



6G lijkt dichtbij, maar is nog ver weg

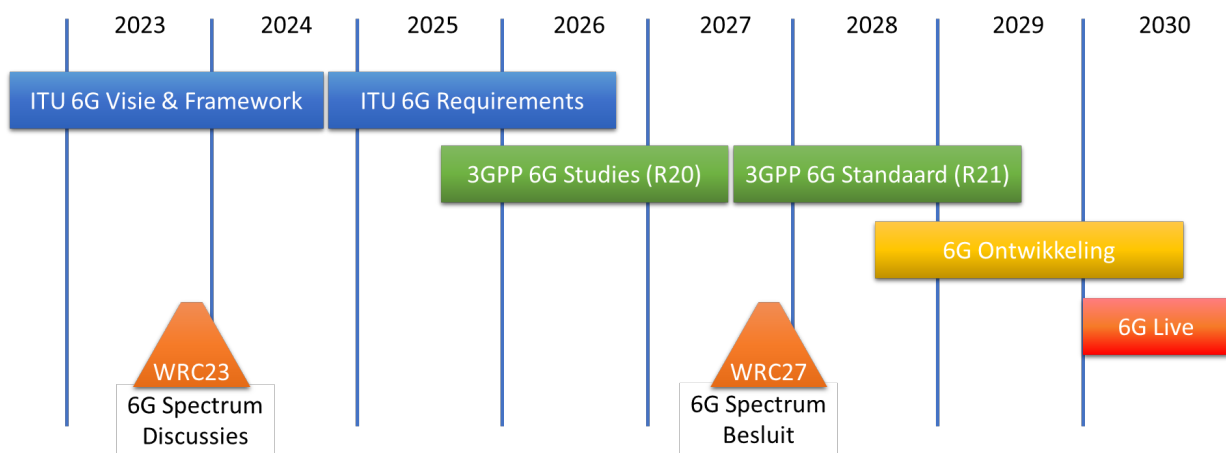
Het is de internationale ambitie om elke 10 jaar een nieuwe mobiele generatie te introduceren, die dan zo goed mogelijk aansluit bij de maatschappelijke behoeften. Ik heb het altijd bijzonder gevonden, dat terwijl wij met onze eerste GSM leerden omgaan om te bellen en sms-en, men al lang bezig was om internet op een smartphone te ontwikkelen. Het ontwikkelen van een nieuwe generatie duurt ongeveer 10 jaar. Terwijl wij nog vol smart zitten te wachten op het snelle 5G (de 3,5 GHz veiling nu eindelijk in 2024?), is men al begonnen aan 6G. In dit artikel zullen we kijken naar de huidige ontwikkelingen.

Ontwikkelp proces

Bij het definiëren van een mobiele generatie zijn verschillende organisaties betrokken. Omdat 6G veel meer aandacht al heeft dan bij eerdere generaties, zijn er ook veel meer samenwerkingsorganen en partijen die input willen leveren. De internationale telecommunicatie unie (ITU) realiseert een visie

voor IMT-2030 (6G) en bepaald de doelstellingen voor deze nieuwe generatie. Vervolgens wordt door 3GPP, waarin operators, kennisinstituten en leveranciers samenwerken, de technische standaarden verder uitgewerkt. Dit doen zij door middel van releases. Release 15 was de eerste 5G standaard, die ondertussen met R16 en R17 meer functies heeft gekregen. Aan Release 18 wordt nu hard gewerkt, deze zal begin 2024 beschikbaar komen. Daarna duurt het nog ongeveer 1 – 2 jaar voordat de standaard is omgezet in producten, tenzij operators er hoge prioriteit aan geven.

Zoals nu gepland zal in Release 20 worden gestudeerd over 6G technologie. Het is de verwachting dat Release 21 de eerste 6G standaard zal zijn, die ergens in 2028 of 2029 wordt afgerond. Men denkt dat daarna in 2030 de eerste commerciële netwerken live kunnen gaan. Tussendoor moet ook nog over 6G spectrum worden besloten op de World Radio Conferences (WRC) die in 2023 en 2027 plaatsvinden. De globale planning is samengevat in de afbeelding.



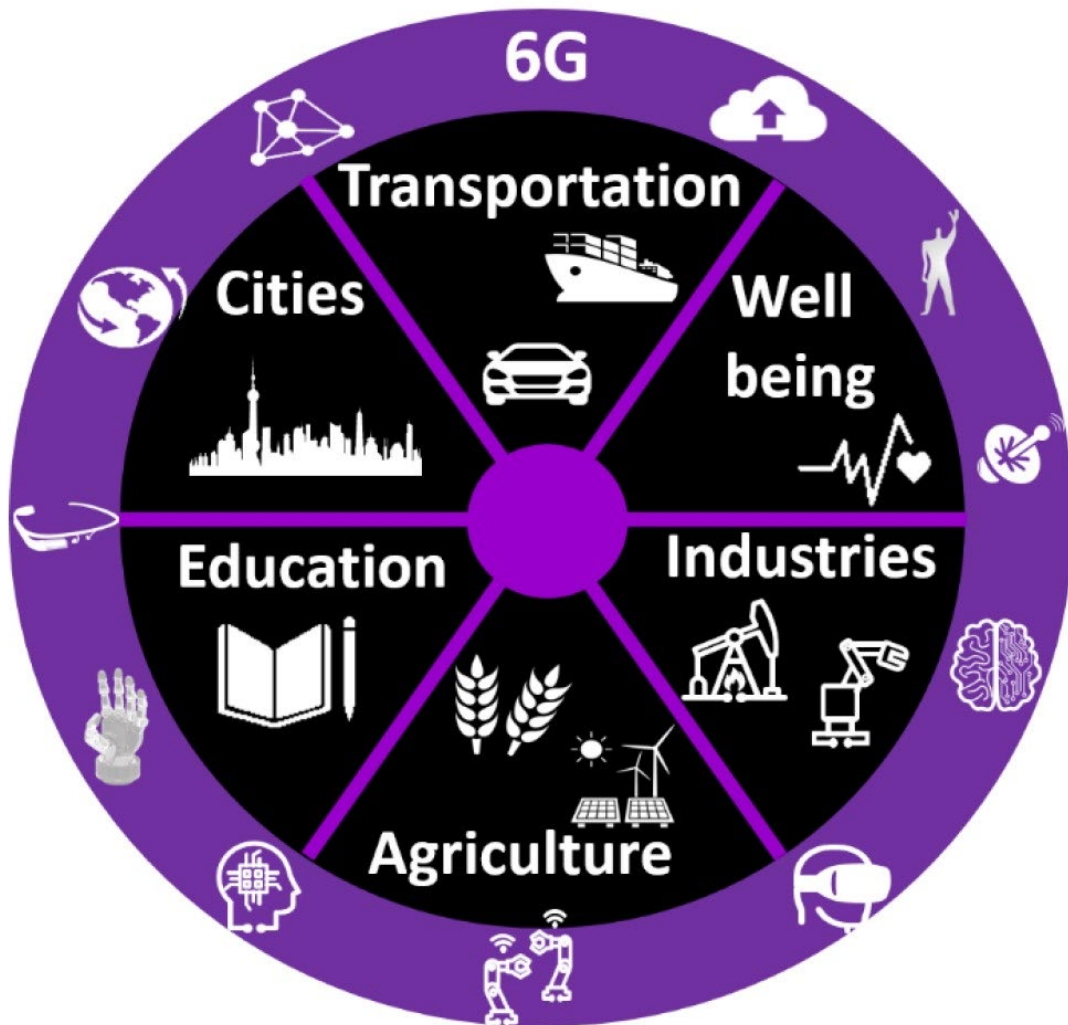
Wilde ideeën

Ten aanzien van wat 6G moet kunnen, zijn soms de wildste verhalen te horen. Operators en de industrie zijn naarstig op zoek naar nieuwe toepassingen, met name om ook te verklaren waarom 6G noodzakelijk is en hoe men er geld mee gaat verdienen. Er zijn consultancy partijen die honderden miljarden voorspiegelen dankzij diensten waarvan wij nog niet wisten dat ze onmisbaar zijn. Een bloemlezing van de laatste ideeën:

- Haptische feedback en het delen van bewegingen met anderen (gedemonstreerd door NTT DoCoMo in Barcelona op de MWC23)
- 6G gebruiken als radar en zo objecten kunnen meten (o.a. Nokia op MWC23, zie de foto waarop de afstand van de meneer tot de 6G zender grafisch werd weergegeven)
- Continue de gezondheid monitoren
- Op afstand opereren (huh? Was toch ook al bij 5G?)
- Holografisch op afstand vergaderen en ons werk doen
- Augmented Reality, Mixed Reality en Extended Reality
- Teleportatie
- Directe communicatie met ons brein
- In fabrieken productie volledig door robots
- Slimme steden



ONE 6G, een samenwerking van operators, leveranciers en onderzoeksinstituten (waaronder TNO) hebben een ronde overzichtsplaat gemaakt. In deze ronde afbeelding is te zien dat men verwacht dat 6G impact kan hebben op heel veel aspecten in ons dagelijks leven.



Techniek

Om dit allemaal mogelijk te maken, moet 6G veel nieuwe features gaan bieden. Er wordt nagedacht over:

- Extreem lage latency
- Positiebepaling tot 1 centimeter nauwkeurigheid
- Stroomgebruik naar beneden
- Hergebruik van materialen
- Drones in de stratosfeer (HAPS) en satelliet communicatie
- AI gebruiken om de verbinding te optimaliseren
- Sensoren en devices zonder voeding
- Digital twin toepassingen

Natuurlijk moet 6G ook sneller en beter zijn dan 5G (en 4G). Een aantal aspecten heb ik samengevat in de volgende tabel.

| Vergelijking | 4G | 5G | 6G (verwacht) |
|-------------------------------|-------------|-------------|------------------------|
| Datasnelheid Downlink Piek | 1 Gbit/s | 20 Gbit/s | 100 Gbit/s of 1 Tbit/s |
| Downlink Gemiddeld | 40 Mbit/s | 400 Mbit/s | 4 Gbit/s of hoger |
| Uplink gemiddeld | 10 Mbit/s | 50 Mbit/s | 1 Gbit/s |
| Radiospectrum | Tot 6 GHz | Tot 100 GHz | Tot 1 THz |
| Latency | 40 ms | 1-5 ms | < 1 ms |
| Mobiliteit | 350 km/h | 500 km/h | 1.000 km/h |
| Dichtheid per km ² | < 1 miljoen | 1 miljoen | 100 miljoen |

Ericsson heft al gedemonstreerd dat 100 Gbit/s door de lucht mogelijk is. Dat heeft men begin dit jaar gedaan tijdens de Mobile World Congress. Er stond zelfs een prototype 6G basestation (zie foto).



Wat willen operators?

In deze studiefase kun je natuurlijk van alles roepen. Sommige dingen klinken volledig Science Fiction, maar technologische ontwikkelingen gaan soms best snel. Mobiele operators zitten wel serieus te kijken naar wat men wil met 6G. Zo is dit jaar al geroepen dat men 6G liever ziet als software upgrade van 5G. Voor de core van het netwerk, die toch steeds meer als clouddienst wordt gebouwd, klinkt dit als mogelijk. Voor het 5G netwerk waren er veel opties (ongeveer 5 tot 10 varianten), wat de uitrol niet duidelijker heeft gemaakt. Voor 6G wil men dit liever versimpelen, zodat operators niet allerlei keuzes moeten maken. Operators willen daarbij Open RAN als standaard, zodat de keuze voor hardware eenvoudig wordt. De ambitie is om goedkope universele componenten te hebben, die dankzij software worden aangestuurd. Veel operators maken zich namelijk zorgen of ze de benodigde investeringen in 6G wel kunnen dragen en of er een positieve business case is te maken.

Regionale belangen

Op dit moment zijn er enorm veel initiatieven rondom 6G research en ontwikkeling. Veel landen willen een belangrijke rol spelen in 6G technologie en zijn daarom volop met onderzoek bezig. Japan en Korea lopen voorop, maar in China loopt men ook heel hard. De meeste 5G patenten (en dus ook inkomsten daarvan) liggen in China en voor 6G zal men vast hetzelfde willen bereiken. Amerika wil met 6G nu wel een leidende rol spelen en India heeft de laatste tijd ook van zich laten horen. In Europa is men al ook enkele jaren actief met projecten onder de noemer Hexa-X. Finland, Duitsland en het Verenigd Koninkrijk zijn ook al langer bezig. In Nederland heeft TNO een consortium samengebracht wat ook subsidie heeft gekregen vanuit het Groeifonds, om zo ook 6G diensten en

radiokennis verder te ontwikkelen. Want ook Nederland denkt met grote partijen waaronder NXP en ASML een bijdrage te kunnen leveren aan 6G technologie.

Conclusie

Op dit moment is het een spannende tijd voor 6G. Het zijn niet alleen wilde ideeën die tot een realistische technische visie gebracht moeten worden, maar er zijn enorme geopolitieke krachten. Iedereen wil een belangrijke rol spelen in 6G standaardisatie.

In de industrie wil niemand terug naar regionale standaarden. Bij 3G was dat wel het geval, Amerika en China hadden andere standaarden ontwikkeld. Er ligt dus nog een behoorlijke taak bij de ITU en 3GPP om samen te werken aan een wereldwijde 6G standaard. 2030 lijkt ver weg, maar is eigenlijk heel dichtbij!