

# Wireless Post Survey Gem. Vlissingen

## Orionis Walcheren Oostsouburgseweg 10, Vlissingen

|             |                                                                              |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Auteur:     | SLUIZEMAN Marco                                                              |
| Datum:      | 7-12-2021                                                                    |
| Document:   | WLAN Post Survey - Gem. Vlissingen - Orionis Vlissingen - Post-survey - v1.0 |
| Referentie: | Wireless Post-Survey                                                         |
| Versie:     | 1.0                                                                          |
| Categorie:  | Extern vertrouwelijk                                                         |

## Inhoudsopgave

|        |                                                                     |    |
|--------|---------------------------------------------------------------------|----|
| 1      | Inleiding.....                                                      | 5  |
| 1.1    | Kitlist - indoor .....                                              | 5  |
| 1.2    | Kitlist - outdoor .....                                             | 5  |
| 1.3    | Kitlist – Licenties** .....                                         | 6  |
| 2      | Belangrijke gegevens voor de wireless post survey .....             | 7  |
| 2.1    | Criteria ten behoeve van de wireless post meting .....              | 7  |
| 2.1.1  | Wireless technologie .....                                          | 7  |
| 2.1.2  | Wireless toepassingen .....                                         | 7  |
| 2.1.3  | Radio typen .....                                                   | 7  |
| 2.2    | Radio-Resource-Management (RRM) .....                               | 7  |
| 3      | Beschrijving wireless post-survey .....                             | 8  |
| 3.1    | Toelichting op de meting .....                                      | 8  |
| 3.2    | Interferentie 2.4GHz en 5GHz band .....                             | 8  |
| 4      | Resultaten wireless post survey .....                               | 9  |
| 4.1    | Orionis Walcheren .....                                             | 9  |
| 4.1.1  | Kantoor – begane grond - RSSI .....                                 | 9  |
| 4.1.2  | Advies kantoor - begane grond .....                                 | 11 |
| 4.1.3  | Kantoor – begane grond – SNR (Signal-to-Noise) .....                | 12 |
| 4.1.4  | Kantoor – eerste verdieping - RSSI .....                            | 14 |
| 4.1.5  | Advies kantoor – eerste verdieping .....                            | 16 |
| 4.1.6  | Kantoor – eerste verdieping – SNR (Signal-to-Noise) .....           | 17 |
| 4.1.7  | Kantoor – tweede verdieping - RSSI .....                            | 19 |
| 4.1.8  | Advies kantoor – tweede verdieping .....                            | 21 |
| 4.1.9  | Kantoor – tweede verdieping – SNR (Signal-to-Noise) .....           | 22 |
| 4.1.10 | Werkplaats deel 1 – begane grond - RSSI .....                       | 24 |
| 4.1.11 | Advies Werkplaats deel 1 - begane grond .....                       | 26 |
| 4.1.12 | Werkplaats deel 1 – begane grond – SNR (Signal-to-Noise) .....      | 27 |
| 4.1.13 | Werkplaats deel 1 – eerste verdieping - RSSI .....                  | 29 |
| 4.1.14 | Advies Werkplaats deel 1 – eerste verdieping .....                  | 31 |
| 4.1.15 | Werkplaats deel 1 – eerste verdieping – SNR (Signal-to-Noise) ..... | 32 |
| 4.1.16 | Werkplaats deel 2 – begane grond - RSSI .....                       | 34 |
| 4.1.17 | Advies Werkplaats deel 2 - begane grond .....                       | 36 |
| 4.1.18 | Werkplaats deel 2 – begane grond – SNR (Signal-to-Noise) .....      | 37 |
| 4.1.19 | Werkplaats deel 2 – eerste verdieping - RSSI .....                  | 39 |
| 4.1.20 | Advies Werkplaats deel 2 – eerste verdieping .....                  | 41 |
| 4.1.21 | Werkplaats deel 2 – eerste verdieping – SNR (Signal-to-Noise) ..... | 42 |
| 4.1.22 | Advies buiten .....                                                 | 44 |
|        | Bijlage 1 – Beschikbare kanalen 2.4GHz (802.11g/n) .....            | 45 |
|        | Bijlage 2 – Beschikbare kanalen 5GHz standaard .....                | 46 |

**7-12-2021| Wireless Post-Survey | Gem. Vlissingen – Oostsouburgseweg 10, Vlissingen**

**Axians** Marconibaan 6-8, NL-3439 MS Nieuwegein

T +31 30 248 52 00 [www.axians.nl](http://www.axians.nl)

Categorie: Extern Vertrouwelijk

Pagina 2 van 56

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| Bijlage 3 – 802.11n standaard..... | 47 |
| Bijlage 4 - Foto's.....            | 49 |

## Algemeen

© Copyright 2021, Netlink B.V. te Utrecht, Nederland. Alle rechten voorbehouden.

## Documentbeheer

### Geschiedenis

| Versie | Status     | Wijzigingen           | Auteur            | Datum          |
|--------|------------|-----------------------|-------------------|----------------|
| 0.1    | Concept    | Initieel document     | Marco Sluizeman   | 6 december '21 |
| 1.0    | Definitief | Review en distributie | Simon van Engelen | 8 december '21 |

### Distributie

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

**7-12-2021| Wireless Post-Survey | Gem. Vlissingen – Oostsouburgseweg 10, Vlissingen**

**Axians** Marconibaan 6-8, NL-3439 MS Nieuwegein

**T** +31 30 248 52 00 [www.axians.nl](http://www.axians.nl)

Categorie: Extern Vertrouwelijk

Pagina **4** van **56**

## 1 Inleiding

Gem. Vlissingen heeft aan Axians de opdracht verstrekt voor het uitvoeren van een wireless post-survey aan het Oostsouburgseweg 10. Het betreft Orionis Walcheren in Vlissingen. 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" waardes. Per plattegrond zal ook worden benoemd of er actie noodzakelijk is om het WLAN-netwerk Microsoft-Teams-Ready te maken.

### 1.1 Kitlist - indoor

Inclusief AP's voor de liften.

- 25x Aruba AP-515 (RW) Unified AP - Q9H62A
- 25x AP-MNT-D AP mount bracket individual D: solid surface - R3J18A
- 25x Aruba 1Y FC NBD Exch AP-515 - HC4J8E

### 1.2 Kitlist - outdoor

- 3x Aruba AP-514 (RW) Unified AP - Q9H57A
- 3x AP-MNT-D AP mount bracket individual D: solid surface - R3J18A
- 12x AP-ANT-19 2.4/5G Dual Band Omni-Dir 3dBi/6dBi Indr/Otdr RPSMA Cnctr Ant - JW004A\*
- 3x Aruba 1Y FC NBD Exch AP-514 - HC3U0E

**\*Let op:** Als het AP binnen 96cm gemonteerd kan worden dan is er geen extra kabel benodigd. Anders is er per antenne een verlengkabel van RPSMA male->female benodigd in de afstand die overbrugd moet worden.

### 1.3 Kitlist – Licenties\*\*

- 1x Aruba 1Y FC SW MM-VA-50 - H7LE8E
- 28x Aruba LIC-AP Controller per AP Capacity License E-LTU - JW472AAE
- 28x Aruba 1Y FC SW Cntrl per AP Cpty E-L SVC - H2YU3E
- 28x Aruba LIC-PEF Controller Policy Enforcement Firewall Per AP License - JW473AAE
- 28x Aruba 1Y FC SW Lic PEF Cntrl - H2XX3E

**\*\*Let op:** de licenties zijn voor de totaal aantallen bij dit document. Op dit moment heeft Gem. Vlissingen een aantal licenties vrij zie overzicht hieronder. i.c.m. dit overzicht kan ingeschat worden wat direct nodig is.

| License Usage         | License Inventory              |                                    |                                             |                              |                                     |
|-----------------------|--------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
|                       | AP<br>Access Points            | PEF<br>Policy Enforcement Firewall | RF Protect<br>Wireless Intrusion Protection | ACR<br>Advanced Cryptography | WebCC<br>Web Content Classification |
|                       | VIA<br>Virtual Intranet Access | MM<br>Mobility Master              |                                             |                              |                                     |
| ⊕ Global License Pool | 371/384                        | 371/384                            | 0/0                                         | 0/0                          | 0/0                                 |
|                       | 0/0                            | 373/400                            |                                             |                              |                                     |

Afbeelding 1: Overzicht licenties

## 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 14dBm) | 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 14dBm. 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.

#### 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 weinig Interferentie waar te nemen is. Non-Wi-Fi interferentie is er in de vorm van bewegingssensoren maar dit is qua “kanaal verzadiging” niet heel veel. WLAN-interferentie van omliggende netwerken zijn zeer beperkt waargenomen en niet noemenswaardig.

## 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.

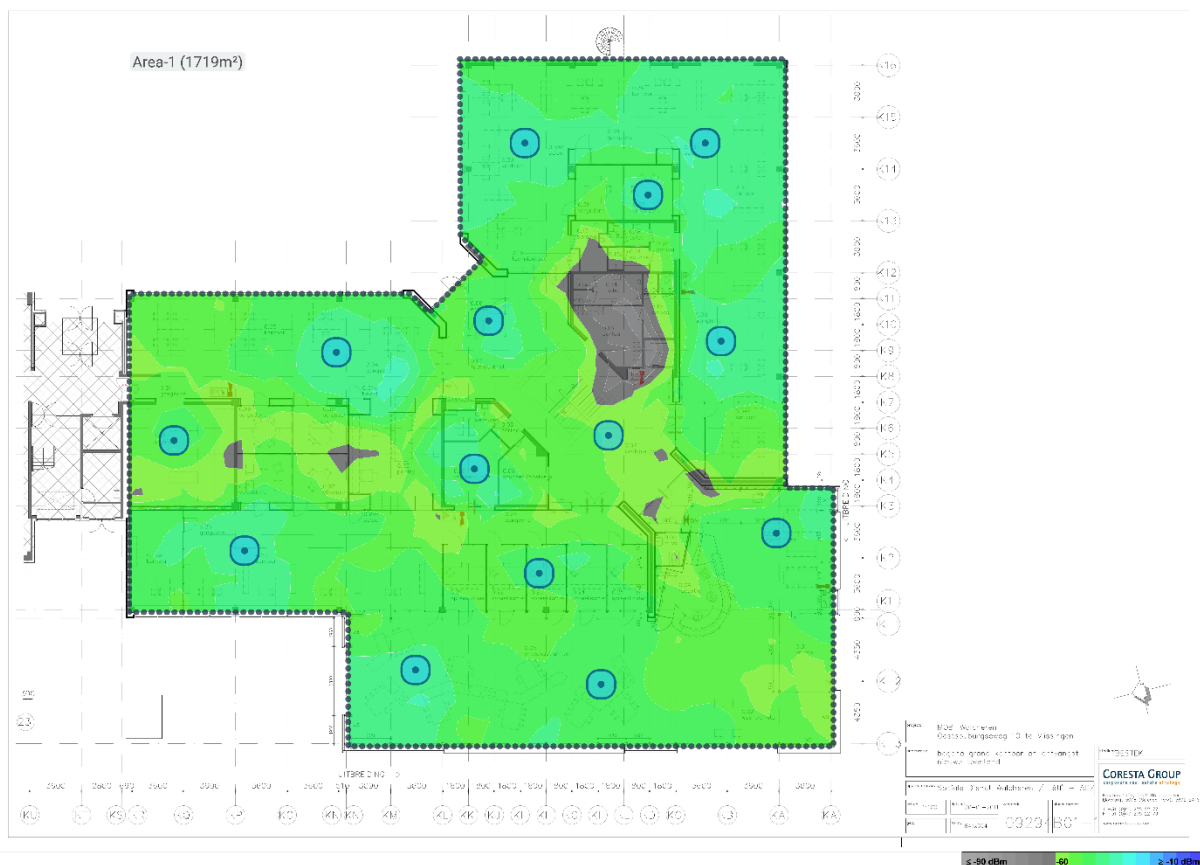
**Let op:** De blauwe access points zijn een benadering van de huidige locatie zoals gemeten door de Ekahau software.

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

### 4.1 Orionis Walcheren

#### 4.1.1 Kantoor – begane grond - RSSI

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



Afbeelding 2: Huidige dekking 5GHz

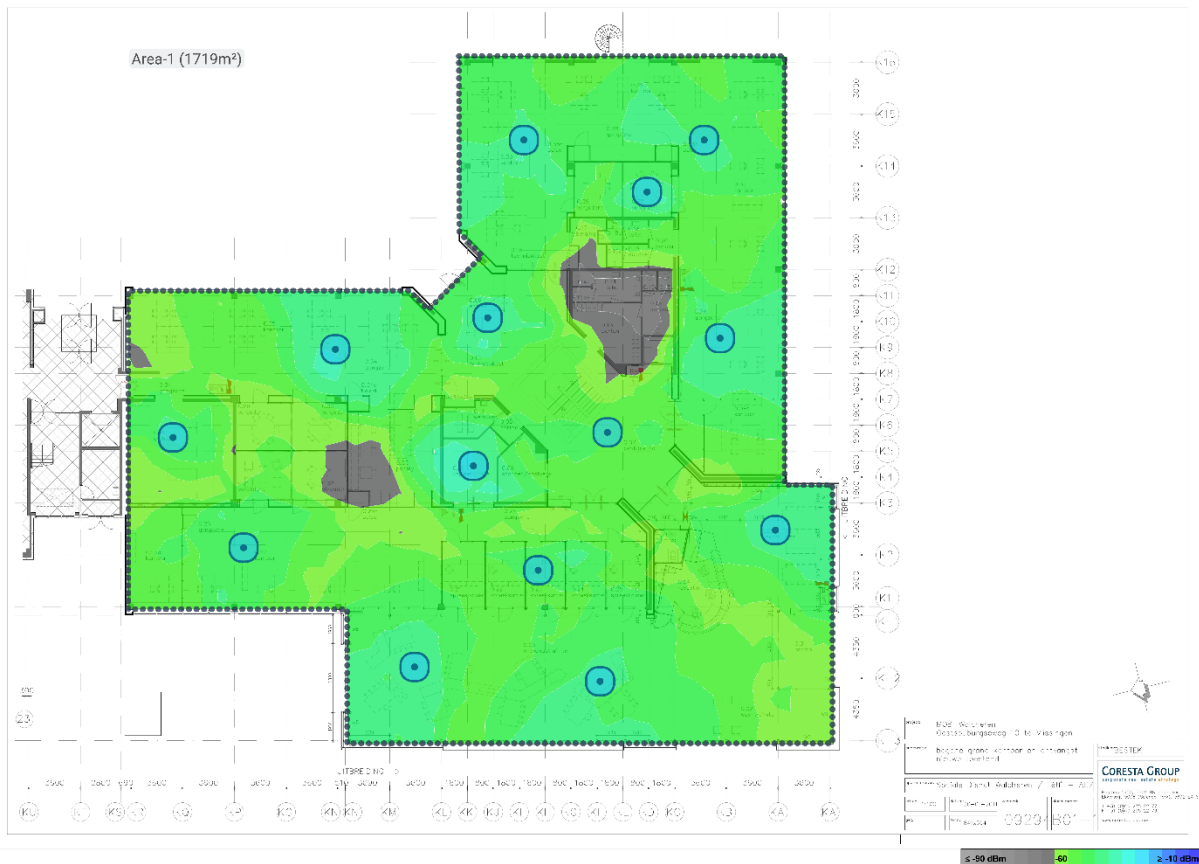
7-12-2021| Wireless Post-Survey | Gem. Vlissingen – Oostsouburgseweg 10, Vlissingen

Axians Marconibaan 6-8, NL-3439 MS Nieuwegein

T +31 30 248 52 00 [www.axians.nl](http://www.axians.nl)

Categorie: Extern Vertrouwelijk

Pagina 9 van 56



**Afbeelding 3: Huidige dekking 2.4GHz**

Er zijn een aantal plekken te zien op de verdieping waar het signaal onder de -60 dBm daalt. Op de 2.4GHz komt dit door het RRM (Radio Resource Management) die Co-Channel-Interference probeert te voorkomen. De waardes dalen echter niet verder dan -63dBm. Dit is nog steeds een acceptabele waarde.

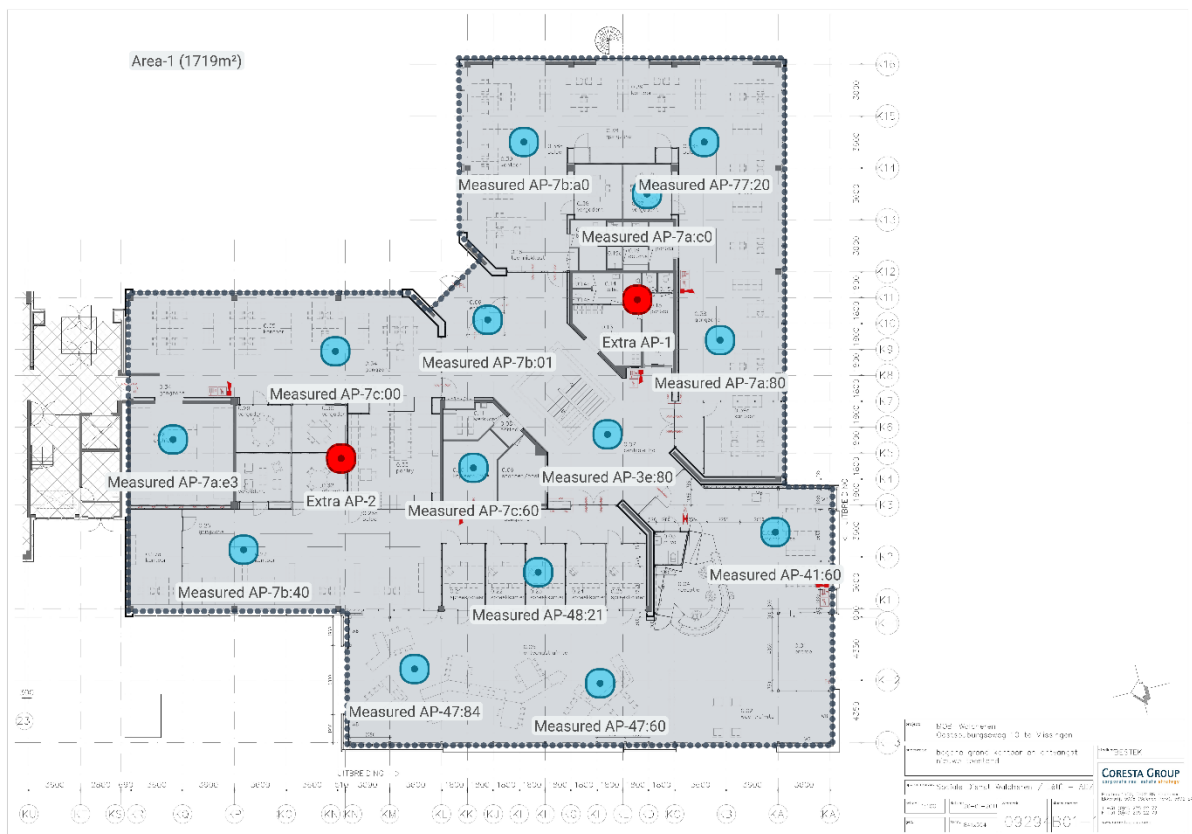
In het grijze gebied ter hoogte van de toiletten, welke buiten scope vielen tijdens de meting in 2018, daalt het signaal sneller. Dit komt door de posities van de huidige access points en de betonnen wanden waar de toiletten door omringd worden.

#### 4.1.2 Advies kantoor - begane grond

Om de dekking op orde te krijgen op de begane grond van het kantoor zijn twee access point extra benodigd. Dit betreft twee access point (de rode access points) die geplaatst moet worden in het portaal van het herentoilet en de vergaderruimte.

**Let op:** De “oude” (blauw) access points en nieuwe (rode) access points dienen geclusterd te worden vanwege de “aanzuigende werking” van het nieuwe type.

Er zijn ook HD-tekeningen beschikbaar!



Afbeelding 4: Huidige en nieuwe access points

7-12-2021| Wireless Post-Survey | Gem. Vlissingen – Oostsouburgseweg 10, Vlissingen

Axians Marconibaas 6-8, NL-3439 MS Nieuwegein

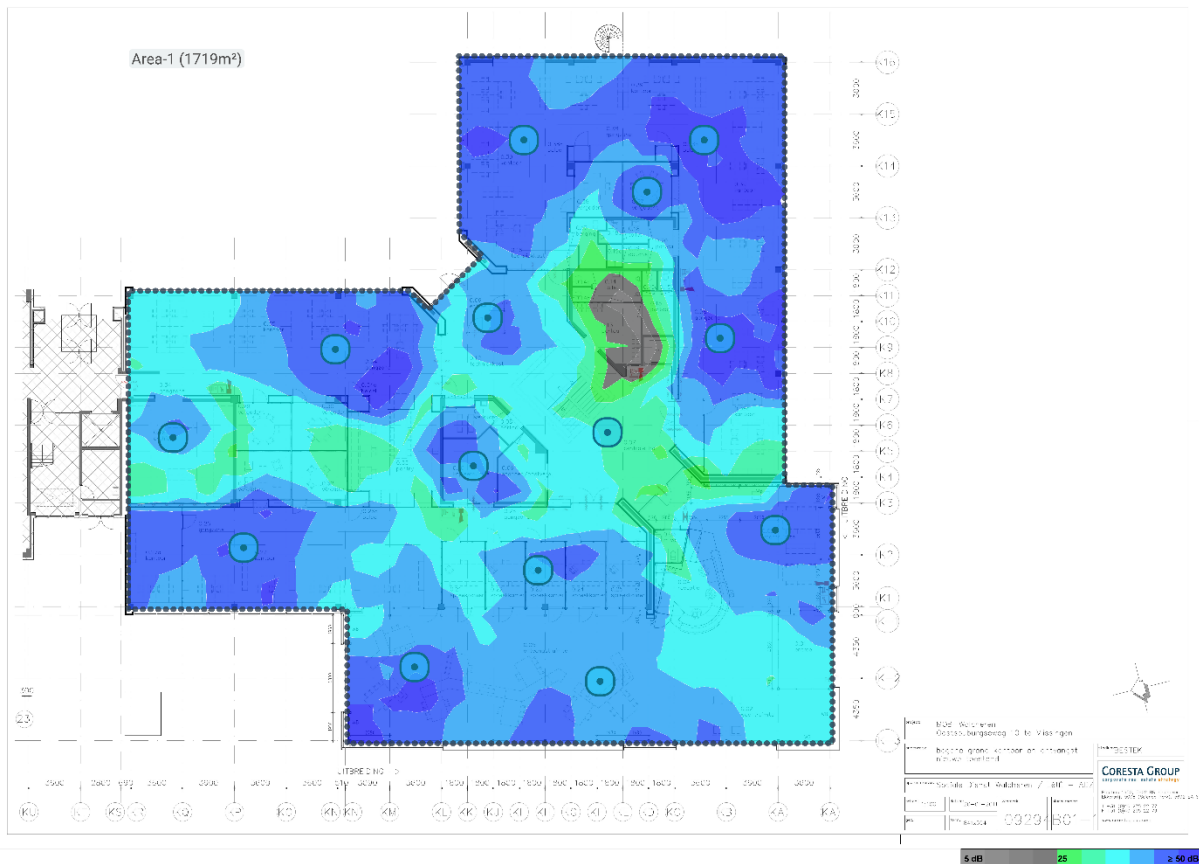
T +31 30 248 52 00 [www.axians.nl](http://www.axians.nl)

Categorie: Extern Vertrouwelijk

Pagina 11 van 56

#### 4.1.3 Kantoor – 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 5: SNR - 5GHz

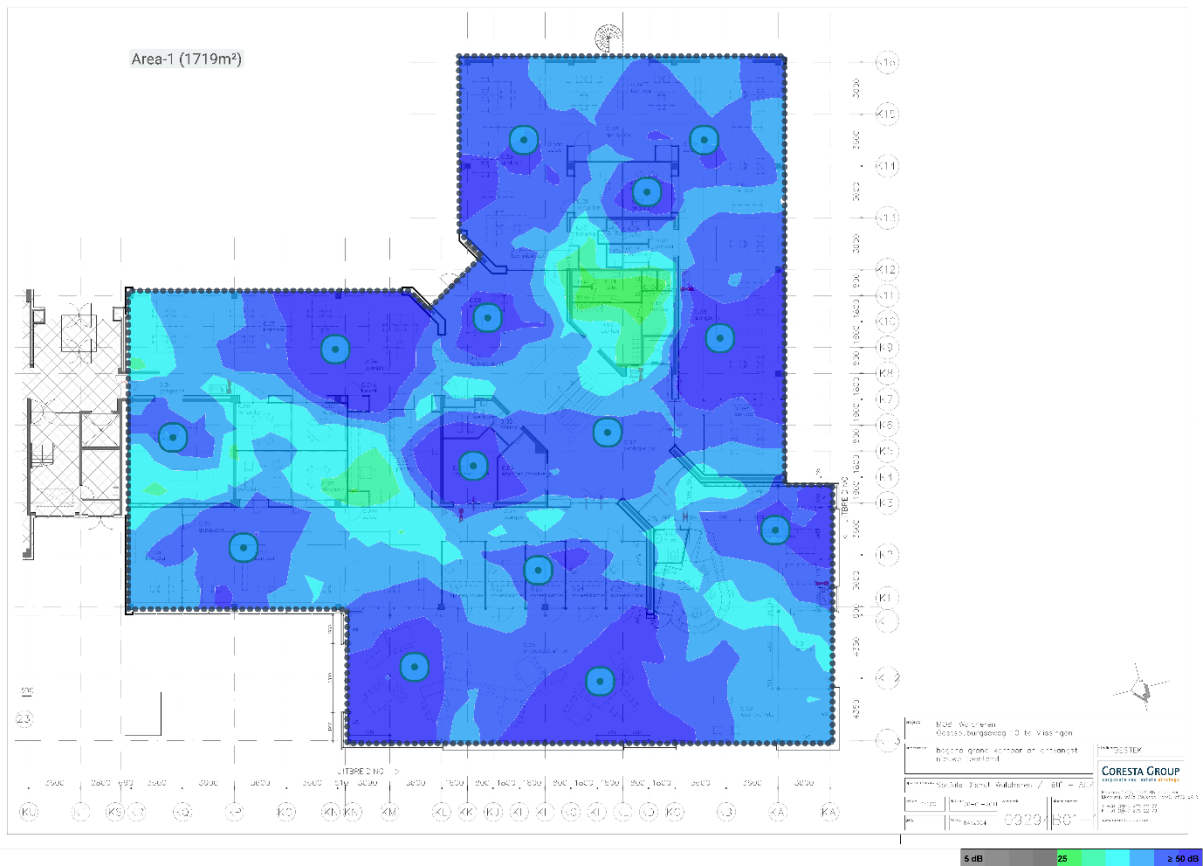
7-12-2021| Wireless Post-Survey | Gem. Vlissingen – Oostsouburgseweg 10, Vlissingen

Axians Marconibaan 6-8, NL-3439 MS Nieuwegein

T +31 30 248 52 00 [www.axians.nl](http://www.axians.nl)

Categorie: Extern Vertrouwelijk

Pagina 12 van 56



### Afbeelding 6: SNR - 2.4GHz

De Signal to Noise Ratio zakt op één plek onder het gewenste niveau. Het nieuwe access point, zoals besproken bij 4.1.2, zal dit oplossen.

#### 4.1.4 Kantoor – eerste verdieping - RSSI

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



Afbeelding 7: Huidige dekking 5GHz

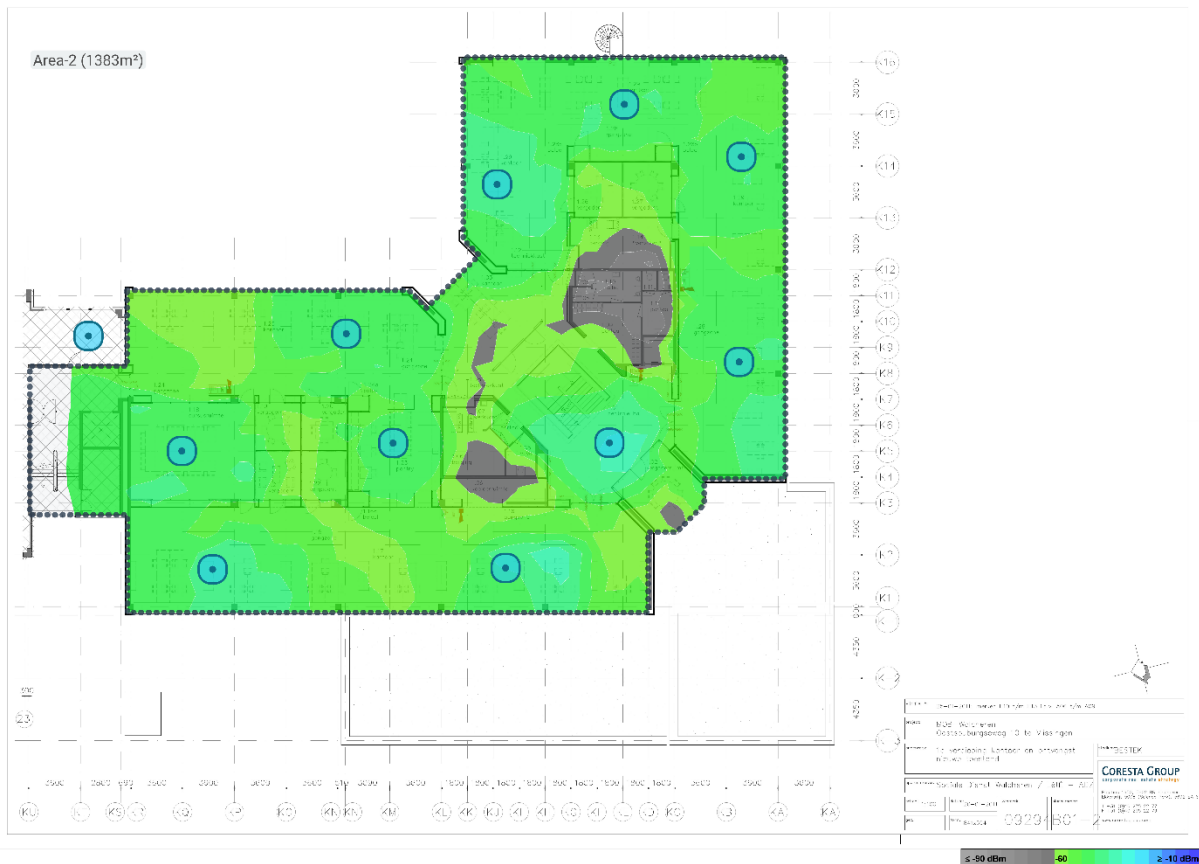
7-12-2021| Wireless Post-Survey | Gem. Vlissingen – Oostsouburgseweg 10, Vlissingen

Axians Marconibaan 6-8, NL-3439 MS Nieuwegein

T +31 30 248 52 00 [www.axians.nl](http://www.axians.nl)

Categorie: Extern Vertrouwelijk

Pagina 14 van 56



### Afbeelding 8: Huidige dekking 2.4GHz

Er zijn een aantal plekken te zien op de verdieping waar het signaal onder de -60 dBm daalt. In het grijze gebied ter hoogte van de toiletten en de berging, welke buiten scope vielen tijdens de meting in 2018, daalt het signaal snel. Dit komt door de posities van de huidige access points en de betonnen wanden waar de berging en toiletten door omringd worden.

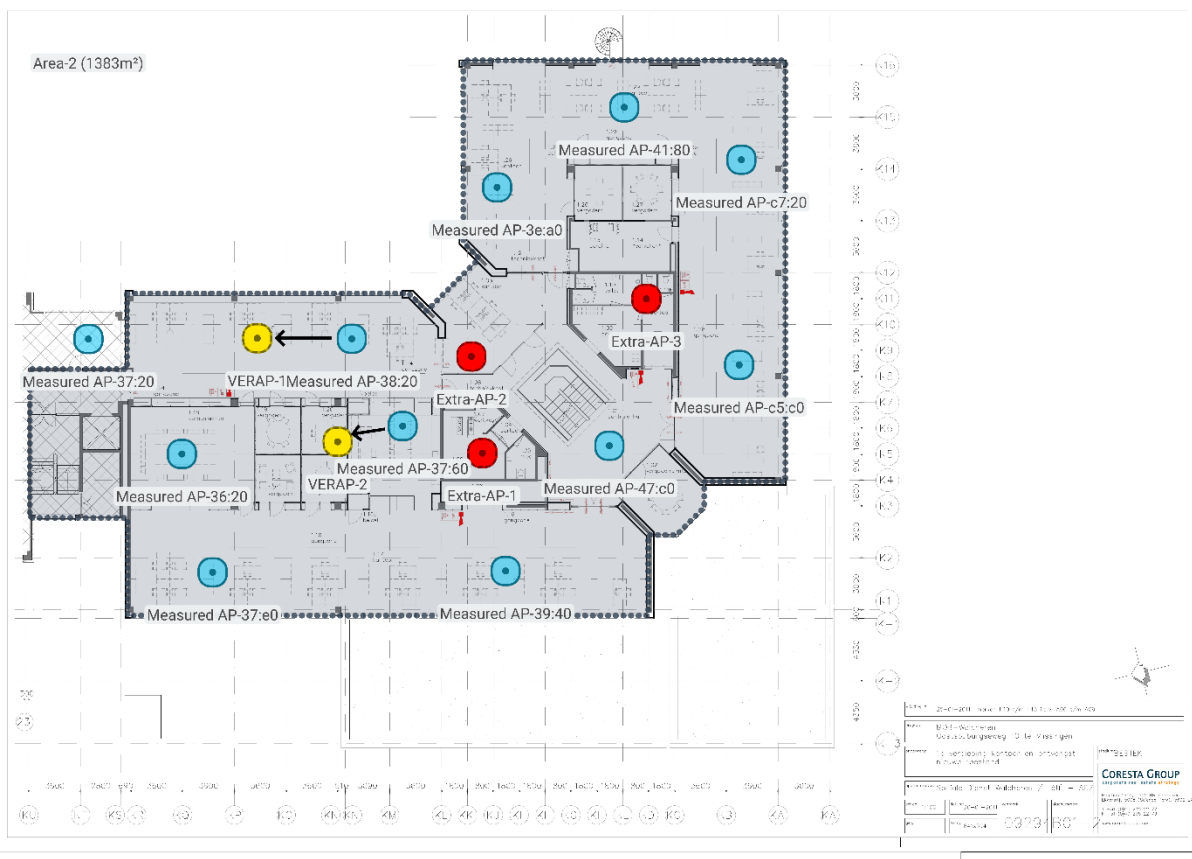
#### 4.1.5 Advies kantoor – eerste verdieping

De gemeten waardes op de eerste verdieping vallen binnen de gewenste marges. Het advies is om toch aantal aanpassingen toe te passen om de radioplanning verder te optimaliseren. De blauwe access points met een pijl ernaast dienen verplaatst te worden naar de gele plekken.

Verder zijn er drie rode access points toegevoegd. Deze zijn toegevoegd om o.a. de roaming keuzes te bevorderen en meer capaciteit te creëren. Dit betreft een access point in de vergaderzaal, één in het portaal van het damestoilet en één in de berging.

**Let op:** De “oude” (blauw) access points en nieuwe (rode) access points dienen geclusterd te worden vanwege de “aanzuigende werking” van het nieuwe type.

**Er zijn ook HD-tekeningen beschikbaar!**



Afbeelding 9: Huidige en nieuwe access points

7-12-2021| Wireless Post-Survey | Gem. Vlissingen – Oostsouburgseweg 10, Vlissingen

Axians Marconibaas 6-8, NL-3439 MS Nieuwegein

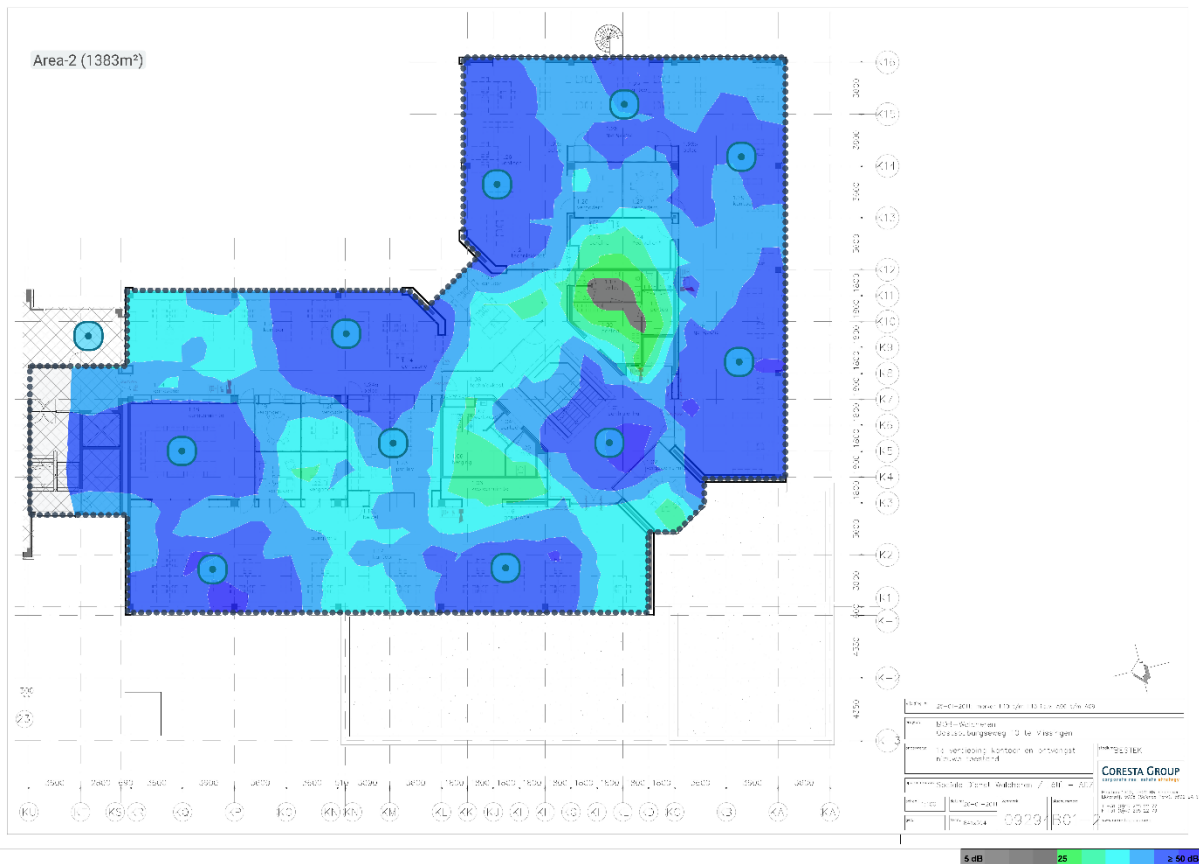
T +31 30 248 52 00 [www.axians.nl](http://www.axians.nl)

Categorie: Extern Vertrouwelijk

Pagina 16 van 56

#### 4.1.6 Kantoor – 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 10: SNR - 5GHz

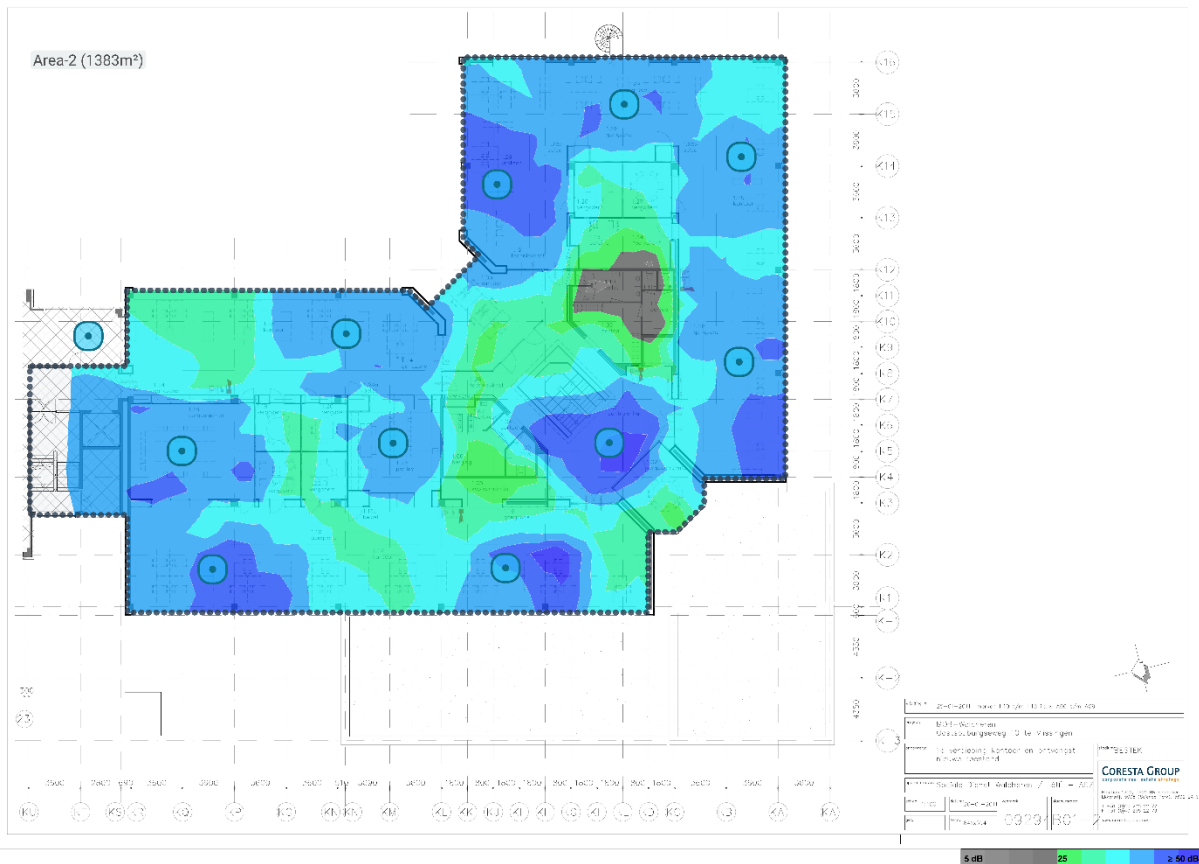
7-12-2021| Wireless Post-Survey | Gem. Vlissingen – Oostsouburgseweg 10, Vlissingen

Axians Marconibaas 6-8, NL-3439 MS Nieuwegein

T +31 30 248 52 00 [www.axians.nl](http://www.axians.nl)

Categorie: Extern Vertrouwelijk

Pagina 17 van 56



### Afbeelding 11: SNR - 2.4GHz

De Signal to Noise Ratio zakt op één plek onder het gewenste niveau. De nieuwe access points, zoals besproken bij 4.1.5, zullen dit oplossen.

#### 4.1.7 Kantoor – tweede verdieping - RSSI

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



Afbeelding 12: Huidige dekking 5GHz

7-12-2021| Wireless Post-Survey | Gem. Vlissingen – Oostsouburgseweg 10, Vlissingen

Axians Marconibaan 6-8, NL-3439 MS Nieuwegein

T +31 30 248 52 00 [www.axians.nl](http://www.axians.nl)

Categorie: Extern Vertrouwelijk

Pagina 19 van 56



**Afbeelding 13: Huidige dekking 2.4GHz**

Er zijn een aantal plekken te zien op de verdieping waar het signaal onder de -60 dBm daalt. In het grijze gebied ter hoogte van de toiletten en de berging, welke buiten scope vielen tijdens de meting in 2018, daalt het signaal snel. Dit komt door de posities van de huidige access points en de betonnen wanden waar de berging en toiletten-cluster binnen vallen.

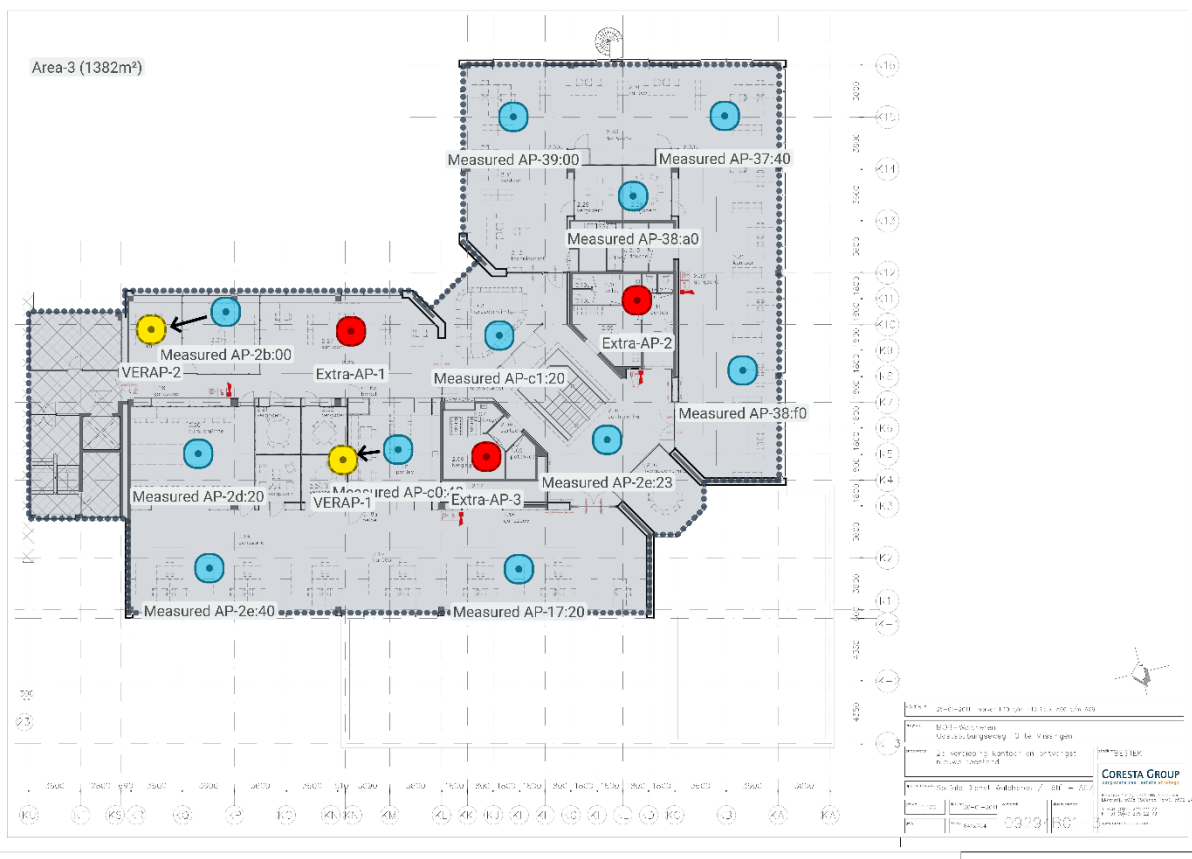
#### 4.1.8 Advies kantoor – tweede verdieping

De dekking op de tweede verdieping vallen binnen de gewenste marges. Het advies is om toch aantal aanpassingen toe te passen om de radioplanning verder te optimaliseren. De blauwe access points met een pijl ernaast dienen verplaatst te worden naar de gele plekken.

Verder zijn er drie rode access points toegevoegd. Deze zijn toegevoegd om o.a. de roaming keuzes te bevorderen en meer capaciteit te creëren. Dit betreft een access point in de kantoorruimte, één in het portaal van het herentoilet en één in de berging.

**Let op:** De “oude” (blauw) access points en nieuwe (rode) access points dienen geclusterd te worden vanwege de “aanzuigende werking” van het nieuwe type.

**Er zijn ook HD-tekeningen beschikbaar!**



Afbeelding 14: Huidige en nieuwe access points

7-12-2021| Wireless Post-Survey | Gem. Vlissingen – Oostsouburgseweg 10, Vlissingen

Axians Marconibaas 6-8, NL-3439 MS Nieuwegein

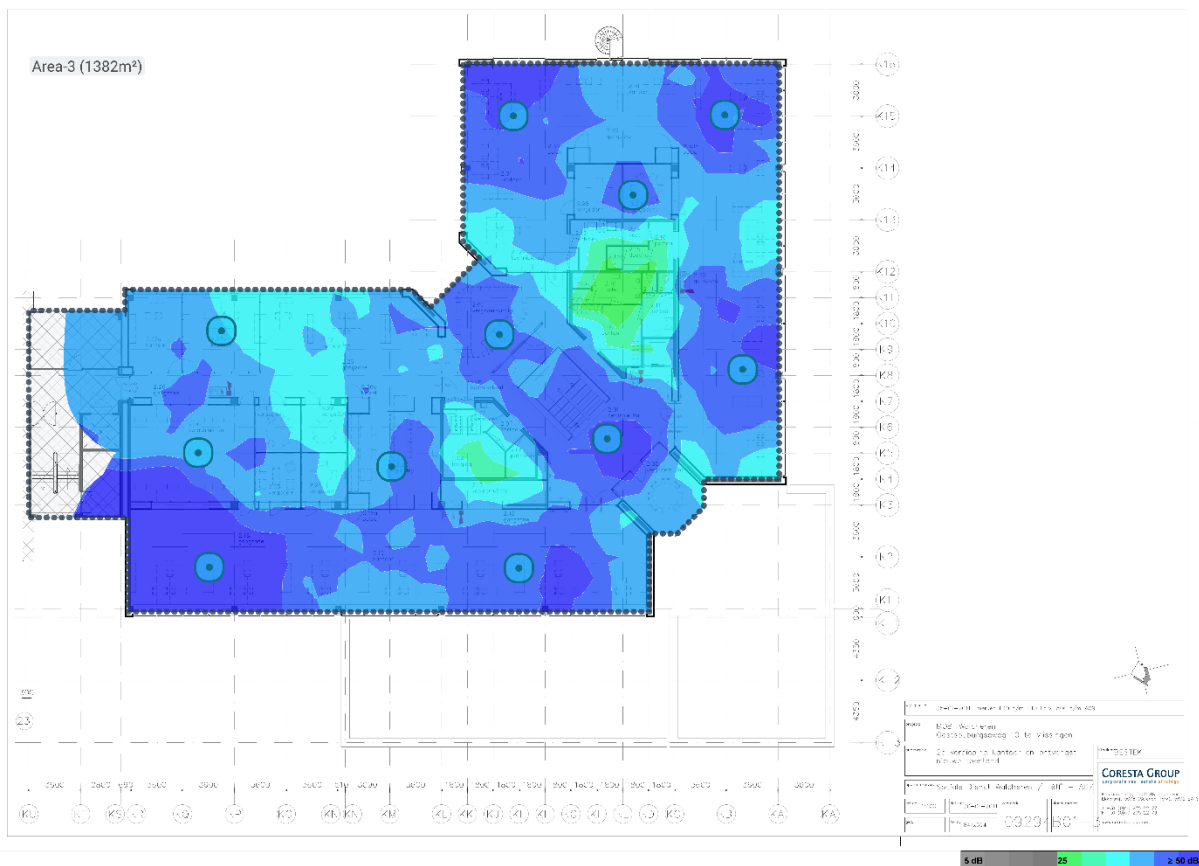
T +31 30 248 52 00 [www.axians.nl](http://www.axians.nl)

Categorie: Extern Vertrouwelijk

Pagina 21 van 56

#### 4.1.9 Kantoor – tweede 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 15: SNR - 5GHz

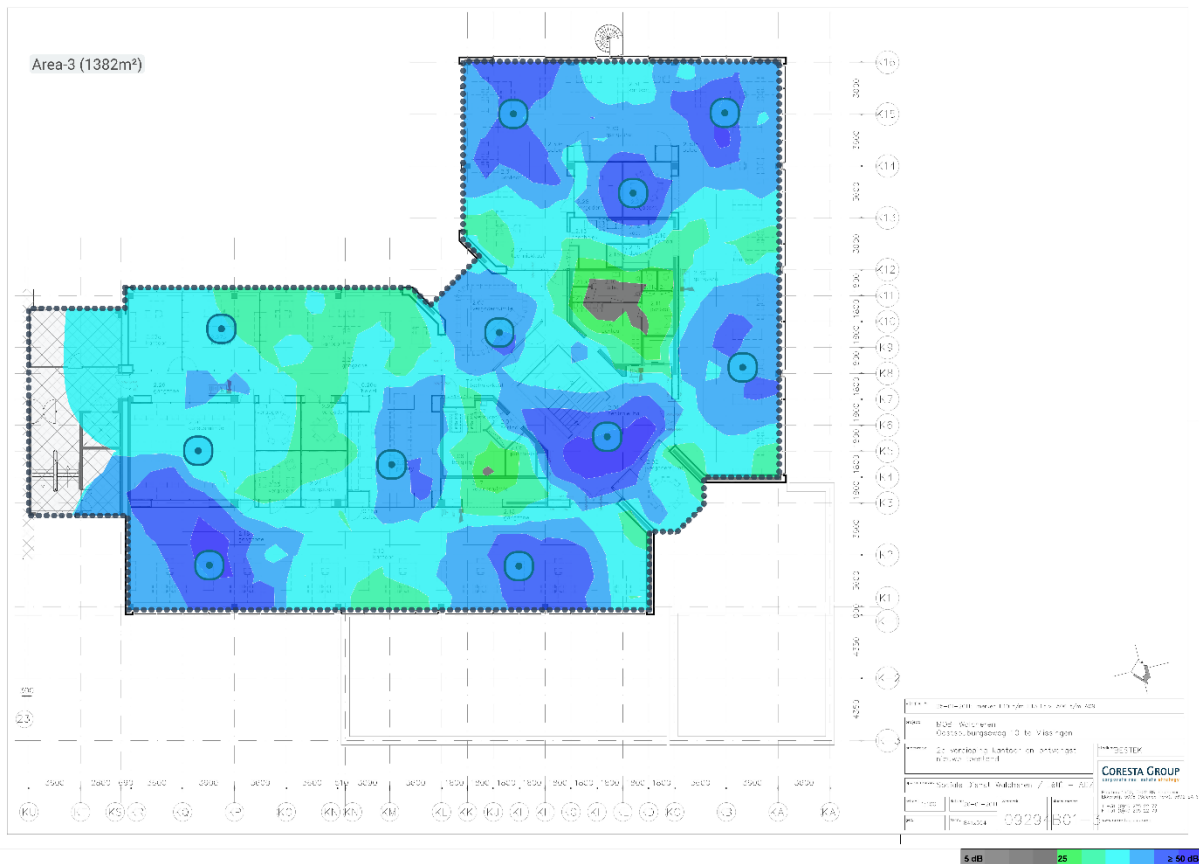
7-12-2021| Wireless Post-Survey | Gem. Vlissingen – Oostsouburgseweg 10, Vlissingen

Axians Marconibaan 6-8, NL-3439 MS Nieuwegein

T +31 30 248 52 00 [www.axians.nl](http://www.axians.nl)

Categorie: Extern Vertrouwelijk

Pagina 22 van 56



**Afbeelding 16: SNR - 2.4GHz**

De Signal to Noise Ratio zakt op één plek onder het gewenste niveau. De nieuwe access points, zoals besproken bij 4.1.8, zullen dit oplossen.

#### 4.1.10 Werkplaats deel 1 – begane grond - RSSI

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



Afbeelding 17: Huidige dekking 5GHz



### Afbeelding 18: Huidige dekking 2.4GHz

Er is één hoek binnen dit bouwdeel waar het signaal onder het gewenste niveau zakt.

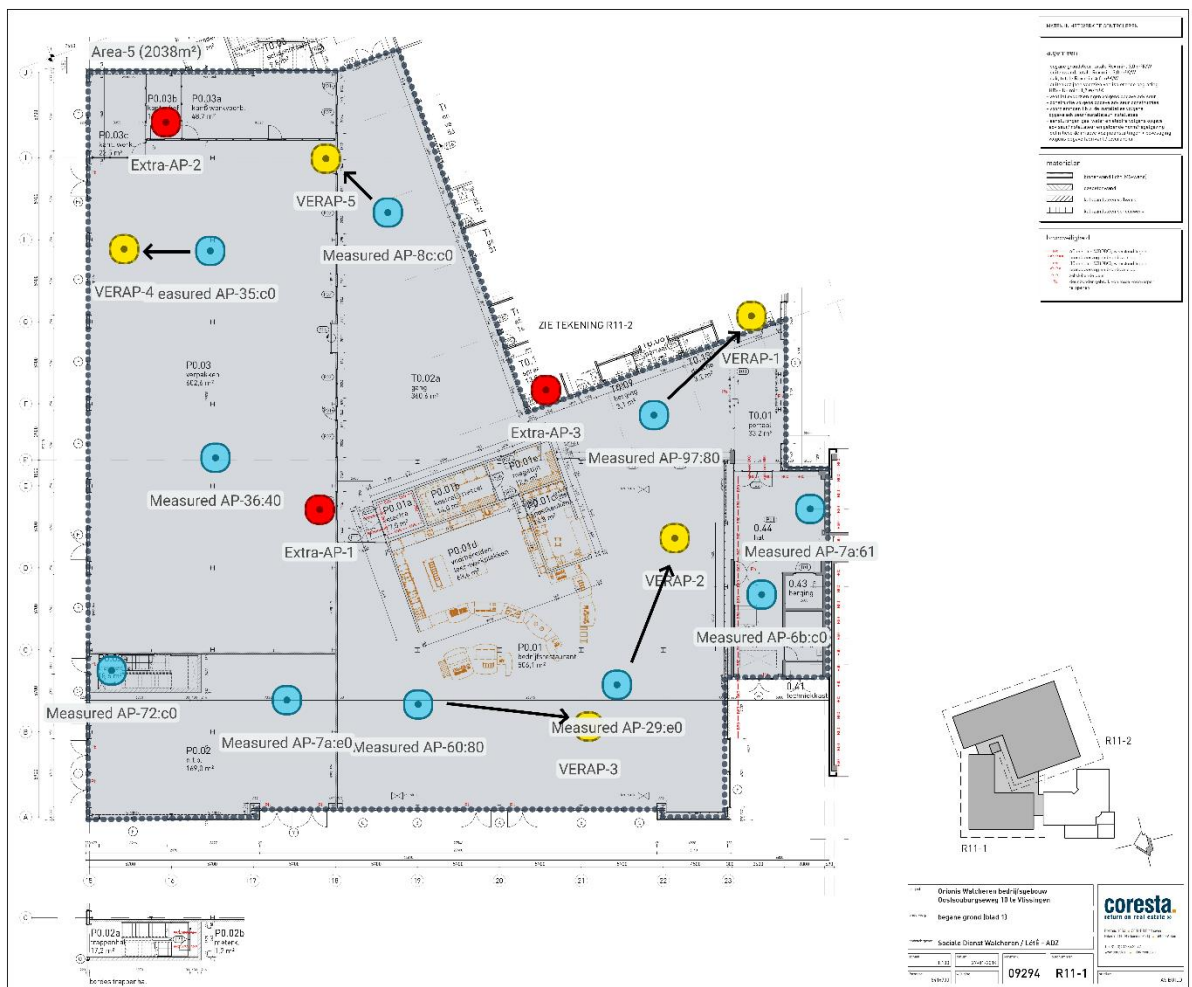
#### 4.1.11 Advies Werkplaats deel 1 - begane grond

De gemeten waarden op de begane grond vallen bijna overal binnen de gewenste marges. Het advies is om toch aantal aanpassingen toe te passen om de radioplanning verder te optimaliseren zodat roaming keuzes logischer zijn voor de clients. De blauwe access points met een pijl ernaast dienen verplaatst te worden naar de gele plekken.

Verder zijn er drie rode access points toegevoegd. Deze zijn toegevoegd om o.a. de roaming keuzes te bevorderen en meer capaciteit te creëren.

**Let op:** De "oude" (blauw) access points en nieuwe (rode) access points dienen geclusterd te worden vanwege de "aanzuigende werking" van het nieuwe type.

Er zijn ook HD-tekeningen beschikbaar!



Afbeelding 19: Huidige en nieuwe access points

7-12-2021| Wireless Post-Survey | Gem. Vlissingen – Oostsouburgseweg 10, Vlissingen

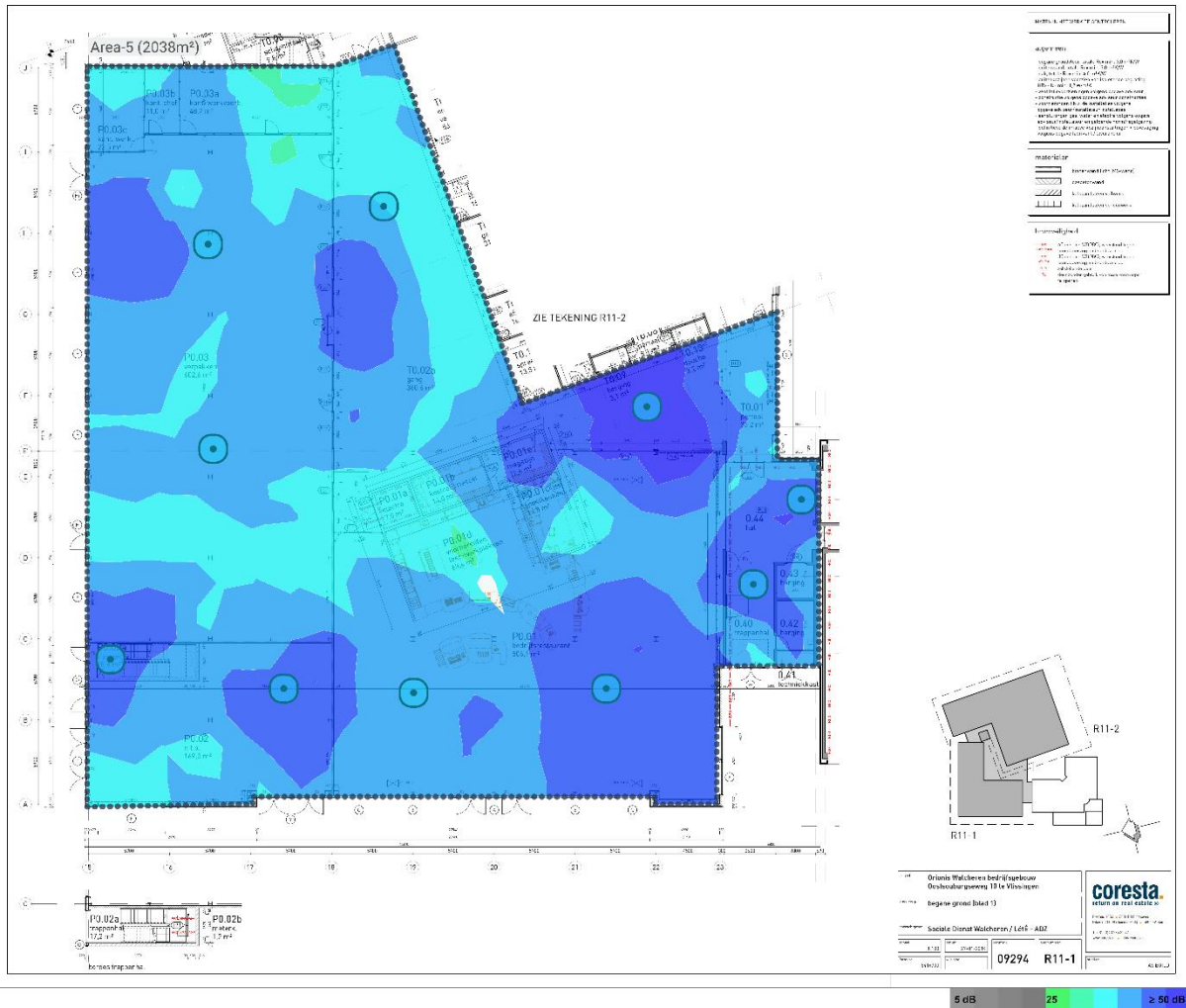
Axians Marconibaas 6-8, NL-3439 MS Nieuwegein

T +31 30 248 52 00 [www.axians.nl](http://www.axians.nl)

Categorie: Extern Vertrouwd

Pagina 26 van 56

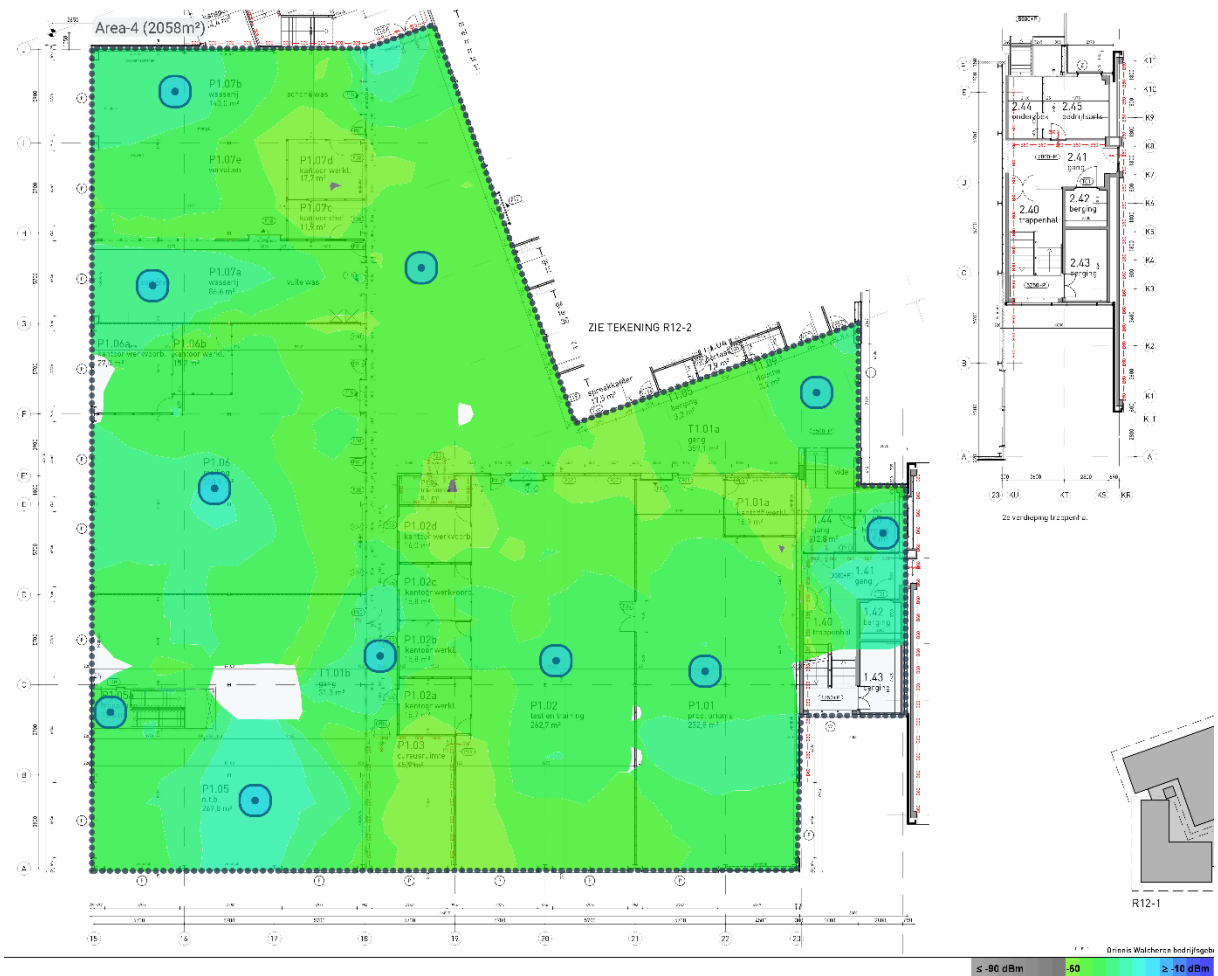




Afbeelding 21: SNR - 2.4GHz

De Signal to Noise Ratio is op orde.





**Abbeelding 23: Huidige dekking 2.4GHz**

Er zijn qua dekking geen gebieden die onder de gewenste signaalsterkte zakken.

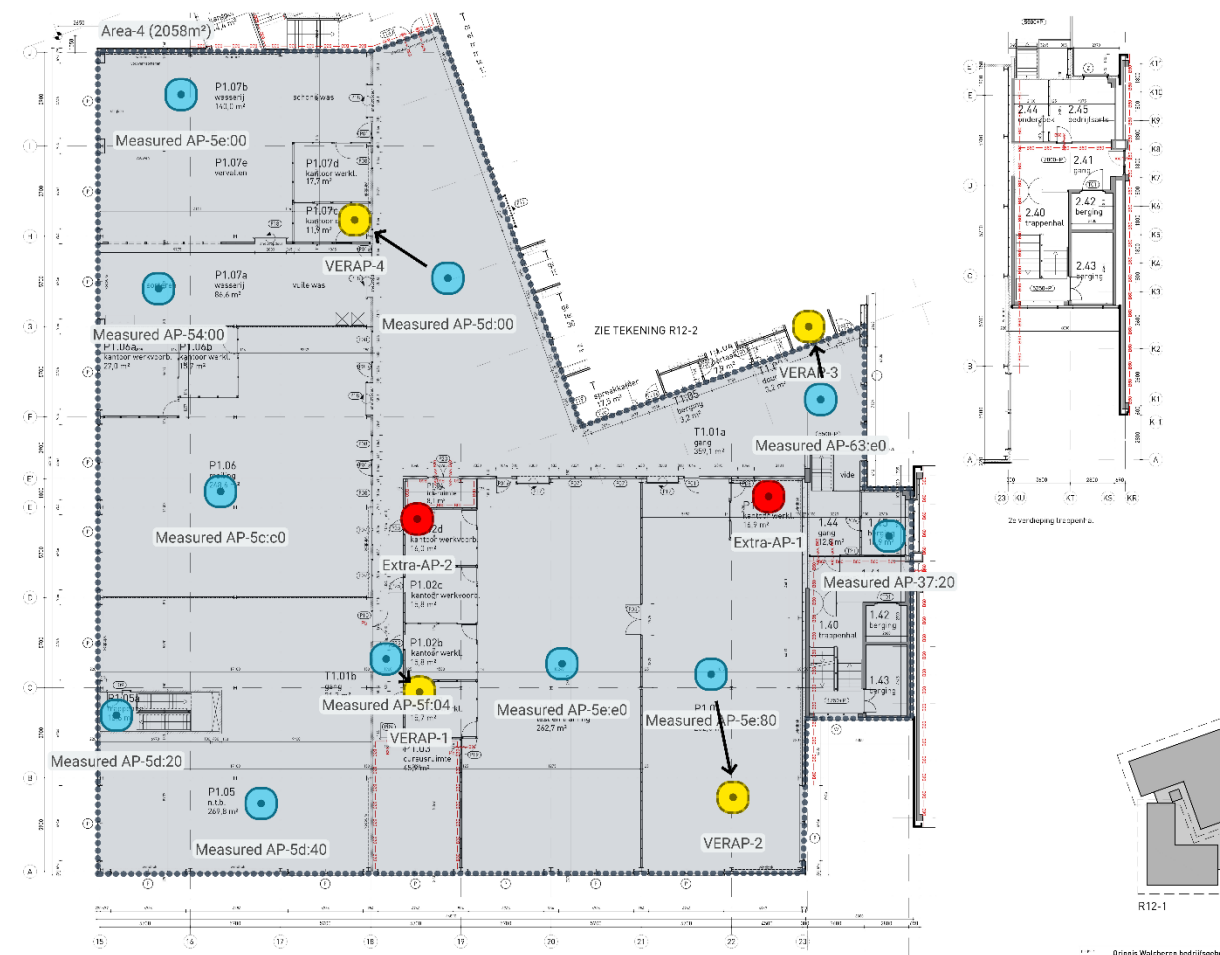
#### 4.1.14 Advies Werkplaats deel 1 – eerste verdieping

De gemeten waarden op de eerste verdieping vallen binnen de gewenste marges. Het advies is om toch aantal aanpassingen toe te passen om de radioplanning verder te optimaliseren zodat roaming keuzes logischer zijn voor de clients. De blauwe access points met een pijl ernaast dienen verplaatst te worden naar de gele plekken.

Verder zijn er twee rode access points toegevoegd. Deze zijn toegevoegd om o.a. de roaming keuzes te bevorderen en meer capaciteit te creëren.

**Let op:** De “oude” (blauw) access points en nieuwe (rode) access points dienen geclusterd te worden vanwege de “aanzuigende werking” van het nieuwe type.

Er zijn ook HD-tekeningen beschikbaar!



Abbeelding 24: Huidige en nieuwe access points

Ook is er naar de montage van de access points gekeken. Een aantal access points zijn niet juist gemonteerd. “Measured-AP-5e:e0 en 5e:80” hangen te hoog.

7-12-2021| Wireless Post-Survey | Gem. Vlissingen – Oostsouburgseweg 10, Vlissingen

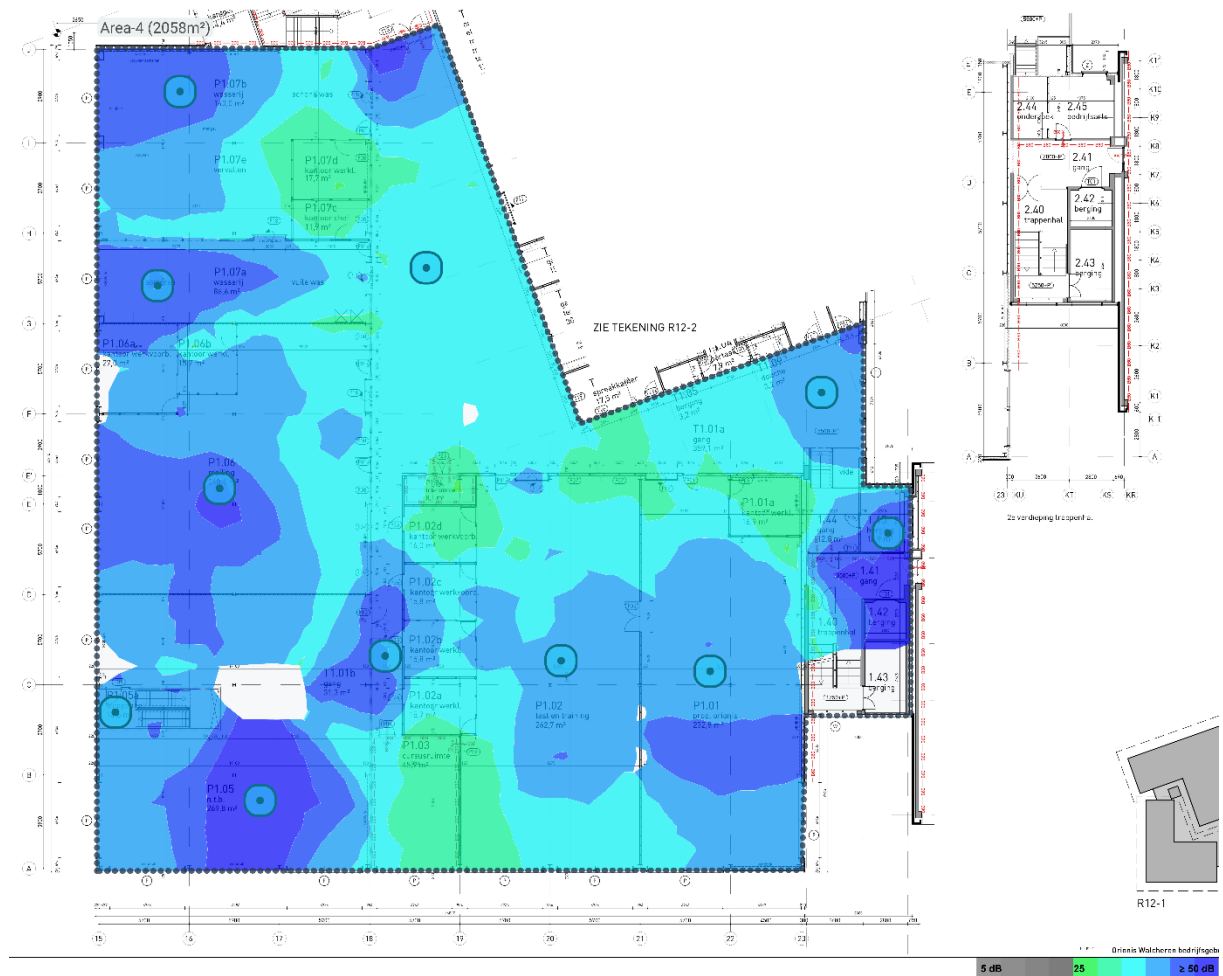
Axians Marconibaas 6-8, NL-3439 MS Nieuwegein

T +31 30 248 52 00 [www.axians.nl](http://www.axians.nl)

Categorie: Extern Vertrouwelijk

Pagina 31 van 56



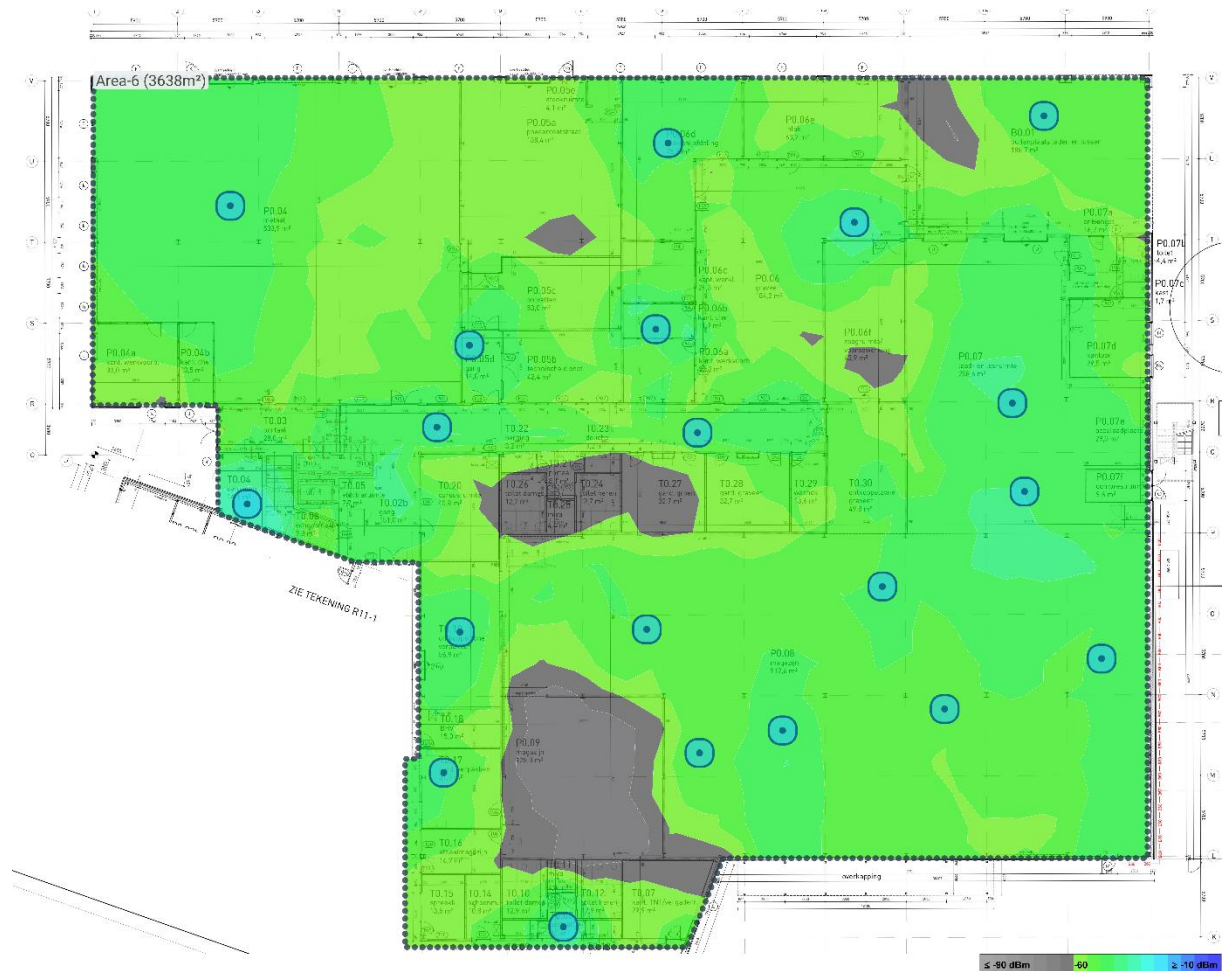


### Afbeelding 26: SNR - 2.4GHz

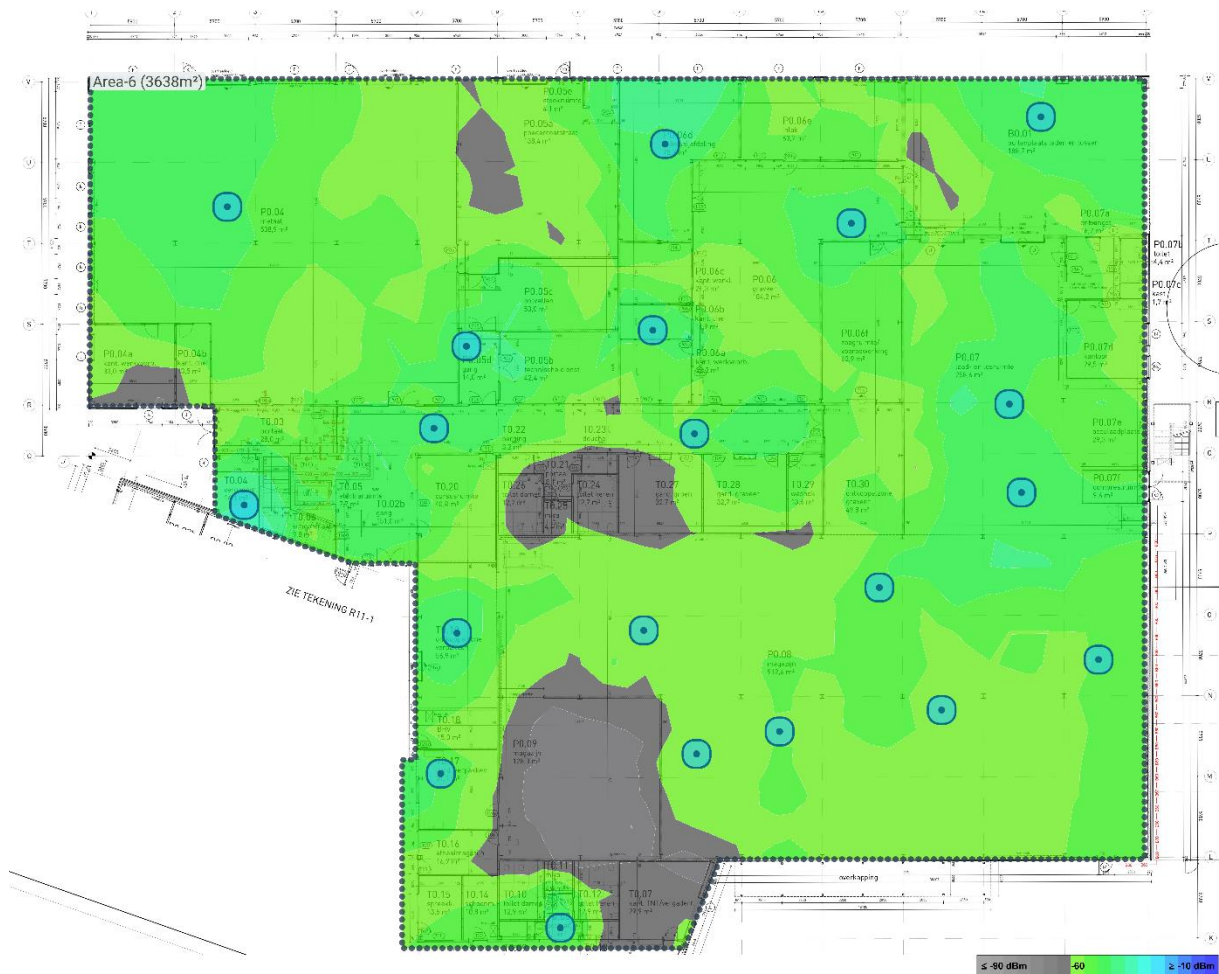
De Signal to Noise Ratio is op orde.

#### 4.1.16 Werkplaats deel 2 – begane grond - RSSI

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



### Afbeelding 27: Huidige dekking 5GHz



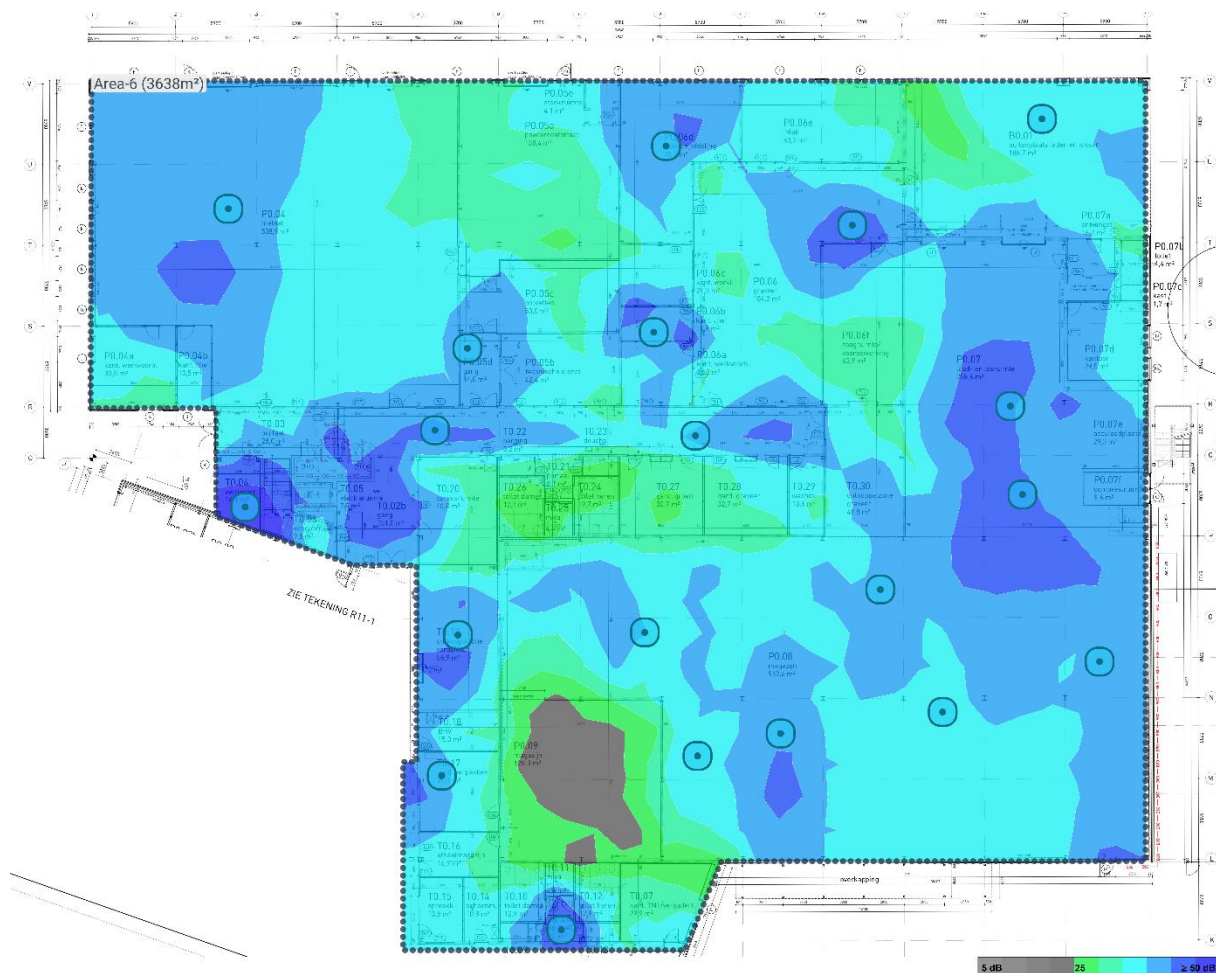
### Afbeelding 28: Huidige dekking 2.4GHz

Er zijn, zeker op de 2.4GHz, een aantal gebieden waar het signaal onder het gewenste niveau zakt.



#### 4.1.18 Werkplaats deel 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 30: SNR - 5GHz

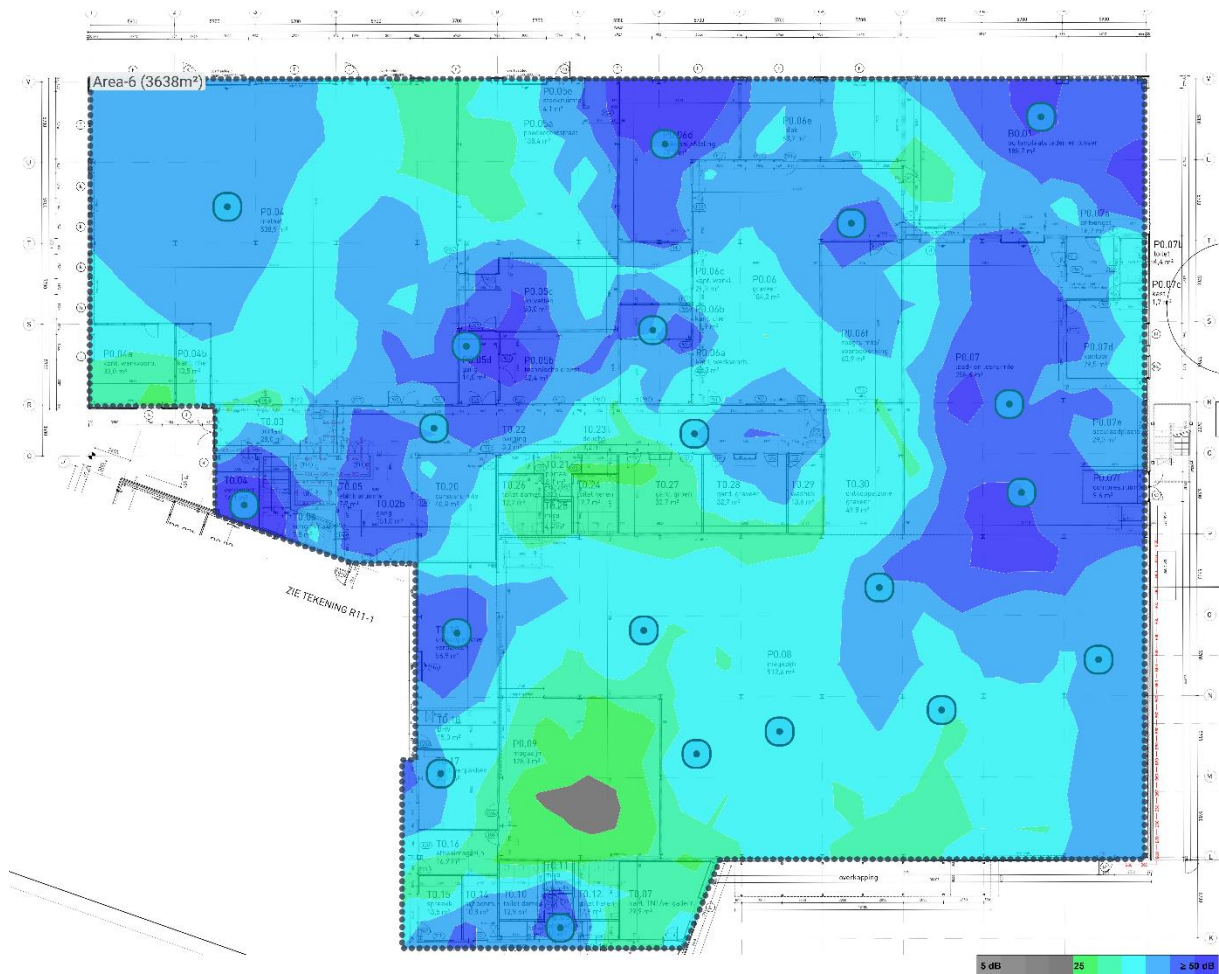
7-12-2021| Wireless Post-Survey | Gem. Vlissingen – Oostsouburgseweg 10, Vlissingen

Axians Marconibaan 6-8, NL-3439 MS Nieuwegein

T +31 30 248 52 00 [www.axians.nl](http://www.axians.nl)

Categorie: Extern Vertrouwelijk

Pagina 37 van 56



Afbeelding 31: SNR - 2.4GHz

De Signal to Noise Ratio is op orde.

7-12-2021| Wireless Post-Survey | Gem. Vlissingen – Oostsouburgseweg 10, Vlissingen

Axians Marconibaas 6-8, NL-3439 MS Nieuwegein

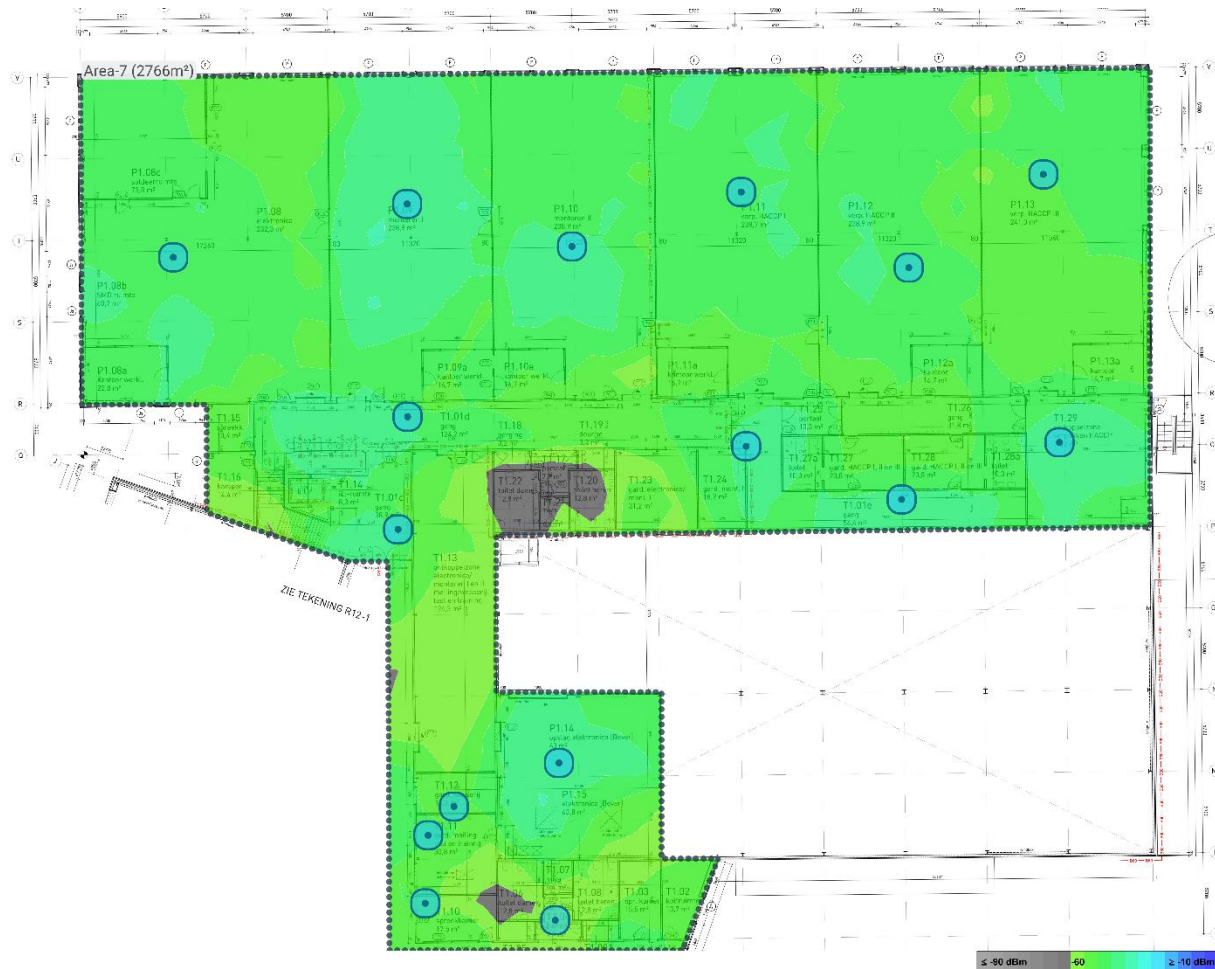
T +31 30 248 52 00 [www.axians.nl](http://www.axians.nl)

Categorie: Extern Vertrouwelijk

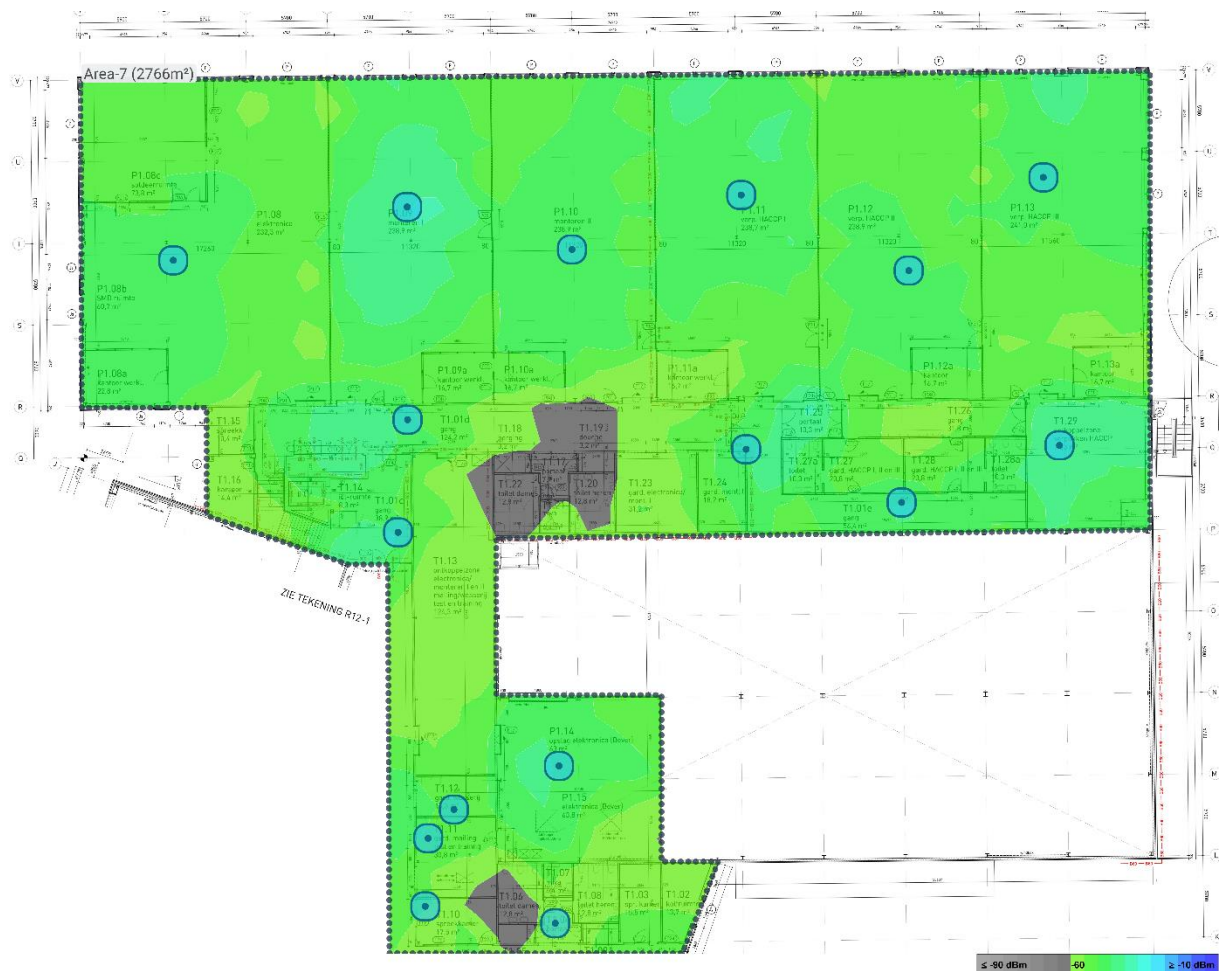
Pagina 38 van 56

#### 4.1.19 Werkplaats deel 2 – eerste verdieping - RSSI

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



Afbeelding 32: Huidige dekking 5GHz



Afbeelding 33: Huidige dekking 2.4GHz

Er zijn qua dekking een klein aantal gebieden waar de gewenste signaalsterkte niet behaald wordt dit betreffen de toiletgroepen.

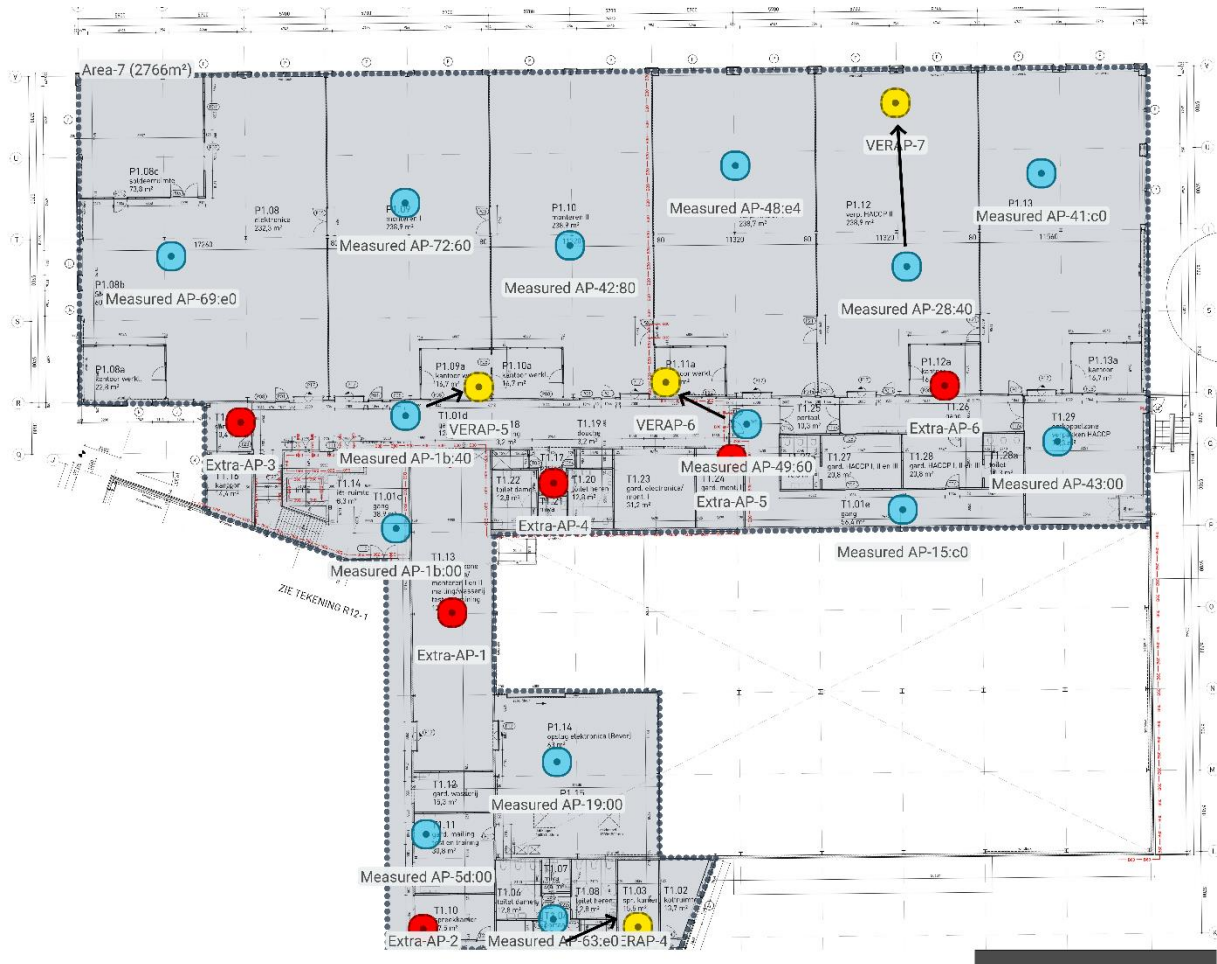
#### 4.1.20 Advies Werkplaats deel 2 – eerste verdieping

De gemeten waarden op de eerste verdieping vallen binnen de gewenste marges. Het advies is om toch aantal aanpassingen toe te passen om de radioplanning verder te optimaliseren zodat roaming keuzes logischer zijn voor de clients. De blauwe access points met een pijl ernaast dienen verplaatst te worden naar de gele plekken.

Verder zijn er zes rode access points toegevoegd. Deze zijn toegevoegd om o.a. de roaming keuzes te bevorderen en meer capaciteit te creëren.

**Let op:** De “oude” (blauw) access points en nieuwe (rode) access points dienen geclusterd te worden vanwege de “aanzuigende werking” van het nieuwe type. VERAP-4 is ook al benoemd bij 4.1.14.

Er zijn ook HD-tekeningen beschikbaar!



Abbeelding 34: Huidige en nieuwe access points

7-12-2021| Wireless Post-Survey | Gem. Vlissingen – Oostsouburgseweg 10, Vlissingen

Axians Marconibaas 6-8, NL-3439 MS Nieuwegein

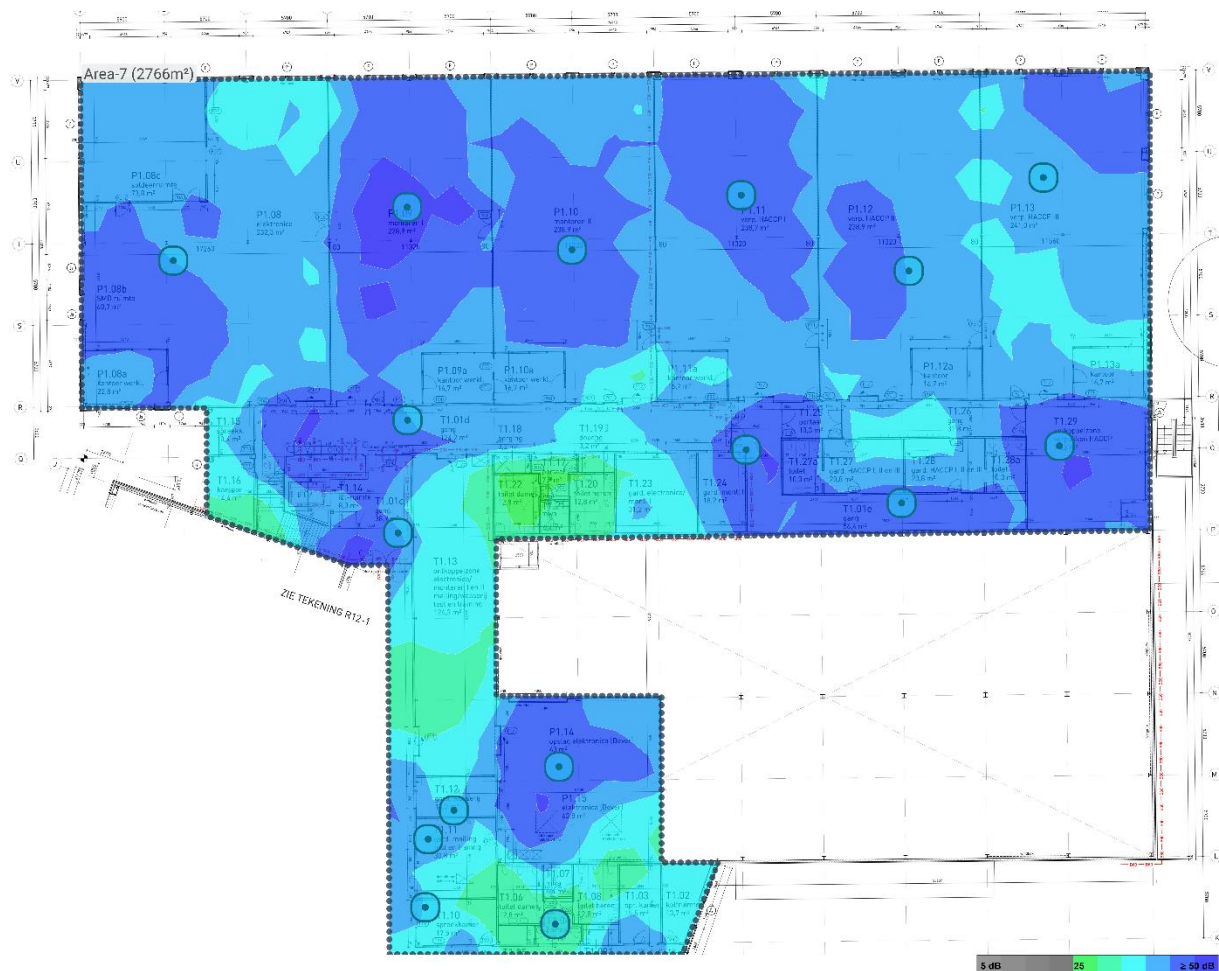
T +31 30 248 52 00 [www.axians.nl](http://www.axians.nl)

Categorie: Extern Vertrouwelijk

Pagina 41 van 56

#### 4.1.21 Werkplaats deel 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 35: SNR - 5GHz

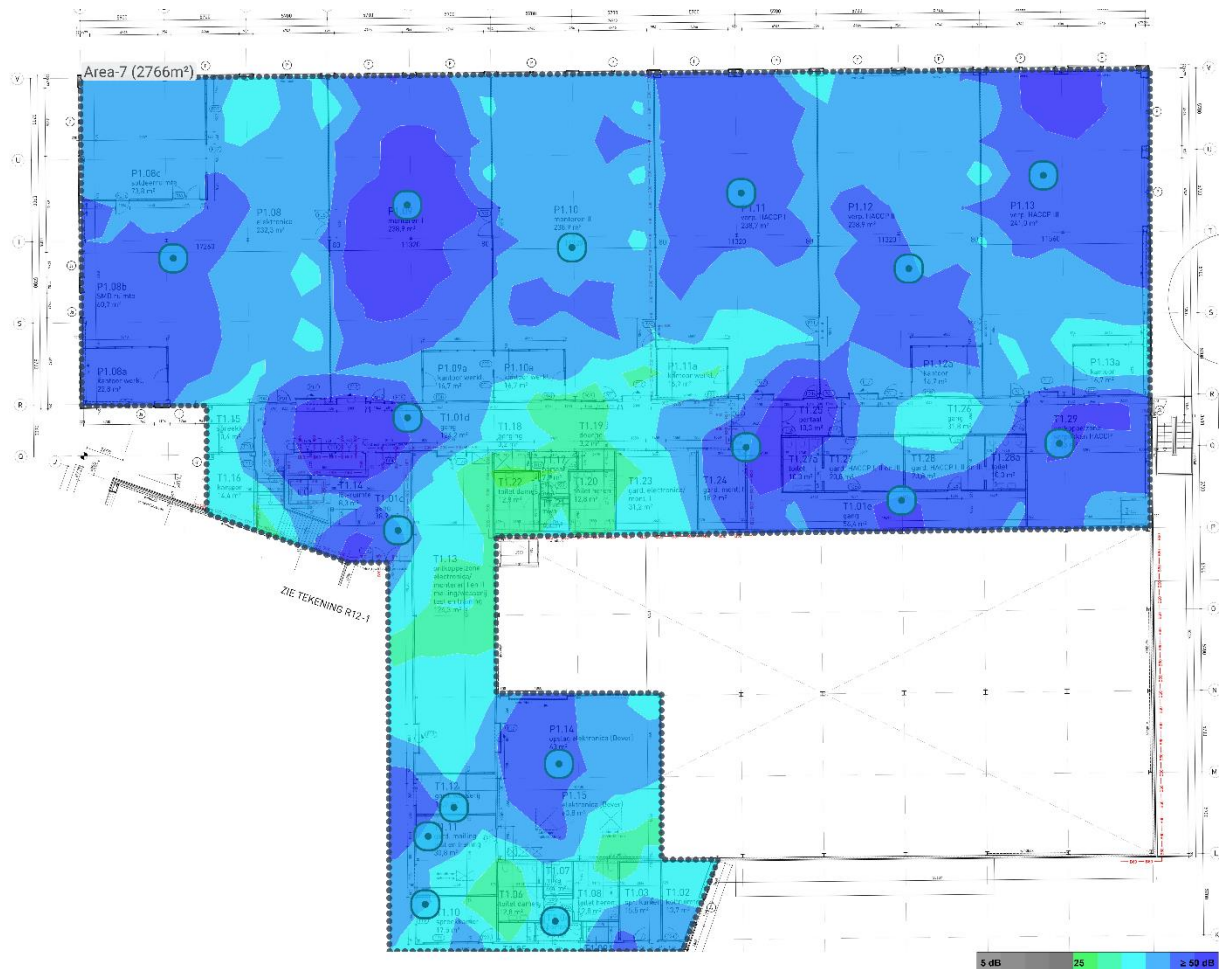
7-12-2021| Wireless Post-Survey | Gem. Vlissingen – Oostsouburgseweg 10, Vlissingen

Axians Marconibaan 6-8, NL-3439 MS Nieuwegein

T +31 30 248 52 00 [www.axians.nl](http://www.axians.nl)

Categorie: Extern Vertrouwelijk

Pagina 42 van 56



Afbeelding 36: SNR - 2.4GHz

De Signal to Noise Ratio is op orde.

## 4.1.22 Advies buiten

Ook is de wens om binnen het buitengebied, tussen het kantoor en de werkplaats, dekking te realiseren. Hiervoor zijn twee access points ingetekend zoals zichtbaar op onderstaande plattegrond.

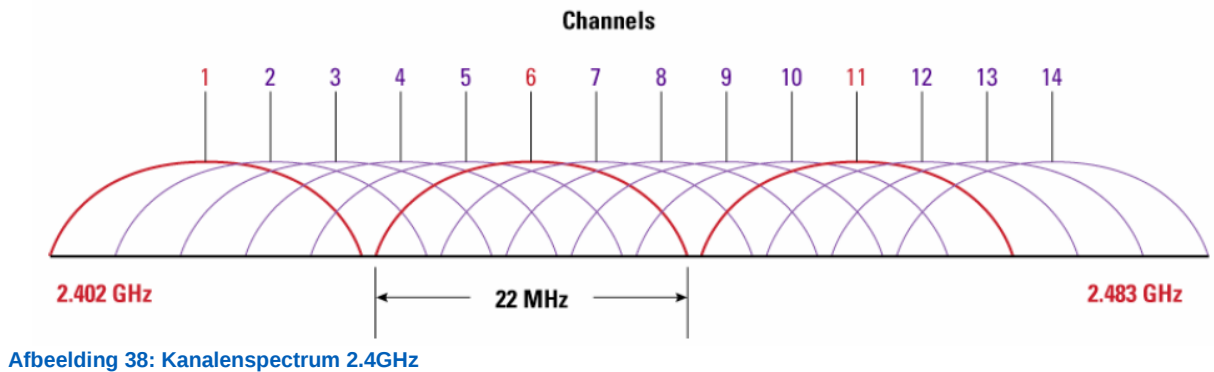


**Afbeelding 37: Gebied buiten**

Van bovenstaande outdoor locaties is in de bijlage van dit document een exacte locatie voorgesteld op een foto.

## 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.



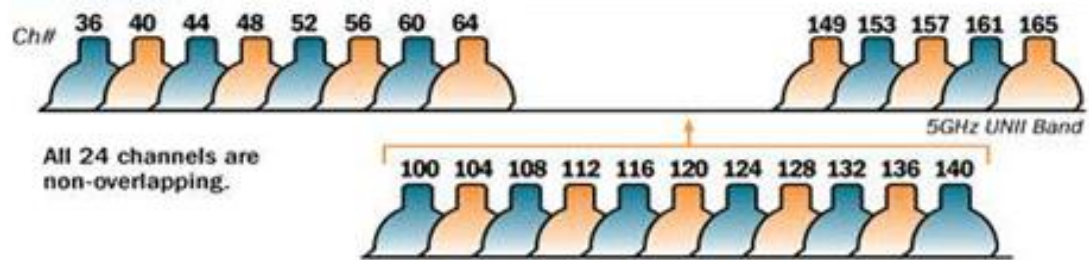
Wanneer er dus meerdere access points aangrenzend worden geïnstalleerd, dient daar rekening mee gehouden worden. Zie de onderstaande afbeelding voor een schematische weergave.



Afbeelding 39: 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).

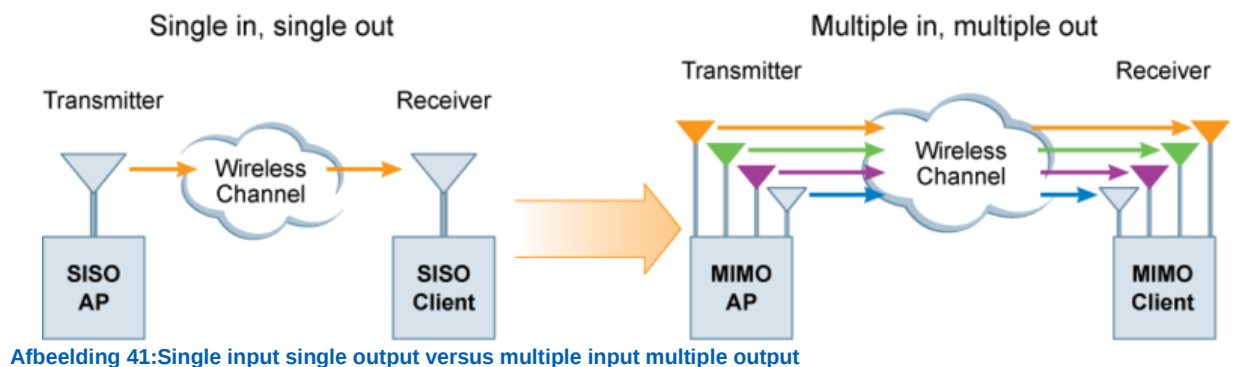


Afbeelding 40: Kanaalspectrum 5GHz

## Bijlage 3 – 802.11n standaard

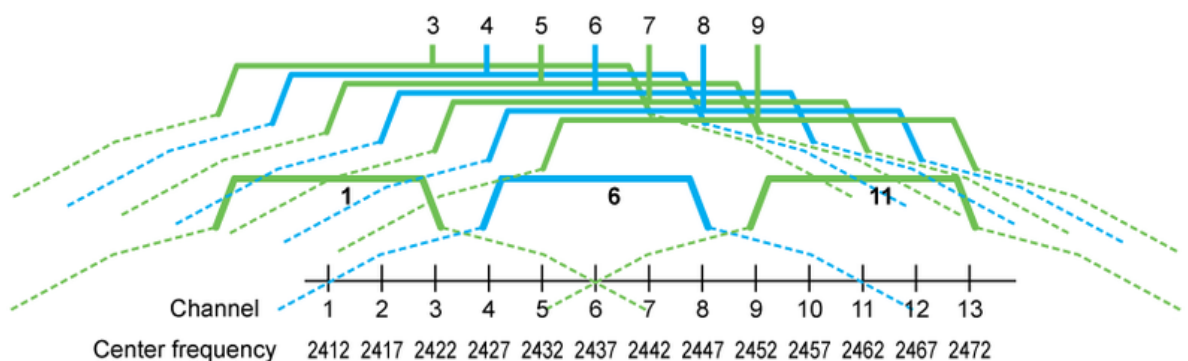
De IEEE 802.11n standaard is een amendement op de 802.11 standaard die geratificeerd is in 2009. 802.11n Voorziet in snelheden tot 600Mbps. De belangrijkste eigenschappen van 802.11n zijn:

- 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:



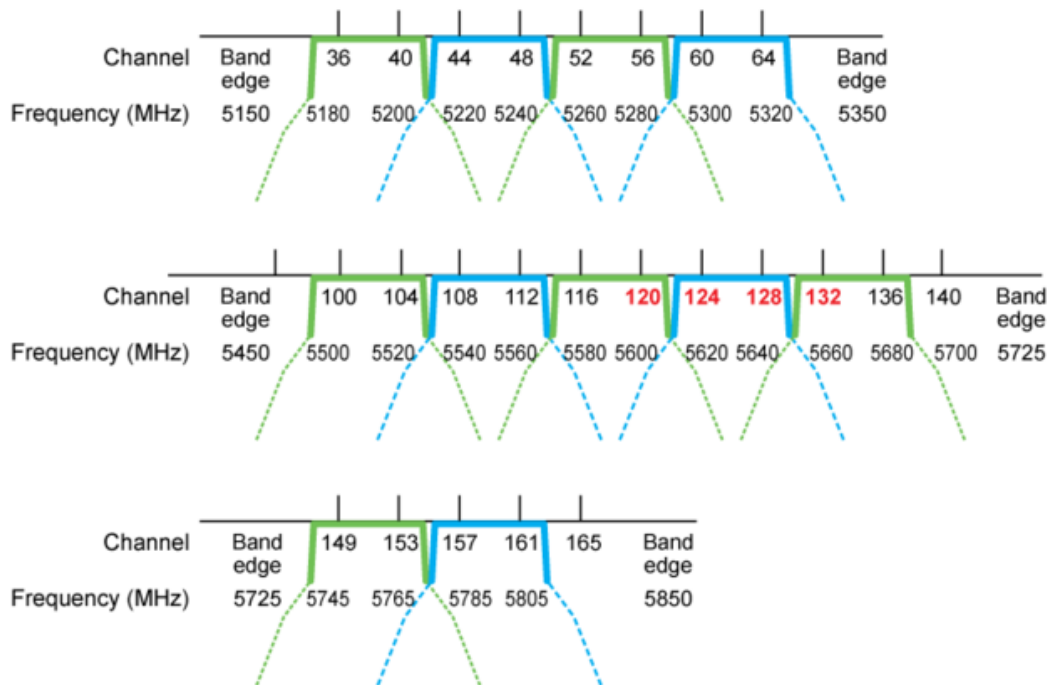
- Channel bonding: samenvoegen van twee aangrenzende 20MHz kanalen tot één 40MHz kanaal. Dit resulteert in meer dan een verdubbeling in de effectieve data rate.

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.



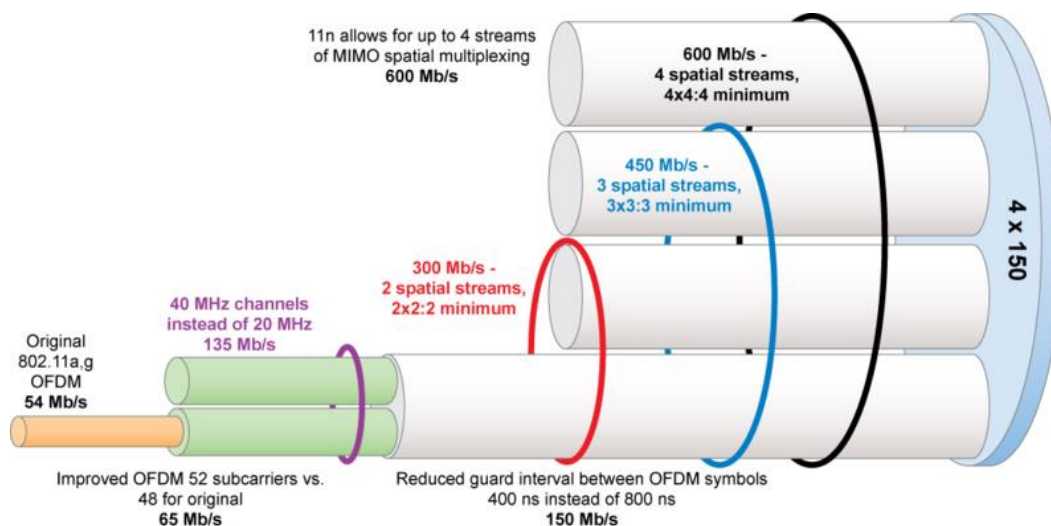
Afbeelding 42: 40MHz kanalen in de 2.4GHz band

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 43: Mogelijke 40MHz kanalen op 5GHz

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



Afbeelding 44: MIMO Verhoogt de data rate op access-points tot 600Mbps

7-12-2021| Wireless Post-Survey | Gem. Vlissingen – Oostsouburgseweg 10, Vlissingen

Axians Marconibaas 6-8, NL-3439 MS Nieuwegein

T +31 30 248 52 00 [www.axians.nl](http://www.axians.nl)

Categorie: Extern Vertrouwelijk

Pagina 48 van 56

## Bijlage 4 - Foto's

### Outdoor-Locatie-1



Afbeelding 45: Outdoor-locatie 1

De voorkeur voor montage gaat naar locatie 1 maar als dat niet mogelijk blijkt dan zou 2 of 3 ook kunnen. De voorkeur voor 1 is omdat dit een materiaal is wat minder reflecties geeft. Het access point komt binnen te liggen en de outdoor antennes worden buiten gemonteerd. De outdoor antennes worden gemonteerd op de wand van baksteen.

De outdoor antennes dienen gemonteerd te worden op een stalenplaat welke weer aan de wand gemonteerd worden. Het bovenaanzicht van de antennes die gemonteerd zijn op de plaat is als volgt;



7-12-2021| Wireless Post-Survey | Gem. Vlissingen – Oostsouburgseweg 10, Vlissingen

Axians Marconibaan 6-8, NL-3439 MS Nieuwegein

T +31 30 248 52 00 [www.axians.nl](http://www.axians.nl)

Categorie: Extern Vertrouwelijk

Pagina 49 van 56

## Outdoor-Locatie-2



De outdoor antennes monteren in de cirkel. De antennes worden geleverd met een montagebeugel welke niet gebruikt kan worden. De antennes moeten op een vierkant plaatje gemonteerd worden. Dit plaatje moet dan weer op de wand gemonteerd worden.

De outdoor antennes dienen gemonteerd te worden op een stalenplaat welke weer aan de wand gemonteerd wordt. Het bovenaanzicht van de antennes die gemonteerd zijn op de plaat is als volgt;



**Werkplaats – Deel 2 - Extra-AP-1**



**Afbeelding 46: Ruimte T1.13**

AP monteren onder luchtbehandeling.

**7-12-2021| Wireless Post-Survey | Gem. Vlissingen – Oostsouburgseweg 10, Vlissingen**

**Axians** Marconibaan 6-8, NL-3439 MS Nieuwegein

T +31 30 248 52 00 [www.axians.nl](http://www.axians.nl)

Categorie: Extern Vertrouwelijk

Pagina **51** van **56**

**Measured-AP-5e:80**



**Afbeelding 47: AP monteren onder de H-Balk**

Bovenstaande zal worden verplaatst worden in het huidige advies. Voor de nieuwe plek geldt dat deze onder de H-balk gemonteerd wordt. Het AP kan dan vrij stralen waar dit nodig is.

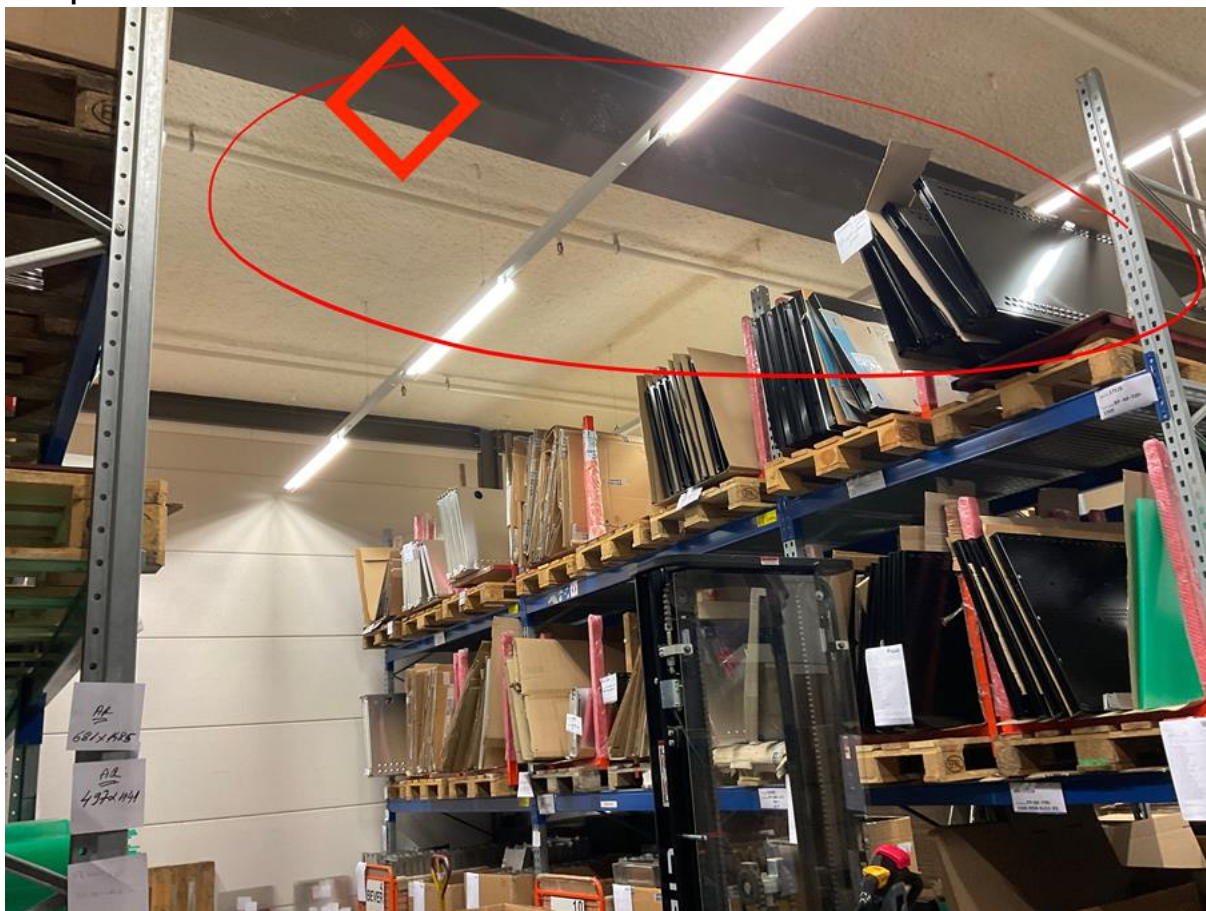
Measured-AP-5e:e0



Afbeelding 48: AP monteren onder de H-Balk

Dit access point zal **onder** de h-balk gemonteerd moeten worden en verder weg van al het staal. De locatie van het AP is onder het midden van de "ruit".

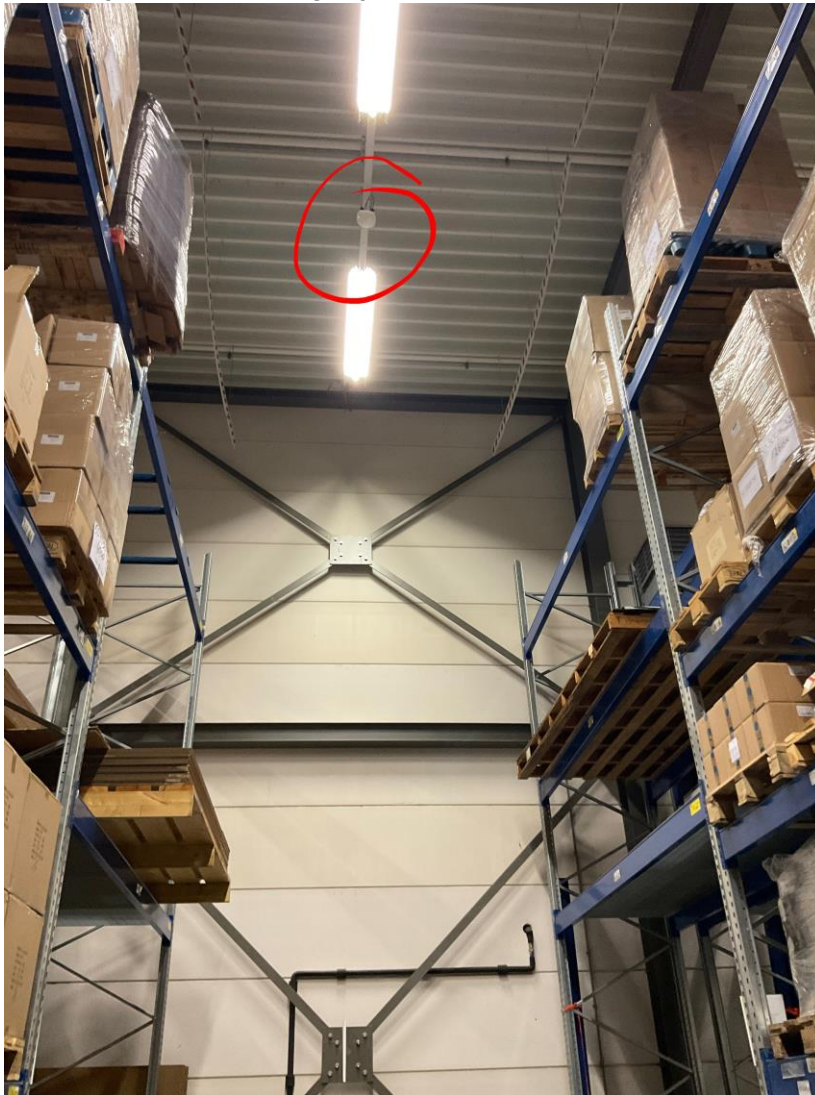
**Werkplaats Extra-AP3 P0.09**



**Afbeelding 49: Locatie AP ruimte P0.09**

Het AP in het midden van de ruit hangen.

### Access points in het magazijn

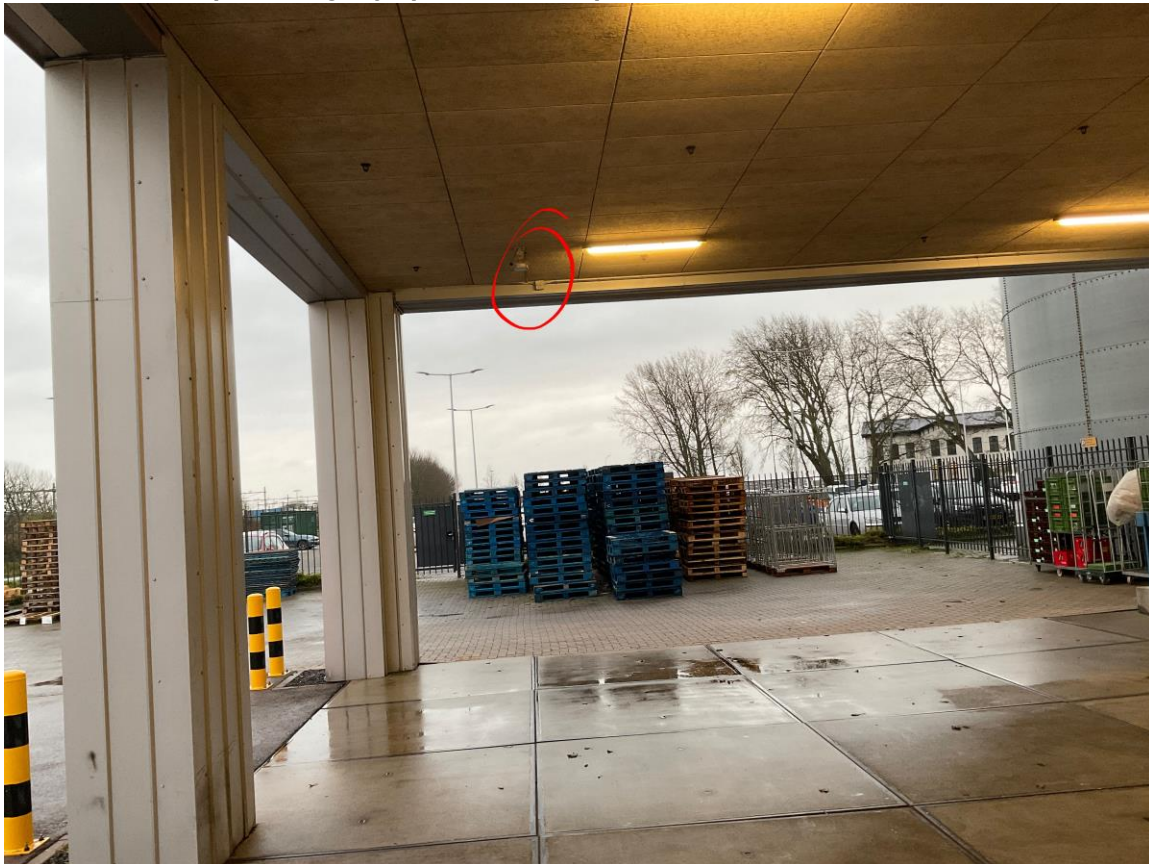


**Afbeelding 50: Access points hangen hoog.**

De access points in het magazijn hangen relatief hoog. Het advies van destijds was om de access points aan een ketting op een meter of vijf te hangen. Dit zorgt ervoor dat er van de “natuurlijke demping” van de stellingen gebruik gemaakt kan worden.

De dekking is overigens overal -60dBm in het magazijn. Het is daarom niet direct noodzakelijk om de access points lager te hangen.

**Outdoor access point magazijn ("ruimte" B0.01)**



**Afbeelding 51: Outdoor naar Indoor**

Het huidige outdoor access point ondersteund niet dezelfde kanalen als de indoor omgeving. Omdat de clients niet goed kunnen roamen tussen meer dan acht kanalen is het raadzaam om het outdoor AP te vervangen voor een indoor AP met outdoor antennes.