



Internet via satelliet: zinvol als back-up?

Een paar jaar terug hebben we in TBM uitgebreid geschreven over satelliet communicatie. Starlink was al gelanceerd, evenals concurrenten zoals OneWeb, AST Mobile en Project Kuiper van Amazon. In dit artikel kijken we naar de ontwikkelingen van de afgelopen jaren, specifiek naar oplossingen met losse satelliet ontvangers. In een volgend artikel zoomen we in op de koppeling van satellieten met mobiele devices.

Een korte oprissing: satellieten zijn er al sinds de jaren 50 van de vorige eeuw. Traditionele satellieten voor TV ontvangst en datacommunicatie bevonden zich op een vaste plek ten opzichte van de aarde, zogenaamde geostationaire satellieten. Dit is een baan van 36.000 km boven het aardoppervlakte, ongeveer boven de evenaar. Door de vaste plek is het mogelijk om satellietantennes uit te richten en vast te schroeven voor een goede ontvangst. Voor internetcommunicatie is communicatie met GEO satellieten niet briljant, want vooral voor de uplink communicatie met meerdere mbit/s (zoals met een Teams call) is een forse schotel noodzakelijk. De vertraging van ongeveer 1 seconde zorgt daarbij voor vervelende effecten, je valt elkaar snel in de rede omdat je denkt dat de ander niks meer zegt. Voor het grote publiek zijn GEO satellieten dus niet echt geschikt.

LEO-satellieten

Een alternatief zijn satellieten in een lagere baan om de aarde, oftewel LEO – low earth orbit. Deze satellieten bevinden zich ongeveer tussen

de 400 en 1200 km boven het aardoppervlakte. Het International Space Station (ISS) vliegt op gemiddeld 400 km hoogte. Een voordeel van deze hoogte is de betere ontvangst, de veel mindere vertraging en de lagere kosten voor de lancering. Starlink levert bijvoorbeeld een verbinding die prima te vergelijken is met een 4G verbinding: ongeveer 50 – 100 Mbit/s downlink, 15 Mbit/s uplink met een vertraging van 40 ms.

Starlink

In 2022 had Starlink ongeveer 3.000 satellieten gelanceerd en had het 700.000 klanten. Twee jaar later zijn er ruim 6.000 satellieten in een baan om de aarde actief en heeft het bedrijf van Musk ruim 3 miljoen klanten. Continue ontwikkeling van de ontvangers heeft er ook voor gezorgd dat de prijzen flink zijn gedaald: een Starlink ontvanger kun je al vanaf € 249 kopen, terwijl een maandabonnement begint bij € 50 voor unlimited data. Naast consumenten heeft men ook specifieke proposities voor campers, boten, vliegtuigen en voor de overheid. De

verwachting van business intelligence firma Quilty Space is dat Starlink in 2024 ongeveer \$ 6,6 miljard omzet realiseert, een enorm bedrag. Volgens Elon Musk had Starlink in 2023 al een klein positief resultaat op basis van een omzet van \$ 3,6 miljard. Zijn ambitie is dat Starlink nog vele miljoenen gebruikers erbij gaat krijgen. Volgens mij is dat realistisch. Waarom, daar komen we in een volgend artikel op terug. Starlink heeft als groot voordeel dat het zelf de satellieten kan lanceren, waarbij het ook regelmatig eigen satellieten laat meevliegen bij lanceringen van betalende klanten. Daarnaast heeft Starlink ook de controle over de ontwikkeling van de terminals, waarmee ze de techniek kunnen optimaliseren en de kosten veel makkelijker laag kunnen houden.

Hardware voor Starlink-ontvangst

Sinds kort is de Starlink Mini beschikbaar (zie afbeelding), een ontvanger zo groot als een A4 papier waarmee snelheden tot 100 Mbit/s mogelijk zijn. De ontvanger kost € 399 en werkt op 12 of 24 Volt, prima te gebruiken dus op

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.



Starlink mini roam mobile satellite internet.



Starlink on the go.

campers of trucks. Abonnementen beginnen bij € 40 / maand voor 50 GB tot € 59 voor unlimited, mits landgebonden of stationair. Additionele GB's kosten dan € 1. Satellietcommunicatie is eigenlijk altijd best-effort, prioriteit verkopen is misschien zinvol als het netwerk congestie heeft. Door de groei van gebruikers in een bepaald geografisch gebied

Heel wat organisaties zijn hierin geïnteresseerd als back-up voor de huidige internet verbinding

is de gemiddelde datasnelheid vaak behoorlijk gedaald. Dankzij de toename van het aantal satellieten is de datasnelheid toch nog redelijk op peil gebleven, gemiddeld zit het boven de 60 Mbit/s. Uiteindelijk wil Starlink groeien naar 12.000 satellieten in de huidige constellatie, maar ze hebben ook al toestemming gevraagd om te groeien naar 42.000 satellieten. Dit geeft waarschijnlijk voldoende capaciteit voor nog forse groei van het aantal gebruikers.

Duurdere oplossingen

Voor mobiel gebruik en op schepen zijn (fors) hogere tarieven, waarschijnlijk omdat dit ook meer capaciteit vraagt en omdat op zee er veel minder concurrentie is dan op land. Een zakelijk abonnement is ook mogelijk, bijvoorbeeld met prioriteit of voor back-up. De zakelijke grotere schotel (ongeveer 50x70cm) kost ongeveer € 779 eenmalige aanschaf en maandelijks € 60 met unlimited standaard data en 40 GB data met prioriteit. Er is ook al een ontvanger voor € 249. Heel wat organisaties zijn hierin geïnte-

resseerd als back-up voor de huidige internet verbinding.

De High Performance schotel (ongeveer € 2.400) mag zelfs op voertuigen of schepen worden toegepast. De abonnementskosten zijn fors hoger, namelijk vanaf € 289 per maand of voor vliegtuigen vanaf \$ 2.000 per maand. Voor de Amerikaanse Defensie heeft men zelfs Starshield ontwikkeld, die met additionele encryptie en speciale grondstations een hoge mate van beveiliging kan bieden aan militairen voor hun communicatie.

Starlink adverteert zelf op dit moment met download snelheden van 40 – 220 Mbit/s en upload snelheden van 8 – 25 Mbit/s met een latency van minder dan 100 ms.

De technische topsnelheid (soms haalbaar in rustige gebieden) is 400 – 500 Mbit/s downlink met 20 – 40 Mbit/s uplink, terwijl de latency 20 – 40 ms latency is.



Kymeta



De Mini heeft een kleinere antenne en haalt daardoor net wat lagere performance: ongeveer 140 Mbit/s downlink, 14 Mbit/s uplink met dezelfde latency. Bij metingen van de prestaties zijn er grote variaties van minuut tot minuut.

Omdat er heel regelmatige nieuwe satellieten overvliegen (je kan een LEO satelliet maar ongeveer 6 minuten zien op 500 km hoogte), moet je ook vaak overschakelen naar de volgende satelliet. In mijn ervaring geeft dit regelmatig onderbrekingen, tijdens een Teams call via Starlink – ongeveer 5 seconden elke 6 minuten. Gedurende die periode bevriest het beeld, maar de call gaat daarna weer verder. Er is mee te leven, maar het is niet zo fijn als een constante internet verbinding.

OneWeb

OneWeb is in 2022 overgenomen door Eutelsat, waarbij naast een Indiase investeerde met name de Britse overheid een grote vinger in de pap heeft. Oneweb heeft met hulp van diverse lanceerraketten een constellatie gebouwd van ruim 630 satellieten. OneWeb levert geen diensten aan consumenten, maar

zoekt vooral partnering met overheden en telecom operators. Het is online niet duidelijk te vinden, maar OneWeb is in 2023 begonnen met commerciële dienstverlening. Anders dan Starlink, heeft OneWeb satellieten op een iets hogere baan (1.200 km) waardoor volledige dekking van de aarde met minder satellieten mogelijk is. De satellieten zelf zijn ongeveer zo groot als een wasmachine en wegen ongeveer 150 kg. De datasnelheden die mogelijk zijn, liggen iets lager als bij Starlink, maar zijn goed vergelijkbaar: downlink tot 195 Mbit/s, uplink tot 32 Mbit/s. Vanwege de iets grotere hoogte, is de vertraging (latency) ook iets meer met 50 – 100 ms.

Voor de zakelijke klanten zijn er grote overeenkomsten met Starlink: ook OneWeb richt zich op de maritieme sector, op overheden, luchtvaart en bedrijven. OneWeb heeft niet zelf de terminals ontwikkeld, maar doet dat in samenwerking met partijen als Intellian en Kymeta (zie afbeeldingen). Sommige terminals zijn nog gebaseerd op bewegende schotels, terwijl de nieuwe ontvangers volledig vlak zijn en net als Starlink gebruik maken van actieve antennes





Kuiper terminal Hero

Voor sommige partijen is het grote nadeel van Starlink dat Elon Musk de bedrijfsvoering soms met willekeur en heel direct kan beïnvloeden

met elektronische sturing van het signaal (phased array'). Het bijzondere aan Eutelsat OneWeb is dat zij een gecombineerde GEO/LEO dienstverlening kunnen bieden met een hogere beschikbaarheid. De terminals liggen qua prijsniveau fors hoger dan bij Starlink, een bewegende schotel van Intellian kost vaak al snel € 15k en de grotere actieve antennes kosten meer als € 50k. De omzet van OneWeb LEO dienstverlening is niet helemaal zichtbaar in de gecombineerde Eutelsat jaarcijfers, maar is in de afgelopen 12 maanden minder als € 100 miljoen geweest. Het is mijn inschatting dat de ongeveer 5 miljard euro investeringen in OneWeb de komende paar jaar nog niet wordt terugverdiend. Door financiële structuur en de partnering met lokale telecom operators zie ik het wel als een serieuze partij. Voor sommige partijen is het grote nadeel van Starlink dat Elon Musk de bedrijfsvoering soms met willekeur en heel direct kan beïnvloeden.

Amazon – Project Kuiper

Project Kuiper heeft een grote ambitie, maar in 2022 voorspelden we al dat het zeker tot 2025 gaat duren voordat er diensten worden geleverd. Het is de ambitie om met 3.000 satellieten op 600 km hoogte diensten te gaan bieden met vergelijkbare snelheden als Starlink. Amazon komt laat op het feestje, maar heeft wel enorme financiële reserves, logistieke kracht en ervaring in productie. In oktober 2023 zijn de eerste twee satellieten gelanceerd en allerlei aspecten getest, zoals aandrijving, besturing, inter-satelliet linken, communicatie met terminals en met het grondstation. Project Kuiper heeft sinds dit jaar een nieuwe fabriek gereed en heeft de ambitie om later dit jaar 5 satellieten per dag te gaan produceren. Er zijn contracten getekend voor 77 lanceringen, waarmee de ruim 3.200 satellieten moeten worden gelanceerd. Per vlucht moeten er dus gemiddeld meer dan 40 satellieten de ruimte in. Over de satellieten zelf is nog weinig bekend. Amazon heeft al toestemming gevraagd voor een 2e generatie constellatie van nog eens 4.500 satellieten. De terminals zijn vorig jaar al wel voorgesteld, bestaande uit een kleine (18 x 18 cm) die tot 100 Mbit/s kan, een standaard (28 x 28 cm) die 400 Mbit/s kan en een grote (48 x 76 cm) voor zakelijk gebruik, die tot 1 Gbit/s kan leveren. Amazon hoopt dit jaar met de gewone lanceringen te kunnen beginnen en in 2025 voorzichtig de eerste diensten te leveren. Bij Starlink heeft het ongeveer 1 jaar geduurd tussen het begin

van de operationele lanceringen en de eerste dienstverlening, dus als voor Project Kuiper de lanceringen in 2024 met serieuze aantallen kan beginnen, is eind 2025 realistisch. Volgens de licentie die Amazon heeft, moet Project Kuiper minimaal 1.600 satellieten lanceren voor de deadline van 30 juli 2026. Dat is nog steeds haalbaar, maar er is niet veel ruimte voor vertraging meer. De licentievooraarden zijn namelijk: 'use it or lose it'.

Conclusie

De markt voor satellietverbindingen heeft steeds meer serieuze aanbieders. Waarschijnlijk is het goed voor het prijsniveau van de diensten. Er zijn diverse bedrijven in Nederland die een satelliet dataverbinding als back-up plaatsen voor de gewone internetverbinding. Bij uitval van de normale verbinding blijft dan in ieder geval communicatie mogelijk. Ook al is de beschikbare datasnelheid dan misschien lager, het is in ieder geval mogelijk om e-mails te sturen of bij de data in de cloud te komen. Starlink heeft daarvoor een prijstechnisch interessant aanbod. OneWeb is ook een serieuze partij, maar zit op een fors hoger prijsniveau.

In het verleden hebben satellietproviders vaak een faillissement doorgemaakt vanwege de hoge initiële investeringen. Na het verdwijnen van de hoge schuldenlast, is er vaak nog wel een gezonde boterham te verdienen. Ook OneWeb is in 2022 nog failliet gegaan, maar heeft nu wel een gezonde basis en met Eutelsat een sterke moeder.