

# Wireless Site Survey Gemeente Vlissingen Vredeshoflaan

Auteur: Marco Sluizeman  
Datum: 24-4-2018  
Document: WLAN Site Survey - Vredeshoflaan - v0.3  
Referentie: Wireless Site Survey  
Versie: 0.3

## Inhoudsopgave

|     |                                                          |    |
|-----|----------------------------------------------------------|----|
| 1   | Inleiding.....                                           | 4  |
| 1.1 | Kitlist.....                                             | 4  |
| 2   | Belangrijke gegevens voor de wireless site survey .....  | 5  |
| 2.1 | Criteria ten behoeve van de wireless meting.....         | 5  |
| 2.2 | Type access points en antennes .....                     | 6  |
| 3   | Beschrijving wireless site-survey meting .....           | 7  |
| 3.1 | Toelichting op de meting.....                            | 7  |
| 3.2 | Interferentie 2.4GHz en 5GHz band .....                  | 7  |
| 4   | Resultaten wireless site-survey Vredehoflaan.....        | 9  |
| 4.1 | Vredehoflaan – begane grond .....                        | 9  |
| 4.2 | Geplande dekking – Vredehoflaan .....                    | 10 |
|     | Bijlage 1 – Beschikbare kanalen 2.4GHz (802.11g/n) ..... | 12 |
|     | Bijlage 2 – Beschikbare kanalen 5GHz standaard .....     | 13 |
|     | Bijlage 3 – 802.11n standaard.....                       | 14 |

## Algemeen

© Copyright 2018, Netlink B.V. te Utrecht, Nederland. Alle rechten voorbehouden.

## Documentbeheer

### Geschiedenis

| Versie | Status        | Wijzigingen       | Auteur            | Datum         |
|--------|---------------|-------------------|-------------------|---------------|
| 0.1    | Eerste versie | Initieel document | Marco Sluizeman   | 24 april 2018 |
| 0.2    | Concept       | Review            | Simon van Engelen | 30 april 2018 |
| 0.3    | Concept       | Aanpassingen      | Marco Sluizeman   | 02 mei 2018   |

### Distributie

| Naam              | Organisatie         | Rol                                               |
|-------------------|---------------------|---------------------------------------------------|
| Pim Geluk         | Gemeente Vlissingen | Coördinator Automatisering                        |
| Edwin Meijer      | Gemeente Vlissingen | Projectmanager                                    |
| Emma van Delft    | Gemeente Vlissingen | Adviseur I&A Samenwerking Vlissingen - Middelburg |
| Simon van Engelen | Axians              | Project Coordinator                               |
| Hans de Jong      | Axians              | Client-manager                                    |
| Marco Sluizeman   | Axians              | Wireless LAN Engineer                             |
| Johan Lam         | Axians              | Sr. Engineer                                      |

## 1 Inleiding

De Gemeente Vlissingen heeft aan Axians de opdracht verstrekt voor levering en plaatsing van een wifi oplossing. Onderdeel van de opdracht is het uitvoeren van een wireless LAN-site survey op de locatie aan de Vredehoflaan in Vlissingen. Het betreft een kantoor met daar aan vast een werkplaats van de Gemeente Vlissingen. Het doel is om het benodigd aantal access points en de ideale posities voor de access points te bepalen om een goed dekkend Wi-Fi netwerk te realiseren.

De rapportage zoals deze in dit wireless site survey document is uitgewerkt vormt de basis voor de positionering van de wireless access-points en de uiteindelijke te offrenen aantal acces points.

Een totaal van acht access-points is benodigd om het vereiste dekkingsniveau te realiseren.

**Let op:** Een extra aantal access points dienen gemonteerd te worden. Dit is doordat de inschatting is gedaan op een verouderde aangeleverde plattegrond. On-site bleek dat er een extra vleugel aan het pand zit.

### 1.1 Kitlist

- 8x Aruba Access Point 305
- 2x Oberon 1008-00-BK-AP-COVER

| Type access point          | Locatie      | Aantal volgens Projectie | Aantal n.a.v. site-survey |
|----------------------------|--------------|--------------------------|---------------------------|
| Aruba 305 access point     | Vredehoflaan | 4x                       | 8x                        |
| Aruba 325 access point     | Vredehoflaan | 1x                       | 0x                        |
| Oberon 1008-00-BK-AP-COVER | Vredehoflaan | 0x                       | 2x                        |

## 2 Belangrijke gegevens voor de wireless site survey

### 2.1 Criteria ten behoeve van de wireless meting

#### 2.1.1 Wireless technologie

De wireless site survey is gebaseerd op de onderstaande wireless technologie:

| Autonome wireless infrastructuur | Lightweight wireless infrastructuur |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| Nee                              | Ja                                  |

Hierbij staat het woord 'autonoom' voor een WLAN infrastructuur waarbij de gebruikte access-points onafhankelijk van elkaar opereren en beheerd moeten worden. Bij een lightweight WLAN infrastructuur is er sprake van een gecentraliseerde oplossing. Hierbij verzorgt een centraal geplaatste controller of een virtuele controller binnen een cluster van access-points zaken als authenticatie, gebruikte zendvermogens, kanaalindeling etc.

#### 2.1.2 Wireless toepassingen

De wireless netwerk infrastructuur dient de onderstaande wireless toepassingen te ondersteunen. De wireless site survey is afgestemd op deze toepassingen.

| Data communicatie | Voice communicatie | Ondersteuning locatie bepaling |
|-------------------|--------------------|--------------------------------|
| Ja                | Ja                 | Nee                            |

### 2.1.3 Radio typen

De wireless netwerk infrastructuur zal de onderstaande radio typen ondersteunen. Tevens wordt aangegeven voor welke wireless toepassing de verschillende radio typen gebruikt zullen worden.

| Radio type               | Ondersteuning | Wireless toepassing |
|--------------------------|---------------|---------------------|
| 2.4GHz - IEEE 802.11g/n  | Ja            | Data/Voice          |
| 5GHz - IEEE 802.11a/n/ac | Ja            | Data/Voice          |

### 2.1.4 Gebruikte zendvermogens

Tijdens de wireless site survey is het zendvermogen afgestemd op de verschillende radio-typen en toepassingen. Deze zendvermogens, en de beoogde toepassing worden hieronder weergegeven.

| Radio type               | Zendvermogen  | Wireless toepassing |
|--------------------------|---------------|---------------------|
| 2.4GHz - IEEE 802.11g/n  | 16mW (12 dBm) | Data/Voice          |
| 5GHz - IEEE 802.11a/n/ac | 16mW (12 dBm) | Data/Voice          |

## 2.2 Type access points en antennes

Tijdens de meting zijn Aruba AP205 access-points met geïntegreerde antennes gebruikt.



Afbeelding 1: Aruba AP205

### 3 Beschrijving wireless site-survey meting

Axians voert de wireless site survey uit met behulp van de meet- en registratie programmatuur AirMagnet Surveyor Pro. Bij de survey zijn een minimum van 25dB afstand tussen ruis en signaal (SNR, *signal to noise ratio*) en een minimale signaalsterkte van -60dBm bij op 2.4GHz en 5GHz als uitgangspunt genomen voor de data deployment.

#### 3.1 Toelichting op de meting

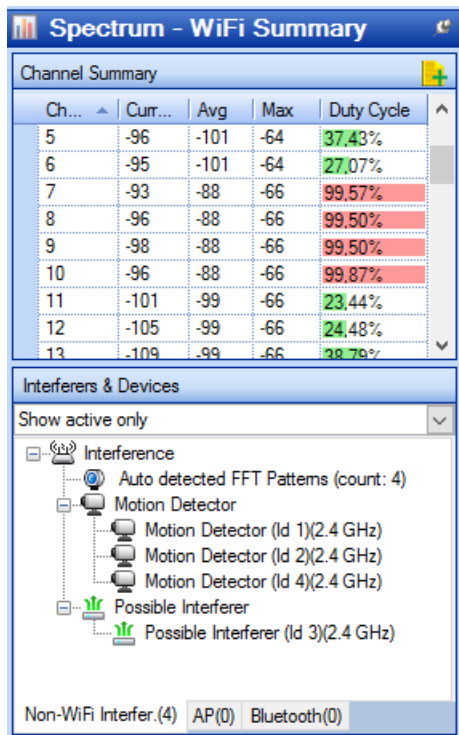
Bij het uitvoeren van de WLAN survey is, tenzij anders vermeld, uitgegaan van horizontale montage van de access-points, waarbij vrij zicht naar beneden als uitgangspunt is genomen en ook een vereiste is bij de montage van de access-points.

Op elke positie binnen het gewenste dekkingsgebied van het WLAN is er voor elke client de mogelijkheid om verbinding te maken met minimaal één access-point.

#### 3.2 Interferentie 2.4GHz en 5GHz band

Omdat de 2.4GHz-band (802.11b/g) een "niet" gelicenseerde frequentie is die vrij gebruikt mag worden door allerlei soorten apparaten (ook bijvoorbeeld DECT-toestellen, alarm apparatuur, camera systemen, magnetrons etc.) is het van belang het gehele spectrum in beeld te brengen zodat ook eventuele niet-Wi-Fi bronnen die mogelijk de goede werking van de WLAN infrastructuur kunnen belemmeren in kaart worden gebracht.

Er zijn op het moment van meten een klein aantal non-Wi-Fi interferentiebronnen waargenomen zie onderstaande afbeelding:



Afbeelding 2: Interferentie

Zoals is te zien in bovenstaande afbeelding is een kanaalbezetting te zien van ruim 90% en hoger. Dit houdt in dat de 2.4GHz veel last heeft van interferentie en kan zorgen voor een instabiele verbinding.

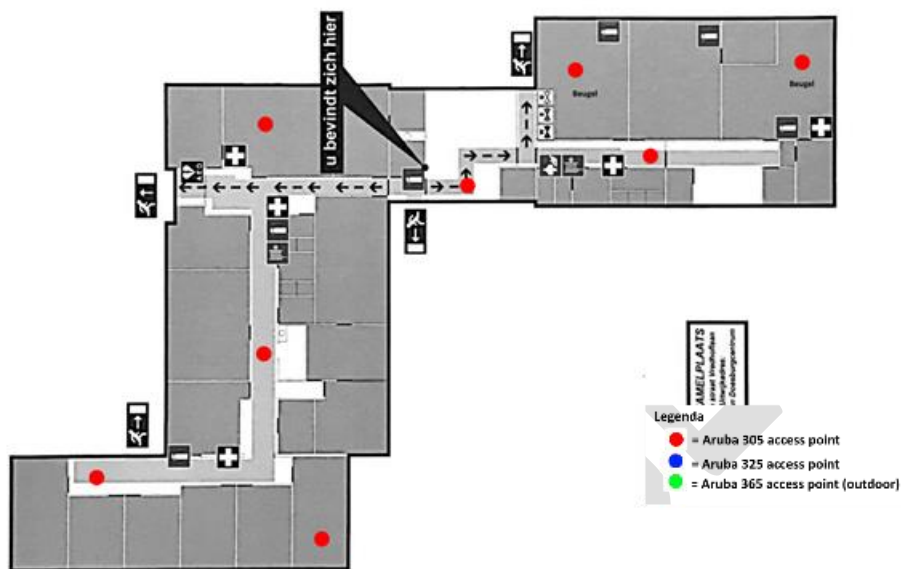
Wij adviseren om de interferentiebronnen weg te nemen, de bewegingssensoren kunnen bijvoorbeeld vervangen worden voor niet interfererende versies.

## 4 Resultaten wireless site-survey Vredenhoflaan

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de wireless meting nader uitgewerkt. De wijze waarop de meting is uitgevoerd, stemt overeen met de criteria zoals deze in het vorige hoofdstuk zijn benoemd, tenzij anders is aangegeven.

### 4.1 Vredenhoflaan – begane grond

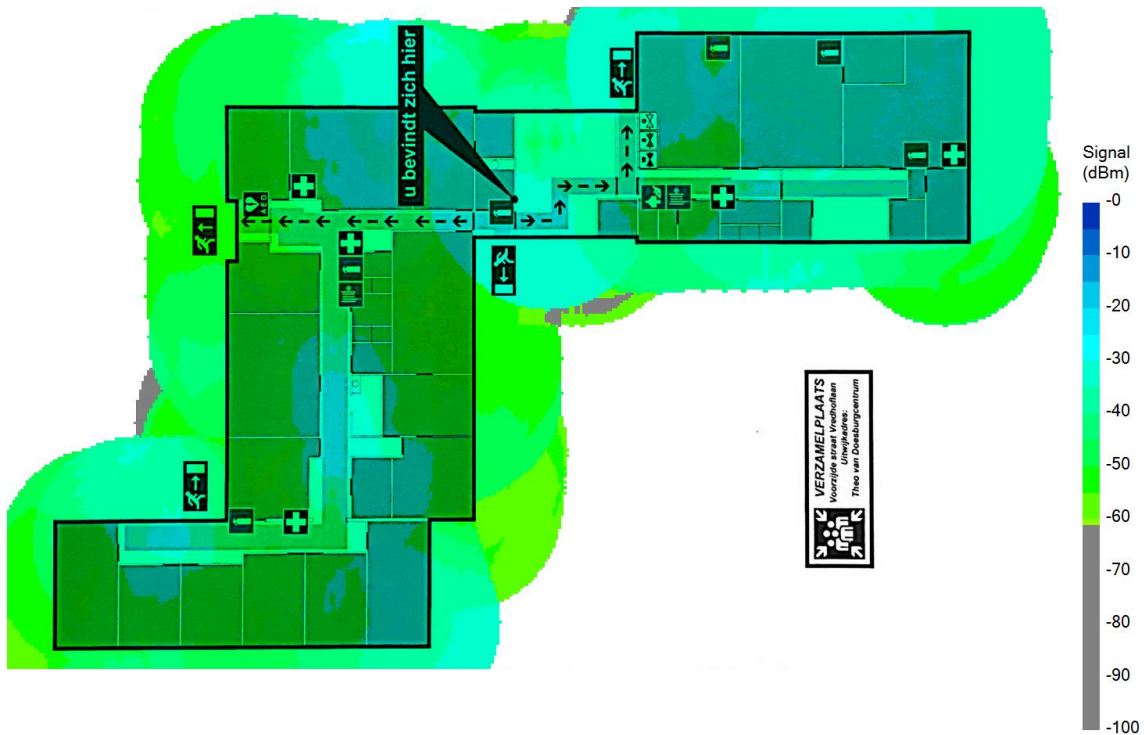
Op de onderstaande plattegrond wordt de meest efficiënte locatie getoond voor plaatsing van het wireless access-point in het pand aan de Vredenhoflaan.



Afbeelding 3: Positionering access-points t.b.v. data/voice toepassingen

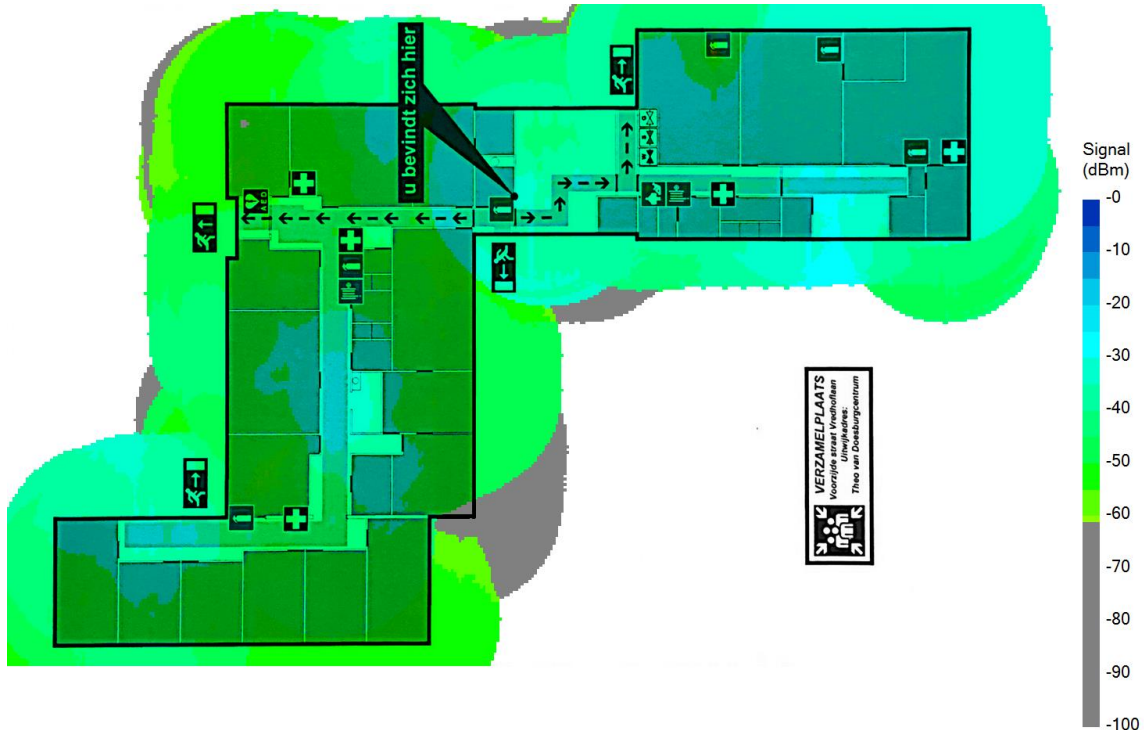
## 4.2 Geplande dekking – Vredehoflaan

De onderstaande afbeelding geeft de geplande dekking voor 802.11a/n/ac ten behoeve van data/voice- connectiviteit aan de Vredehoflaan.



Afbeelding 4: Geplande dekking voor 5GHz ten behoeve van data/voice- connectiviteit

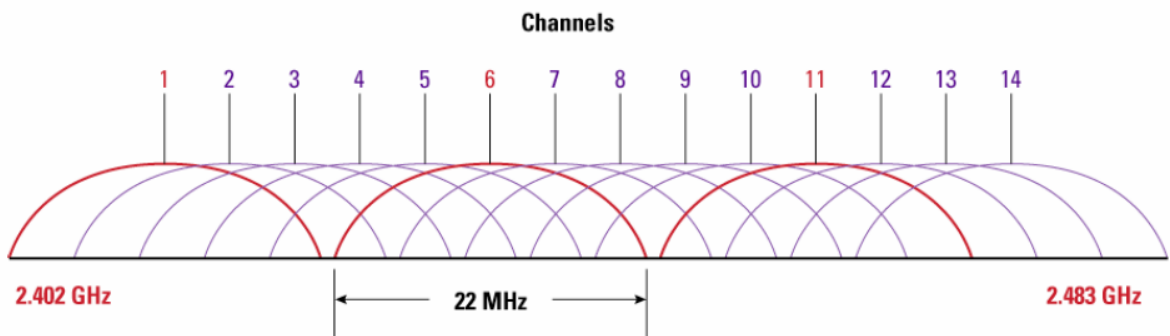
De onderstaande afbeelding geeft de geplande dekkinggraad weer voor 802.11b/g/n ten behoeve van data/voice- connectiviteit aan Vredehoflaan.



Afbeelding 5: Geplande dekkinggraad voor 2.4GHz ten behoeve van data/voice- connectiviteit

## Bijlage 1 – Beschikbare kanalen 2.4GHz (802.11g/n)

Binnen de 802.11b, 802.11g en 802.11n-standaarden zijn veertien kanalen beschikbaar. Het is echter zo dat een groot deel van deze kanalen elkaar overlappen, waardoor er slechts drie kanalen binnen de 2.4GHz band gebruikt kunnen worden zonder te overlappen met andere kanalen. In de praktijk komt het er op neer dat de kanalen 1, 6 en 11 worden gebruikt in draadloze omgevingen. Zie ook de onderstaande afbeelding voor een schematische weergave.



Afbeelding 6: Kanalspectrum 2.4GHz

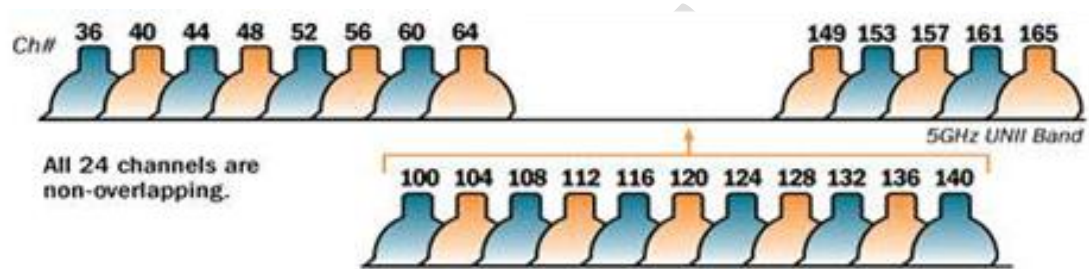
Wanneer er dus meerdere access points aangrenzend worden geïnstalleerd, dient daar rekening mee gehouden worden. Zie de onderstaande afbeelding voor een schematische weergave.



Afbeelding 7: Verdeling kanalen tussen aangrenzende access points

## Bijlage 2 – Beschikbare kanalen 5GHz standaard

De IEEE 802.11a standaard specificeert 24 kanalen. Deze kanalen zijn steeds 20 MHz breed, en ondanks dat er een kleine overlap in het frequentiespectrum bestaat, worden deze kanalen beschouwd als niet interfererend. Het is toegestaan om opeenvolgende kanalen in de aangrenzende cellen te gebruiken maar geadviseerd wordt om aangrenzende cel kanalen te scheiden door minstens 1 kanaal. De onderstaande afbeelding toont de kanaalindeling voor de 5GHz band (IEEE 802.11a/n/ac standaarden).

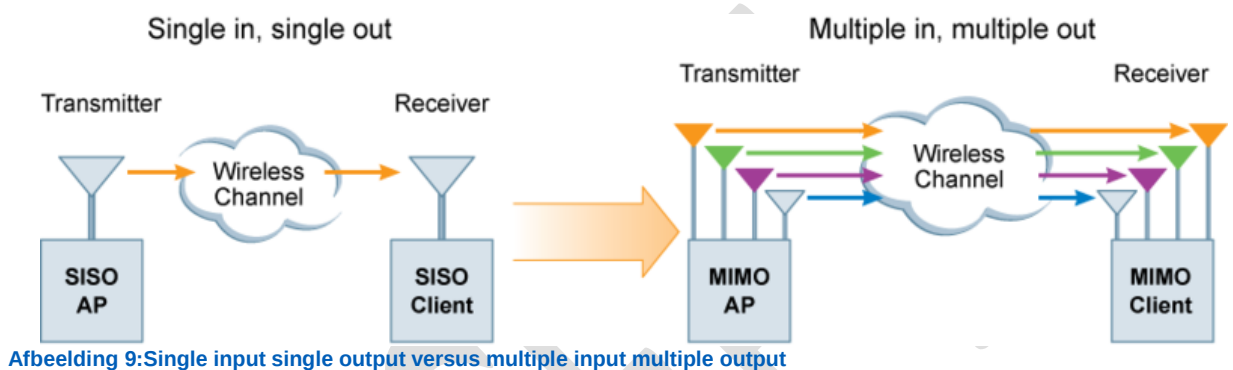


Afbeelding 8: Kanalspectrum 5GHz

## Bijlage 3 – 802.11n standaard

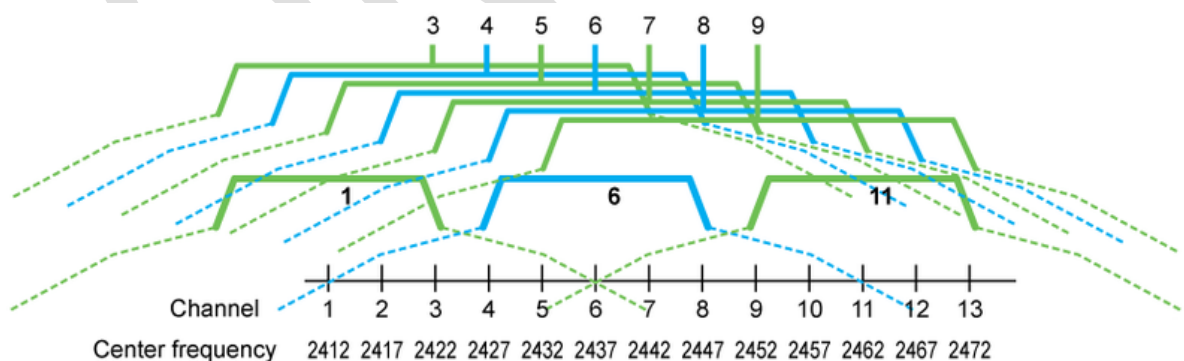
De IEEE 802.11n standaard is een amendement op de 802.11 standaard die geratificeerd is in 2009. 802.11n Voorziet in snelheden tot 600Mbps. De belangrijkste eigenschappen van 802.11n zijn:

- Backwards compatibiliteit met de 802.11a/b/g standaarden.
- Opereert in zowel het 2.4 als het 5GHz spectrum.
- Maakt gebruik van onder andere multiple input multiple output (MIMO) technologie:



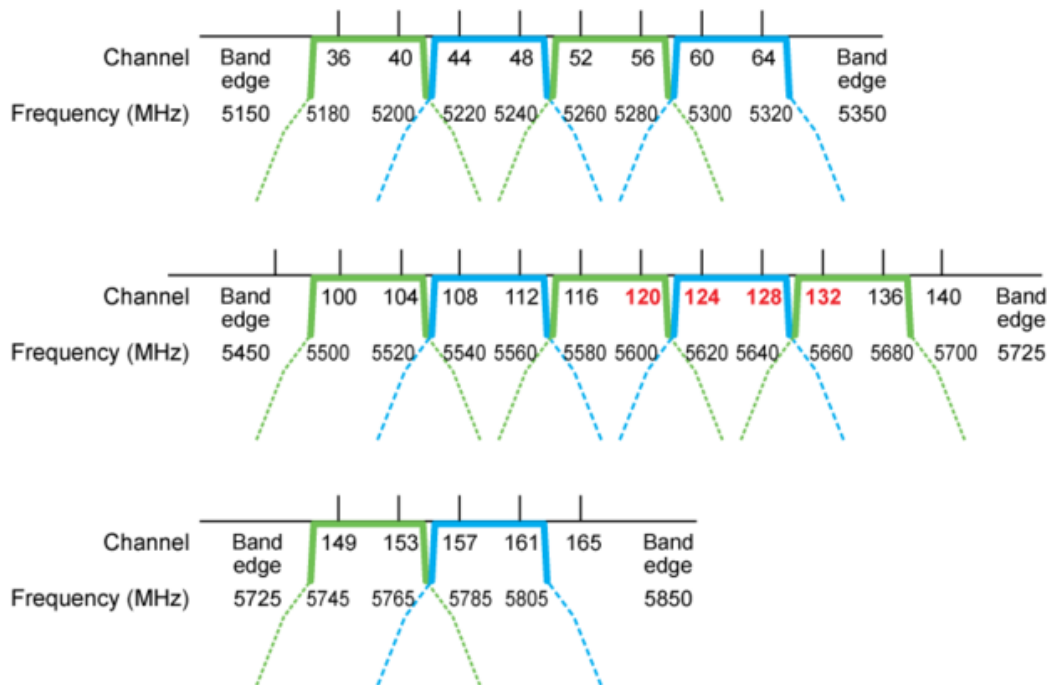
- Channel bonding: samenvoegen van twee aangrenzende 20MHz kanalen tot één 40MHz kanaal. Dit resulteert in meer dan een verdubbeling in de effectieve data rate.<sup>a</sup>

In de onderstaande afbeelding staan de channel bonding opties binnen de 2.4GHz band weergegeven. Zoals duidelijk wordt uit deze afbeelding is de 2.4GHz band niet praktisch bruikbaar voor 40MHz kanalen gezien de beschikbaarheid van slechts drie niet overlappende kanalen. Hierdoor is slechts één 40MHz kanaal beschikbaar dat twee van de drie bruikbare kanalen omspannt. Daarnaast is de kans op een grote mate van interferentie met bestaande 802.11b/g netwerken groot.



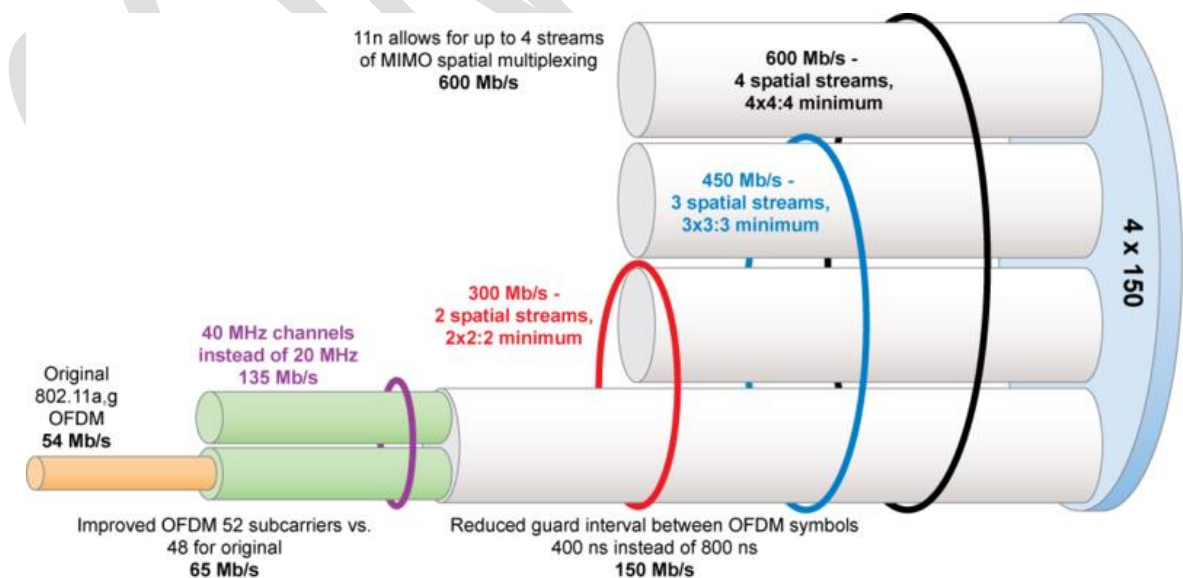
Afbeelding 10: 40MHz kanalen in de 2.4GHz band

Binnen de 5 GHz band kunnen daarentegen juist heel goed 40MHz kanalen worden ingezet. De onderstaande afbeelding geeft een voorbeeld van de beschikbare 40MHz kanalen binnen de 2.4GHz band.



Afbeelding 11: Mogelijke 40MHz kanalen op 5GHz

De onderstaande afbeelding laat zien hoe de verschillende technieken leiden tot een transmissie snelheid van 600Mbps:



Afbeelding 12: MIMO Verhoogt de data rate op access-points tot 600Mbps