

Wireless Post Survey Gem. Middelburg

Waldammeweg 9, Middelburg

Auteur:	SLUIZEMAN Marco
Datum:	15-2-2022
Document:	WLAN Post Survey - Gem. Middelburg - Waldammeweg - Post-survey - v1.0
Referentie:	Wireless Post-Survey
Versie:	1.0
Categorie:	Extern vertrouwelijk

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	4
2	Belangrijke gegevens voor de wireless post survey.....	5
2.1	Criteria ten behoeve van de wireless post meting	5
2.1.1	Wireless technologie.....	5
2.1.2	Wireless toepassingen.....	5
2.1.3	Radio typen.....	5
2.2	Radio-Resource-Management (RRM)	5
3	Beschrijving wireless post-survey.....	6
3.1	Toelichting op de meting.....	6
3.2	Interferentie 2.4GHz en 5GHz band	6
3.3	Algemeen advies	6
4	Resultaten wireless post survey	7
4.1	Begane grond - RSSI.....	8
4.1.2	Eerste verdieping - RSSI	13
4.2	Advies buiten gebied.....	18
	Bijlage 1 – Beschikbare kanalen 2.4GHz (802.11g/n)	19
	Bijlage 2 – Beschikbare kanalen 5GHz standaard.....	20
	Bijlage 3 – 802.11n standaard.....	21

Algemeen

© Copyright 2022, Netlink B.V. te Utrecht, Nederland. Alle rechten voorbehouden.

Documentbeheer

Geschiedenis

Versie	Status	Wijzigingen	Auteur	Datum
0.1	Concept	Initieel document	Marco Sluizeman	15 februari '22
1.0	Definitief	Review en distributie	Simon van Engelen	17 februari '22

Distributie

Naam	Organisatie	Rol
John Cardol	Gem. Middelburg	Adviseur I&A
Simon van Engelen	Axians	Project Manager
Marco Sluizeman	Axians	Wireless LAN Engineer

15-2-2022 | Wireless Post-Survey | Gem. Middelburg – Waldammeweg 9, Middelburg

Axians Marconibaan 6-8, NL-3439 MS Nieuwegein

T +31 30 248 52 00 www.axians.nl

Categorie: Extern Vertrouwelijk

Pagina **3** van **22**

1 Inleiding

Gem. Middelburg heeft aan Axians de opdracht verstrekt voor het uitvoeren van een wireless post-survey aan de Waldammeweg 9. Het betreft het gemeentewerf van Middelburg. Het doel van de WLAN-meting is om te controleren of de huidige dekking voldoet aan de eisen van "Voice" via Microsoft Teams. Dit document bevat "heatmaps" van de huidige dekking met daarbij de "Signal to Noise" waarden. Per plattegrond zal ook worden benoemd of er actie noodzakelijk is om het WLAN-netwerk Microsoft-Teams-Ready te maken.

2 Belangrijke gegevens voor de wireless post survey

2.1 Criteria ten behoeve van de wireless post 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.

Datacommunicatie	Voice communicatie	Ondersteuning locatie bepaling
Ja	Ja	Nee

2.1.3 Radio typen

De wireless netwerk infrastructuur zal de onderstaande radio typen ondersteunen. Ook 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 (maximaal 9dBm)	Data/Voice*
5GHz - IEEE 802.11a/n/ac	Ja (maximaal 15dBm)	Data/Voice

*De implementatie van Voice-over-Wi-Fi over 2.4GHz is geen best-practice.

2.2 Radio-Resource-Management (RRM)

Het WLAN is gemeten met de maximale waarde op 15dBm. Dit zorgt dat "beperkte clients" qua zendvermogen ook nog zonder problemen terug kunnen zenden.

3 Beschrijving wireless post-survey

Axians voert de wireless post survey uit met behulp van de meet- en registratie programmatuur Ekahau Pro. Bij de post survey zijn een minimum van 25dB afstand tussen ruis en signaal (SNR, *signal to noise ratio*) en een minimale signaalsterkte van -60dBm bij 2.4GHz en 5GHz als uitgangspunt genomen voor de data/voice 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 dekkinggebied van het WLAN is er voor elke client de mogelijkheid om verbinding te maken met minimaal één access-point. Waar roaming benodigd is zijn twee access points beschikbaar. De rood gearceerde delen op de plattegrond zijn “best-effort” veelal zijn dit technische ruimtes. Best-effort houdt in dat er dekking kan zijn maar niet noodzakelijk is.

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, alarmapparatuur, camerasystemen, 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.

Uit de spectrum-analyse blijkt dat er relatief weinig non-Wi-Fi te vinden was op de locatie. Dit betreft een moment opname. Er kunnen bronnen zichtbaar zijn op andere tijden of er kunnen bronnen in de toekomst geplaatst worden.

3.3 Algemeen advies

Tijdens de WLAN metingen viel het op dat de omgeving een kanaalbreedte van 40MHz gebruikt. Het advies is om deze terug te brengen naar 20MHz. Op deze manier wordt er meer “airtime” vrijgespeeld wat belangrijk is voor voice-over-Wi-Fi.

Ook viel op dat er een aantal kanalen gebruikt worden die in uitzonderlijke gevallen voor instabiliteit kunnen zorgen. Om dit te voorkomen kan er gekozen worden (i.c.m. bovenstaande aanpassing) voor Unii-1 en Unii-2 kanalen (36 t/m 64). Bovenstaande bevordert de afhandeling van Microsoft Teams sessies.

4 Resultaten wireless post survey

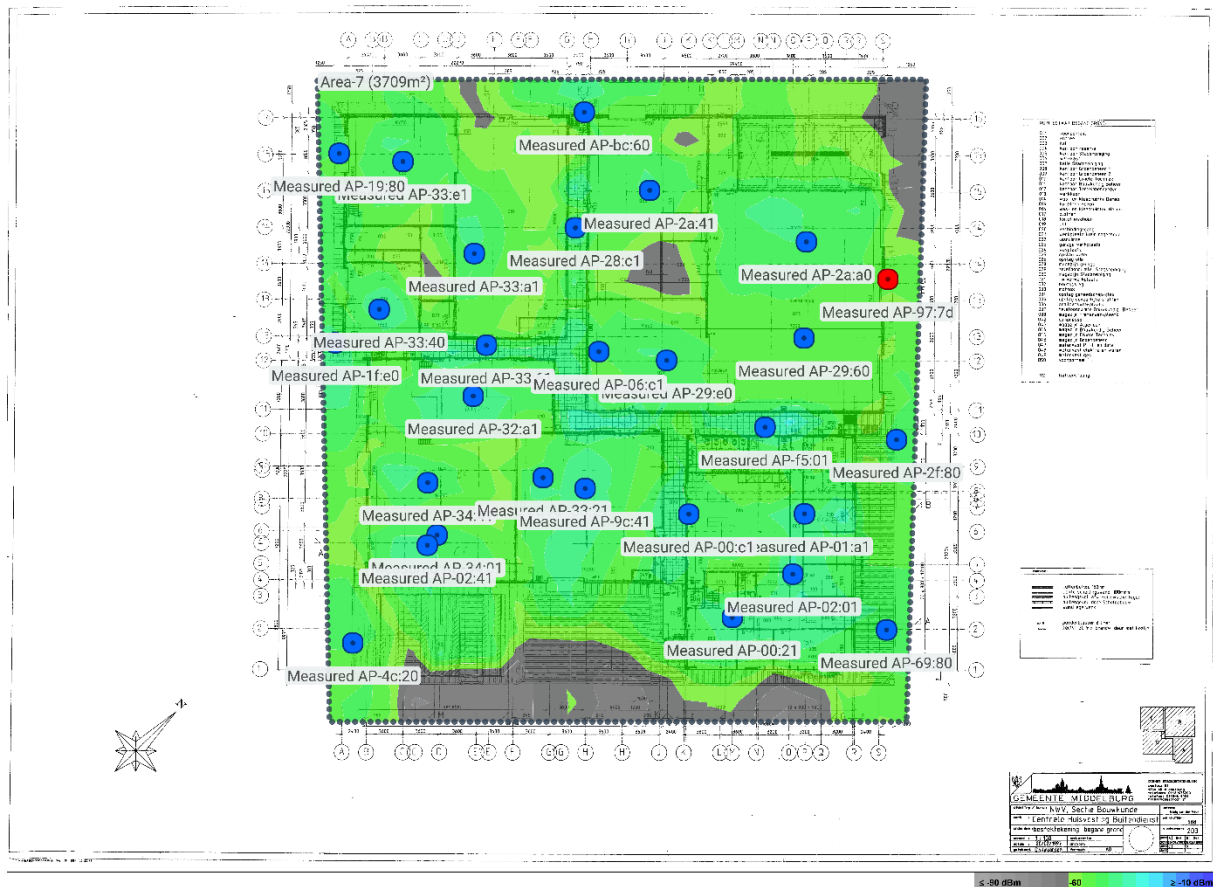
In dit hoofdstuk worden de resultaten van de wireless post survey nader uitgewerkt. De wijze waarop de meting is uitgevoerd, stemt overeen met de criteria zoals deze in het vorige hoofdstuk zijn benoemd.

Let op: De blauwe access points zijn een benadering van de huidige locatie zoals gemeten door de Ekahau software. De rode access points zijn "rogue" access points. Deze interfereren op het WLAN van Gem. Middelburg en het advies is om deze te verwijderen en/of uit te schakelen.

Voor alle access points geldt dat ze vrij zicht moeten hebben. Een access point naast een stalenbalk of boven het plafond gemonteerd is niet juist.

4.1 Begane grond - RSSI

Op de onderstaande afbeelding wordt de huidige gemeten dekking weergegeven. Eerst de 5GHz en vervolgens de 2.4GHz frequentie.



Afbeelding 1: Huidige dekking 5GHz

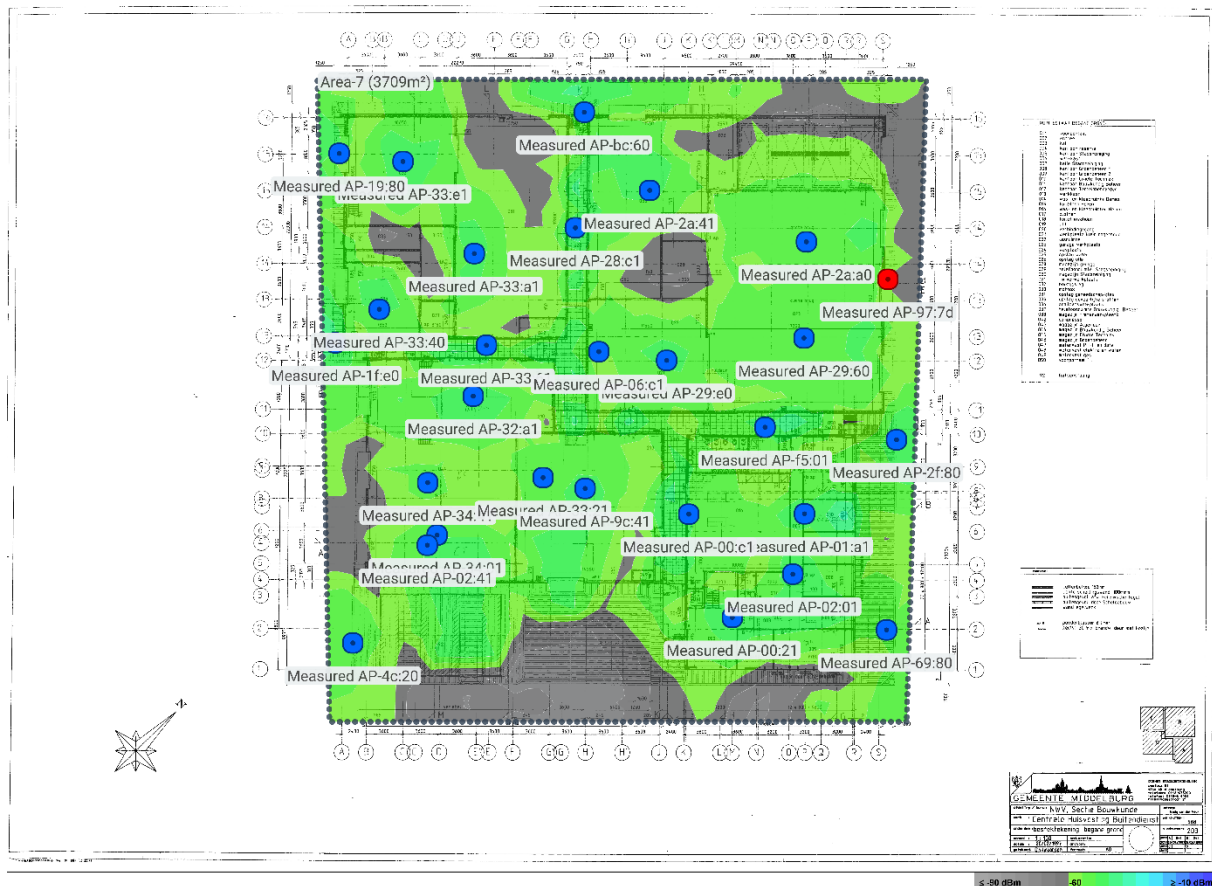
15-2-2022 | Wireless Post-Survey | Gem. Middelburg – Waldammeweg 9, Middelburg

Axians Marconibaas 6-8, NL-3439 MS Nieuwegein

T +31 30 248 52 00 www.axians.nl

Categorie: Extern Vertrouwelijk

Pagina 8 van 22



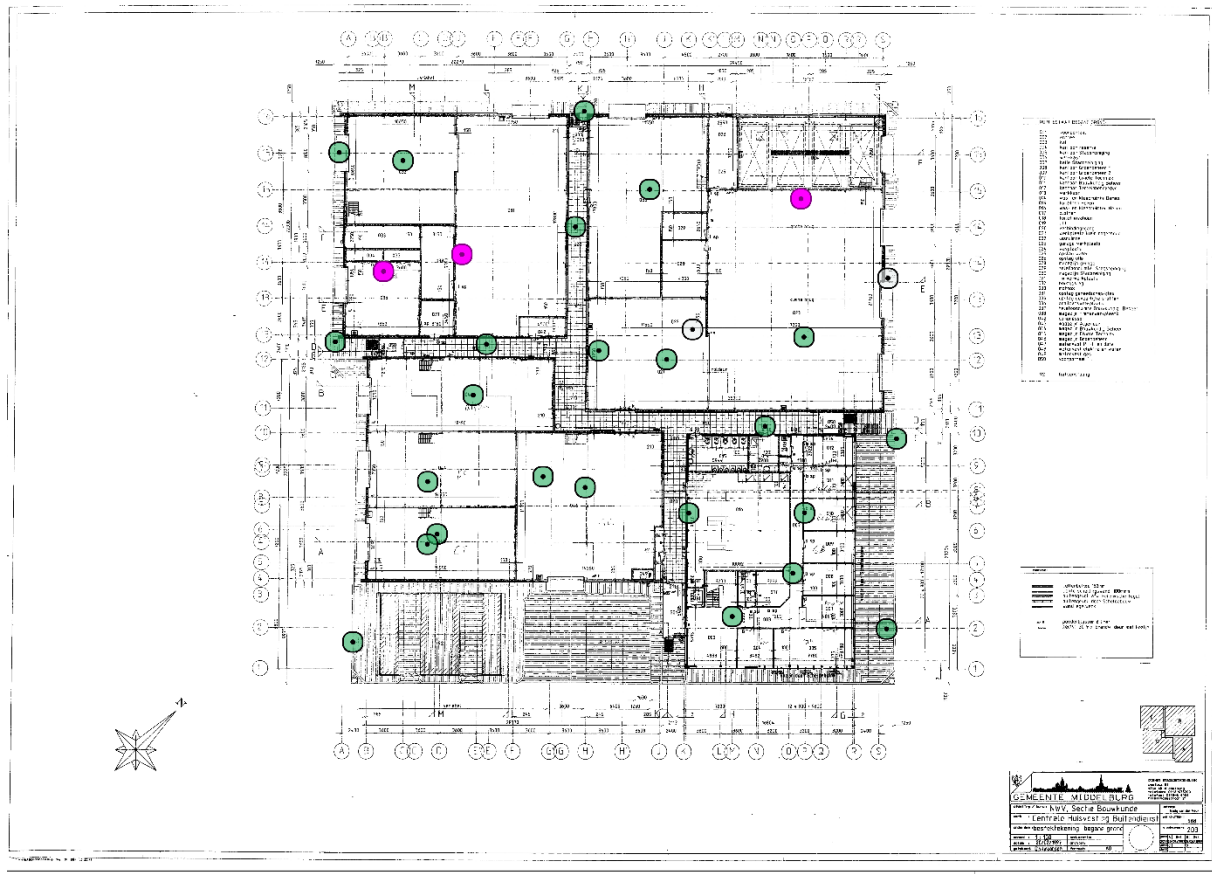
Afbeelding 2: Huidige dekking 2.4GHz

De heatmaps geven goed de huidige dekking weer. De dekking (-60dBm) is in de binnen gebieden op vrijwel alle plekken op orde. Echter het buitengebied laat te wensen over. Er lijkt, qua gemeten dekking, dat het AP in het midden (onder aan de heatmap) volledig uit staat gezien het grijze vlak.

4.1.1.1 Advies begane grond

Er is qua montage een hoop te winnen voor sommige AP posities. Er zijn een aantal access points die niet juist gemonteerd zijn. Dit kan zorgen voor instabiliteit op het WLAN. Het is daarom noodzakelijk om alle access points die in onderstaande overzicht "roze" zijn gemaakt na te gaan en deze op correcte wijze (vrij zicht) te monteren.

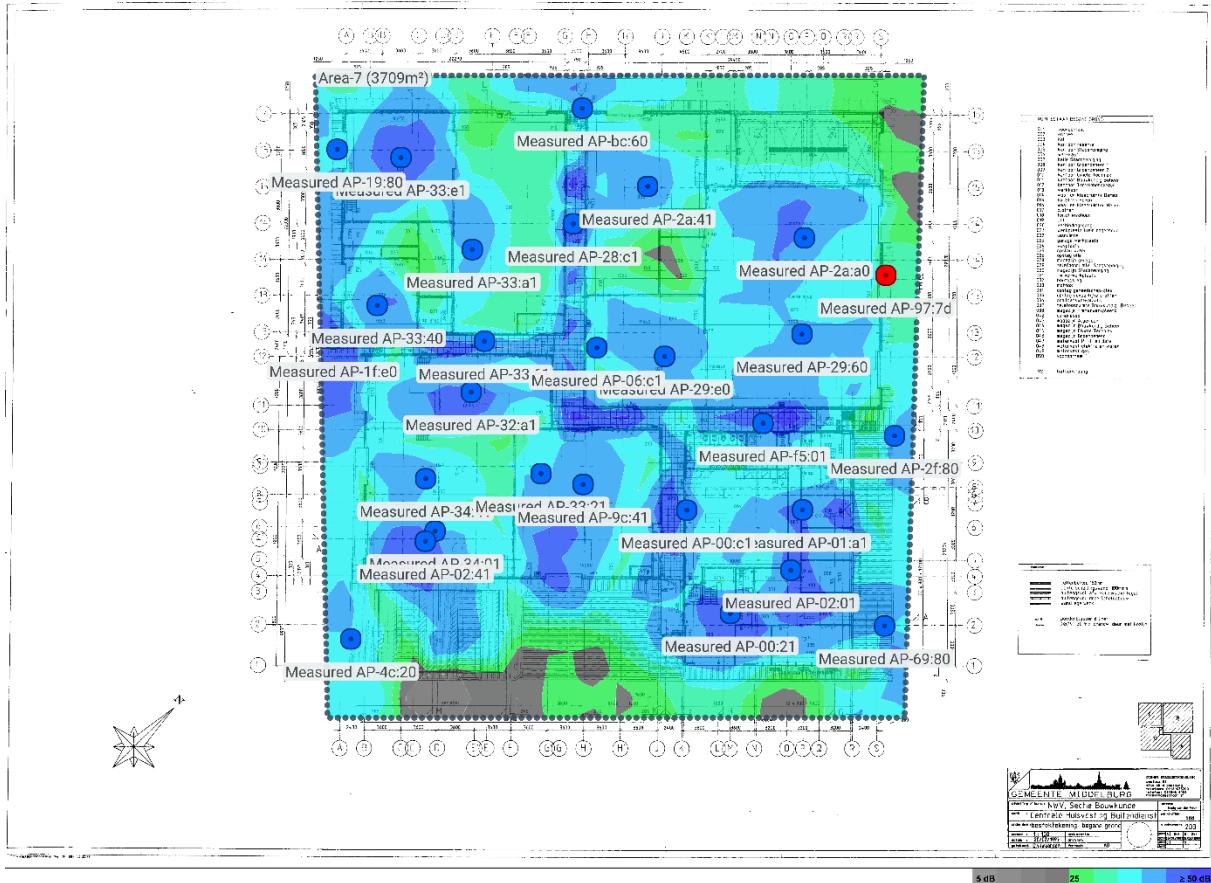
Er zijn ook HD-tekeningen beschikbaar!



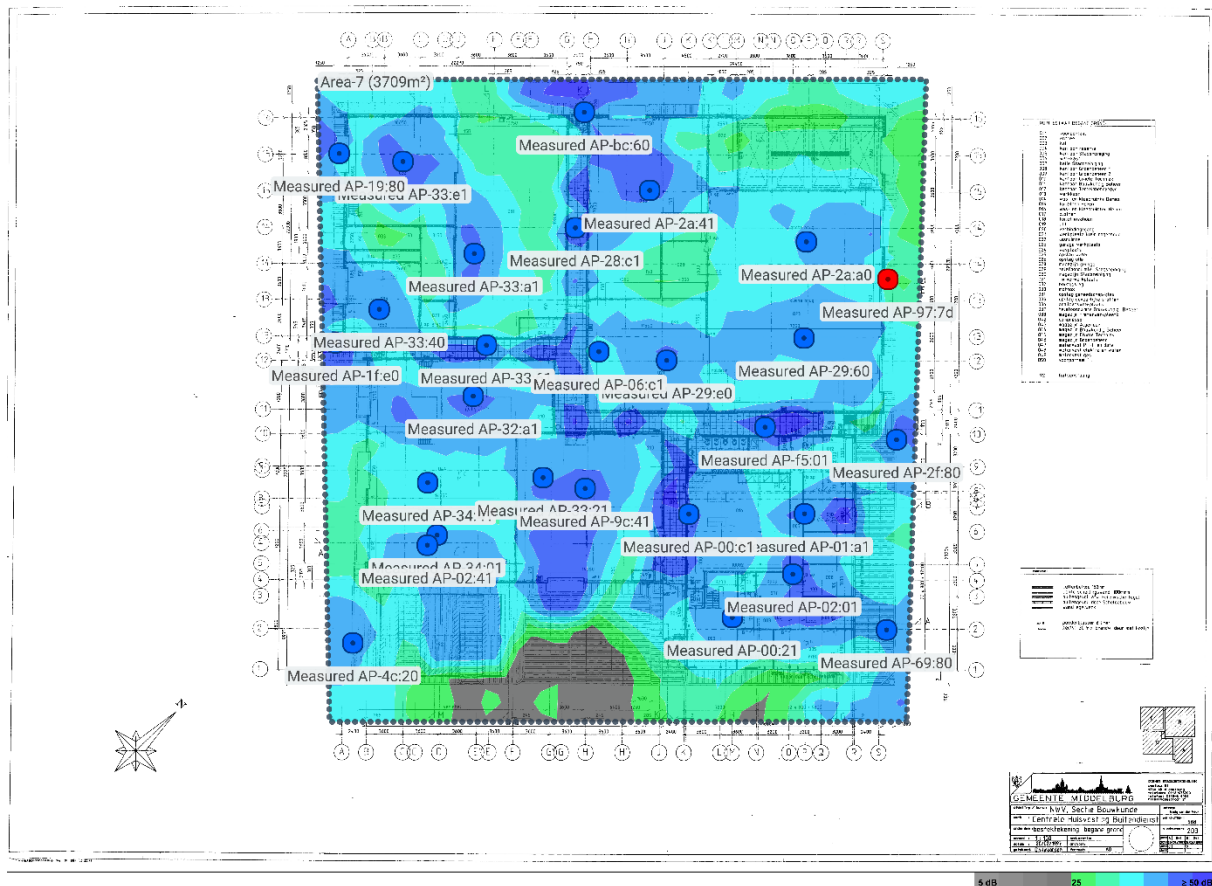
Afbeelding 3: Huidige en nieuwe access points

4.1.1.2 Begane grond – SNR (Signal-to-Noise)

De Signal-to-Noise ratio is de verhouding tussen signaal (RSSI) en ruis (Noise). Een hogere SNR is positiever voor de stabiliteit van de Wi-Fi verbinding. Op onderstaande afbeeldingen is goed te zien hoe hoog de SNR is op alle delen van de verdieping. Axians gaat uit van minimaal 25dB SNR en hoger.



Afbeelding 4: SNR - 5GHz

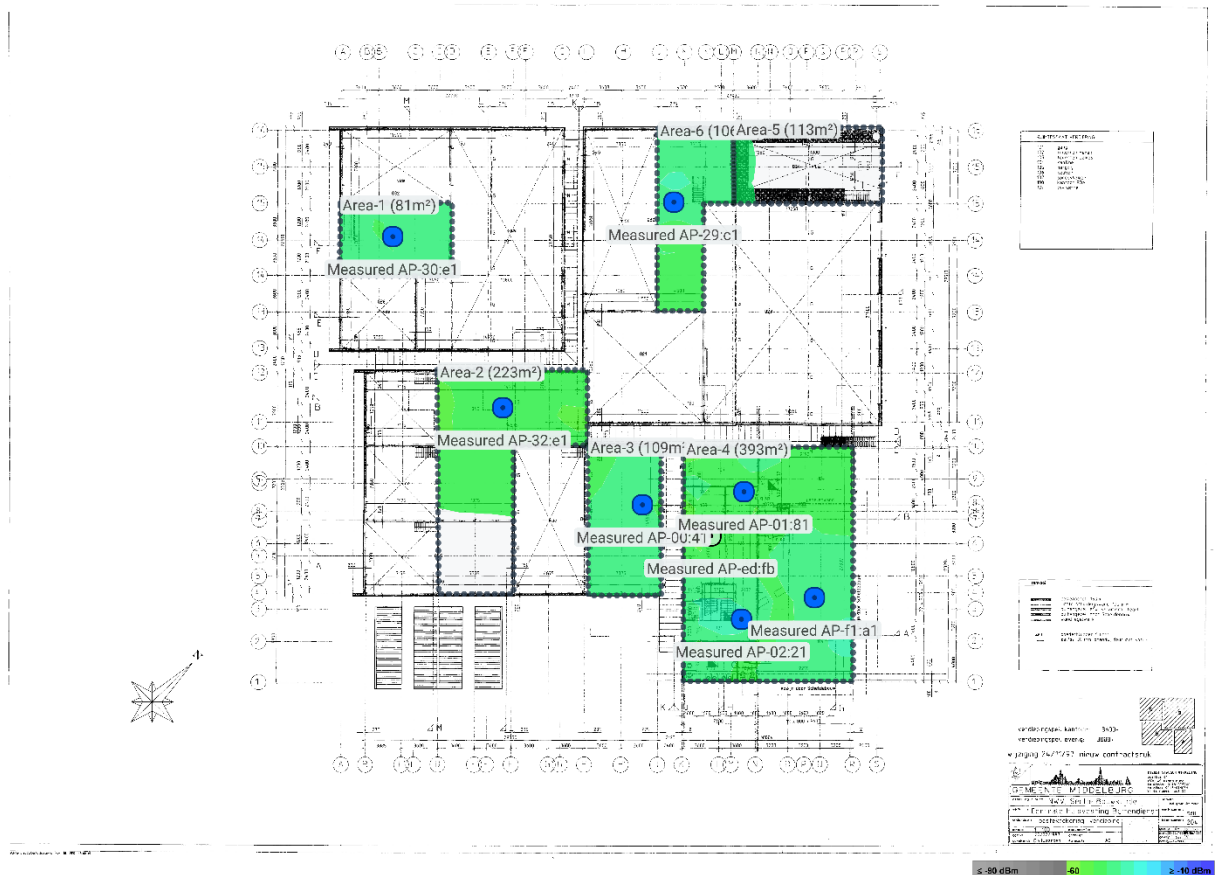


Afbeelding 5: SNR - 2.4GHz

Dat de SNR onder het gewenste niveau zakt in het buiten gebied lijkt logisch. Het access point die aan de gevel gemonteerd zit lijkt niets uit te zenden.

4.1.2 Eerste verdieping - RSSI

Op de onderstaande afbeelding wordt de huidige gemeten dekking weergegeven. Eerst de 5GHz en vervolgens de 2.4GHz frequentie.



Afbeelding 6: Huidige dekking 5GHz

15-2-2022| Wireless Post-Survey | Gem. Middelburg – Waldammeweg 9, Middelburg

Axians Marconibaas 6-8, NL-3439 MS Nieuwegein

T +31 30 248 52 00 www.axians.nl

Categorie: Extern Vertrouwelijk

Pagina 13 van 22



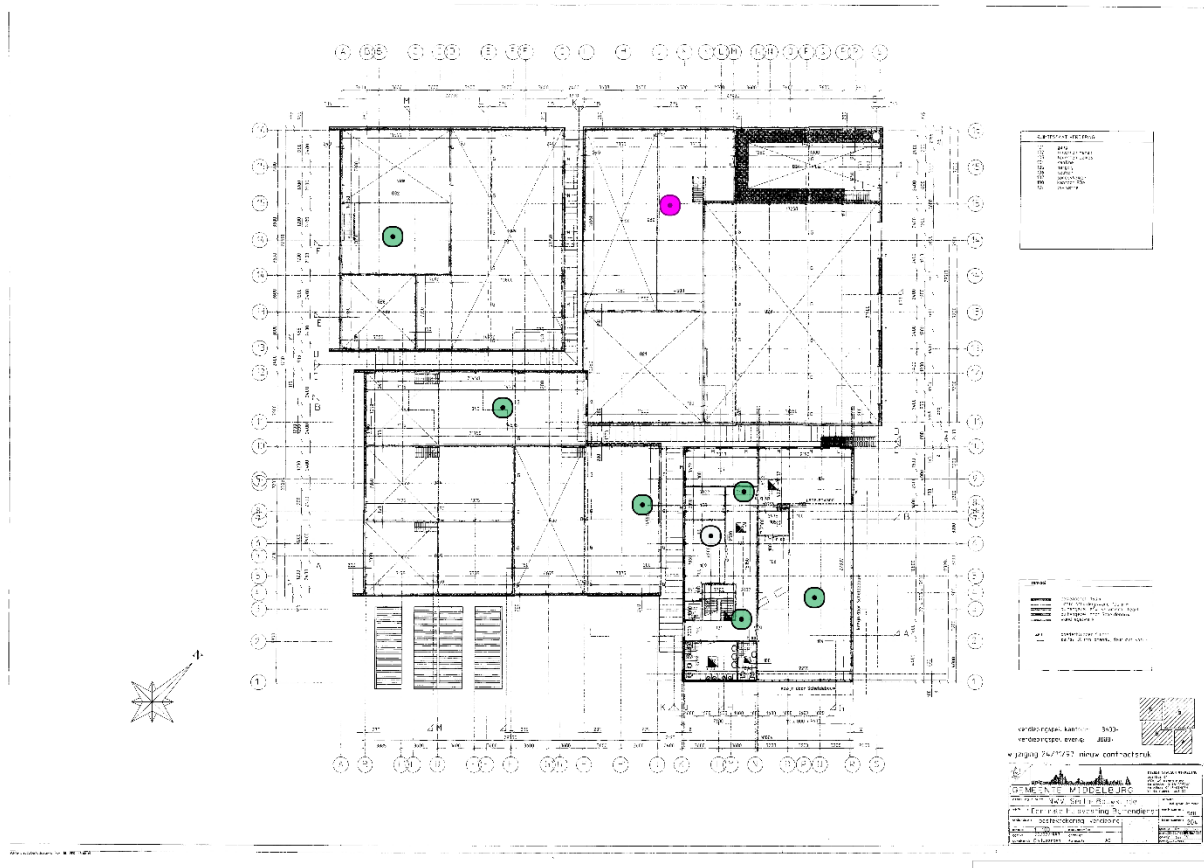
Afbeelding 7: Huidige dekking 2.4GHz

De heatmaps geven goed de huidige dekking weer. De dekking (-60dBm) is vrijwel overal op orde. Er is geen WLAN meting uitgevoerd in de "units" onder AP-32:e1. Deze stonden vol met o.a. straatmeubilair. Ook waren de access points fysiek niet zichtbaar en waren ook niet zichtbaar in de resultaten van het WLAN op de begane grond.

4.1.2.1 Advies eerste verdieping

Er is qua montage ook op de eerste verdieping iets te winnen qua stabiliteit. Er is een aantal access point die niet juist gemonteerd is. Dit kan zorgen voor instabiliteit op het WLAN. Het is daarom noodzakelijk om alle access points die in onderstaande overzicht “roze” zijn gemaakt na te gaan en deze op correcte wijze (vrij zicht) te monteren.

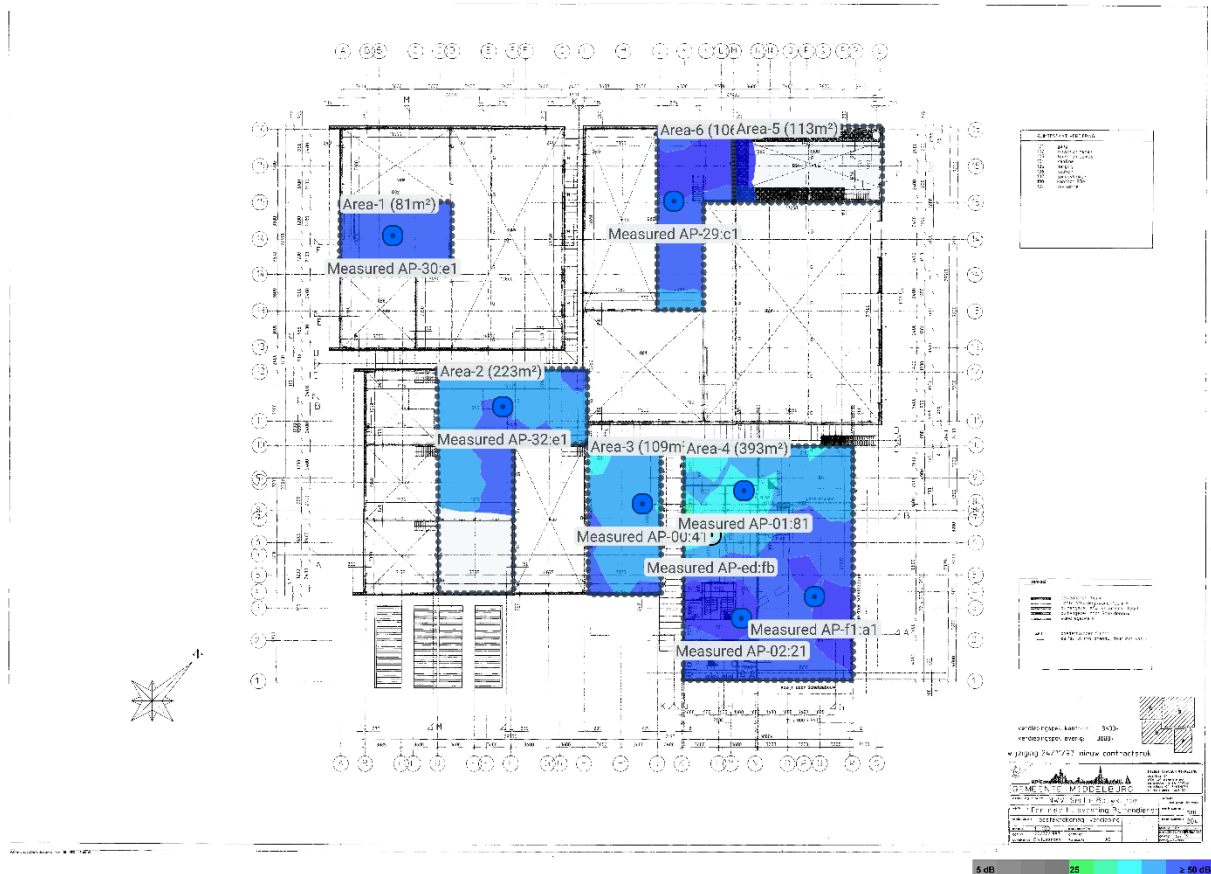
Er zijn ook HD-tekeningen beschikbaar!



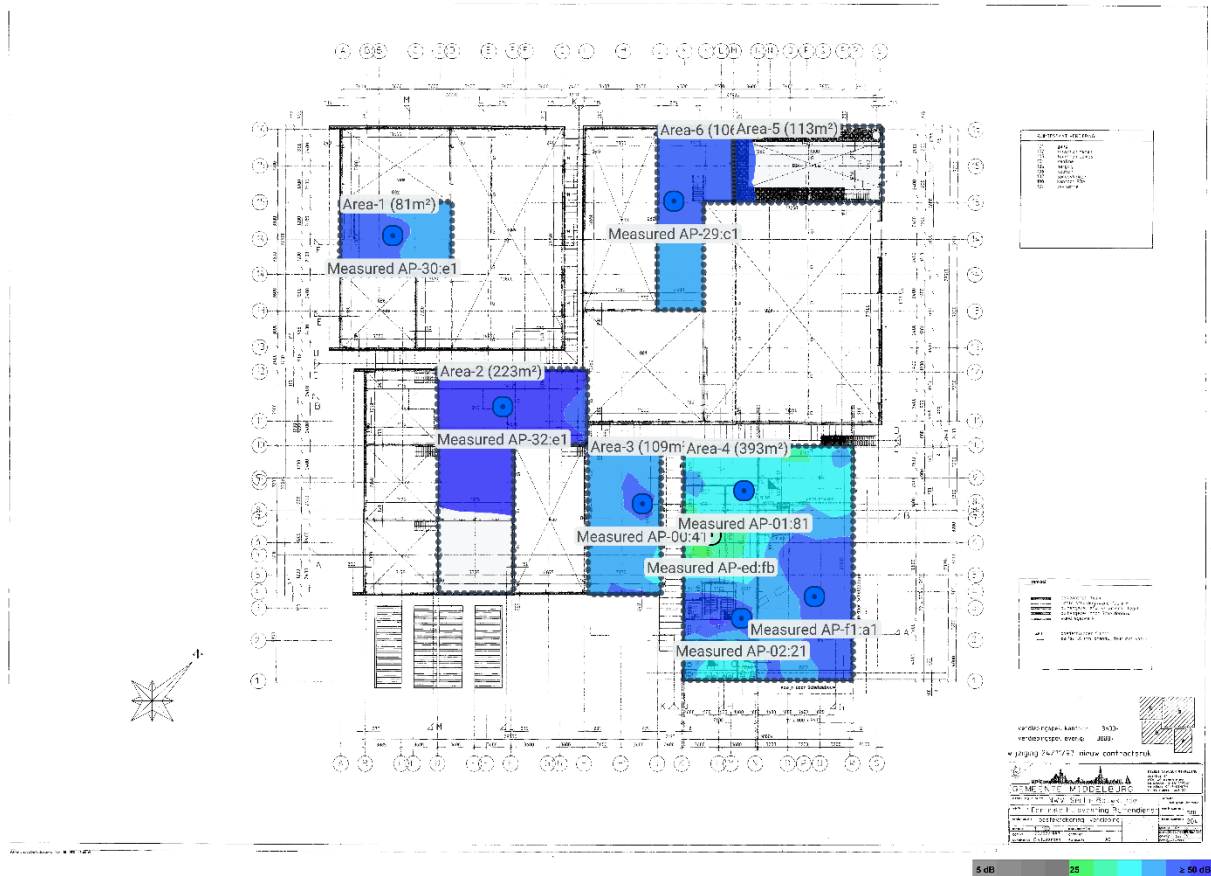
Afbeelding 8: Huidige en nieuwe access points

4.1.2.2 Eerste verdieping – SNR (Signal-to-Noise)

De Signal-to-Noise ratio is de verhouding tussen signaal (RSSI) en ruis (Noise). Een hogere SNR is positiever voor de stabiliteit van de Wi-Fi verbinding. Op onderstaande afbeeldingen is goed te zien hoe hoog de SNR is op alle delen van de verdieping. Axians gaat uit van minimaal 25dB SNR en hoger.



Afbeelding 9: SNR - 5GHz



Afbeelding 10: SNR - 2.4GHz

Dat de SNR valt vrijwel nergens onder het gewenste niveau.

4.2 Advies buiten gebied

Bellen (ook via bijvoorbeeld Microsoft Teams) via Wi-Fi is een gevoelig medium en stelt strenge eisen aan de (WLAN)verbinding. De Wi-Fi client (laptop, iPhone of Android apparaat) is veelal de beperkende factor. Denk hierbij aan, scantijd per kanaal die een client nodig heeft, het beperkte zendvermogen en de WLAN kaart die wellicht alleen een oudere Wi-Fi standaard ondersteunt.

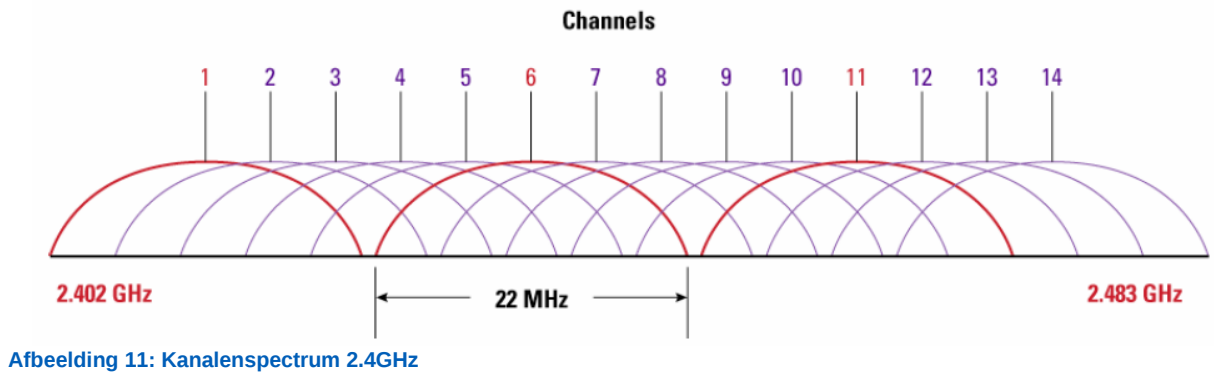
Daarbij geldt voor de Waldammeweg dat het een dynamische omgeving betreft waar grote blokken staal (vrachtwagens) van A naar B rijden. Deze kunnen in theorie ook “door” de Wi-Fi-verbinding heen rijden waardoor instabiliteit kan ontstaan.

Om clients in deze dynamische omgeving te kunnen bedienen dient er een sterk WLAN signaal beschikbaar te zijn. Deze beschikbaarheid kan worden behaald middels strategisch geplaatst “Wi-Fi Masten” met daarin access points gemonteerd en access points in de “carport” naast het kantoor van de Waldammeweg. Het is hierbij noodzakelijk om de access points, zowel onder de carport als in de masten, bekabeld aan te sluiten.

Er is absoluut een mogelijkheid om Wi-Fi bellen (bijvoorbeeld via Teams) in het buiten gebied van de Waldammeweg beschikbaar te maken. Hier zijn echter wel verregaande bouwkundige aanpassingen voor nodig aan/binnen de carport en dient er bekabeling richting de nieuw te plaatsen zendmasten getrokken te worden.

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 erop neer dat de kanalen 1, 6 en 11 worden gebruikt in draadloze omgevingen. Zie ook de onderstaande afbeelding voor een schematische weergave.



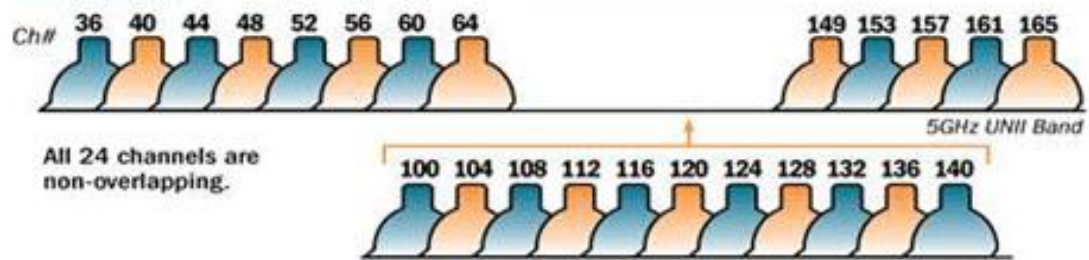
Wanneer er dus meerdere access points aangrenzend worden geïnstalleerd, dient daar rekening mee gehouden worden. Zie de onderstaande afbeelding voor een schematische weergave.



Afbeelding 12: 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).

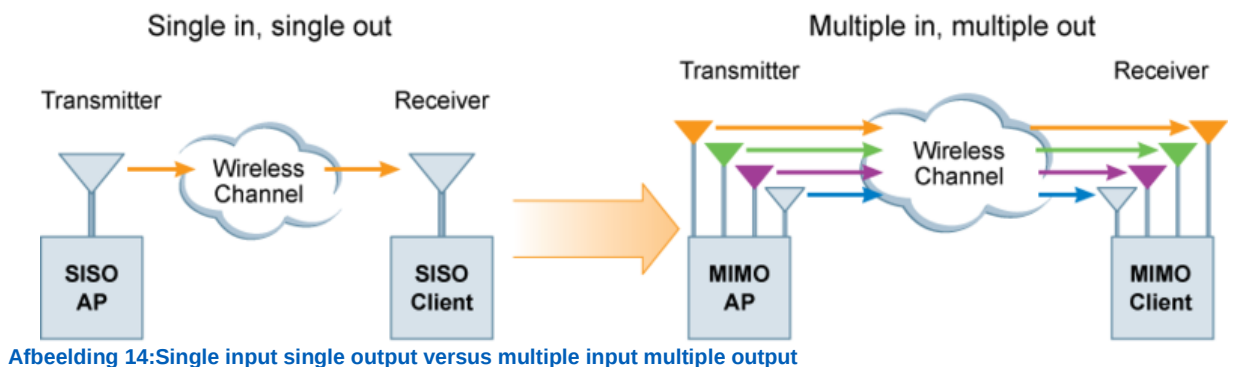


Afbeelding 13: Kanaalspectrum 5GHz

Bijlage 3 – 802.11n standaard

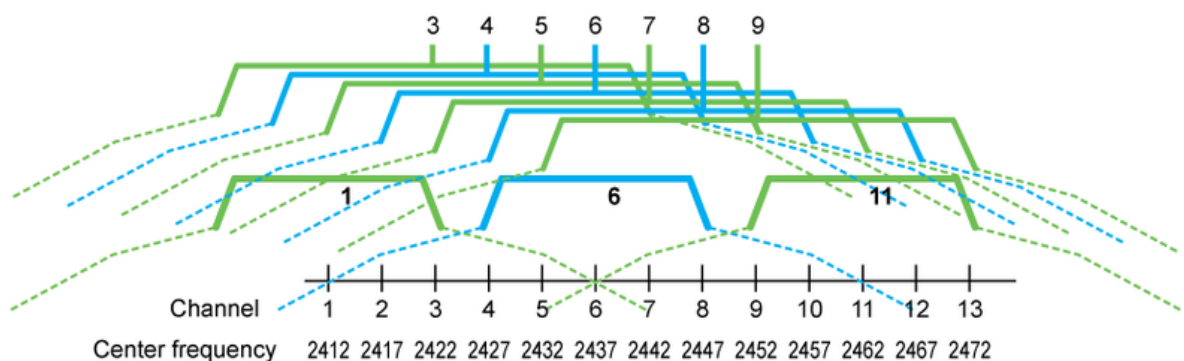
De IEEE 802.11n standaard is een amendement op de 802.11 standaard die geratificeerd is in 2009. 802.11n Voorziet in snelheden tot 600Mbps. De belangrijkste eigenschappen van 802.11n zijn:

- 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:



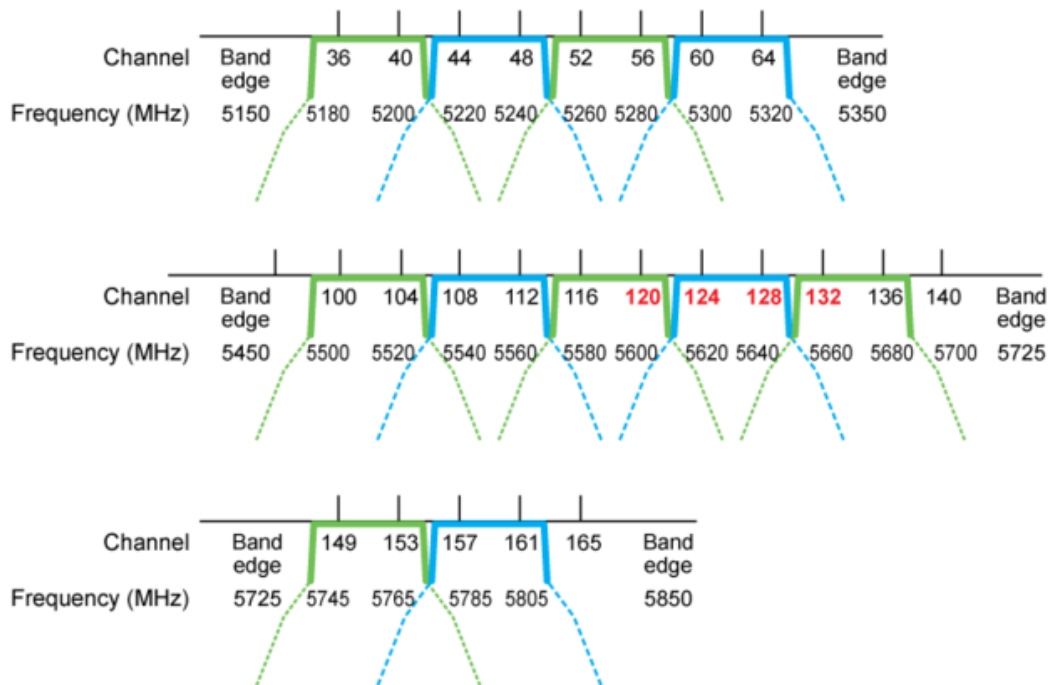
- Channel bonding: samenvoegen van twee aangrenzende 20MHz kanalen tot één 40MHz kanaal. Dit resulteert in meer dan een verdubbeling in de effectieve data rate.

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.



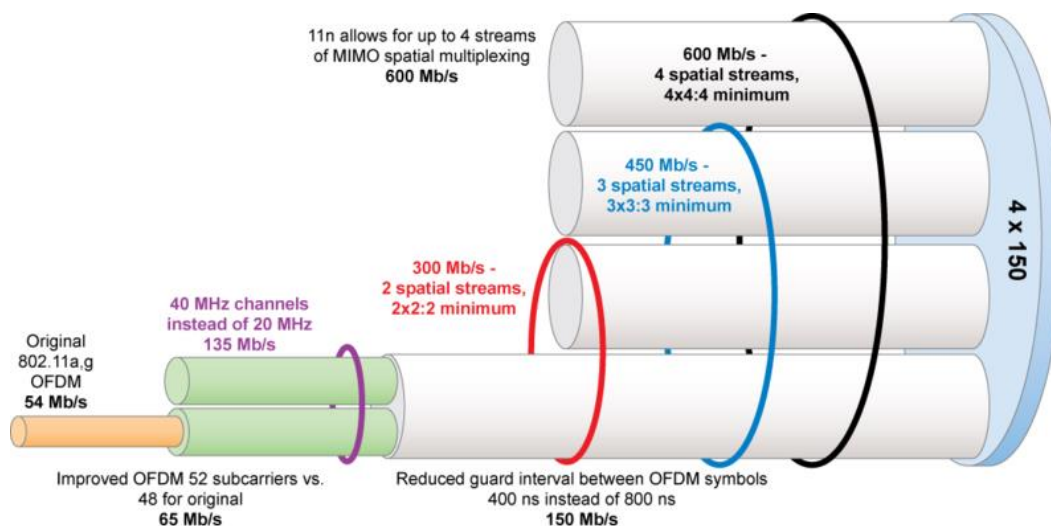
Afbeelding 15: 40MHz kanalen in de 2.4GHz band

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 16: Mogelijke 40MHz kanalen op 5GHz

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



Afbeelding 17: MIMO Verhoogt de data rate op access-points tot 600Mbps

15-2-2022| Wireless Post-Survey | Gem. Middelburg – Waldammeweg 9, Middelburg

Axians Marconibaan 6-8, NL-3439 MS Nieuwegein

T +31 30 248 52 00 www.axians.nl

Categorie: Extern Vertrouwelijk

Pagina 22 van 22