



CONNECT

the amazing world of IT

**BEVAT
DOSSIER
CLOUD**

8 **CYBERSECURITY**
'VEILIGHEID MOET
WORDEN INGEBAKKEN'

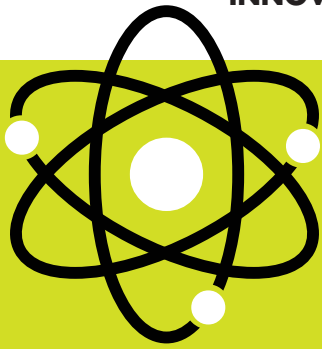
20 **EERSTE CYBORG**
WILLEN MENSEN
CHIPS IN HUN BREIN?

29 **AI-SOFTWARE**
OCTROOIRECHT BLIJFT
ACHTER BIJ INNOVATIE

55 **GAIA-X**
GAAT EUROPEES
PROJECT SLAGEN?

34 **HOOGLERAAR DOET
ONDERZOEK NAAR 6G**

'NEDERLAND KAN LEREN VAN CHINA'



**SUPER
SCIENCE**

BART SMOLDERS

NEDERLAND IS VOLOP AAN DE SLAG MET HET UITROLLEN VAN 5G, DE NIEUWSTE GENERATIE MOBIEL INTERNET. HOGLERAAR ELEKTROMAGNETISME BART SMOLDERS, VERBONDEN AAN DE TU EINDHOVEN, WERKT MET ZIJN TEAM INTUSSEN AL JAREN AAN EEN MISSCHIEF WEL EEN FACTOR HONDERD SNELLERE 6G. DE OVERHEID ZOU DAAR WAT HEM BETREFT ALLANG STRATEGISCH OVER MOETEN NADENKEN.

door Sjoerd Hartholt fotografie Anthony Donner – www.anthonydonner

'6G-INTERNET GAAT MOGELIJKHEDEN GEVEN DIE WE NOG MOETEN BEDENKEN'

Hoogleraar hoopt op 6G-strategie

SLIMME ANTENNES DIE RAZENDSNEL INTERNET MOGELIJK MAKEN ZIJN RELATIEF NIEUW, MAAR ZE HIELDEN SMOLDERS IN 1994 AL BEZIG, toen hij zijn proefschrift schreef met daarin een schets van hoe deze slimme antennes in mobiele telefoons verwerkt kunnen worden; in die tijd nog toekomstmuziek. Nu, zo'n 25 jaar later, leidt hij het onderzoek op het gebied van 5G en 6G, met een specialisatie in antennes voor draadloze toepassingen.

Toen Smolders zo'n 25 jaar geleden aan het idee van een slimme antenne werkte, dacht hij dat deze in de toekomst weleens in de mobiele telefoon zelf zou kunnen worden geïntegreerd. Hij kreeg gelijk. "De smartphones die we nu hebben, bestonden toen nog niet. Ik beschreef in mijn proefschrift onder meer hoe een antenne op een helm van een

soldaat met een satelliet zou kunnen communiceren. Nu, zo'n 25 jaar verder, is er veel gebeurd. De technologie werd goedkoper en werd geïntegreerd in chips."

ONTWIKKELING DOOR DE JAREN HEEN

In een 'slimme' antenne zitten heel veel kleine antennes verwerkt. De antenne combineert signalen van meerdere antennes tegelijk en kan zo gericht informatiebundels versturen waardoor het systeem veel sneller wordt, zoals 5G inmiddels doet. Smolders legt het basisprincipe uit. "Achter ieder losse antenne zit een zender en een ontvanger. Twintig jaar geleden was één zo'n ontvanger heel duur, maar nu zijn er ontwikkelingen op het gebied van chips waardoor elektronica goedkoop wordt en een laag energieverbruik heeft. Er wordt vervolgens

**'NEDERLAND
BEGINT ER PAS
OVER TE PRATEN
ALS HET ER AL IS'**



verzonden naar één richting: die van de gebruiker. De antenne weet waar die is en wordt dus 'slim'."

De afgelopen jaren is een ratrace ontstaan naar een steeds sneller internet, constateert Smolders. "In de jaren negentig begon dat al. Mobiel internetten deden we toen nog niet. In de chipmakerindustrie geldt dat een chip iedere 1,5 jaar een factor twee sneller wordt. Dat geldt ook voor de bandbreedte. Bij de ontwikkeling van 2G naar 3G, 4G en 5G is op een gegeven moment bedacht dat we bij iedere stap een factor honderd

sneller moeten om de ontwikkelingen bij te houden. 5G is met 10 gigabit per seconde dus honderd keer zo snel en we werken nu met 6G naar een snelheid van 1 terabyte per seconde, nóg eens honderd keer zo snel. En ja, dat doen we zonder dat we al toepassingen hebben bedacht die daar profijt van kunnen hebben."

INTERNETVERBRUIK NEEMT TOE

Bij meer internetcapaciteit nemen de mogelijkheden toe. De hoge snelheid

van 5G gaat echter pas 'op de markt' komen na veilingen die nog moeten gebeuren. "We zien nu dat het internetgebruik van mobile devices exponentieel toeneemt. Die ontwikkeling wordt verder mogelijk gemaakt met de verhoogde bandbreedte van 5G. Dat levert ook kansen op voor onder meer de ontwikkeling van internet of things, waarbij enorm veel data worden uitgewisseld tussen steeds meer apparaten. Wat we met 6G kunnen doen, moeten we nu nog uitvinden, maar ik twijfel er niet aan dat er genoeg bedacht gaat worden."

Volgens Smolders is autonoom rijden momenteel het meestgenoemde voorbeeld. “Daar worden enorm veel data uitgewisseld, tussen auto en de omgeving.”

Het toenemend gebruik van cloudtechnologie is ook een grote ontwikkeling waarvoor meer bandbreedte zeer welkom is. “Bedenk: de data van een zelfrijdende auto wil je natuurlijk niet in de auto zelf bewaren. Dat gebeurt in de cloud. Die data worden dan uitgewisseld met andere weggebruikers, het netwerk en bijvoorbeeld verkeerslichten.

Die communicatie is momenteel nog een bottleneck voor de ontwikkeling. Een hogere bandbreedte zou verschil kunnen maken.”

HOGE KOSTPRIJS VOOR 6G

Een belangrijke uitdaging ziet Smolders met name ook voor het hoge energieverbruik van de antennes die snel internet mogelijk maken. “Dat energieverbruik moet omlaag. Het integreren van chips in de antennes is een belangrijk aandachtspunt. Daar doen we met ons team veel onderzoek naar. Wanneer 6G-internet echt voor commerciële doeleinden moet worden ingezet, moet het ook heel goedkoop kunnen en weinig vermogen van mobiele telefoons vragen. Daar werken we nu aan, want er zijn oplossingen voor.”

Smolders doelt met name op betere chips. “Ja. NXP is ermee bezig, net als ASML. Een voorbeeld: voorheen had een zender een kabeltje dat verbonden is met de antenne. Nu heb je honderden antennes en dus ook honderden kleine doosjes met kabeltjes ertussen. Dat materiaal wil je integreren met de elektronica. Zo minimaliseer je het energieverbruik en de kosten.”

PROEF MET DRAADLOZE VERBINDING

De TU Eindhoven kreeg het onlangs voor elkaar om basisstations van antennes buiten het laboratorium draadloos

‘Het hoge energieverbruik van antennes die snel internet mogelijk maken moet omlaag’

met elkaar te laten communiceren. Dat was een bijzondere mijlpaal, omdat óók de draadloze verbindingen tussen de basisstations een hoge capaciteit moeten hebben om 5G mogelijk te maken.

“We maakten verbinding bij een veel hogere frequentie dan normaal op een langere afstand”, aldus Smolders.

De proef is het bewijs van een mogelijke uitkomst voor sommige delen op de wereld waar vanwege het terrein geen glasvezel kan worden gegraven, bijvoorbeeld in rotsachtig gebied.

Het betaalbaar houden van snel internet is duur, maar Smolders maakt zich daar geen zorgen over. “Ik hoef het niet zelf te betalen. Ik denk dat we gaan zien dat sneller internet eerst wordt uitgerold in gebieden waar veel mensen samenkomen, zoals Schiphol, grote bedrijven, universiteiten en festivals in binnensteden. Het wordt altijd geïntroduceerd als een manier om meer mensen te bedienen met een hoge snelheid internet. Daarna wordt het langzaam uitgebouwd.”

NEDERLAND ALS KOPLOPER

De TU Eindhoven werkt samen met andere landen in diverse Europese projecten waarin verschillende aspecten van 5G en 6G worden behandeld. Ook wordt bekeken hoe glasvezel nog beter kan worden benut. Loopt Nederland voor ten opzichte van andere landen? “We werken samen met Ericsson, die samen met Huawei en Nokia een van de drie leveranciers is die 5G mogelijk maken. Met NXP, die de chips aan dit soort bedrijven levert, zitten we in gezamenlijke projecten. We kunnen ons meten met de rest, al is Huawei een apart verhaal. De ambities daar voor snel internet zijn erg groot.”

Smolders constateert dat Nederland ‘een mooie techsector’ heeft met bedrijven die profiteren van 5G, waaronder ASML. “Maar de overheid heeft eigenlijk geen enkele visie als het gaat om 5G of 6G. Er zijn wat lokale initiatieven, maar Nederland zou nu al veel meer moeten nadenken over hoe we kunnen profiteren van 6G. We zouden al proeftuinen kunnen organiseren, maar die zijn er niet. En dan loop je straks weer achter de feiten aan.”

CHINA ALS VOORBEELD

Smolders wijst naar China, waar tien jaar geleden al werd uitgesproken dat het land de ‘nummer één’ wilde worden met 5G in 2020. “Als je daar plannen voor maakt en er alles aan doet om het te realiseren, dan lukt zoiets ook. Nederland begint er pas over te praten als het er al is. En dan zijn er ineens allemaal vragen, over de veiligheid. Die hadden al veel eerder beantwoord kunnen worden.” Wat hem betreft kan Nederland veel leren van China. “Het is goed om strategisch te denken en niet opportunistisch. Misschien is dat wel een Europese taak. We hebben nu een mooie samenwerking met Scandinavische universiteiten die ook een nauwe relatie hebben met Ericsson. Dat zou een mooi begin kunnen zijn.”