

Onderzoek naar gebruik van vergunning vrije apparatuur en toepassingen in Nederland

Versie 1.07, 11 mei 2016 - korte Nederlandse vertaling



Colofon

Document naam Markt Onderzoek Licentie Vrij Spectrum v1-07-nederlandse samenvatting

Titel Onderzoek naar gebruik van vergunning vrije apparatuur en toepassingen in Nederland

Referentie nummer 15296

Versie, datum Version 1.07, 11 Mei, 2016

Auteurs Ir. Gerton de Goeij (Strict), Ir. Eildert H. van Dijken (Strict), Ir. Ed Achterberg (Telecompaper), Wiebe Hötte (Telecompaper), Ir. Frank Brouwer (FIGO)

Project Onderzoek naar gebruik van vergunning vrije apparatuur
Agentschap Telecom– Ministerie van Economische zaken

Dit is een vrij toegankelijk artikel, dat anderen in staat stelt om te distribueren, aan te passen, niet-commercieel voort op te bouwen op voorwaarde dat het originele werk wordt geciteerd en het gebruik ervan niet-commercieel is.

Contact gegevens voor deze publicatie Strict b.v.
Lange Dreef 11-f
4131 NJ Vianen – the Netherlands
T. +31-88 5555 800
KvK number: 30205458
<http://www.strict.nl>

SAMENVATTING

Inleiding

Vergunning vrij spectrum wordt steeds belangrijker voor consumenten, organisaties en overheden. Doordat steeds meer bedrijfs kritische applicaties gebruik maken van vergunningsvrije frequenties voor communicatie, neemt de economische waarde van deze banden toe.

Agentschap Telecom heeft Strict, Telecompaper, en FIGO gevraagd om het huidig en toekomstig gebruik van vergunningsvrije toepassingen in de 433 MHz, 868 MHz, 2.4 GHz, 5 GHz en 60 GHz te onderzoeken.

Een belangrijke applicatie van vergunning vrij spectrum is draadloos internet toegang. Steeds vaker wordt het spectrum ook gebruikt voor andere toepassingen zoals metingen, plaatsbepaling en besturing van zaken rondom huis of bij organisaties. De lage kosten van de apparatuur is een belangrijke factor voor de huidige groei.

Voor grote bedrijven, industrieën en ziekenhuizen zijn er additionele redenen om het vergunning vrij spectrum te gebruiken, zoals de mogelijkheid om nieuwe innovatieve applicaties te ontwikkelen. Vergunning vrij spectrum maakt het mogelijk om dit te doen voor een wereldwijde markt, zonder dat men afhankelijk is van nationale specifieke frequentiebanden of operators van gelicenseerd spectrum.

Niet iedereen begrijpt de risico's van het gebruik van vergunning vrij spectrum. Een van de risico's is dat kwaliteit en capaciteit niet altijd gegarandeerd zijn voor tijd en locatie. Dit is een inherent karakter van het vergunning vrij spectrum. Apparaten kunnen elkaar storen. Zolang de algemene regels voor het gebruik worden gevolgd, zijn er geen beperkingen voor elke individuele gebruiker.

Door het gemak en de toegankelijkheid gebruiken consumenten, maar ook bedrijven en organisaties deze vergunning vrije banden steeds meer. Het komt vaak voor dat een toepassing klein begint op het vergunning vrije spectrum, maar uiteindelijk een belangrijk onderdeel wordt van een (bedrijfs) kritische applicatie.

Aanpak

Het oorspronkelijke idee was om te onderzoeken in hoeverre de groei van het gebruik van het vergunning vrije spectrum is te bepalen aan de hand van verkoopcijfers van draadloze apparatuur en de daarin gebruikte chipsets. Voortschrijdend inzicht na een nadere analyse maakte de complicaties van deze aanpak duidelijk en leidde tot de conclusie dat het niet mogelijk is om verkoop van chipsets direct te vertalen naar het werkelijk gebruik van een frequentieband. De belangrijkste redenen zijn:

- Afhankelijk van het werkelijk gebruik van een applicatie wordt maar een deel van de frequentieruimte gebruikt. Een Wi-Fi chip in gebruik voor een machine-to-machine (M2M) toepassing neemt veel minder frequentieruimte in beslag dan een Wi-Fi chip die gebruikt wordt voor video streaming.
- De locatie en het tijdstip zijn een belangrijke factor. Uit eerder onderzoek van de 2,4 GHz band is gebleken dat er problemen ontstaan op locaties waar veel toepassingen zijn op hetzelfde moment. Een andere factor betreft de beweeglijkheid van devices. Smartphones worden door mensen altijd meegenomen en zijn per definitie dynamisch, zodat veel smartphones plotseling op dezelfde locatie kunnen zijn.
- Het aantal verkochte smartphones levert geen informatie of deze devices werkelijk worden gebruikt, hoeveel verkeer gegenereerd wordt in het vergunningvrije spectrum, welke technologie wordt gebruikt en de totale duur van het gebruik. Veel van de smartphones die nu worden gekocht, vervangen oudere telefoons. Het aantal verkochte apparaten verhoogd het aantal gebruikte apparaten maar beperkt. Sommige apparaten raken kwijt, sommige liggen in een lade en anderen worden slechts zelden gebruikt.

- Een zelfde complicatie zien we bij tablets. Recente verkoopcijfers laten een daling zien van de verkoop van tablets. Door eenvoudig de verkoopcijfers te gebruiken zou dit een lage groei betekenen van verkeer van de tablets in de vergunning vrije banden. Recent onderzoek heeft echter aangetoond dat de tijd die met een tablet wordt doorgebracht met 65% is toegenomen in het afgelopen jaar.

Om toch op een verantwoorde manier iets te kunnen zeggen over de ontwikkeling van het spectrumgebruik is de aanpak van dit onderzoek gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- Er is onderzoek geweest naar specifieke locaties waar problemen worden verwacht. Gebaseerd op vooronderzoek zijn de volgende locaties bepaald:
 - Thuis
 - Kantoorwerkplek
 - Vervoersknooppunten
 - Stadion, arena of evenementen locatie
 - Ziekenhuis
 - Stadscentra
- Marktonderzoek is gedaan met behulp van een consumentenpanel, waarmee het werkelijk gebruik thuis is onderzocht. Het gebruik van streaming diensten zoals Netflix en Youtube heeft bijvoorbeeld een grote impact op het spectrum gebruik. Daarnaast hebben interviews plaatsgevonden met zakelijke gebruikers in kantooromgevingen, ziekenhuizen, vervoersknooppunten, stadscentra en evenementen locaties. De resultaten van de interviews zijn vervolgens vertaald naar gebruik. Het werkelijk gebruik is bepaald voor 2015, deze cijfers zijn geëxtrapoleerd om een inschatting te maken van het gebruik in 2020.
- Er is een spectrum bezettingsmodel gedefinieerd met heldere aannames. Het model berekent een kwantitatieve inschatting van de bezetting van het spectrum, gebaseerd op de werkelijke hoeveelheid verkeer gegenereerd door eindgebruikers. Een hoge bezetting van het spectrum resulteert in een verlaagde kwaliteit van de diensten. De resultaten van het marktonderzoek naar het gebruik en het aantal devices is input voor het model, de bezetting van het spectrum is de output.

De volgende aannames en uitgangspunten liggen ten grondslag aan de resultaten van dit onderzoek.

- Er is onderscheid gemaakt tussen apparaten die een variabele bandbreedte gebruiken en apparaten die een vaste bandbreedte gebruiken. Apparaten met variabele bandbreedte zijn smartphones, tablets en smart TVs. Voorbeelden van vaste bandbreedte devices zijn bijvoorbeeld Bluetooth (vooral audio), IP cameras (veelal 720p video) en Wi-Fi Access Points (die beacons uitzenden met een vaste frequentie). Voor deze laatste apparaten is het vooral belangrijk om het gebruiksaantal te tellen.
- Voor de locatie 'thuis' is gebruik gemaakt van gezinnen die in rijtjeshuizen of 2-onder-1-kap wonen, aangezien dit ongeveer 65% van de Nederlandse populatie betreft. In dit onderzoek is de top 20% van de huishoudens (de drukste huishoudens) gebruikt om de drukte in het spectrum te bepalen.
- Het tijdstip op de dag is ook belangrijk om te bepalen of er knelpunten bestaan. Voor de berekeningen zijn de drukste momenten gebruikt. De gegevens laten zien dat het drukste internet verkeer is tussen 20:00 en 22:00 uur. Deze periode is daarom gebruikt in dit onderzoek.

Resultaten

2,4GHz

Het is op dit moment erg druk in de 2,4 GHz band met name voor de "thuis" situatie voor de geselecteerde top 20% huishoudens tijdens de drukke periode. Ondanks de doorgaande groei van het gebruik van Wi-Fi zal de drukte naar verwachting tot 2020 gelijk blijven, vooral door overloop naar de 5 GHz band.

5GHz

Het gebruik van de 5 GHz band zal toenemen, maar voor de locatie 'thuis' zal er in het jaar 2020 nog voldoende ruimte zijn, waarbij is aangenomen dat extra gebruik door LTE-LAA dan nog niet substantieel zal zijn.

868MHz

In de 868 MHz band zijn er nu veel verschillende technologieën op de markt beschikbaar. Deze frequentieband wordt gebruikt voor een enorme diversiteit aan applicaties en devices, zoals actieve RFID tags, sociale alarmeringen en professionele microfoons. Domotica maakt ook gebruik van deze band, inclusief sensoren, slimme verlichting en schakelaars. Een andere trend is de ontwikkeling en productie van goedkope Low-Power Wide-Area Network (LPWAN) devices, zoals LoRa and Sigfox.

Dit onderzoek laat zien dat er een sterke toename is in communicatie tussen machines en apparaten (M2M) en dat er een groeiend aantal apparaten verbonden wordt met het internet (IoT). Dit is het geval voor de locatie 'thuis' maar nog meer voor bedrijven die willen meten, plaatsbepalen of hun apparaten willen beheren. De 868 MHz band heeft echter maar beperkte ruimte en is erg gefragmenteerd. Veel apparaten werken op basis van het 'duty-cycle' principe, waarbij de apparaten ervan uit gaan dat zij gedurende hun 'duty-cycle' kunnen communiceren. Als dit niet mogelijk is, zal de applicatie niet werken. Tijdens de interviews werd bekend dat RFID systemen die gebruikt worden voor winkelbeveiliging, kunnen interfereren met parkeersensoren op dezelfde frequentie. Door de verwachte sterke groei van M2M en IoT worden in de toekomst meer problemen verwacht.

433MHz

De verwachting is dat er niet veel zal veranderen in de 433 MHz band in het jaar 2020. Dit is een vergunning vrije band die vooral gebruikt wordt voor korte afstand toepassingen zoals auto en garage afstandsbedieningen en ook voor industriële toepassingen.

60 GHz

De beschikbaarheid van de 60 GHz band voor vergunning vrije toepassingen is niet een oplossing voor de drukte in de 2,4 GHz band. Er is op dit moment maar een beperkt aantal apparaten die gebruik maken van dit spectrum en het belangrijkste doel is om als vervanging te dienen voor HDMI kabels en draadloze docking stations. Deze toepassingen hebben maar een beperkt bereik en gaan nagenoeg niet door muren. De verwachting is dat de beschikbaarheid van de 60 GHz band slechts een beperkte impact heeft op de 2,4 en 5 GHz banden. Het aantal apparaten zal de komende jaren toenemen, aangezien fabrikanten 60 GHz WiGig toevoegen aan standaard Wi-Fi chipsets.

Conclusies

- Een consistent model voor de bezetting van het spectrum is mogelijk voor de locatie 'thuis', maar niet voor de andere locaties (professionele omgevingen zoals ziekenhuizen en openbaar vervoer).
- De bewustwording stijgt bij veel professionele gebruikers dat het gebruik van vergunning vrij spectrum voor bedrijf kritische toepassingen risico's met zich mee kunnen brengen;

Overige belangrijke resultaten van dit onderzoek:

- De grootste toename op locatie 'thuis' is een gevolg van de toename van video streaming diensten zoals Youtube. Ook is er een verschuiving van het kijken van traditionele lineaire

televisie naar andere vormen van tv kijken zoals Netflix. De toename wordt ook veroorzaakt door meer thuiswerken, het gebruik van cloud-based services en toename in het gebruik van social media. De breedband apparaten in de 2,4 GHz band zullen steeds meer interfereren met de domotica apparaten zoals de slimme thermostaten (bijvoorbeeld Toon) en slimme verlichting (zoals Philips Hue);

- In ziekenhuizen kan de toename in het gebruik van de 2,4 GHz band voor internet toegang, spraak en lokale medische toepassingen problemen veroorzaken;
- Op vervoersknooppunten zijn de problemen in het vergunning vrije spectrum soms zo groot dat men overweegt om zaken te verschuiven naar vergunning plichtig spectrum. Een van de vervoerders heeft recent hiervoor een tender uitgeschreven;
- In winkelcentra heeft eerder onderzoek al aangetoond dat er problemen zijn op de 2,4 GHz band.

Door de opkomst van grote 4G data bundels tegen lage tarieven zullen gebruikers eerder gebruik maken van 4G netwerken. Toch is het gebruik van 4G verbindingen in plaats van verbindingen via vergunning vrije banden niet zonder problemen. De capaciteit van 4G is niet eindeloos en het is maar de vraag of de komst van 5G (de opvolger van 4G, verwacht na 2020) op tijd genoeg komt om capaciteitsproblemen te voorkomen.

Openbare netwerkaanbieders zijn nu aan het onderzoeken of men de 5 GHz band kan gebruiken voor de uitbreiding van de capaciteit van mobiele netwerken. Een consequentie kan zijn dat de 5 GHz gedeeltelijk bezet zal gaan worden door mobiele operators, waardoor er minder ruimte is voor consumenten, bedrijven en andere organisaties.