

Wat gaat 6G brengen? (en wanneer?)

Vijf jaar voor de verwachte commerciële lancering van 6G worden in Nederland al stevige stappen gezet. Begin oktober kwamen meer dan honderd partijen bijeen op de TU Delft voor de nationale 6G-conferentie van het Future Network Services-consortium. Nieuwe toepassingen, technologische bouwstenen en internationale ambities passeerden de revue. Waar mobiele operators nog worstelen met het verzilveren van 5G, kijken wetenschappers, startups en beleidsmakers al verder. Wat wordt de toegevoegde waarde van 6G? Wie bepaalt de standaard? En hoe zorgen we dat Nederland op eigen kracht blijft meedoen in de wereld van connectiviteit?

De afgelopen decennia is er elke tien jaar een nieuwe mobiele standaard gekomen, die meestal in een belangrijke maar vaak latente behoefte voorziet. Om rond 2030 6G op de markt te brengen, is de afgelopen jaren al heel veel nagedacht over de technologie en natuurlijk over nieuwe use cases. Bij 5G pushten met name de Amerikaanse mobiele operators enorm, om de standaard snel gereed te krijgen, zodat zij een nieuw mobiel netwerk konden lanceren. De situatie is nu heel anders: de meeste mobiele operators worstelen nog om de potentie van 5G volledig te benutten. Daardoor wil men liever nog niet teveel aandacht voor 6G, want zij zijn nog lang niet klaar met 5G.

Ontwikkeling van de 6G Standaard

Door de International Telecom Union (ITU) is al globaal bepaald waar de 6G standaard aan moet voldoen: nog veel hogere data-snelheden, veel lagere latency, nauwkeurige positiebepaling, betrouwbare dekking en duurzaam. En natuurlijk overgoten met vele AI toepassingen. Omdat 6G vanaf 2030 beschikbaar moet komen, wordt 6G door hen IMT-2030 genoemd, de International Mobile Telecommunications 2030 standaard. De doelstellingen zijn verdeeld in verbeteringen ten opzichte van 5G ('enhancements', zie in het groene deel onderaan de figuur) en in helemaal nieuwe mogelijkheden (het blauwe bovenste deel).

Nu is het aan de industrie om met een technologiestandaard te komen, die voldoet aan de doelstellingen. Dit wordt door de mobiele operators, leveranciers en onderzoeksinstituten samen ontwikkeld in de 3GPP, de Derde Generatie Partnership Project. Zij organiseren regelmatig grote bijeenkomsten hierover en het werk is verdeeld in veel subgroepen. Iedereen mag kennis inbrengen, gezamenlijk wordt gekeken naar wat slim

is om te doen en vervolgens worden de deelnemers met werkopdrachten naar huis gestuurd. Het proces loopt ondertussen redelijk gesmeerd. Een paar jaar geleden liep de planning tijdens corona wel achter, vooral door gebrek aan onderlinge afstemming. Het is een continue doorontwikkeling, waarbij ongeveer elke 1,5 jaar er een nieuwe versie van de standaard komt met nieuwe features. Op dit moment werkt men aan Release 20, de laatste 5G release. De planning is dat Release 21, de eerste 6G standaard, in maart 2029 gereed is. Omdat leveranciers en mobiele operators ook nog tijd nodig zijn om netwerken te bouwen, is het de verwachting

dat in 2030 de eerste 6G netwerken worden gelanceerd.

Use cases en de 6G killer app

Om nieuwe mobiele standaarden te promoten, wordt de maatschappelijke interesse gewekt met nieuwe use cases. Bij de komst van 5G was dat onder andere autonoom rijdende auto's en opereren op afstand. Uit het verleden kunnen we leren dat de killer app van een mobiele generatie slecht te voorspellen is en bijna nooit zijn de voorgestelde use cases de daadwerkelijke successen. Want autonome auto's zijn nog steeds een droom (nu met AI?) en patiënten opereren op afstand doen we



6G



nog steeds niet. Een paar use cases waar met 6G aan wordt gedacht, zijn Personal AI Assistants, die op je Augmented Reality bril allerlei informatie tonen tijdens het shoppen of bij je werkzaamheden. Met behulp van je slimme bril is het ook mogelijk om live te streamen naar je vriend, collega of misschien wel grote groepen volgers ('see what I see'). In zijn algemeenheid zien we veel eXtended Reality (XR) en AI. Overigens, in veel afbeeldingen van de use cases zien we gebruikers met XR brillen die binnen worden gebruikt – typisch niet een plek voor 6G verbindingen. De XR brillen hebben nog geen mobiele modem, maar gebruiken WiFi voor de verbinding.

6G – Dekking en Betrouwbaarheid

Er kwamen veel organisaties met nieuwe use cases voorbij tijdens de afgelopen Future Network Services conferentie (zie kader). De brede interesse vanuit het bedrijfsleven en van startups is mooi om te zien. Ik begreep dat de meeste organisaties op 6G afkwamen omdat men overal dekking en betrouwbare verbindingen verwacht. In 6G is het de bedoeling dat de dekking wordt verbeterd en de betrouwbaarheid wordt verhoogd, door verbeteringen in de radioverbinding en een groter bereik vanaf de zendmast. Door lagere frequenties, zoals de 600 MHz band waar nu naar gekeken wordt, is dat waarschijnlijk mogelijk. Maar in zijn algemeenheid wordt

dekking vooral bepaald door een gedegen netwerk design en voldoende zendmasten. Een goede IoT of dataverbinding is ook prima te realiseren met 4G en 5G, daar is voorsnog geen 6G voor nodig...

Capaciteit

De afgelopen jaren is de groei van mobiele netwerken wat afgevlakt. Waar voorheen het dataverkeer met 40-50% per jaar toenam, is dat wereldwijd nu ongeveer 20% per jaar. In Nederland lopen we overigens achter op de rest van Europa, het gemiddelde datagebruik per maand ligt bij ons op ongeveer 60% van het Europees gemiddelde. Het is overigens de verwachting, dat mede door de komst van AI en verbindingen van onze 'smart glasses', de hoeveelheid data de komende jaren nog met een factor 5 of 9 zal groeien. Men denkt dat daarbij AI diensten ongeveer 33% van al het verkeer zullen genereren. In Nederland is, vooral dankzij de 3,5 GHz band, nog volop capaciteit. Ik verwacht dat ergens na het jaar 2030 er toch capaciteitsproblemen zullen ontstaan. Op een 5G zendmast kunnen nu meerdere zware gebruikers tegelijkertijd, maar het is de verwachting dat wij straks bijna allemaal zware gebruikers worden. Overigens doel ik op hoog datagebruik, niet op ons lichaamsgewicht. Behalve alle mooie doelstellingen voor 6G, denk ik dat de capaciteitsbehoefte de komst van 6G noodzakelijk maakt.

AI

Binnen mobiele netwerken zijn er AI-applicaties die meehelpen met de detectie van storingen, dus voor support van de beheerders. Verder zijn er op dit moment eigenlijk nog geen toepassingen die technisch werkelijk iets opleveren. In de codering van de 5G radioverbinding, wat heel rekenintensief is, is er geen voordeel gevonden. Dit heeft ook te maken met het feit dat de data die verzameld wordt van de mobiele toestellen niet gekalibreerd is. Omdat het niet in een gecontroleerde omgeving is gegeneerd, is er op basis van de data geen betrouwbare voorspelling door AI voor de radiosignalen te maken. Voor interferentie voorspelling zijn er voordelen te behalen, maar alleen met enorme processorkracht en hoog energieverbruik. De benodigde investeringen en het hogere energiegebruik staan nog niet in verhouding tot wat het oplevert.

Over de auteur

Eildert van Dijken is Principal Consultant bij Strict en is al vele jaren bezig met mobiele communicatie. Hij is vooral betrokken bij connectiviteitsvraagstukken, voert regelmatig onderzoek uit en publiceert over nieuwe technologieën.

Techniek of Commercie

Op dit moment wordt volop nagedacht over mogelijke nieuwe technieken, vooral om de radio performance en de efficiency nog verder te verhogen. Wetenschappers zijn bijvoorbeeld bezig geweest om extreem hoge frequenties (> 100 GHz) te ontwikkelen, maar veel plannen worden nu realistischer. Men zoekt ook naar manieren om de standaard te vereenvoudigen, zodat 6G minder complex wordt. Dit moet de ontwikkeling van de netwerk makkelijker maken. Mobiele operators maken zich grote zorgen over de commerciële waarde van

6G, want uiteindelijk willen zij er geld mee kunnen verdienen. Het bestaande netwerk van zendmasten, met een bepaalde onderlinge afstand, wil men niet veranderen. Sterker nog, liever wil men 6G als een software update en geen investeringen in nieuwe apparatuur. Dat laatste lijkt me niet reëel, vooral als er gekeken wordt naar nieuwe frequentiebanden.

Frequentiebanden

Net als bij 5G, waar 700 MHz voor dekking, 3,5 GHz voor capaciteit en 26 GHz voor topsnelheid is bedacht, wordt bij 6G ook over 3 lagen nagedacht. Voor de lage banden kijkt men naar het 600 MHz spectrum, voor de middenfrequenties naar 6 en 7 GHz en voor de hoge frequenties naar 40 en 50 GHz. Het bereik van de midden frequenties wil men op ongeveer hetzelfde niveau brengen

als 3,5 GHz door slimme actieve antennes met heel veel elementen, oftewel Giga MIMO. Men wil ook graag de 4,5 GHz band gaan gebruiken, maar binnen de NAVO is dit een belangrijke band voor Defensie. Gezien de grote inzet op uitbreidingen, komt deze band waarschijnlijk niet beschikbaar in Europa.

Wanneer krijgen we 5G?

Als de standaardisatie doorgaat zoals het nu loopt, zullen de eerste 6G-netwerken rond het jaar 2030 worden gelanceerd. In aanloop daarnaartoe zullen er ongetwijfeld nog vele aankondigingen van testnetwerken en nieuwe mijlpalen voorbij komen. Het is mijn verwachting dat we in Nederland nog iets langer moeten wachten. In 2014 kregen we 4G, in 2024 werd echt sneller 5G beschikbaar. Uitgaande van een ritme van elke 10 jaar een nieuwe generatie, verwacht ik dat we pas rond 2034 landelijke dekking hebben van volwaardige 6G netwerken.

Conclusie

In de afgelopen jaren zijn er veel wilde plannen voor 6G gelanceerd. Op dit moment worden de contouren van 6G langzaam duidelijk: natuurlijk hogere datasnelheden en capaciteit, maar tegelijkertijd ook een grotere focus op de behoeften van mobiele operators. Veel hangt af van hoe snel nieuwe diensten (zoals met smart glasses) gaan groeien. Iemand zei onlangs zo mooi: we kunnen van alles voorspellen, maar niet de toekomst. Voor wat betreft de technologie en de standaard, blijven we het met interesse volgen!

Nederland bouwt aan 6G: testbed als springplank voor innovatie

Sinds 2023 is in Nederland een consortium van meer dan vijftig bedrijven en branche-organisaties actief in de ontwikkeling van 6G-technologie. Dit gebeurt onder leiding van TNO en wordt mede mogelijk gemaakt door een substantiële investering vanuit het Nationaal Groeifonds. Het zogeheten Future Network Services (FNS)-programma is gericht op het versterken van de Nederlandse kennis- en innovatiepositie op het gebied van netwerkinfrastructuur en communicatietechnologie.

De ambitie is groot: Nederland moet uitgroeien tot een voorloper in 6G, niet alleen op technologisch vlak, maar ook in praktische toepassingen die maatschappelijke waarde toevoegen.

Van radiochip tot slimme netwerkdienst

Binnen FNS wordt breed geïnvesteerd in kennisontwikkeling. Denk aan de ontwikkeling van geavanceerde radiochips, programmable networks, AI-gedreven configuratieplatforms en nieuwe diensten voor sectoren als zorg, landbouw, energie en maakindustrie. Door het bundelen van kennis uit wetenschap, bedrijfsleven en overheid ontstaat een ecosysteem waarin innovatie op systeemniveau mogelijk wordt gemaakt.

De inzet is duidelijk: Nederland moet niet alleen gebruiker zijn van toekomstige netwerktechnologie, maar ook mede-bepaler van de standaard.

Nationaal 6G Testbed gelanceerd

Tijdens het FNS Partner Event & National 6G Conference is recent het Nationaal 6G Testbed officieel gelanceerd. Dit testbed fungeert als proeftuin voor mkb-bedrijven, startups en kennisinstellingen die nu al willen experimenteren met toepassingen 'beyond 5G'.

Nederlandse ondernemers krijgen hiermee toegang tot infrastructuur die normaal pas veel later beschikbaar komt. Zo wordt innovatie versneld en ontstaat er ruimte voor validatie, prototyping en opschaling, ruim voordat 6G commercieel op de markt is.

Vijf fieldlabs, één testbed

Het testbed is opgebouwd uit vijf regionale 6G Fieldlabs met elk een eigen focusgebied:

- **Delft** – draadloze innovaties en IoT voor o.a. energie en glastuinbouw
- **Den Haag** – netwerkinnovaties voor zorg, remote control en immersive experiences
- **Eindhoven** – edge computing en low-code voor slimme fabrieken
- **Groningen** – AI en sensoren voor agritech en drones
- **Amersfoort** – digitale infrastructuur, met nadruk op veiligheid en regelgeving

Deze labs werken nauw samen en vormen één geïntegreerd ecosysteem, waarin ondernemers sectoroverstijgend kunnen experimenteren. Zo kan bijvoorbeeld een startup die werkt aan sensortechnologie in Delft, eenvoudig opschalen naar drone-toepassingen in Groningen.

Springplank voor ondernemers

Het Nationaal 6G Testbed biedt bedrijven:

- Toegang tot early 6G-infrastructuur
- Praktische ondersteuning van experts in fieldlabs
- Realistische testomgevingen voor prototyping en validatie
- Advies over financieringsmogelijkheden, zoals de MIT-regeling en Europese subsidies

Met dit initiatief positioneert Nederland zich als een koploper in de volgende generatie mobiele netwerken. Niet alleen als technologische ontwikkelaar, maar ook als innovatieve broedplaats voor toepassingen die het verschil maken – vandaag én morgen.

Interesse in deelname of samenwerking?

Meer informatie over het Future Network Services-programma en het Nationaal 6G Testbed is te vinden via www.futurenetworkservices.nl