Even more fascinating: the test is based on bioluminescence - cells that produce light like the ones you know from fireflies, and perhaps from deep-sea shrimps.

When a deep-sea shrimp is in danger, it produces a cloud of blue light, the result of a chemical reaction catalyzed by a special enzyme. To develop the new test, we used that specific enzyme as a building block. By adding a drop of blood or some saliva to the test, a green light signals that you don't have a virus; a blue light appears if you do. The test can also be used to detect antibodies. It's easy for use by general practitioners, but can also be used at home or in remote areas in developing countries.

CONTACT | Maarten Merkkx - m.merkkx@tue.nl
DEPARTMENT | Biomedical Engineering
WEBSITE | ddtue.nl - merckxlab.nl
PARTNERS | Universiteits Fonds TU/e, Fontys Applied Sciences, Rijnstate Ziekenhuis, Maxima Medisch Centrum, and TU/e departments.



Een test die aantoont of je geïnfecteerd bent met een virus: we kennen hem sinds corona allemaal. De meest betrouwbare, de PCR-test, is zeer gevoelig maar traag en vereist dure apparatuur. Wetenschappers van de TU/e ontwikkelden een test die snel, betaalbaar, betrouwbaar en toegankelijk is voor mensen over de hele wereld. Extra fascinerend: de test gaat uit van bioluminescentie; cellen die licht produceren, zoals bijvoorbeeld bij het vuurvliegje en de diepzeegarnaal.

Als een diepzeegarnaal in gevaar is, produceert de garnaal een wolk van blauw licht. Dit blauwe licht is het gevolg van een chemisch reactie die wordt gekatalyseerd door een speciaal enzym. Voor de ontwikkeling van de nieuwe test diende dat enzym als bouwsteen. Door een druppeltje bloed of wat speeksel aan de test toe te voegen, zie je groen licht als je een virus niet hebt, en blauw licht als dat wel zo is. De test is ook te gebruiken voor het aantonen van antilichamen. Hij is in principe gemakkelijk te gebruiken als thuistest, maar ook door huisartsen en in ontwikkelingslanden.

“Wij ‘bouwen’ nieuwe eiwitten met een nieuwe functie. Als ‘eiwit-ingenieurs’ maken we gebruik van de bouwstenen die de natuur al voor ons heeft klaarliggen. Iets nieuws maken om een echt probleem op te lossen, in dit geval in de zorg, is geweldig.”

“Onze slimme tests zijn in te zetten om virussen of antilichamen op te sporen. Ze kunnen een bijdrage leveren aan toegankelijke en betaalbare zorg, overal ter wereld.”

Maarten Merkkx

“We’re ‘building’ new proteins with novel functions. As ‘protein engineers’, we use the protein building blocks provided by nature. Making something new to solve a real problem, in this case in health-care, is very rewarding.”

“Our smart tests can be used to detect viruses or antibodies. They can contribute to accessible and affordable care, all over the world.”



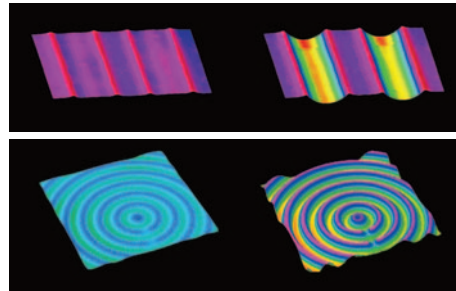
Human Interactive Materials

Human - machine interaction through haptics

In our daily lives, we're surrounded by materials; our cell phones are made with glass, tables from wood, and chairs are plastic. You can touch them, but the materials remain inert - they don't respond to your touch. Researchers at TU/e's Human Interactive Materials (HIM) lab are working on materials that can change their properties and respond to their environment and to people. Think of paper that changes texture when touched, or materials that go from smooth to rough, from dry to wet, from non-sticky to sticky.

This may sound futuristic but imagine what it would mean if a material could "cooperate" with people, for example for people with visual impairments: researchers at HIM are working on a Braille display. This is an e-reader that changes when you touch it and gives you information, instead of an e-reader that just reads letters in the "normal" way. There are many more applications, for example, in healthcare, for technical equipment, or as an extra dimension in VR.

CONTACT | Danqing Liu - d.liu1@tue.nl
DEPARTMENT | Chemical Engineering and Chemistry
WEBSITE | ddtwue.nl - danqingliu.nl



In ons dagelijks leven zijn we omringd door materialen. Je mobiele telefoon is van glas, je tafel van hout, je stoel van kunststof. Je kunt ze aanraken, maar de materialen doen niets. Ze reageren niet op je aanraking. In het Human Interactive Materials (HIM) lab van de TU/e werken onderzoekers aan materialen die kunnen veranderen van eigenschappen en reageren op hun omgeving, en op mensen. Denk aan papier dat van textuur verandert als je het aanraakt, of materiaal dat verandert van glad naar grof, van droog naar nat, van niet plakkerig naar plakkerig.

Het klinkt misschien futuristisch, maar stel je eens voor wat het kan betekenen als een materiaal kan 'samenwerken' met de mens. Het biedt bijvoorbeeld mogelijkheden voor blinden; HIM werkt aan een braille-display. Een e-reader die verandert bij aanraking en zo informatie geeft, in plaats van een e-reader waarop je puur letters kunt lezen op de 'normale' manier. Zo zijn er nog veel meer toepassingen mogelijk, bijvoorbeeld in de gezondheidszorg, voor technische apparatuur of als extra dimensie in VR.

'De materialen die wij ontwikkelen in het Human Interactive Materials lab kunnen de kwaliteit van leven van mensen flink verbeteren. Er opent zich een wereld aan mogelijkheden.'

"Door mijn achtergrond in chemische technologie, elektrotechniek en werktuigbouwkunde kan ik werken aan nieuwe interactieve, intelligente materialen. We voegen een extra dimensie toe aan hoe wij materialen gebruiken en de wereld om ons heen beleven."

Danqing Liu

'The materials we're developing at the Human Interactive Materials lab can greatly improve a person's quality of life - opening up a world of possibilities.'

"Thanks to my background in chemical, electrical, and mechanical engineering, I'm able to work on creating new interactive, intelligent materials. We're adding an extra dimension to how we use materials and to how we experience the world around us."



Storing digital data in DNA

The way nature designed it

By 2030, we'll probably be producing more digital data than we can store. The solution? Store our digital data in DNA. To do this, you make a 'hard drive' from DNA - the natural molecule of information. It can store enormous amounts of data - all the data on our current Internet could fit into the trunk of a car. It also has a much longer shelf life: up to 10,000 years. Data storage uses synthetic DNA - it's a molecule containing the DNA chain with the 4 letters A, C, T and G. Just as nature uses these letters to store information, the same can be done with digital data.

However, reading, copying and storing files still requires a lot of fine tuning because the molecules interact with each other, causing data to be lost. TU/e researchers have now managed to improve the storage and reading of DNA-encoded data. They created tiny capsules containing magnets that prevent interaction between molecules. We expect DNA data storage to be available sometime in the next 10 years.

CONTACT | Bas Bögels - b.w.a.bogels@tue.nl
DEPARTMENT | Biomedical Engineering & Institute for Complex Molecular Systems
WEBSITE | ddtue.nl - tue.nl/universiteit/faculteiten/biomedical-engineering/research/synthetic-biology
PARTNER | Microsoft



In 2030 produceren we waarschijnlijk meer digitale data dan we kunnen opslaan. De oplossing? Digitale data opslaan in DNA. Je maakt daarvoor een 'harde schijf' van DNA - het natuurlijke informatiemolecuul. Daarin kun je ontzettend veel data opslaan. Mogelijk past straks alle data van het internet in de kofferbak van een auto. Ook is het veel langer houdbaar: wel 10.000 jaar. Het dataopslag-DNA is synthetisch. Een molecuul met daarin de DNA-parelketting met de 4 letters A, C, T en G. Zoals de natuur de letters gebruikt om gegevens in op te slaan, kan dat ook met digitale data.

Het uitlezen, kopiëren en bewaren van bestanden vraagt nog finetunen. De moleculen gaan daarbij namelijk interactie met elkaar aan, waardoor gegevens verloren gaan. Onderzoekers van de TU/e hebben nu het opslaan en uitlezen van DNA-geëncodeerde data weten te verbeteren. Ze maakten capsules met magneetjes die interactie tussen moleculen voorkomen. Naar verwachting wordt DNA-dataopslag binnen nu en 10 jaar ingezet.

'Met het opslaan van digitale data in DNA gaan we als het ware terug naar hoe de natuur de opslag van gegevens bedacht heeft.'

"Het is heel bijzonder om te werken aan dataopslag in DNA. Dat je zoveel kunt opslaan in zoiets kleins, zo cool. Ik heb de moleculen die we ervoor gebruiken dagelijks vast en realiseer me hoe bijzonder het is. Van papier naar harde schijven naar DNA: dit is een belangrijke, fascinerende volgende stap."

Bas Bögels

'By storing digital data in DNA, we're going back, as it were, to how nature conceived data storage.'

"Working on DNA data storage is really amazing. That you can store so much in something so small is so cool. Every day when using these molecules, I realize how special it is. From paper to hard drives to DNA: this is a fascinating and vitally important next step."





RescueRATs

A mini-backpack that saves lives

The first hours following an earthquake, collapsed mine, or other disaster are crucial. Ideally, we immediately want to know if, where and how many people are stuck under the rubble. However, that's often not the case - this can remain unanswered for a long time. To get a quick picture of the situation, TU/e and the Tanzanian organization APOPO are working on the RescueRATs project. This involves a "backpack" with a camera and walkie talkie carried by African giant pouched rats. These rats have already been used for 25 years to detect, amongst others, land mines and tuberculosis. They can move through the smallest openings in the debris to locate victims. Once they find someone, they pull a button on their chest. The search and rescue team tracking the rats thus receive a signal and can launch a rescue operation.

The backpack is currently being tested and the rats are being trained. The designers are also still working on optimizing underground (GPS) location tracking, as this is still tricky. A test period will start early next year in Turkey. If these tests go well, and once the backpack has been further optimized, the packed RescueRATs can potentially save many lives.

CONTACT | Sander Verdiesen - sjverdiesen@gmail.com
DEPARTMENT | Electrical Engineering
WEBSITE | ddwtue.nl - apopo.org
PARTNERS | Anti-personnel mine demining product development (APOPO)

De eerste uren na een aardbeving, een ingestorte mijn of andere ramp zijn cruciaal. Het liefst weten we direct of, waar en hoeveel mensen zich onder het puin bevinden. Maar die vraag blijft vaak lang onbeantwoord. Om de situatie snel in beeld te kunnen brengen, werken de TU/e en de Tanzaniaanse organisatie APOPO aan het project RescueRATs. Een 'rugzakje' met daarin een camera en walkie talkie, dat gedragen kan worden door Afrikaanse reuzehamsterratten. Hamsterratten worden al 25 jaar ingezet voor de opsporing van landmijnen en tuberculose. Zij kunnen zich door de kleinste openingen onder puin bewegen en zo slachtoffers lokaliseren. Hebben ze iemand gevonden dan trekken ze aan een knop op hun borst. Het search and rescue team dat de hamsterratten volgt, krijgt zo een signaal en kan een reddingsactie starten.

De backpack wordt momenteel getest en hamsterratten worden getraind. Ook werken de ontwerpers nog aan het optimaliseren van ondergrondse (GPS-) locatiebepaling, want dat is nog lastig. Begin volgend jaar start een testperiode in Turkije. Als de tests goed verlopen en de backpack nog verder is geoptimaliseerd, kunnen de bepakte hamsterratten in de nabije toekomst mogelijk vele mensenlevens redden.

'Ik wil graag bijdragen aan een betere wereld, zeker in delen waar mensen het minder goed hebben dan wij. Het is mooi dat ik mijn technische kennis daarvoor kan inzetten. Met dit product brengen we het beste van techniek en het beste van de natuur samen.'

"Toen ik de eerste versie van mijn 'ratten-rugzakje' af had, ben ik naar Tanzania gevlogen om bij APOPO het rugzakje op een hamsterrat te testen. Het werkte. De dieren waren er snel aan gewend, de beelden goed bruikbaar. De tweede versie is nog beter: lichter, kleiner, robuuster. Ik kijk uit naar het moment dat de hamsterratten er echt mee gaan werken."

Sander Verdiesen

'I really want to contribute to a better world, especially in those parts where people are less fortunate than us. It's great that I can use my technical knowledge to do that. RescueRATs combines the best of technology with the best of nature.'

"When I finished the first version of my 'rat backpack,' I flew to Tanzania to APOPO to test it on an African giant pouched rat. It worked! The animals quickly got used to it and the images were usable. The second version is even better: lighter, smaller, stronger. I look forward to the moment when the RescueRATs actually start using it."

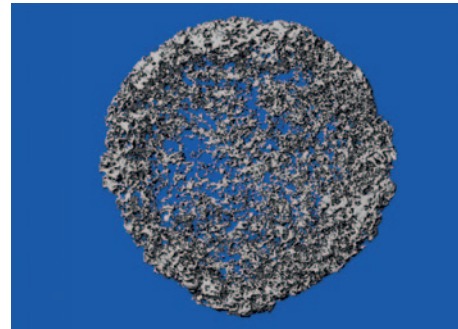
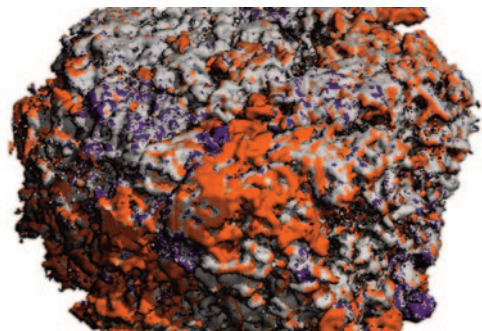


Human repair shop

A helping hand for everybody

If you have a small wound on your skin, your body usually easily repairs itself. However, this becomes more difficult if something is wrong somewhere else in your body. In some cases, you need to have a transplant, or an operation where a plastic or metal prosthesis is inserted into your body. Researchers from the Materials-Driven Regeneration research program are working on a "human repair shop": biodegradable materials that can be implanted to encourage your body to self-repair. Examples are a plastic tube that serves as a temporary 'scaffold' for a new blood vessel or heart valve, or material that instructs cartilage, tendons, bone or kidney tissue to self-repair. While your body is repairing itself, cells break down the scaffold material. This method can also be used outside the human body, for example to make a personalized (mini-)organ that can be used to test a drug in the lab- a great alternative to animal tests.

CONTACT | Hannah Brouwer - h.f.m.brouwer@tue.nl,
Anthal Smits - a.i.p.m.smits@tue.nl, Suzanne Koch - s.e.koch@tue.nl
DEPARTMENT | Biomedical Engineering
WEBSITE | ddwtue.nl - mdrresearch.nl -
tue.nl/en/research/research-groups/soft-tissue-biomechanics-and-tissue-engineering
PARTNERS | Materials-Driven Regeneration research program,
led by TU/e in partnership with Maastricht University, UMC Utrecht,
University of Utrecht, and the Hubrecht Institute.



Heb je een wondje op je huid, dan herstelt je lichaam dat meestal gemakkelijk zelf. Lastiger is het als er ergens anders in je lijf iets aan de hand is. Soms moet je dan een transplantatie ondergaan, of krijg je een kunststof of metalen prothese in je lichaam. Onderzoekers van het Materials-Driven Regeneration onderzoeksprogramma werken aan een 'human repair shop': afbreekbare materialen die geïmplanteerd worden en je lijf aanzetten tot zelf-reparatie. Een kunststofbuisje dat als tijdelijke 'steiger' dient voor een nieuw bloedvat of nieuwe hartklep bijvoorbeeld. Of materiaal dat kraakbeen, pezen, bot of nierweefsel aanwijzingen geeft om zichzelf te herstellen. In de tijd dat je lichaam zichzelf repareert, breken cellen het steigermateriaal af. Deze methode kan ook buiten het menselijk lichaam gebruikt worden, bijvoorbeeld om een gepersonaliseerd (mini-)orgaan te maken waarmee je in een lab een medicijn kunt testen; een mooi alternatief voor dierproeven.

'Met ons onderzoek en de ontwikkeling van slimme materialen die het lichaam aanzetten tot herstel van schade, hoop ik dat we een verandering teweeg kunnen brengen in de gezondheidszorg.'

"Voor de toekomst zie ik voor me dat in ziekenhuizen verschillende soorten slimme 'reparatiematerialen' aanwezig zijn in verschillende vormen. Kant-en-klaar beschikbaar voor iedereen, waar dan ook. Het is een relatief goedkope oplossing, niet alleen weggelegd voor een kleine groep vermogende mensen. Zo kunnen we echt iets betekenen voor patiënten over de hele wereld."

Hannah Brouwer

'With our research and development of smart materials that stimulate the body to repair damage, I hope we can bring about a change in health care.'

"For the future, I envision hospitals having different types of smart 'repair' materials available in different forms, off the shelf and for anyone, anywhere. These are relatively inexpensive solutions; they're not just reserved for a small group of wealthy people. In this way we can really mean something to patients all over the world."



Soft circuits

A soft robotics toolkit

Soft robotics is all about making robots that are soft instead of hard! For example, you can use it to develop a soft brace made of inflatable fabric for support and strength, or a coat for people with mobility problems. Currently, it's pretty uncommon for university Design students to work on soft robotics projects. To build a circuit, you often have to fabricate all the components yourself - a difficult and complex job. Our toolkit provides the solution.

Using the toolkit, which contains many components like a pump, push buttons, transistors and instructional videos, anyone can quite easily build their own circuits. For example, using air, you can make a frog walk, or a gripper pick up an apple. You can also use the toolkit to explain how electronic circuits work, meaning that the toolkit can be easily used in physics education in high schools and technical universities. Who knows what groundbreaking products the engineers of the future will be able to develop with the help of our toolkit!

CONTACT | Katrien van Riet - c.m.v.riet@student.tue.nl
DEPARTMENT | Industrial Design
WEBSITE | ddtue.nl - softmodbot.com
PARTNER | AMOLF



Soft robotics draait om het maken van robotjes die zacht zijn in plaats van hard. Je kunt er bijvoorbeeld een zachte brace van stof mee ontwikkelen, die je opblaast voor steun en stevigheid. Of een jas voor mensen met mobiliteitsproblemen. Design-studenten van universiteiten werken nog niet altijd met soft robotics. De componenten die je nodig hebt om een circuit te bouwen, moet je namelijk vaak eerst nog zelf maken. Een lastig en complex werkje. Deze toolkit biedt uitkomst. Met een groot aantal losse componenten zoals een pompje, drukknoppen, transistors en instructievideo's kan iedereen vrij eenvoudig zijn eigen luchtcircuits bouwen. Zo laat je een kikker lopen op lucht, of kun je een gripper een appel laten oppakken. Ook kun je met de toolkit heel goed de werking van elektronische circuits uitleggen. De toolkit is prima inzetbaar in het natuurkunde-onderwijs op middelbare scholen en op technische universiteiten. Wie weet welke baanbrekende producten de ingenieurs van de toekomst met behulp van deze toolkit ontwikkelen!

'Soft robotics is een relatief jong technisch veld. Ik denk dat er nog veel ruimte is voor designers om meer na te denken over zachte devices met een bepaalde functie. Als deze toolkit hen motiveert om meer te doen met soft robotics, is dat geweldig.'

"Mijn toolkit stelt iedereen in staat om zelf met soft robotics aan de gang te gaan. Zelfs op heel jonge leeftijd. Je kunt uitvinden hoe het werkt, circuitjes bouwen met componenten die al werken en ervaren wat er mogelijk is met soft robotics."

Katrien van Riet

'Soft robotics is a relatively young technical field. I think there's still a lot of room for designers to think more about soft devices with a specific function. If our toolkit motivates them to do more with soft robotics, that'll be great.'

"My toolkit enables anyone to get started with soft robotics, even when very young. You can discover how it works, build circuits with working components, and experience what's possible with soft robotics."





T-524-VV

SIEMENS TU/e

Partners of the...
wefabricate
NXP
سپارک
سپارک
Bakkers
Knowledge
RESORC
@KiesZon
@ppp
ME
ANSYS
PROTEAN
accenture

Stella Terra

The world's first off-road solar car

Meet Stella Terra, the world's first solar-powered off-road vehicle. It's the next generation in the series of vehicles developed by students of the Eindhoven Solar Team. With Stella Terra, you can enjoy on- and off-road experiences, taking you from one adventure to the next, without any need for charging stations. Stella Terra has a top speed of 145 kmph and has a huge range - up to 630 km on a sunny day.

Designing the car was another challenge. It had to have the strength for off-roading while being light enough to use energy efficiently. The team achieved this through a long and careful design process. The folding solar panels on the hood and roof provide Stella Terra with the energy it needs. Furthermore, Stella Terra has a few special extras; seats that fold back into a bed and a worktop in the back that provides space for cooking: the world at your wheel!

CONTACT | Kiki Veenhof - kiki.veenhof@solarteam eindhoven.nl
STUDENT TEAM | Solar Team Eindhoven - Various departments
DEPARTMENT | Industrial Design
WEBSITE | ddwtue.nl - solarteam eindhoven.nl
PARTNERS | solarteam eindhoven.nl/partners



Dit is Stella Terra: de eerste terreinwagen ter wereld die rijdt op zonne-energie. Het is de volgende generatie in de reeks voertuigen van studententeam Solar Team Eindhoven. Stella Terra brengt je on- én off-road van avontuur naar avontuur, zonder afhankelijk te zijn van laadstations. Ze heeft een topsnelheid van 145 kilometer per uur en rijdt op een zonnige dag 630 kilometer ver. Het was nog een hele uitdaging om de auto te ontwerpen. Zij moest robuust genoeg zijn voor off-road rijden en tegelijkertijd licht genoeg om efficiënt met haar energie om te gaan. Het team kreeg het voor elkaar door een zorgvuldig designproces. De zonnepanelen op de motorkap en het dak (dat uit te klappen is) geven de terreinwagen de energie die zij nodig heeft. Verder heeft Stella Terra een paar bijzondere extra's; stoelen die je naar achteren kunt klappen zodat een bed ontstaat en een werkblad achterin dat ruimte biedt om te koken. De wereld ligt aan je wielen.

'We hebben een terreinwagen gebouwd op zonne-energie, die ook nog eens is goedgekeurd door de RDW, dus op de openbare weg mag rijden. Hiermee brengen wij als Solar Team het realisme van zonne-energie dichterbij de markt van vandaag.'

"Met deze zonne-auto bewijzen we dat rijden op zonne-energie kan, on- en off-road. Stella Terra is geen droom die blijft steken op de designafdeling, maar een echt werkend voertuig. Ik geloof dat studenten als wij de toekomst zullen bouwen."

Kiki Veenhof

'We've built an Netherlands Vehicle Authority (RDW)-approved, solar-powered off-road vehicle, so you can now drive it on public roads. Stella Terra brings the reality of solar energy closer to today's market.'

"With this solar car we show that driving on solar energy is possible, both on and off-road. Stella Terra isn't a design department dream - it's a real working vehicle. I truly believe that students like us will build the future."



Visionairy

Discover, define and personalize with AI mood boarding

ChatGTP, Midjourney, Stable Diffusion: the number of accessible AI tools to generate text and images is exploding. Although this technology is impressive, how can we put it to use in our daily work and lives? The AI-moodboarding tool Visionairy shows that the future of AI is not about the individual models, but in the creative ways we combine them.

Visionairy combines five different AI models that each provide a piece of functionality. In this way, the tool creates a unique experience that enriches, yet respects the user's skills and creativity. The tool has an infinite image feed that adapts to your behavior and uses AI-generated keywords that inspire new search directions. You can also chat with, merge, or modify images and bring your sketches to life. Therefore, you can be creative, even when you're not. Be creative - be a Visionairy!

CONTACT | Mathias Verheijden - mathias.verheijden@gmail.com
DEPARTMENT | Industrial Design
WEBSITE | ddwtue.nl - mathiasverheijden.com
PARTNER | Bureau Moeilijke Dingen



ChatGTP, Midjourney, Stable Diffusion: het aantal toegankelijke AI-tools om tekst en afbeeldingen te genereren, ontploft. De technologie is indrukwekkend, maar hoe zetten we die nuttig in voor ons dagelijkse werk en leven? De AI-moodboarding-tool Visionairy laat zien dat de toekomst van AI niet zit in de individuele modellen, maar in de creatieve manieren waarop wij ze met elkaar combineren.

Visionairy combineert vijf verschillende AI-modellen die allemaal een stukje functionaliteit verzorgen. Zo creëert de tool een unieke ervaring die de kracht en creativiteit van de gebruiker verrijkt én respecteert. De tool heeft een oneindige beeldfeed die zich aanpast aan je gedrag en gebruikt AI-gegenereerde trefwoorden die inspiratie geven voor nieuwe zoekrichtingen. Ook kun je chatten met afbeeldingen, afbeeldingen samenvoegen of aanpassen en je schetsen tot leven brengen.

Zo kun je creatief zijn, zelfs als je dat niet bent. Wees creatief, wees een Visionairy!

'Met Visionairy combineren we verschillende AI-technologieën om nieuwe, unieke ervaringen mogelijk te maken. De moodboarding-tool helpt je te ontdekken, te definiëren en te personaliseren. Het verbreedt je skills en combineert het beste van twee werelden; AI en de mens.'

"De discussie over AI is heel zwart-wit: mensen denken 'nu doe ik het werk zelf, straks doet AI het voor mij'. Sommigen voelen zich bedreigd, maar wellicht is datgene wat we niet leuk vinden aan AI eigenlijk een spiegel die we hard nodig hadden. We moeten volgens mij reflecteren op hoe we de dingen nu aanpakken en niet AI de dingen laten doen zoals we het altijd al hebben gedaan. Deze nieuwe technologieën kunnen ons helpen ons eigen gedrag te verbeteren."

Mathias Verheijden

'With Visionairy, we combine a number of AI technologies to enable new, unique experiences. Moodboarding tool lets you discover, define and personalize. It broadens your skills and combines the best of two worlds; AI and humans.'

"The current discussion on AI is really black and white: people often think, 'now I do the work myself, soon AI will do it for me.' Some feel threatened, but perhaps what we don't like about AI is just a badly needed mirror showing our own behavior. I think we should reflect on how we conduct our lives, instead of letting the AI do what we have always done ourselves. These new technologies can help us improve our own behavior."



VIPNOM

Making sound and noise pollution visible

Noise pollution is currently one of the most harmful environmental factors in Europe, second only to air pollution. To solve the problem of noise pollution, it's important to be able to measure where sound is coming from. The VIPNOM project (Virtual Position NOise Measurement) uses sophisticated acoustic cameras from Sorama to remotely measure environmental noise. These cameras can be hand-held mobile or fixed at a specific location. They can localize, classify and measure the noise created, for example, at bars in a busy city street, too loud vehicles, air conditioning units on a building, or by fans in a stadium during a soccer game.

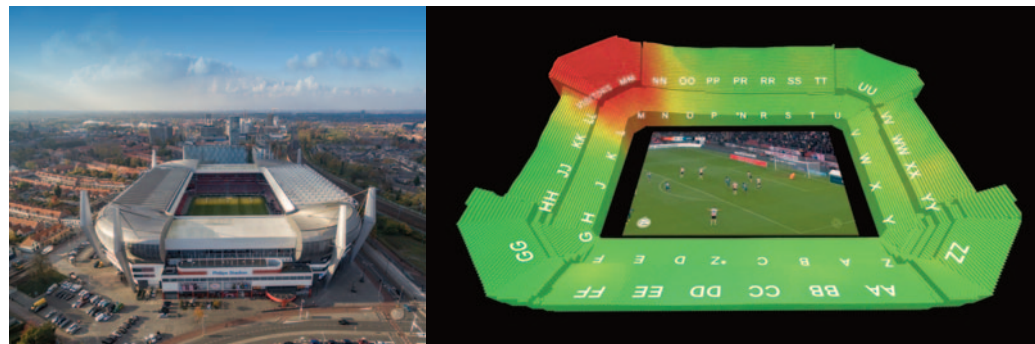
By determining the source of the noise, researchers can measure and analyze noise levels and suggest ways to lower and/or improve them. VIPNOM aims to make commonly used public spaces 'smart' by visualizing the noise data and creating pleasant experiences.

CONTACT | Devansh Kandpal - d.kandpal@tue.nl
DEPARTMENT | Built Environment
WEBSITE | ddtue.nl - eindhovenengine.nl/projects/vipnom
PARTNERS | TU/e, Eindhoven Engine, Sorama, GNResound

Geluidsoverlast is na luchtvervuiling de meest schadelijke omgevingsfactor in Europa. Om het probleem van geluidsoverlast op te lossen, is het belangrijk om te kunnen meten en bepalen waar geluid vandaan komt. Het project VIPNOM ((Virtual Position NOise Measurement) focust op het op afstand meten en lokaliseren van geluid met akoestische camera's van Sorama. De camera's kun je mobiel inzetten of op een bepaalde positie vastzetten. Zo kunnen ze het geluid meten en classificeren in een drukke uitgaansstraat, bij te luide voertuigen, bij air condition units op gebouwen of fans in een voetbalstadion. Weet je waar geluid vandaan komt, dan kunnen onderzoekers geluidsoverlast meten en analyseren en voorstellen doen om het te verminderen en/of te verbeteren. VIPNOM hoopt veelgebruikte publieke ruimtes 'slim' te maken door geluid visueel te maken en het verblijven in deze ruimtes plezieriger te maken.

'VIPNOM kan een grote rol spelen in de verbetering van onze veiligheid en gezondheid.'

"Ons doel met VIPNOM is geluid meten en lokaliseren zodat we slimme omgeving kunnen creëren waarin mensen met elkaar kunnen genieten. We hopen tegelijkertijd dat we er bewustzijn rond geluidsoverlast mee creëren. Geluidsoverlast kan ervaren worden als 'normaal' als je al langer in een drukke stad woont, maar het kan ook schadelijk zijn voor je gezondheid."



Devansh Kandpal

'By improving public health and safety, VIPNOM can have a real societal impact.'

"Our goal with VIPNOM is to measure and localize urban noise and create smart spaces for meaningful and engaging living experiences. We also hope it will create more awareness about noise pollution, as what you hear in a busy city can be experienced as 'normal', while it could actually be harmful."





TheGrassGarment
Julie Heij

TU/e LABS

Welcome to the Material Aesthetics Lab and the Wearable Senses Lab from Industrial Design. Two TU/e labs where the goal is not to design finished products, but to discover and develop through making. In the labs, students, teachers, and researchers with different perspectives work and make together to develop innovative concepts and methods for the future with emerging materials. Come in and explore with us.

Welkom in het Material Aesthetics Lab en het Wearable Senses Lab van Industrial Design. Twee TU/e-labs waarin niet het ontwerpen van kant-en-klare eindproducten het doel is, maar waar het gaat om ontdekken en ontwikkelen door te 'maken'. In de labs maken en werken studenten, docenten en onderzoekers vanuit verschillende perspectieven samen om innovatieve concepten en methoden voor de toekomst te ontwikkelen met nieuwe materialen. Kom binnen en ontdek met ons.



Babel a Multispecies Refuge
Shams Hazim



Material Aesthetics Lab

Material Aesthetics Lab

Creating interactive experiences with matter

We envision a world in which the materials and artefacts we live and interact with can intelligently adapt their shape and materiality akin to being alive. At TU/e's Material Aesthetics Lab, researchers design with advanced materials and explore their emerging aesthetics. The lab works at the intersection of interaction design, materials science, robotics, and biology, through the development of prototypes it explores tools and methods. Efficiency and functionality perspectives shift towards aesthetic and environmentally conscious approaches. Future applications of materials that can provide solutions to societal challenges are explored in the lab. Consider materials that compute, feel and move, inspiring new ways of tangible and embodied interaction. The designers of the future will be introduced to different ways of making. Their role will change with the development of these new materials.

The Material Aesthetics Lab works on five research topics: Sustainable Soft Robotics, More-than-Human Temporalities, Materiality of Care, Inclusive Gastronomy, and Haptic Experience Design.

CONTACT | Miguel Bruns - mbruns@tue.nl
DEPARTMENT | Material aesthetics lab, department of Industrial Design
WEBSITE | ddtue.nl - materiaaesthetics.com
PARTNERS | AMOLF, De Nieuwe Winkel, FELIXprinters, EPFL Reconfigurable Robotics Lab, Mycelium Material, Stimuli-responsive Functional Materials and Devices Group

Stel je een toekomst voor met materialen en voorwerpen die hun vorm en stoffelijkheid (materiality) zo kunnen aanpassen dat het is alsof ze leven. In het Material Aesthetics Lab van de TU/e ontwerpen onderzoekers met geavanceerde materialen en zijn zo op zoek naar de nieuwe esthetiek die daarmee ontstaat. In het lab wordt gewerkt op het snijvlak van interactie-ontwerpen, materiaal-kunde, robotica en biologie, door de ontwikkeling van prototypes worden tools en methoden verkend. Efficiëntie en functionaliteit-gedreven perspectieven verschuiven naar esthetische en milieubewuste benaderingen. In het lab worden toekomstige toepassingen van materialen verkend die oplossingen kunnen bieden voor maatschappelijke uitdagingen. Denk aan materialen die geprogrammeerd kunnen worden, voelen en bewegen en daarmee nieuwe manieren van tastbare (tangible) en belichaamde (embodied) interactie inspireren. De ontwerpers van de toekomst maken kennis met andere manieren van maken. Hun rol verandert met de ontwikkeling van deze nieuwe materialen. Het Material Aesthetics Lab werkt aan vijf onderzoeksthema's: Sustainable soft robotics, More-than-human temporalities, Materiality of care, Inclusive gastronomy en Haptic experience design.

'Het Material Aesthetics Lab heeft een open opzet. Onderzoekers, studenten, technici en kunstenaars zijn van harte uitgenodigd om ons en elkaar te inspireren en een bijdrage te leveren. Door de uitwisseling tussen disciplines vormt het lab een experimentele omgeving waarin nieuwe, creatieve concepten ontstaan.'

"De geavanceerde materialen waarmee wij ontwerpen, zullen leiden tot een nieuwe esthetische beleving. Zoals onder meer spuitgieten leidde tot meubels met een heel nieuwe uitstraling, ontstaan er ook nu nieuwe vormen van esthetiek door deze nieuwe materialen. Materialen die met ons mee gaan groeien en met ons gaan samenwerken, wellicht. Door het creëren van prototypes proberen wij daar een beeld van te schetsen. Het gaat dus niet zozeer om het eindproduct, maar meer om de weg ernaartoe te laten zien."

Miguel Bruns

The Material Aesthetics Lab has an open design. Researchers, students, engineers, and artists are invited to inspire and contribute. Through the exchange between disciplines, the lab creates an experimental environment where new, creative concepts are born.

"The advanced materials we use to design will lead to a new aesthetic experience. Just as injection molding led to furniture with a completely new look, these new materials will create new forms of aesthetics. Materials that will grow with us and perhaps even collaborate with us. We try to paint a picture of this by creating prototypes. It is not as much about the end product, but more about showing the way to it."



Wearable Senses Lab

Wearable Senses Lab

Making as a way of thinking

In TU/e's Wearable Senses Labs, we work with textiles and soft things through Digital Craftsmanship. Theory and computation interact with materials and machines. Experimentation and material exploration are central to the work of both students and researchers. This creates prototypes that allow us to engage with existing and new elements around us. We are living in a rapidly changing and interconnected world. We have to find new ways to collaborate with each other and with materials. Imagine a machine made from textiles, a garment made from grass or a material that changes shape depending of the weather. Industrial Design is where these ideas become practice. Textiles is where the complex challenges of fiber and production meet and allow us to explore new ways to make. This laboratory is where we develop our future in a way that considers more than just the human world.

The Wearable Senses Labs works with Research through Design, Digital Craftsmanship, More-than-Human design, and other explorative design research practices using Digital Fabrication, Creative AI, Sample Making, and Material Experimentation.

CONTACT | Kristina Andersen - h.k.g.andersen@tue.nl
DEPARTMENT | Wearable Senses Lab, department of Industrial Design
WEBSITE | ddtue.nl
PARTNERS | Digital Weaving Norway, Tronrud Engineering Moss AS

In het Wearable Senses Lab van de TU/e werken we via Digital Craftsmanship met textiel en zachte dingen. Theorie en berekeningen werken samen met materialen en machines. Experimenteren en materiaalverkenning staan centraal in het werk van zowel studenten als onderzoekers. Hierdoor ontstaan prototypes waarmee we in contact kunnen komen met bestaande en nieuwe elementen om ons heen. We leven in een snel veranderende en onderling verbonden wereld. We moeten nieuwe manieren vinden om met elkaar en met materialen samen te werken. Stel je een machine voor die gemaakt is van textiel, een kledingstuk gemaakt van gras of een materiaal dat van vorm verandert afhankelijk van het weer. Industrieel Ontwerp is waar deze ideeën praktijk worden. In textiel komen de complexe uitdagingen van vezels en productie samen en kunnen we nieuwe productie-methoden verkennen. In dit laboratorium ontwikkelen we onze toekomst op een manier die niet alleen rekening houdt met de menselijke wereld.

De Wearable Senses Lab werkt met onderzoek door middel van ontwerp, digitaal vakmanschap, meer dan menselijk ontwerp en andere verkennende ontwerponderzoekspraktijken met behulp van digitale fabricage, creatieve AI, het maken van monsters en materiaalexperimenten.

"In het Wearable Senses Lab dromen we van andere uitkomsten. In het lab komen theorie en rekenkunde samen met materialen en machines, en proberen we rekening te houden met meer-dan menselijke werelden. Via textiel en zachte materialen exploreren we deze complexe wereld waar oude vaardigheden en nieuwe kennis kunnen samensmelten om ons te helpen nieuwe dingen te verbeelden."

"We werken samen in een gemeenschap van kennis. Zij aan zij doen we nieuwe ontdekkingen in het ontwerp- en maakproces. Soms leidt een gelukkig toeval tot nieuwe kennis. Samen construeren we visies van het onbekende en proberen we werelden en toekomst te bouwen die het waard zijn om in te leven. 'Maken' is onze manier om met complexiteit om te gaan."

Kristina Andersen

"In the Wearable Senses Lab, we dream of different outcomes. It is where theory and computation meet materials and machines, and where we try to take more than human worlds into account. Through engaging with textiles and other soft materials, we explore a complex world where old skills and new knowledge can merge and help us imagine different things."

"We work in a community of knowledge. We stand side by side and discover all kinds of things in the design and making process. And sometimes 'happy accidents' can lead to new knowledge. By collaboratively constructing visions of the unknown, we try to build worlds and futures worth living in. Making is the way we engage with complexity."



COLOPHON

STEERING COMMITTEE DDW TU/e

Robert-Jan Smits (chair)
Lin-Lin Chen
Isabelle Reymen
Chantal van den Berg

PROJECT COMMITTEE TU/e

Lucas Asselbergs
(project leader)
Jeanette Schoumacher
(project manager)
Kevin Bekker
(project assistant)
Stijn van der Hoek
(project assistant)

COMMUNICATION EXPERTISE CENTER

Barry van der Meer
Nicole van Overveld
Cindy de Koning
Rianne Sanders
Hannie Dijsselblom

EXHIBITION DESIGN & COORDINATION

Volle-Kracht | concept,
ontwerp en organisatie
Marcel Sloots
Marjan Thielen

COPY

Antoinette van der Vorst
Annie creatief tekstwerk

TRANSLATOR

Roger Staats

PHOTOGRAPHY

Bart van Overbeeke
Twycer: Christ Clijsen,
Igor Roelofsen
Exhibitors

WEBSITE

Sparktools

www.ddwtue.nl

TU/e

EINDHOVEN
UNIVERSITY OF
TECHNOLOGY

www.ddwtue.nl