

5G

Hoe infrastructuur onze samenleving vormt

Tessel Renzenbrink

“Een kennissamenleving die gebaseerd is op geprivatiseerde kennis is natuurlijk volstrekte onzin”, zegt dr. Niels ten Oever. Hij doet onderzoek naar de infrastructuur van informatienetwerken en de impact daarvan op de maatschappij. In dit vraaggesprek vertelt hij over de uitrol van 5G, het vijfde-generatie mobiele netwerk. Hij is verbonden aan de Universiteit van Amsterdam en de Texas A&M University.

“Het is typerend voor infrastructuur dat we er vaak niet bij stil staan”, zegt Ten Oever. “Pas als het kapot gaat – de elektriciteit valt uit of de weg is afgezet – valt het op. Toch moeten we niet onderschatten hoe bepalend de inrichting van infrastructuur is. Neem bijvoorbeeld het wegennet. Hoe dat wordt aangelegd, heeft invloed op je dagelijks leven. Een vierbaansweg geflankeerd door smalle stoepen zet aan tot een ander gebruik van de openbare ruimte dan wandelpromenades en brede fietspaden. Hetzelfde geldt voor informatie-infrastructuren als 5G. De architectuur van het netwerk brengt mogelijkheden en beperkingen met zich mee. De vraag is dan: waar optimaliseer je het netwerk voor?”

Virtualisering van het netwerk

“Met de komst van 5G zal een nieuwe infrastructuur worden uitgerold”, vervolgt Ten Oever. “Het opereert op andere frequenties dan 4G. Er komen dus nieuwe antennes maar ook nieuwe routers en switches. Dat betekent ook dat er nieuwe *computing-paradigma's* uitgerold kunnen worden. Want deze routers en switches zijn veel meer *general purpose* computers: apparaten waar we gewoon Linux op kunnen draaien. Dit in tegenstelling tot de huidige generatie netwerkapparatuur van toepassingsgerichte hardware met specifieke firmware. Omdat je veel meer softwarematig kunt oplossen, kun je netwerkfuncties virtualiseren.” Netwerkvirtualisatie maakt het mogelijk om het netwerk steeds intelligenter te maken. Dit betekent een afscheid van één van de centrale ontwerpprincipes van het vroege internet: het eind-naar-eind principe. Eind-naar-eind wil zeggen dat elke computer in het netwerk verbinding kan leggen met elke andere aangesloten computer. De gedachte

was dat het netwerk zelf zo min mogelijk doet. Het bestaat uit ‘domme pijpleidingen’ die slechts data transporteren. De intelligentie – rekenkracht en opslag van data – vindt plaats aan de randen van het netwerk: de computers van de gebruikers. Deze trend van de verschuiving intelligentie van eindapparaten naar het netwerk zelf vindt al jaren plaats. Denk aan cloud-computing waarbij data-opslag en software-toepassingen worden uitgevoerd op servers van derden. De komst van 5G maakt het mogelijk om de trend van meer intelligentie in het netwerk verder door te voeren. Bijvoorbeeld met *Information Centric Networking* waarbij data in het netwerk zelf wordt opgeslagen. Ten Oever geeft een voorbeeld van hoe dat er uit kan zien.

Game of Thrones in bad

“Je hebt nu al dat bepaalde applicaties zoals Netflix aanbevelingen doen op basis van je kijkgedrag. Maar je kunt ook voorspellen waar je het gaat zien. Ik kijk Game of Thrones namelijk altijd in bad. Of ik beluister m'n podcast altijd op de fiets. Die podcast kan in cache worden geplaatst in de slimme lantaarnpaal waar ik altijd langsfiets. Als je aankomt op je werk, staat je computer al aan en zijn je favoriete programma's geladen. Superhandig. Maar hoe houd je er controle over? *Wil* je er controle over hebben? Hoe weet je wie het doet en op basis waarvan?”

“We zijn daar nog niet. Maar de bestaansvoorwaarde, namelijk die general purpose infrastructuur – die wordt aangelegd met 5G”, vervolgt Ten Oever. “Dat gaat het mogelijk maken om zo'n netwerk steeds meer te optimaliseren. Dat is de droom van elke netwerkoperator omdat je je netwerk dan zo efficiënt mogelijk kan inrichten. Efficiëntie is een

Niels ten Oever onderzoekt de informatie-infrastructuur.
(Foto met dank aan Niels ten Oever).



parameter om op te optimaliseren. Maar dit betekent ook dat een controlemogelijkheid voor de consument verdwijnt. Want het wordt steeds onzichtbaarder welk apparaat waarmee verbonden is en welke informatie dat verstuurt. Je kunt je voorstellen hoe dit tot sterkere filterbubbels leidt. Of de extractie van nog meer privacy-gevoelige data. Of zelfs het ontwikkelen van persoonlijke censuurprofielen. Dat die persoon die content niet meer mag zien of niet meer met die andere persoon in aanraking mag komen."

5G standaarden en patenten pushen

Ten Oever onderzoekt hoe de besluitvorming rond standaardisering van 5G werkt. 5G is een bundel van verschillende technologieën die in drie fases wordt gestandaardiseerd. Afronding van de tweede fase staat gepland voor 2020. De specificaties voor 5G worden gedefinieerd door het 3GPP-consortium, een samenwerkingsverband van zes standaardiseringsorganisaties waaronder het Europese ETSI. De definitieve standaarden worden uiteindelijk vastgesteld in de Internationale Telecommunicatie Unie (ITU) waarin aangesloten landen stemrecht hebben.

Ten Oever: "Het is vrij moeilijk in te schatten waarom bepaalde beslissingen genomen worden. Maar één van de redenen voor het ontwikkelen van bepaalde technologieën wordt gevormd door patenten. Dat is iets wat in de internetwereld veel minder speelt. Daar hebben bedrijven wel patenten maar die gebruiken ze defensief. Dat is eigenlijk een soort wapenstilstand: ik heb patenten, jij hebt patenten maar we gebruiken ze niet. Pas als jij begint, pak ik je terug.

"Maar in de mobiele telefonie werkt dat anders. In het 3GPP is juist veel gebaseerd op propriëtaire hard- en software. Dat is ook waar het meeste geld aan wordt verdiend. Een bedrijf als Qualcomm verdient meer aan patenten dan aan de verkoop van hardware. Bedrijven proberen daarom hun gepatenteerde technologie te pushen bij het ontwikkelen van de standaarden. We verwachten een enorme explosie aan nieuwe apparaten de komende jaren. Stel dat je als bedrijf 10 cent per apparaat krijgt voor licenties. Dat is enorm veel geld en je hoeft er nooit meer iets voor te doen."

"We hebben geen flauw idee hoe die netwerken werken"

Die patenten maken de werking van 5G ondoorzichtiger dan van het traditionele internet. Ten Oever: "Jij en ik kunnen bestuderen hoe het internet werkt omdat de kennis daarover openbaar is. We kunnen thuis een mini-internetje aanleggen. Maar we kunnen geen mini-5G-netwerk aanleggen, omdat veel van de kennis achter patenten en licenties in de private sector zit." De ondoorzichtigheid staat ook onderzoek en

ontwikkeling in de weg, zegt Ten Oever. "Nu werken we nog met protocollen. Dat zijn relatief simpele regels maar dat wordt straks allemaal algoritmisch geoptimaliseerd. Dat brengt veel complexe vragen met zich mee. Het zou goed zijn om daar met een heleboel mensen over na te denken. Je zou universiteiten en onderzoeksinstituten moeten betrekken en de markt openstellen voor nieuwkomers met nieuwe ideeën. Maar dat kan nu niet omdat we geen flauw idee hebben hoe die netwerken werken. Met patenten is een soort muur om de kennisdeling gezet.

"In plaats van het beschermen van belangen van gevestigde bedrijven zouden we moeten inzetten op open hardware en open software", stelt Ten Oever. "Want dan creëren we een open ecosysteem waarin innovatie kan plaatsvinden. En daar ligt een rol voor overheden. Zij zouden dit soort eisen kunnen stellen. Met infrastructuren als water- en elektriciteitsvoorziening hebben we allemaal hele strenge regels over hoe het moet, hoe we het controleren en waar het aan moet voldoen. Dat is bij digitale infrastructuur veel minder het geval. Maar op het moment dat je vitale infrastructuur wordt, heb je ook de verantwoordelijkheden die daarmee gepaard gaan. Die bewustwording zie je in de internet- en telecomwereld nog te weinig. En de overheid is te weinig geïnformeerd en ziet onvoldoende de noodzaak in om dat soort eisen te stellen.

"Het mensenrecht op wetenschap zou ook onze informatie-infrastructuur moeten bestrijken", besluit Ten Oever. "Dat gaat voor het beschermen van bedrijfsbelangen. Als je zegt dat we een informatiesamenleving zijn, of een kennissamenleving, dan moet die kennis beschikbaar zijn. Een kennissamenleving die gebaseerd is op geprivatiseerde kennis is natuurlijk volstrekt onzin." ◀

200468-01

Vragen of opmerkingen?

Hebt u vragen of opmerkingen naar aanleiding van dit artikel? Stuur een e-mail naar de auteur of naar de redactie van Elektor, via redactie@elektor.com.

Een bijdrage van

Tekst: **Tessel Renzenbrink** (Nederland)

Redactie: **Eric Bogers**

Layout: **Giel Dols**