

Plaatsbepaling tot op 10 cm precies

Plaatsbepaling met gps is in de praktijk niet heel nauwkeurig. Het kan beter, door geen satellieten maar 5G-masten te gebruiken.

Door onze redacteur
Laura Wismans

AMSTERDAM. In een vreemde stad een parkeergarage uitrijden is altijd spannend. Doet de routeplanner het of wordt het lukraak een kant kiezen, wachtend op een gps-signaal? In stedelijke omgevingen blokkeren gebouwen soms het gps-signaal, of ze weerkaatsen het - met onnauwkeurige plaatsbepaling tot gevolg. Dat is een groeiend probleem, nu de zelfrijdende auto langzaam dichterbij komt en er steeds meer apparaten bij komen die nauwkeurige locatiebepaling nodig hebben.

Plaatsbepaling via het signaal van draadloze telefoonnetwerken maakt meer precisie mogelijk. Daarover publiceren onderzoekers van de Vrije Universiteit Amsterdam, de TU Delft en metrologisch instituut VSL donderdag in wetenschappelijk tijdschrift *Nature*. Doordat de zenders zijn verbonden aan een centrale atoomklok, is het door hun ontwikkelde systeem tot op tien centimeter nauwkeurig. Het omzeilt bovendien reflectieproblemen. Het systeem is zo ontworpen dat het geïntegreerd kan worden in bestaande 5G-infrastructuur.

Miljarden apparaten

„Gps via satelliet is een fantastisch systeem, maar het is in de jaren 60 voor het leger ontworpen, voor gebruik op afgelegen plaatsen”, zegt Christian Tiberius van de TU Delft, een van de auteurs van de *Nature*-studie. „Men had nooit voorzien dat nu miljarden apparaten gps-ontvangers zouden hebben. De meeste van die apparaten bevinden zich in bebouwd gebied, en juist daar kent gps beperkingen.”

Het nieuwe systeem werkt op een vergelijkbare manier als het bestaande gps. De ontvanger zoekt sig-

nalen van vier zenders - in het geval van gps vier satellieten, bij het nieuwe systeem vier mobiele zendmasten. Die zenden steeds op hetzelfde moment een puls met radiosignalen uit. De signalen komen niet tegelijkertijd bij de ontvanger aan, want de ene zender staat verder van de ontvanger af dan de andere. Op basis van het verschil in aankomsttijd van de pulsen berekent de ontvanger waar hij zich bevindt.

Cruciaal voor de nauwkeurigheid is dat het signaal overal op hetzelfde moment vertrekt. Dat gaat met een atoomklok „Elke gps-satelliet heeft een eigen atoomklok, die zijn zo goed

mogelijk gelijk gezet, maar ze kunnen een paar nanoseconden uit de pas lopen”, zegt Jeroen Koelemeij van de Vrije Universiteit, eerste auteur van het *Nature*-onderzoek. „Wij gebruiken een centrale atoomklok, waarmee alle zenders via een glasvezelkabel zijn verbonden. Dat maakt dat ons systeem tot op een tiende nanoseconde nauwkeurig is gesynchroniseerd.”

Door gebruik te maken van tien keer kortere pulsjes dan gps-pulsen uit satellieten, heeft het nieuwe systeem bovendien minder last van reflectie door gebouwen. Satelliet-pulsen kunnen elkaar door het reflecte-

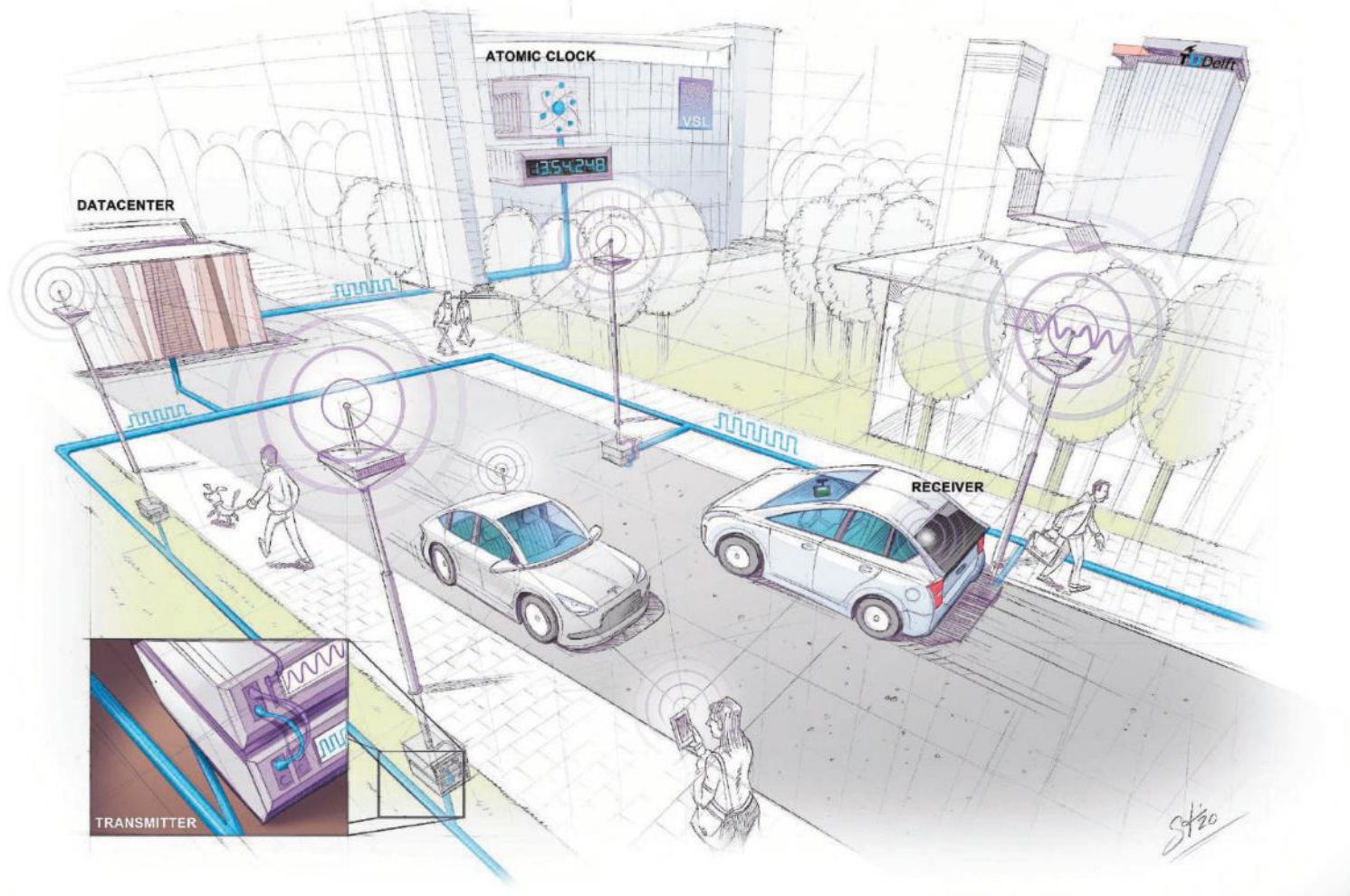
ren gaan overlappen, waardoor ze voor de ontvanger lastig te onderscheiden zijn. De kortere pulsjes overlappen elkaar veel minder. De centrale atoomklok en het verminderen van het reflectieprobleem zorgen dat de locatie tot op 10 centimeter nauwkeurig kan worden bepaald.

Een kabel ligt er al

„We hebben het nu met eigen apparatuur in Delft getest, maar met niet al te veel moeite is ons systeem toe te passen in bestaande infrastructuur”, zegt Koelemeij. „Dat vinden we heel belangrijk want als alles nieuw moet worden aangelegd, dan is de drempel

hoog om het te implementeren. Een aparte glasvezelkabel om de zenders aan te sluiten op de atoomklok is ook niet nodig, want naar alle zendmasten ligt al een kabel.”

„Dat zulke precisie bereikt wordt via bestaande apparatuur is indrukwekkend”, schrijven Hui Chen en Henk Wymeersch van de Chalmers University in Göteborg, Zweden, in een commentaar op het onderzoek dat eveneens vandaag in *Nature* verschijnt. „Dit systeem brengt slimme steden een stap dichterbij. Met huizen die anticiperen op thuiskomst van hun bewoners en drones die pakketjes bezorgen bij ontvangers die onderweg zijn.”



Het Delftse systeem werkt met **een centrale atoomklok** die alle zendmasten aanstuurt die een navigatiesignaal versturen.