

DE VOORUITBLIK

UNIVERSITEIT VAN VLAANDEREN

DE VOORUIT BLIK

25 PROFFEN OVER WAT ONS TE WACHTEN STAAT

EDITIE 2026

P E L C K M A N S

INHOUD

Woord vooraf

door Matthias Diependaele _____ 7

Wetenschap verdient een podium

door Paul Lembrechts _____ 8

1 Komt de Einsteintelecoop onder jouw achtertuin?
Thomas Hertog _____ 11

2 Kun je vanaf nu aan je bril vragen waar je sleutels zijn?
Marian Verhelst _____ 25

3 Waarom verhuist Mickey Mouse naar het Midden-Oosten?
Arie Stoffelen _____ 41

4 Zeggen we dit jaar allemaal ons Spotify-abonnement op?
Edith Van Dyck _____ 53

5 Waarom neemt niemand je nog aan na je 50ste?
Stijn Baert _____ 65

6 Waarom is genocide zo moeilijk te bewijzen?
Catherine Van de Heyning _____ 77

7 Ben je beter dik en fit dan dun en lui?
Wim Derave _____ 93

8 Vanaf dit jaar nooit meer spotgoedkope sweatshop-T-shirts?
Annick Schramme _____ 107

9 Hoe zorg je ervoor dat je geen dementie krijgt?
Sebastiaan Engelborghs _____ 117

10 Eten we dit jaar weer vet zonder schuldgevoel?
Jerome Hendriks _____ 133

11 Zal paus Leo XIV een scheuring van de kerk tegenhouden?
Hans Geybels _____ 145

12	Zijn we klaar voor corona 2.0?	
	Erika Vlieghe _____	155
13	Is het leven op aarde met uitsterven bedreigd?	
	Erik Matthysen _____	169
14	Waarom is het zo moeilijk om uit de armoede te raken?	
	Bram Vervliet _____	181
15	Krijgen we dit jaar een echt Europees leger?	
	Hendrik Vos _____	193
16	Eet je gezonder als je je DNA laat testen?	
	Ann Meulemans _____	207
17	Wanneer wordt de opwarming in Vlaanderen ondraaglijk?	
	Seppe Lampe _____	221
18	Hoe kunnen we onze steden en dorpen leefbaarder maken?	
	Jo Berben _____	237
19	Zullen we MS ooit kunnen genezen?	
	Tessa Kerre en Guy Laureys _____	249
20	Mag je nog foto's van je kinderen online zetten?	
	Michel Walrave _____	261
21	Zal een videogame van 2 miljard dollar ons leven veranderen?	
	Maarten Denoo _____	275
22	Is het erg dat AI dit jaar slimmer wordt dan wij?	
	Andres Algaba _____	285
23	Neemt China de rol over van de VS?	
	Dorien Emmers _____	299
	David Crikemans _____	312

Dankwoord

door Bob Vermeir _____	326
------------------------	-----

Leesexemplaar

WOORD VOORAF

Beste lezer,

Vlaanderen moet het niet hebben van zijn grondstoffen, maar van zijn grijze hersencellen. Onze welvaart en ons welzijn zijn gebouwd op kennis, talent en de durf om te vernieuwen. Onderzoek, ontwikkeling en innovatie blijven dan ook de motor van onze toekomst.

Vandaag behoren we tot de Europese top met een O&O-intensiteit van 3,52 procent van het bbp. Dat cijfer is geen toeval, maar het resultaat van een duidelijke keuze: Vlaanderen wil een kenniseconomie zijn. Want alleen wie innoveert, behoudt welvaart.

Innovatie gebeurt niet in een ivoren toren. Ze ontstaat daar waar onderzoekers, ondernemers, overheden en burgers elkaar vinden. Onze kennisinstellingen vormen het kloppend hart van dat ecosysteem. Maar even belangrijk is dat onderzoek ook zichtbaar en bevattelijk wordt voor iedereen. Wetenschap is pas echt sterk als ze gedragen wordt door de samenleving.

Daarom is wetenschapscommunicatie zo cruciaal. Wanneer onderzoekers hun werk helder uitleggen, groeit het vertrouwen van de Vlaming in wetenschap. Zo ontstaat het draagvlak om te blijven investeren in kennis en vernieuwing – de bouwstenen van onze economie.

Dit boek bereidt u voor op de uitdagingen die 2026 met zich mee zal brengen. U ontdekt hoe vernieuwend onderzoek uit Vlaanderen vandaag en morgen het verschil maakt. Het toont het immense talent dat Vlaanderen rijk is. En het potentieel dat we samen kunnen waarmaken. De toekomst is aan Vlaanderen.

Matthias Diependaele

Minister-president van de Vlaamse Regering

Vlaams minister van Economie, Innovatie en Industrie,

Buitenlandse Zaken, Digitalisering en Facilitair Management

WETENSCHAP VERDIENT EEN PODIUM

Toen ik in 2017 als CEO van de VRT mijn steun toezegde aan de oprichting van de Universiteit van Vlaanderen, deed ik dat vanuit een diepe overtuiging: wetenschap moet haar weg vinden naar het brede publiek. Vandaag, als voorzitter van de Universiteit van Vlaanderen, ben ik trots te zien hoever we gekomen zijn – en hoe ambitieus we blijven.

Mijn achtergrond als dierenarts heeft me gevormd in mijn denken. Ik herinner me nog levendig hoe ik als jonge student voor het eerst een college anatomie volgde. De precisie, de logica, het zoeken naar verklaringen – het raakte me diep. Wetenschap was geen verzameling weetjes, maar een manier om de wereld te begrijpen. Die verwondering is me altijd bijgebleven. En ze is vandaag relevanter dan ooit.

In een tijd waarin desinformatie zich razendsnel verspreidt, is het belangrijker dan ooit dat we wetenschap niet alleen correct, maar ook aantrekkelijk en toegankelijk brengen. De Universiteit van Vlaanderen speelt daarin een unieke rol: we verbinden wetenschappers met het publiek, en maken complexe inzichten begrijpelijk zonder ze te versimpelen.

Daarom publiceren we dit boek: een bundeling van inzichten van échte wetenschappers die helder uitleggen wat je nodig hebt om de actualiteit van 2026 beter te begrijpen. Om goed voorbereid aan het nieuwe jaar te beginnen, of om tijdens het jaar even opnieuw vast te nemen en verheldering bij te tanken. Dit papieren boek is geen terugkeer naar het verleden, maar een extra kanaal in onze multimediale aanpak – een tastbare uitnodiging tot verdieping, naast onze digitale content.

Bij het boek horen bovendien ook podcasts met andere academici die een boeiende kijk toevoegen. Je hoort ze via onze kanalen op YouTube, Spotify en in het kanaal van Radio 1 op VRT MAX. Er is ook het radio-programma op Radio 1, want ook het nieuwe jaar *begint bij luisteren*.



Hier kun je alle podcasts vinden.

Onze podcasts en video's zijn trouwens een krachtig instrument gebleken in onze missie. Maar we willen daar niet stoppen. Jongeren – onze toekomstige wetenschappers, beleidsmakers en burgers – zoeken hun informatie op Instagram, TikTok en andere sociale media. Helaas vinden ze daar vaak halve waarheden of ronduit foute informatie, over bijvoorbeeld medische kwesties, geschiedenis of klimaat. Daarom zijn we met Universiteit van Vlaanderen ook daar aanwezig. Niet om te preken, maar om te inspireren. Niet om te corrigeren, maar om te verrijken.

De Universiteit van Vlaanderen wil een gids zijn in het digitale én papieren landschap. Een plek waar nieuwsgierigheid wordt beloond met helderheid. Waar wetenschap niet alleen wordt uitgelegd, maar ook beleefd. Dat vraagt om vernieuwing, om samenwerking met makers, influencers en platformen. En het vraagt om een blijvende investering in kwaliteit, creativiteit en bereik.

Wetenschap hoort namelijk niet thuis in een ivoren toren. Wetenschap leeft in de samenleving, voedt het debat en helpt ons vooruit. Dit boek en de bijbehorende podcasts en radioprogramma's zijn daarbij een uitnodiging. Want wetenschap verdient een podium – en iedereen verdient wetenschap.

Dit boek doet geen voorspellingen, maar biedt wel heldere duiding bij de wereld die we dit jaar kunnen verwachten. Geen glazen bol, maar een stevige bril om naar het nieuwe jaar te kijken. *De vooruitblik* is een uitnodiging om goed voorbereid aan 2026 te beginnen – met kennis als kompas, en nieuwsgierigheid als motor.

Paul Lembrechts

Voorzitter Universiteit van Vlaanderen

Thomas Hertog (1975)

- professor kosmologie aan de KU Leuven en directeur van het Leuven Gravity Institute
- werkte jarenlang samen met Stephen Hawking en ontwikkelde een vorm van non-verbale communicatie om met hem te blijven samenwerken, ondanks zijn ziekte
- woont op een boerderij in het landelijke Waals-Brabant, waardoor hij Hawking ooit met de tractor moest laten ophalen omdat het zo'n slecht weer was en de weg onberijdbaar bleek
- reisde in zijn jeugd graag de wereld rond, het liefst naar het Midden-Oosten, voor een kennismaking met een andere, mystieke benadering van de werkelijkheid

Meer lezen?

Het ontstaan van de tijd (2023) van Thomas Hertog is uitgegeven bij Lannoo.

KOMT DE EINSTEINTELESCOOP ONDER JOUW ACHTERTUIN?

2026

Honderd jaar geleden voorspelde Einstein iets wat hij zelf niet geloofde: gravitatiegolven. In 2026 beslissen we of de krachtigste detector ter wereld naar Vlaanderen komt. De Einsteintelescoop moet onder de grond naar de trillingen van het universum luisteren. En die trillingen kunnen ons dwingen om de natuurkunde volledig te herschrijven.

Gravitatiegolven

Trillingen in het heelal waarvan nog steeds hele kleine restanten te meten zijn, veroorzaakt door de meest gewelddadige gebeurtenissen, zoals het samensmelten van twee zwarte gaten en... de oerknal.

10^{-21}

De relatieve verandering in lengte die gravitatiegolven veroorzaken (in mensentaal: ongelooflijk en onvoorstelbaar klein).

Gravitatiegolven in beeld

Christopher Nolans film *Interstellar* (2014) laat zien hoe wetenschap en cinema elkaar kunnen versterken. Kip Thorne, Nobelprijswinnaar voor de ontdekking van gravitatiegolven, werkte als wetenschappelijk adviseur mee aan de blockbuster. De spectaculaire beelden van het zwarte gat Gargantua zijn gebaseerd op echte relativistische berekeningen – niet op science-fictionfantasie. De film bereikte miljoenen kijkers wereldwijd en inspireerde jongeren om natuurkunde te gaan studeren. Wat *Interstellar* toont – extreme vervormingen van ruimte en tijd rond massieve objecten – is precies wat de Einsteintelecoop gaat meten. Elke keer dat zulke zwarte gaten samensmelten, sturen ze gravitatiegolven door het universum. De trillingen uit de film bestaan echt, ze razen op dit moment door ons heen.

Als kleine jongen droomde ik ervan astronaut te worden. Ik werd uiteindelijk kosmoloog, en hoewel dat misschien minder avontuurlijk klinkt, kan ik zo wel verder reizen dan welke ruimtevaarder ook. Waar astronauten hooguit tot de maan gaan, kunnen wij kosmologen met onze instrumenten miljarden jaren terug in de tijd kijken, tot aan het prille begin van ons universum.

In 2026 zal een van de spannendste hoofdstukken uit mijn wetenschappelijke carrière worden geschreven. Dan valt namelijk wellicht de beslissing waar de Einsteintelecoop wordt gebouwd – en weten we of die naar het drielandenpunt België-Nederland-Duitsland komt. Als directeur van het Leuven Gravity Institute ben ik een van de woordvoerders van dit project, en ik kan je verzekeren: dit wordt veel meer dan zomaar een nieuw instrument. De Einsteintelecoop staat op het punt om ons begrip van het universum fundamenteel te veranderen.

Maar om te begrijpen waarom dit zo'n gamechanger is, moeten we eerst praten over iets dat Albert Einstein al in 1916 voorspelde: gravitatiegolven. Of zoals ik ze graag noem: de symfonie van de kosmos.

HET VERHAAL VAN EEN TWIJFELENDE EINSTEIN

Het is bijna ironisch. Zonder Einstein zou er niemand op zoek zijn gegaan naar gravitatiegolven. Het bestaan van die golven was immers een zuiver wiskundige, theoretische voorspelling van Einsteins algemene relativiteitstheorie. Einstein heeft daar zelf overigens hopeloos veel over zitten twijfelen. Op een bepaald moment heeft hij zelfs een paper geschreven om zijn eigen voorspelling te ondergraven. Begrijpelijk, want het is hypercomplexe materie.

Zo simpel mogelijk uitgelegd: stel je het universum voor als een uitgestrekt laken van ruimte en tijd. Als je er een zware bal in legt – zoals een planeet of een ster – dan drukt die in het laken. En als die bal beweegt of botst met een andere bal, dan ontstaan er rimpelingen. Een beetje zoals wanneer je een steen in het water gooit.

Gravitatiegolven zijn de rimpelingen die door dat weefsel van ruimte gaan. Soms gebeurt er iets dramatisch in de kosmos, bijvoorbeeld twee gigantische zwarte gaten die met verschrikkelijke snelheden om elkaar heen draaien, steeds dichter naar elkaar toe spiralen, en uiteindelijk als in een zondvloed samensmelten tot één nog groter zwart gat. In die laatste fracties van een seconde wordt een deel van hun massa omgezet in pure energie. Dit proces is zo gewelddadig dat het meer energie vrijmaakt dan alle sterren in ons waarneembare universum samen uitstralen. Die energie wordt vervolgens uitgestraald via gravitatiegolven die miljarden jaren later nog altijd meetbaar zijn. Het zijn rimpelingen in het laken van de ruimte. Deze gravitatiegolven gaan met de snelheid van het licht dwars door alles heen. Door planeten, door sterren, door ons. Wanneer zo'n golf onze aarde passeert, rekt zij de ruimte in de ene richting een piepklein beetje uit en drukt ze hem in de andere richting samen. En dan weer andersom. Het is alsof het hele universum heel even in- en uitademt.

Maar die rimpelingen zijn na al die jaren zo zwak, zo onvoorstelbaar klein, dat Einstein dacht dat we ze nooit zouden kunnen meten. ‘Ze zijn te zwak om ooit te worden waargenomen’, schreef hij. Maar hij had het mis.

EEN EEUW IN HET ONGEWISSE

Het heeft exact honderd jaar geduurd om die zuiver wiskundige voorspelling van Einstein waar te nemen. En het was geen gemakkelijke weg.

De eerste vijftig jaar na Einstein waren vooral gevuld met theoretische verwarring, niet het minst bij de bedenker zelf. Maar dan was er de beroemde Chapel Hill-conferentie in de jaren 1950. Richard Feynman – een van de briljantste fysici aller tijden – sprak daar: ‘Wacht eens even, die gravitatiegolven van Einstein? Die zijn echt, in de zin van: *they carry energy*.’ Nee, er komt geen deeltje aan te pas, maar ze transporteren wel degelijk energie. Ze zijn dus... tastbaar.

Dat was het moment waarop mensen dachten: als ze tastbaar zijn, kunnen we ze misschien ook meten. En toen begon het echte werk: nog eens vijftig jaar om de technologie te ontwikkelen die nodig was om die extreem zwakke golven op te vangen.

Het is zeker niet zo dat de academische wereld plots stond te springen om massaal te investeren in het zoeken naar gravitatiegolven. Het bleef een absolute niche. In de astronomie en de fysica waren immers andere dingen in volle bloei.

Maar in die niche werd wel dapper voortgewerkt. Zo beweerde natuurkundige Joseph Weber in 1969 dat hij gravitatiegolven had gedetecteerd met grote aluminium cilinders. Zijn claim was spectaculair: hij kon niet alleen gravitatiegolven meten. Hij kon er heel veel meten.

Stephen Hawking schreef er prompt een beroemde paper over, waarin de eerste zin luidde: ‘Joseph Weber heeft onlangs uitbarstingen van gravitatiegolven gedetecteerd.’ Dat toont opnieuw de verwarring. Einstein geloofde er niet meer in, Weber beweerde dat het heelal er vol mee zat. Maar de waarheid lag ergens in het midden. Weber had zich vergist: zijn detectoren pikten waarschijnlijk aardtrillingen op in plaats van kosmische rimpelingen.

Arthur Eddington, een vooraanstaande Britse astronoom, vatte de frustratie al in de jaren 1920 samen samen met de boutade dat ‘gravitatiegolven bewegen met de snelheid van gedachten’, omdat ze even snel

komen als gaan. Hoe dan ook, het verhaal van Weber leerde ons wel iets belangrijks. Dat het meten van gravitatiegolven veel, veel moeilijker zou worden dan iedereen had gedacht.

GEEN SEXY WETENSCHAP

In de vroege jaren 2000 heb ik nog samen met Stephen Hawking de prototypes van de eerste echte gravitatiegolfdetectoren bezocht. Dat was, dat kan ik je verzekeren, indertijd geen sexy wetenschap.

Hawking, gevangen in zijn rolstoel maar met een geest die vrijer was dan die van ons allemaal, keek gefascineerd naar die gigantische interferometers. Hij begreep als geen ander dat we aan de rand van iets revolutionairs stonden, ook al geloofde haast niemand er toen echt in.

De detectoren in die toestellen waren toen nog lang niet gevoelig genoeg. Ze konden wel meten, maar ze vingen niets op. Het was frustrerend voor de onderzoekers die decennialang hun leven wijdden aan een project dat misschien nooit resultaat zou opleveren. En opnieuw begonnen sommigen te twijfelen. Maar anderen gingen door, gedreven door pure koppigheid, een grenzeloze nieuwsgierigheid en het besef dat als het zou lukken, we geschiedenis zouden schrijven.

14 SEPTEMBER 2015: DE DAG DAT HET UNIVERSUM BEGON TE ZINGEN

En toen, op een doordeweekse maandagochtend in september 2015, gebeurde het. Om 9:50:45 UTC – ik zal dat tijdstip nooit vergeten – pikten de detectoren in Louisiana en Washington State tegelijkertijd iets op.

Een minuscuul signaal dat 0,2 seconden duurde, maar dat zou blijken te zijn wat we al die tijd zochten.

Het signaal kwam van twee zwarte gaten, elk ongeveer dertig keer zwaarder dan onze zon, die 1,3 miljard jaar geleden waren samengesmolten. Toen ze fuseerden, werd een hoeveelheid massa ter grootte van drie zonnen in één klap omgezet in pure gravitatiegolff energie. Ze vervormden de ruimtetijd zo extreem dat Einstein zelf het waarschijnlijk niet zou hebben geloofd.

Die rimpeling reisde met de snelheid van het licht door het universum. Ze passeerde miljarden sterren, doorkruiste galactische clusters, ging dwars door donkere materie heen zonder een spoor achter te laten. En uiteindelijk bereikte ze onze kleine planeet, waar wij, nietige mensjes, erin geslaagd waren apparaten te bouwen die gevoelig genoeg waren om ze te voelen.

Het was alsof de mensheid plots een nieuw zintuig had gekregen. Honderden jaren lang hadden we naar het universum gekeken via licht – van radiogolven tot gammastraling. Nu konden we er ook naar luisteren, via gravitatiegolven. Het verschil tussen zien en horen, zou je kunnen zeggen.

WAT WE KUNNEN 'HOREN' MET GRAVITATIEGOLVEN

En dat opent deuren naar verschijnselen in of dimensies van het universum die we anders nooit zouden kunnen bestuderen. Want het merendeel van in het universum heeft niets te maken met licht. Donkere materie – 85 procent van alle materie – straalt geen licht uit en absorbeert het ook niet. Zwarte gaten zijn per definitie onzichtbaar. Donkere energie laat geen elektromagnetische sporen na. Tot tien jaar geleden

konden we het niet rechtstreeks meten, maar met dit nieuwe zintuig kan het wél. We ontsluiten de donkere kant van het heelal.

En we kunnen nog meer ‘horen’ met gravitatiegolven. Met de James Webb-ruimtetelescoop kunnen we heel ver kijken, miljarden lichtjaren ver. Maar de eerste 380.000 jaar na de oerknal zullen we nooit kunnen zien. Het universum was toen immers een hete, troebele brij plasma waarin licht geen meter ver kon reizen. Zelfs met de krachtigste telescopen kunnen we niet door die mist kijken en zullen we dus nooit verder terug in de tijd kunnen kijken dan het moment waarop het universum transparant werd, 380.000 jaar na zijn geboorte.

Maar gravitatiegolven reizen ongehinderd door de hete oersoep. Ze zijn ons nieuwe zintuig waarmee we op termijn ook zullen kunnen reconstrueren wat er kort na de oerknal gebeurd is.

Stel je voor: gravitatiegolven van de oerknal zelf. Die rimpelingen zouden nog steeds door het universum moeten gaan, als een soort kosmische achtergrondmuziek uit het prille begin van alles. De allereerste noten van de kosmische symfonie. Als we die kunnen detecteren – en ik geloof dat de Einsteintelecoop daartoe in staat zal zijn – dan hebben we de fossielen van de schepping te pakken.

DE EINSTEINTELESCOOP: EEN NIEUWE KLASSE VAN PRECISIE

De huidige detectoren van LIGO in Amerika, Virgo in Italië en KAGRA in Japan zijn fantastisch om te bewijzen dat gravitatiegolven bestaan. Ze detecteren elke week wel een paar samensmeltingen van zwarte gaten of neutronensterren. Maar ze botsen nu al op hun limieten.

En hier komt de Einsteintelescoop in beeld, want dat wordt een compleet ander beest. Honderd keer gevoeliger dan de huidige instrumenten. Waar LIGO armen heeft van 4 kilometer, krijgt de Einsteintelescoop, of kortweg ET, armen van 10 kilometer. En... ET zal, anders dan LIGO, en Virgo, heel fel gekoeld zijn en ondergronds gebouwd worden, 100 tot 200 meter diep in de grond, in de stevige rotsen van – wie weet – de Voerstreek. Waarom ondergronds? Omdat de aarde zelf onze beste bescherming is tegen seismische trillingen. Want ja, de aarde trilt ook op zichzelf. Aardbevingen aan de andere kant van de wereld, golven die tegen de kust slaan, zelfs de passage van treinen en het verkeer op de snelweg kilometers verderop. Alles kan die metingen verstoren. Ondergronds is het veel rustiger dan aan de oppervlakte.

De verbetering in gevoeligheid die vandaag mogelijk is, is exponentieel. Waar LIGO misschien tien gebeurtenissen per week detecteert, zal ET er per dag duizenden kunnen waarnemen. We zullen letterlijk overspoeld worden door detecties van gravitatiegolven die van de verste uithoeken van het universum door de aarde razen.

EEN WERELDWIJD OBSERVATORIUM

Belangrijk om te begrijpen is dat de Einsteintelescoop niet op zichzelf zal werken. Je hebt eigenlijk twee observatoria nodig. ET heeft een partner: Cosmic Explorer in de Verenigde Staten. Samen vormen ze zo één wereldwijd observatorium.

Waarom zijn er twee nodig? Omdat die golven zo zwak zijn, dat je er zeker van wilt zijn dat je iets kosmisch aan het waarnemen bent. Daarvoor heb je twee detectoren op verschillende plekken op aarde nodig. Als je een signaal ziet in België en je ziet het ook bijna tegelijkertijd in Amerika, dan weet je zeker dat het een echte gravitatiegolf is. Cru gesteld: alleen zo kunnen we er zeker van zijn dat we niet de trilling meten van een

of andere vrachtwagen die toevallig voorbijrijdt. Bovendien kunnen we zo ook bepalen waar aan de hemel die golf vandaan kwam: driehoeksmeting in vier dimensies, als het ware.

Maar er is een groot probleem dat dit onderzoek in de weg kan staan: het meten van gravitatiegolven, het beoefenen van wetenschap in het algemeen, staat niet meteen hoog op president Trumps prioriteitenlijstje. De Amerikaanse financiering voor Cosmic Explorer is onzeker geworden. Dat maakt de Einsteintelecoop des te belangrijker. Het is een buitenkans voor Europa om resoluut de leiding te nemen in dit onderzoeksdomein. Misschien wordt dit Europese project wel de enige nieuwe detector die er werkelijk komt, in dat geval noodzakelijkerwijze in sync met het huidige LIGO.

EEN COMPLETE PARADIGMASHIFT

Met de Einsteintelecoop staan we aan de vooravond van wat ik zie als een Galileo-moment: de geboorte van een nieuwe astronomie, zelfs een heel nieuwe fysica. Tot nu toe waren we beperkt tot elektromagnetische straling om het heelal te bestuderen. Nagenoeg alles wat we tot nog toe te weten gekomen zijn over het heelal, heeft ons bereikt via lichtgolven van een of andere frequentie.

En net zoals elke keer dat de mensheid een nieuw zintuig heeft gekregen om het heelal te verkennen, zullen er verrassingen volgen. Toen Galileo voor het eerst een telescoop op de hemel richtte, ontdekte hij manen rond Jupiter, kraters op onze maan, de ringen van Saturnus. Niemand had dat verwacht.

Toen we radiotelescopie ontwikkelden, ontdekten we pulsars, quasars, de kosmische achtergrondstraling. Toen we röntgentelescopen de ruimte

instuurden, vonden we zwarte gaten, neutronensterren en galactische jets die miljoenen lichtjaren ver reiken.

Elke keer bracht een nieuw venster op het universum niet alleen nieuwe beelden maar ook nieuwe inzichten voort. Vandaag staat een hele onderzoeksgemeenschap klaar – een paar duizend wetenschappers wereldwijd – om die symfonie van gravitatiegolven te ontleden. Wie weet wat daar allemaal uit komt?

WAAROM 2026 CRUCIAAL IS VOOR VLAANDEREN

In 2026 wordt beslist hoe die Einsteintelecoop er precies zal uitzien en misschien ook waar hij gebouwd zal worden. Er zijn drie kandidaten: Sardinië, het oosten van Duitsland en het drielandpunt België-Nederland-Duitsland.

Waarom willen we zo graag dat de Einsteintelecoop bij ons wordt gebouwd? Omdat dit veel meer zal zijn dan alleen een wetenschappelijk instrument. De Einsteintelecoop heeft het potentieel om te worden wat de deeltjesversneller CERN voor Genève is. Het is een magneet die de beste wetenschappers van de wereld aantrekt, een katalysator voor technologische innovatie, een inspiratiebron voor een hele generatie.

Daarnaast zullen we ook geavanceerde technologie nodig hebben: ultra-precieze lasers, perfecte spiegels, cryogene systemen, trillingsisolatie. Bedrijven die die technologie ontwikkelen, zullen zich in de buurt vestigen. Jonge mensen worden misschien geïnspireerd om ook wetenschap te studeren. Het hele ecosysteem zal ervan profiteren.

Een van de mooiste aspecten van dit verhaal zijn de kansen voor de nieuwe generatie studenten en onderzoekers. We stomen hen klaar om aan de slag te gaan met de tsunami van data die ET zal produceren, om de wiskundige modellen te begrijpen waarmee we die signalen interpreteren. Zij zullen ook nieuwe analysemethoden moeten ontwikkelen om in die kakofonie van gravitatiegolven de interessante kosmische verhalen te ontdekken, om het universum als het ware te leren lezen in Einsteins taal van gravitatiegolven.

De eerlijkheid gebiedt me toe te geven dat het voor mijn eigen onderzoekswerk weinig uitmaakt waar we die data verzamelen. Maar maatschappelijk is het een buitengewone kans die op lange termijn vruchten zal afwerpen. Willen we streven naar een maatschappij waarin fundamentele wetenschap en onderzoekscultuur hoog in het vaandel worden gedragen? Dan is de komst van de Einsteintelefoon niet zomaar een mooi symbool maar een uitzonderlijke katalysator.

MEER DAN WETENSCHAP ALLEEN

Met het grotere plaatje voor ogen hoop ik dat de Einsteintelefoon ons zal helpen om onze planeet en het universum ten gronde als onze thuis te zien.

Want zodra je beseft dat de ijzeratomen in je bloed zijn gesmeed in het hart van een stervende ster, dat de zuurstof die je inademt is ontstaan in kosmische explosies, dat de gravitatiegolven die we detecteren ons iets vertellen over gebeurtenissen die zich afspeelden toen het leven op aarde nog in de kinderschoenen stond... Dan besef je pas hoe diep we verbonden zijn met de kosmos.

We zijn niet alleen. We leven niet geïsoleerd op een eenzame planeet in de leegte van de ruimte. We zijn onderdeel van iets groters, iets dat

trillingen door ruimte en tijd stuurt, verhalen vertelt over geboorte en dood van sterren en planeten, over de dans van zwarte gaten, over het ontstaan van alles wat is. En nu, voor het eerst in de menselijke geschiedenis, kunnen we naar die verhalen luisteren.

Daarom is de Einsteinttelescoop zo belangrijk. Niet alleen voor de wetenschap, maar voor de mensheid zelf. De Einsteinttelescoop zal ons in staat stellen om op een dieper niveau te ontdekken wie we zijn, waar we vandaan komen, en hoe wonderbaarlijk het is dat wij, complexe verzamelingen van sterrenstof, in staat zijn om de mysteries van het universum te ontrafelen.

We krijgen misschien antwoorden op vragen die de mensheid al duizenden jaren bezighouden. Filosofen, theologen, dichters hebben erover nagedacht. Nu hebben we eindelijk de instrumenten om er wetenschappelijke verklaringen voor te vinden.

Dat is wat op het spel staat in 2026. Niet alleen de bouw van een uitermate vernuftig en innoverend wetenschappelijk instrument, maar een kans om geschiedenis te schrijven, om te ontrafelen hoe alles samenhangt, te ontdekken hoe we deel uitmaken van een veel groter verhaal dan we ooit hadden kunnen dromen.

De beslissing valt binnenkort. En ik hoop vurig dat Europa, Vlaanderen en België, de moed hebben om die sprong in het onbekende te wagen. Om te investeren in die fundamentele vragen die ons als mens definiëren. Om als ware ontdekkingsreizigers het volgende hoofdstuk aan te vatten in het grootste avontuur dat de mensheid kent: het begrip van het universum waarin we leven.

Marian Verhelst (1980)

- professor micro-elektronica aan de KU Leuven en Research Director bij IMEC
- leidt onderzoek naar nieuwe generaties computerchips
- komt uit een ingenieursfamilie, haar moeder was de eerste vrouwelijke professor aan de faculteit Ingenieurswetenschappen van de KU Leuven
- houdt van een goede mojito of wat sushi, het moeten niet altijd chips zijn

KUN JE VANAF NU AAN JE BRIL VRAGEN WAAR JE SLEUTELS ZIJN?

2026

De slimme bril leek een stille dood te zijn gestorven. Met het lompe design en privacykwesties werd hij niet omarmd door de consument. Maar nu komt hij er toch aan, en dat dankzij supersterke microchips. Maar wil dat zeggen dat je in 2026 al aan je bril kunt vragen waar je je sleutels hebt laten liggen?

Slimme bril

Technologie die eruitziet als een gewone bril maar uitgerust is met camera's, microfoons en AI-chips om informatie te bieden die alleen de drager ziet.

50 gram

Het ideale gewicht voor een bril – inclusief alle elektronica en batterij – die de hele dag comfortabel gedragen kan worden zonder (hoofd)pijn of vermoeidheid.

Slimme bril in beeld

De Netflixserie *Black Mirror* is een donkere spiegel voor wat slimme technologie in de toekomst kan betekenen. In de aflevering 'The Entire History of You' draagt iedereen een implantaat dat constant alles opneemt, waardoor herinneringen kunnen worden teruggekeken, gedeeld en zelfs afgedwongen van anderen. Het is een dystopische versie van wat slimme brillen met hun camera's en geheugen zouden kunnen worden. In *Arkangel* krijgt een kind AR-filters die alle geweld en angstaanjagende beelden uit de realiteit wegfilteren, waarbij bloed verandert in bloemen en dreigend geblaf in zachte muziek. Maar wanneer deze digitale bescherming wegvalt, blijkt het kind volledig onvoorbereid op de echte wereld. Deze scenario's illustreren hoe slimme brillen, ondanks hun belofte van gemak en bescherming, kunnen leiden tot obsessieve controle, privacy-invasie en een gevaarlijke vervreemding van de realiteit. Een terechte alarmbel, nu deze technologie van science-fiction naar de echte wereld overstapt.

Het is maandagochtend, 7.30 uur. Je staat in de keuken, koffie in de hand, klaar om te vertrekken en dan... waar zijn je auto-sleutels? Je doorzoekt de gangkast, kijkt onder de kranten op het aanrecht, voelt in alle jaszakken. Niks. Dan vraag je aan je bril: 'Waar heb ik mijn sleutels het laatst gelegd?' En je bril antwoordt prompt: 'Gisteren om 18.32 uur heb je ze op het kastje bij de voordeur gelegd, naast de plant.'

SCIENCEFICTION? MISSCHIEN. MAAR NIET MEER LANG

Heel wat mensen ergeren zich steeds meer aan de prominente aanwezigheid van technologie. Je smartphone ligt constant in je hand, of op tafel. Tijdens etentjes zie je gezinnen waar iedereen naar zijn eigen scherm staart. Als we technologie dan toch niet kunnen lossen, bestaat er dan geen minder zichtbare manier die ons toch geconnecteerd houdt zonder storend aanwezig te zijn? Een slimme bril, dachten de slimme jongens in Silicon Valley. Alleen bleven die er tot voor kort altijd uitzien als een geavanceerde skibril.

De reden is simpel: de rekenkracht die nodig is om zulke hebbedingetjes aan te sturen is zo groot dat de chips om dat te verwezenlijken veel ruimte vereisten voor hun batterijen en koeling. Dat zorgde dus voor dikke, weinig hippe monturen. En zelfs dan werkte die slimme bril nog niet zoals gepland, want die chips waren nog altijd niet krachtig genoeg om iets wezenlijks bij te dragen aan je leven.

Maar nu komen ze er écht aan: microchips die zo krachtig zijn dat ze complexe AI-berekeningen kunnen uitvoeren, en toch zo klein zijn dat ze in een gewone bril passen en uren meegaan op een kleine batterij. Natuurlijk is dat geen plotse doorbraak, maar eerder een kwestie van jarenlange gestage vooruitgang die nu eindelijk leidt tot iets waar we

echt veel mee kunnen. Maar het blijft *mindblowing*: hoe die piepkleine chips steeds krachtiger en zuiniger worden.

Met de combinatie van technologische doorbraken in batterijen, computerchips en AI-algoritmes, zou het weleens kunnen dat de slimme bril in 2026 nu echt in het straatbeeld zal verschijnen. Weg met die dikke skibril, zeg hallo tegen een slimme én modieuze bril.

WAT IS EEN SLIMME BRIL EIGENLIJK?

De slimme bril is een vorm van technologie die als doel heeft om de omgevingsinformatie (beeld en geluid) van zijn drager te capteren, en tegelijk ook informatie aan te bieden die alleen de drager ziet en/of hoort. Op die manier ben je geconnecteerd met de digitale wereld, maar op een minder opvallende manier dan met een smartphone. En wat er in de echte wereld gebeurt – bijvoorbeeld: aan tafel tijdens het eten – gaat niet langer aan je voorbij. Dankzij de slimme bril hoeft je je gezicht niet meer te begraven in je telefoonscherm.

Maar wat zie je dan concreet? In tegenstelling tot virtualrealitybrillen (VR), die je in een volledig virtuele wereld plaatsen, focussen slimme brillen eerder op augmented reality (AR), waarbij digitale informatie over de echte wereld wordt gelegd. Met een slimme AR-bril lijkt het of er teksten of beelden in de lucht hangen.

Er bestaan al slimme brillen, bijvoorbeeld de Ray-Ban Meta. Meestal hebben die een camera, microfoon en luidspreker. Daarmee kan de bril de omgeving ‘zien’ en ‘horen’, interactie hebben met AI zoals ChatGPT, en informatie via spraak aan de gebruiker geven.

WAT KUN JE ER NU AL MEE?

Voor wie nu denkt: wat moet ik daarmee...? Wel, de toepassingen zijn veelzijdiger dan je misschien denkt. Stel je voor: je trekt je koelkast open en vraagt: 'Wat kan ik koken met alles wat in mijn koelkast zit?' Je bril 'ziet' wat je voorraad is – eieren, melk, wat overgebleven groenten – en geeft je receptsuggesties. 'Je kunt een omelet maken met die champignons, of wat dacht je van een smoothie met die banaan? Wil je dat ik je stap voor stap instructies geef terwijl je kookt?'

Of je loopt door een vreemde stad en wijst naar een gebouw: 'Wat is dat?' Je bril vertelt je meteen de geschiedenis. 'Dat is de Sint-Baafskathedraal, gebouwd in de 13de eeuw, beroemd om *Het Lam Gods* van de gebroeders Van Eyck.'

Voor taalliefhebbers zijn er live vertalingen. Je bent op vakantie in Spanje, bestelt iets in een restaurant, en je bril vertaalt in realtime wat de ober zegt. Momenteel werkt dit al voor Spaans, Engels, Italiaans en Frans.

Ook een mooie: de Be My Eyes-app, speciaal ontwikkeld voor blinden. De app laat een helpende persoon op een afstand zien wat de blinde persoon 'ziet' via de camera van de slimme bril. In realtime kan deze helper instructies geven voor navigatie of het herkennen van objecten. Zo kan de helper bijvoorbeeld zeggen: 'Er staat een rode bus voor je, wacht even voor je oversteekt' of 'Je melk staat rechtsboven in de koelkast'.

Nu vraag je je misschien af: waarom niet gewoon mijn smartphone gebruiken voor al deze dingen? Het antwoord ligt in de gebruikservaring. Natuurlijk kun je met een recept op je tablet of gsm koken. Maar... het is toch wat gedoe: je handen zijn vies, je moet telkens het scherm aanzetten, zoeken waar je gebleven was. Of probeer eens onopvallend informatie op te zoeken tijdens een gesprek door op je telefoon te kijken. Dat is niet erg beleefd. Een slimme bril is handsfree, altijd beschikbaar, en de modellen die er nu aankomen zijn ook veel discreter dan een gsm.

VAN SCIENCEFICTION NAAR REALITEIT: EEN GESCHIEDENIS

Het idee van een bril die je meer laat zien dan de gewone wereld is zeker niet nieuw. Al in 1968 demonstreerde professor Ivan Sutherland het Sword of Damocles – een zwaar apparaat dat aan het plafond moest worden opgehangen en via een soort helm een scherm voor je ogen plaatste. Als je je hoofd bewoog, bewoog de virtuele wereld mee. Het kreeg die apocalyptische naam omdat het apparaat dat boven je hoofd hing zo zwaar was, dat je nog amper je hoofd kon bewegen zonder pijn te krijgen.

Wat het toestel liet zien, was evenwel geen AR, maar VR. De gebruiker zag enkel nog een virtuele wereld. Decennialang bleef het een curiositeit voor computerliefhebbers en onderzoekers, de technologie was nog niet in staat om het concept gebruiksvriendelijker te maken. Computers waren nog gigantisch, schermen waren lomp en van draadloze verbindingen was nog geen sprake.

De eerste serieuze poging tot commercialisering kwam pas in 2013 met Google Glass, een gewone bril met een klein schermpje in je ooghoek en een camera. Op dat schermpje zag je een lichtje als je een e-mail kreeg, of een pijltje voor Google Maps-aanwijzingen. Je kon ook praten tegen de bril, of filmen wat je onderweg tegenkwam.

Technisch was het knap, maar maatschappelijk werd het een ramp. Mensen vonden het niet oké dat die bril constant alles filmde. Tuurlijk, je kon die functie wel afzetten, maar als omstander had je dat niet door. Gebruikers kregen zelfs de weinige sympathieke bijnaam *glassholes*. Restaurants en bioscopen verboden de brillen. De maatschappij was er duidelijk nog niet klaar voor.

Het probleem was niet zozeer de technologie, maar het gebrek aan transparantie en sociale normen. Google had te weinig nagedacht over

de impact op privacy en sociale interacties. Het was een klassiek geval van ‘we kunnen het, dus we doen het’, zonder voldoende aandacht voor de gevolgen.

DE STILLE JAREN

Na 2013 lag de ontwikkeling voor consumenten even stil. Wel werkten bedrijven als Microsoft verder aan professionele toepassingen. De Microsoft HoloLens werd een succes in specifieke niches – denk aan chirurgen die tijdens operaties extra informatie kunnen krijgen, of architecten die virtuele 3D-modellen kunnen projecteren op fysieke bouwsites.

Ook Oculus (later overgenomen door Meta) focuste op gaming en entertainment met VR-brillen. Maar deze apparaten waren nog zo gigantisch, dat niemand ze uren kon opzetten vanwege het gewicht. De Apple Vision Pro weegt bijvoorbeeld 600 gram – probeer dat maar eens een hele dag vol te houden.

Nu, sinds 2023, gebeurt er opnieuw iets interessants. Meta is een samenwerking aangegaan met Ray-Ban en samen hebben ze een AR-bril uitgebracht die er gewoon uit ziet als een normale bril. De Ray-Ban Meta weegt 48 gram – bijna net zoveel als een gewone bril (30 gram) – en gaat ongeveer vier uur mee. Dat is al een flinke vooruitgang ten opzichte van veel VR-brillen die het maar een uur uithouden.

Belangrijker nog: ze hebben geleerd van de Google Glass-fouten. Er zit een lichtje op dat brandt wanneer er gefilmd wordt. De focus ligt op nuttige toepassingen zoals live vertalingen of handsfree interacties, in plaats van pure technische mogelijkheden. En de prijs is redelijk: 400 euro, vergelijkbaar met een goede smartphone.

Het verschil met 2013? De AI-algoritmes zijn nu goed genoeg om écht nuttige dingen te doen. In 2013 kon Google Glass je vertellen dat je een e-mail had, maar het kon niet begrijpen wat er in die e-mail stond. Nu kan je bril zelfs complexe vragen beantwoorden over de inhoud van de mailbox, of zelfs over wat hij hoort of ziet in je omgeving.

HET ENERGIEPROBLEEM: DAAR KOMEN ONDERZOEKERS IN BEELD

Hier wordt het interessant voor mijn onderzoek. Hoe kunnen we slimme brillen maken die je een hele dag kunt opzetten? De batterijduur is nog steeds het grote knelpunt. Batterijen krijg je moeilijk nog compacter – daar slagen onderzoekers wereldwijd er niet in om grote vooruitgang te boeken. De chemische grenzen van lithium-ion lijken bijna bereikt.

Als je batterijen niet meer veel beter krijgt, dan is de enige uitweg ervoor zorgen dat ze minder snel leegraken. Daarom kan één efficiëntere chip het verschil maken tussen een bril die je vier uur draagt en een bril die het de hele dag volhoudt.

De grootste winsten komen de laatste tijd niet van meer de batterij, maar van chips die minder energie verbruiken door ze drastisch efficiënter te maken. Dit is trouwens geen individuele queeste – onderzoeksgroepen wereldwijd werken aan deze uitdagingen. Wij aan de KU Leuven en IMEC zijn maar één schakel in een internationale keten van innovatie.

Voor één simpele vraag aan ChatGPT gebeuren er honderden miljarden berekeningen. Letterlijk miljarden. Stel je voor: je vraagt ‘Wat is