

WiFi meting



locatie Gemeentehuis Gorinchem

Ontvanger:	Gemeente Gorinchem
Ter attentie van:	Marcel Lip
Tel:	0183 65 92 48
Email:	m.lip@gorinchem.nl
Aangeboden door:	CAB Holland
Opgemaakt door:	Roy van Dongen
Tel:	06 30255638
Email:	roy.van.dongen@prones.nl
Referentie nummer:	RvD 127610

Change Management / Historie

Hfdstuk	Pag	Verandering / Aanpassing	Auteur	Datum	Paraaf
Alle	Alle	Initiële uitgave	Roy van Dongen	30 oktober 2012	

Uitgave: 1.0

Functie	Naam	Datum	Handtekening
Auteur	Roy van Dongen	30 oktober 2012	

Goedkeuring

Functie	Naam	Datum	Handtekening
Opdrachtgever	Gemeente Gorinchem		
Contactpersoon	Marcel Lip		
CAB			

INHOUDSOPGAVE

1 MANAGEMENT SAMENVATTING	4
1.1 Doelstelling	4
1.2 Project aanpak	4
1.3 Resultaat	4
1.4 Opmerkingen per verdieping	5
2 VOORMETING WIFI INFRASTRUCTUUR	6
2.1 Gebruikte meetapparatuur	6
2.2 Parameters	6
2.3 Meting methode	7
3 RESULTATEN	8
3.1 Begane grond	8
3.2 Eerste verdieping	13
3.3 Tweede verdieping	18
3.4 Derde verdieping	23
3.5 Vierde verdieping	28
3.6 Storingsbronnen	32
4 AANBEVELINGEN EN CONCLUSIES	33
4.1 Advies configuratie	34
BIJLAGE A: UITLEG SIGNAAL RUIS VERHOUDING	35

Noot: Dit document is met zorg samengesteld en reflecteert de meetresultaten op het moment dat de WiFi meting daadwerkelijk werd uitgevoerd. De samenstellers zijn echter niet verantwoordelijk voor de eventuele afwijkende meetresultaten op een later tijdstip.

De opdrachtgever wordt dan ook geadviseerd om bij aanpassingen in de inrichting van het gebouw, of een andere gebruik ervan, een WiFi verificatie meting uit te (laten) voeren.

1 MANAGEMENT SAMENVATTING

Dit rapport documenteert de resultaten van de WiFi meting welke is uitgevoerd op 29 Oktober 2012 door CAB Holland op de locatie Gemeentehuis Gorinchem.

1.1 Doelstelling

De meting die uitgevoerd is een zogenoemde “inmeting”. De primaire doelstelling hierbij is om, vooraf aan de implementatie, advies te kunnen uitbrengen over:

- De beste plaats om de WiFi accesspoints op te installeren
- De te gebruiken WiFi kanalen
- Eventuele storingsbronnen

1.2 Project aanpak

Om de WiFi inmeting te kunnen uitvoeren, wordt op basis van de bouwtekening een inschatting gemaakt wat het meest optimale punt is om een WiFi accesspoint op te installeren.

Vervolgens worden er op deze punten tijdelijk accesspoints geïnstalleerd. Met behulp van een meetlaptop wordt er dan op diverse punten de signaal/ruisverhouding gemeten.

Op basis van de gemeten signaal/ruisverhouding kan dan worden bepaald of de dekking voor de toepassing toereikend is.

1.3 Resultaat

De WiFi meetresultaten geven aan dat er op deze locatie een dekkende high-density WiFi infrastructuur realiseerbaar is, zowel op de 2.4GHz als op de 5GHz band.

Geadviseerd wordt om de 5GHz band in combinatie met de 802.11n standaard daar te gebruiken waar mogelijk.

Zendvermogen

Bij de meting is ingemeten met een zendvermogen van 50% (16dBm) op 2.4GHz band en 50% (20dBm) op de 5GHz band. Als na implementatie op bepaalde plekken geconstateerd wordt dat er een slecht bereik is kan het zendvermogen worden verhoogd om het bereik te verbeteren.

Aantal accesspoints

Er zijn in totaal **47** accesspoints benodigd om op deze locatie voldoende dekking en capaciteit te realiseren.

1.4 Opmerkingen per verdieping

Begane grond

Op de begane grond, zijn een paar witte vlekken terug te zien in onze meting. Dit zijn plaatsen waar wij door omstandigheden niet hebben kunnen meten. Ook hebben wij de afvalverwerking niet gemeten. Deze ruimte was voorzien van veel metaal, en er stond te veel in de weg om hier een goede meting te kunnen lopen.

Eerste verdieping

Op verdieping 1 was er ten tijde van onze meting in het hoekkantoor rechtsboven op de tekening een vergadering, Waar wij helaas niet mochten interrumpen. We hebben deze ruimte niet meegenomen in onze meting. Dit is terug te zien in een verminderde ontvangst. Dit is doordat onze meet tool geen rekening houdt met gesloten ruimtes.

Tweede verdieping

Tijdens de meting is ons opgevallen dat de vergaderruimtes 5 en 6 erg druk bezet waren. Om hier toch een goede WiFi dekkingsgraad te kunnen garanderen hebben we hier een accesspoint in de ruimte geplaatst.

2 VOORMETING WIFI INFRASTRUCTUUR

2.1 Gebruikte meetapparatuur

Ten behoeve van het meten van de dekking & storing is de volgende apparatuur en software gebruikt:

Overzicht gebruikte meetapparatuur	
Apparatuur	Type/versie/serie #
Wacom Tablet	Motion 53XX Series
AirMagnet WiFi Analyzer (software)	9.0 build 22145
AirMagnet Survey Pro (software)	8.0 build 22141
AirMagnet Spectrum XT (software)	2.0 build 23666
AirMagnet Spectrum Adapter 2.4/4.9/5GHZ	C1100-10090057
Built-in Intel WiFi 802.11 a/b/g/n	

De WiFi meting is uitgevoerd met behulp van een meettablet welke voorzien is van de AirMagnet software.

2.2 Parameters

Er is ingemeten met drie HP E-MSM460 accesspoints welke op de 2.4GHz en 5GHz band uitzenden:

- Radio 1: 5GHz 802.11a/n, auto 20/40MHz 20dBm
- Radio 2: 2.4GHz 802.11b/g/n 20MHz 16dBm

De accesspoints zijn ingesteld op de volgende kanalen:

- AP1: Radio 1 channel 52, Radio 2 channel 1
- AP2: Radio 1 channel 100, Radio 2 channel 6
- AP3: Radio 1 channel 132, Radio 2 channel 11

Bij de meting worden uitsluitend de interne antennes gebruikt, Uiteindelijk zullen er externe antenne's gebruikt worden. Deze antenne's hebben dezelfde karakteristiek dan de antenne's in de meet accesspoints.

2.3 Meting methode

Voor het uitvoeren van de meting wordt gebruik gemaakt van de HP E-MSM460, Dit accesspoint geeft een realistische weergave van de door de opdrachtgever gewenste accesspoints.

Op dit accesspoint wordt een SSID¹ aangemaakt welke door de meetlaptop "gezien wordt".

Op basis van de bouwtekening wordt een inschatting gemaakt waar de tijdelijke accesspoint het beste geïnstalleerd kan worden voor een optimale WiFi dekking. Vervolgens wordt er met de meetlaptop door het gebouw gelopen. Tijdens deze loopactiviteit worden er metingen uitgevoerd, d.w.z. de sterkte van het WiFi signaal versus de sterkte van de ruis wordt gemeten. Tevens wordt er gemeten of er ook andere, niet bekende SSID's in de omgeving zijn te "zien".

Als tijdens de meting blijkt dat de locatie waar de tijdelijke accesspoint is geïnstalleerd niet de gewenste dekking geeft, dan wordt het accesspoint verplaatst en wordt opnieuw gemeten.

Doelstelling is om een zo optimaal mogelijke dekking te realiseren bij een minimaal aantal accesspoints.

1 SSID staat voor Service Set Identifier. Het is een authenticatiemethode die gebruikt wordt in de IEEE 802.11-norm, de norm voor Wi-Fi. SSID maakt het mogelijk om draadloze computernetwerken van elkaar te scheiden, door elk draadloos netwerk een aparte naam (SSID) te geven.

3 RESULTATEN

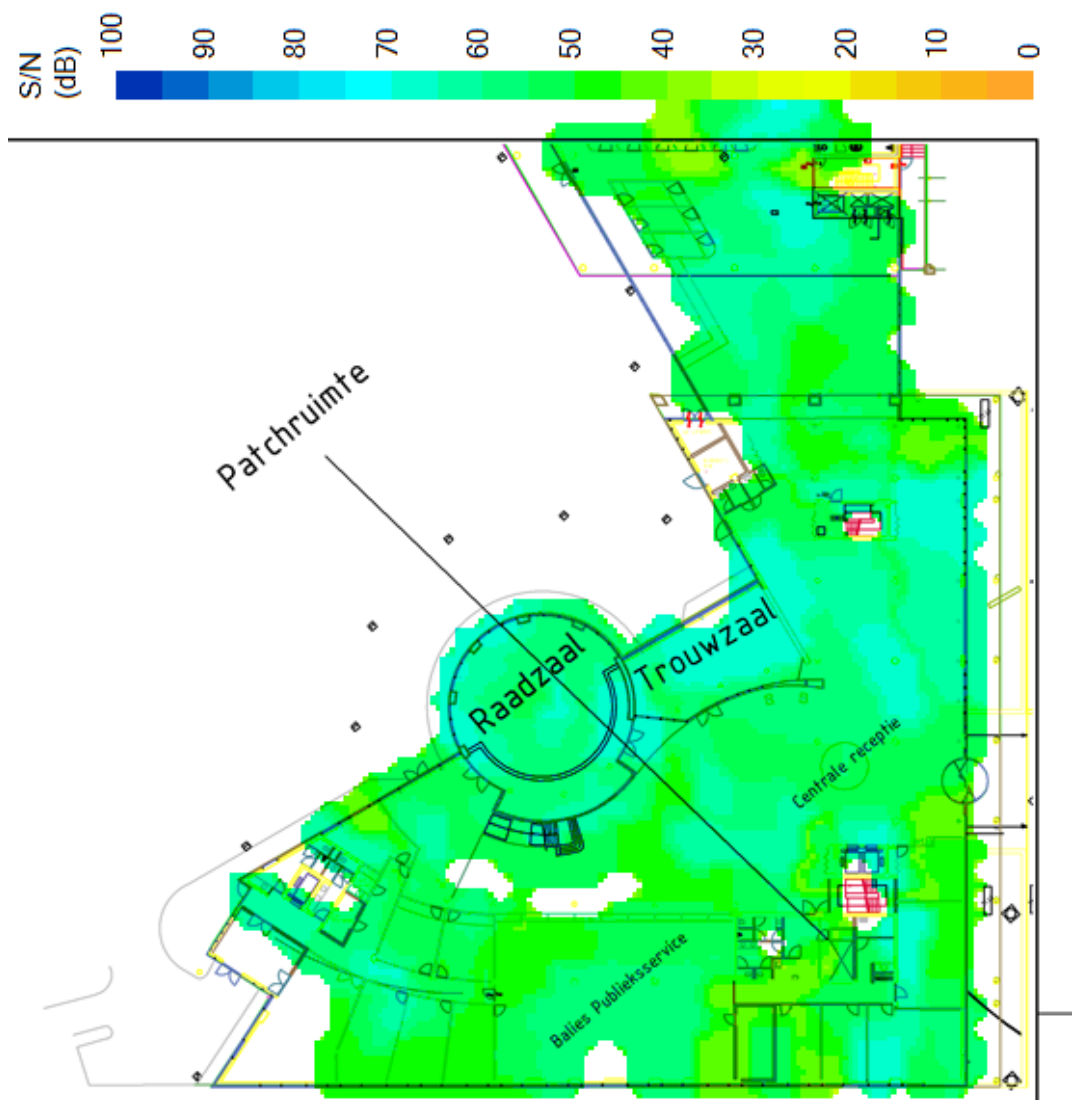
De opvolgende paragrafen laten de meetresultaten zien. Er zijn in totaal 47 accesspoints geplaatst.

De verschillende kleuren op de plattegrond geven de Signal-to-Noise (S/N) verhouding aan op een bepaalde positie. Een goede dekking wordt gecreëerd bij een S/N waarde van minimaal 30.

3.1 Begane grond

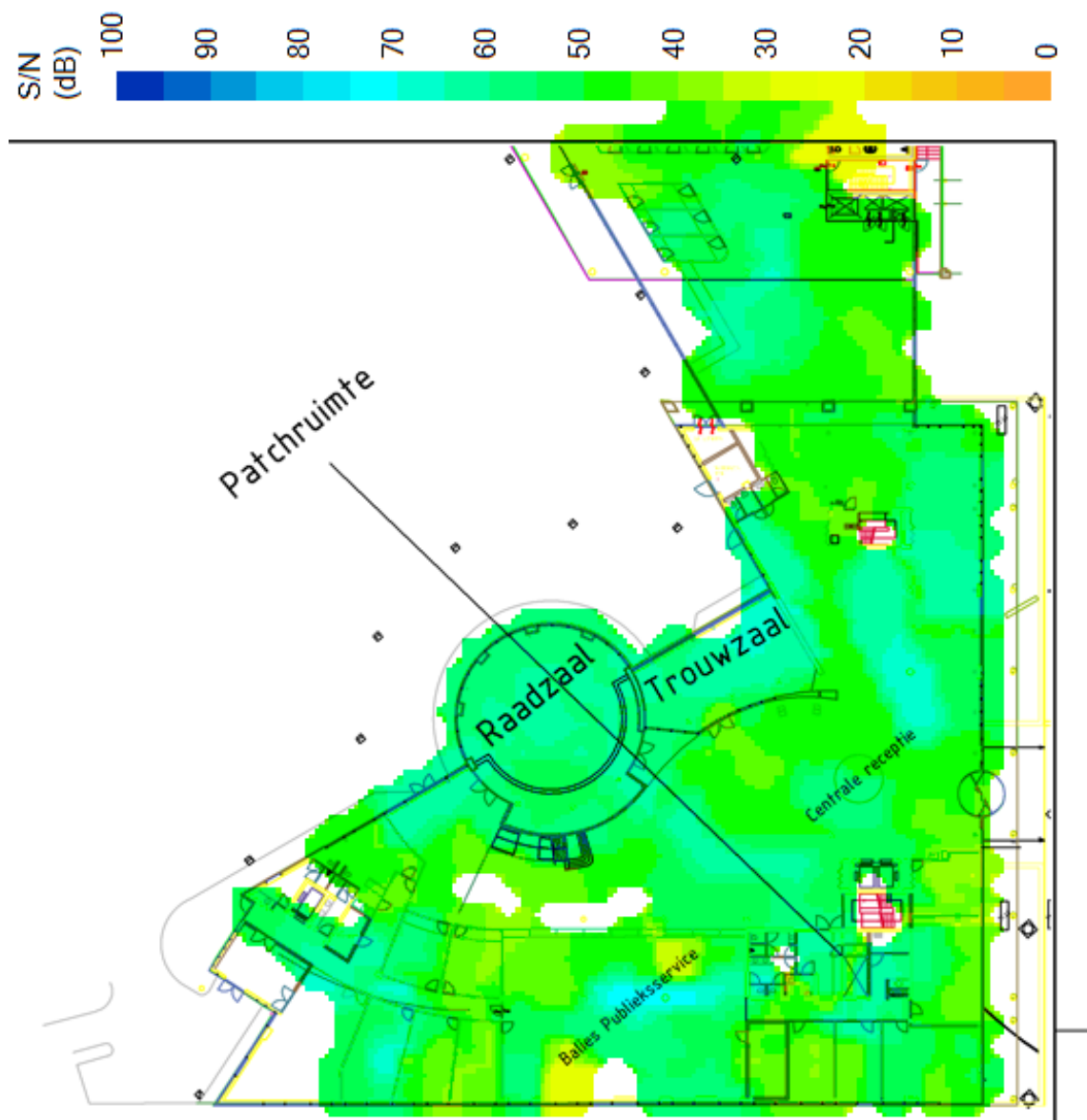
3.1.1 Dekking

802.11g/n (2.4GHz):



Noot: De accesspoints zijn bij de meting geplaatst op de locatie waar ze ook geadviseerd worden.

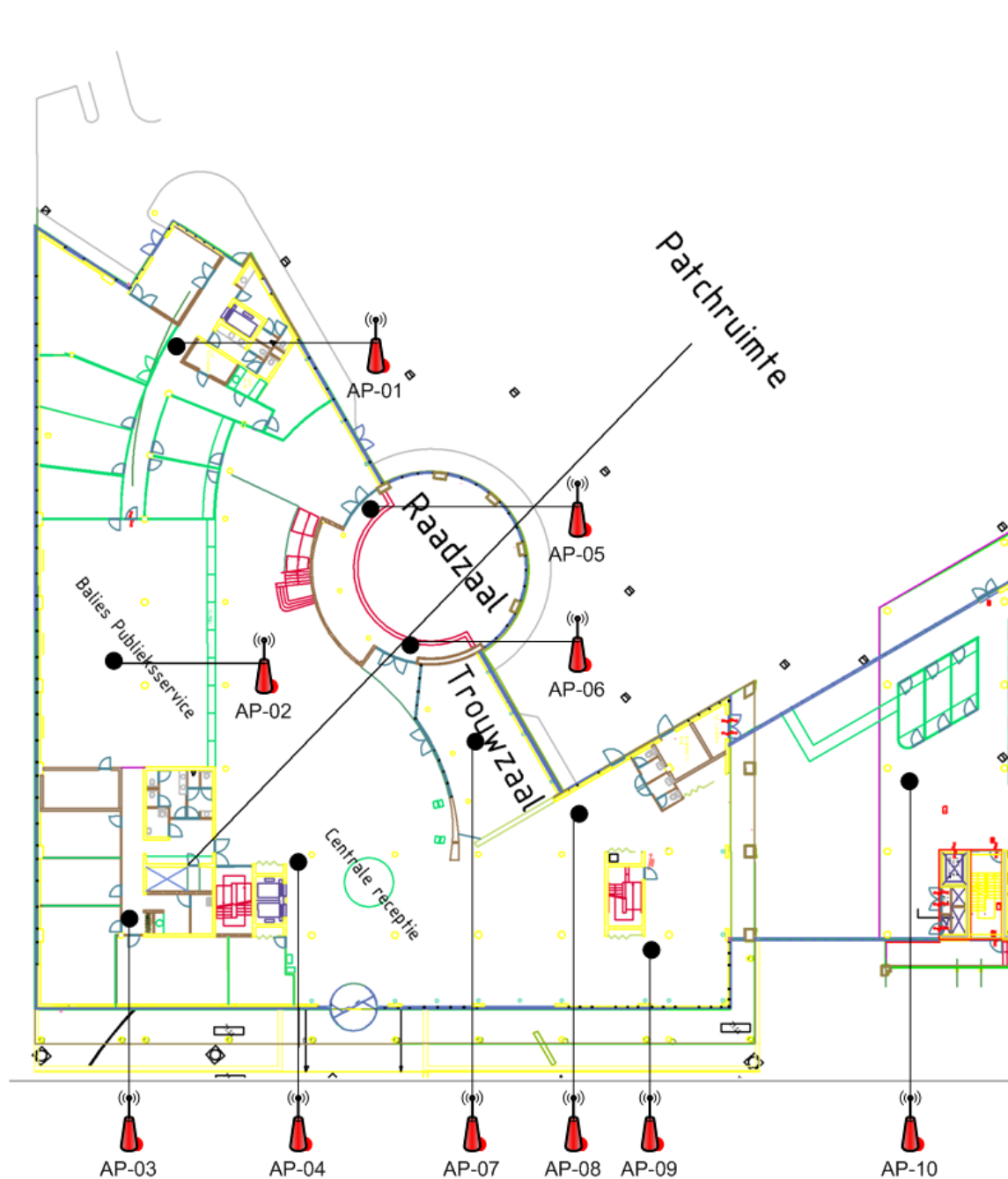
802.11n (5GHz):



Noot: De accesspoints zijn bij de meting geplaatst op de locatie waar ze ook gedaviseerd worden.

3.1.2 Plaatsingsschema

De onderstaande tekening geeft aan waar de zender(s) geplaatst dient te worden.



Plaatsing accesspoints			
Naam accesspoint	Ruimte	Mounting	Opmerkingen
AP-1	0.12	Ceiling	
AP-2	Publ. Zaken	Ceiling	
AP-3	Midden gang	Ceiling	
AP-4	Hoek lift	Ceiling	
AP-5	Bij deur	Ceiling	
AP-6	Bij deur	Ceiling	
AP-7	Midden zaal	Ceiling	
AP-8	Thv bord uitgang	Ceiling	
AP-9	Balie 10	Ceiling	
AP-10	Midden hal	Ceiling	

3.1.3 Kanalenplan

Op basis van de meetresultaten wordt voor de accesspoints de onderstaande kanaalindeling geadviseerd.

Configuratie parameters				
Naam accesspoint	CH 2.4GHz	CH 5GHz**	PWR* 2.4GHz	PWR* 5GHz
AP-1	1	36	16dBm	20dBm
AP-2	5	44	16dBm	20dBm
AP-3	9	52	16dBm	20dBm
AP-4	13	60	16dBm	20dBm
AP-5	1	100	16dBm	20dBm
AP-6	5	108	16dBm	20dBm
AP-7	9	132	16dBm	20dBm
AP-8	13	36	16dBm	20dBm
AP-9	1	44	16dBm	20dBm
AP-10	5	52	16dBm	20dBm

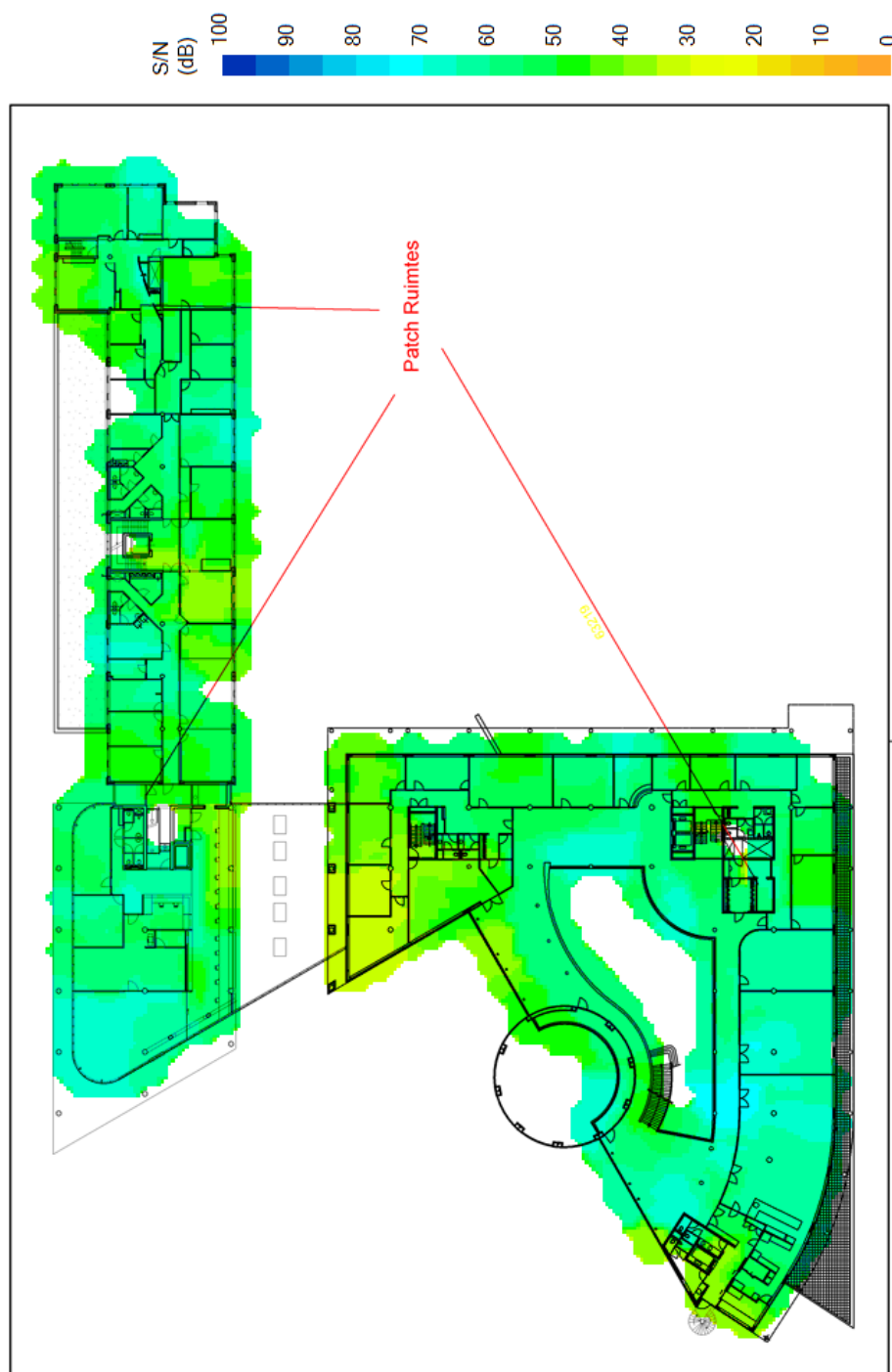
* = zendvermogen

** = 40MHz channel

3.2 Eerste verdieping

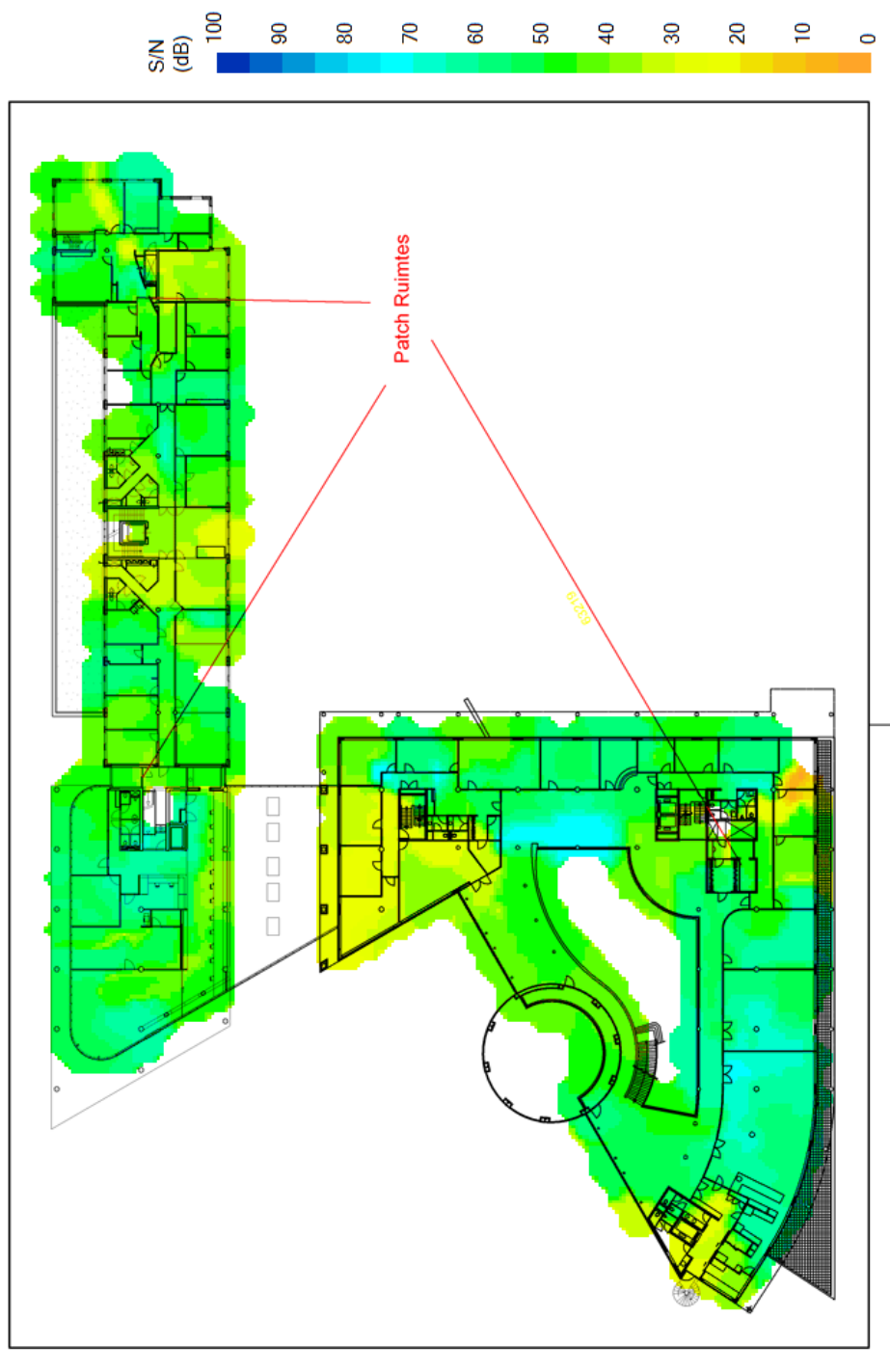
3.2.1 Dekking

802.11g/n (2.4GHz):



Noot: De accesspoints zijn bij de meting geplaatst op de locatie waar ze ook geadviseerd worden.

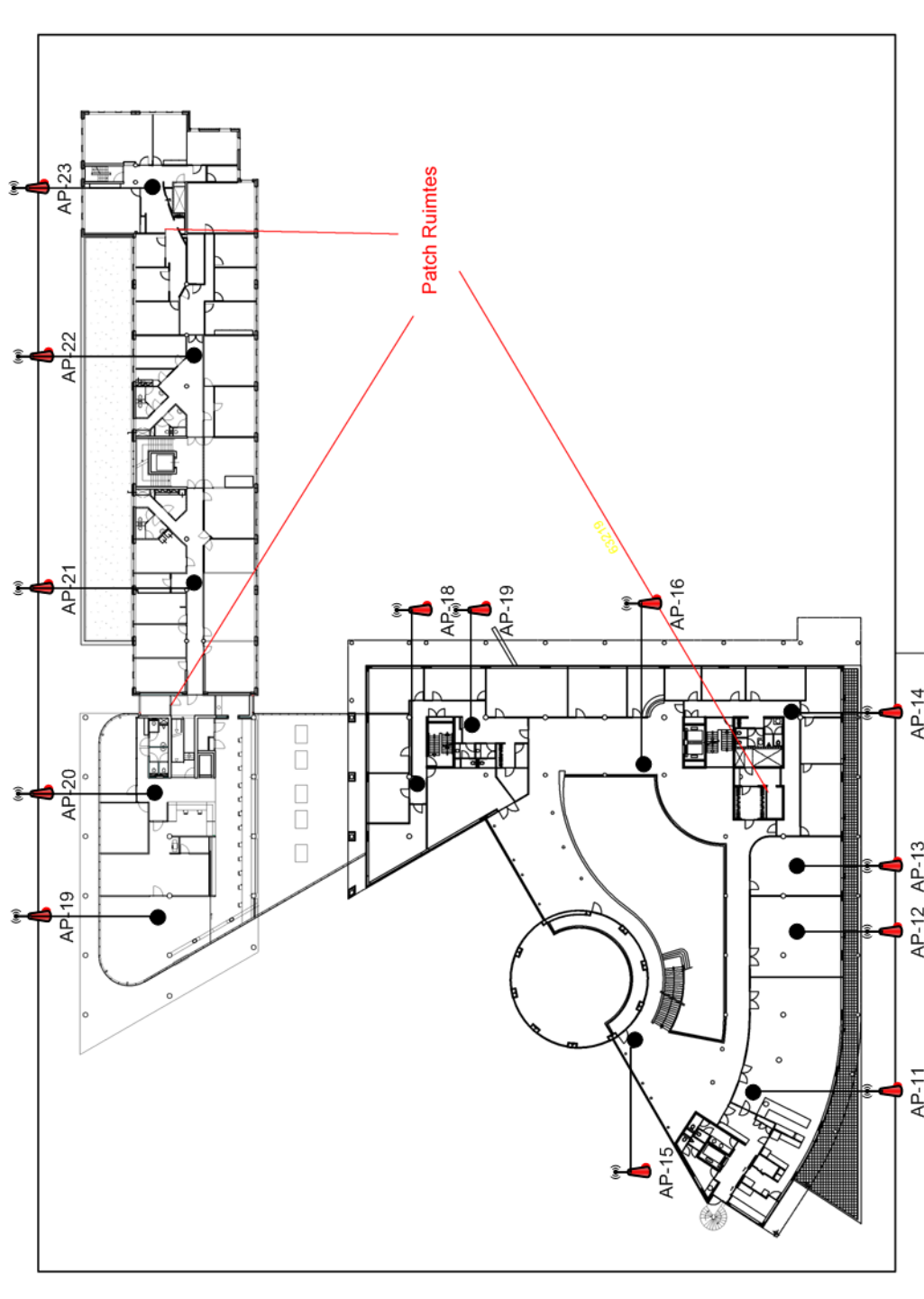
802.11n (5GHz):



Noot: De accesspoints zijn bij de meting geplaatst op de locatie waar ze ook gedaviseerd worden.

3.2.2 Plaatsingsschema

De onderstaande tekening geeft aan waar de zender(s) geplaatst dient te worden.



Plaatsing accesspoints			
Naam accesspoint	Ruimte	Mounting	Opmerkingen
AP-11	Kantine	Ceiling	
AP-12	Verg. Zaal 6	Ceiling	
AP-13	Verg. Zaal 5	Ceiling	
AP-14	Verg. Zaal 3	Ceiling	
AP-15	Voor deur	Ceiling	
AP-16	1.39 Zitje	Ceiling	
AP-17	1.37	Ceiling	
AP-18	1.33	Ceiling	
AP-19	1.19	Ceiling	
AP-20	Receptie	Ceiling	
AP-21	C1.24	Ceiling	
AP-22	Bij deur	Ceiling	
AP-23	C1.06	Ceiling	

3.2.3 Kanalenplan

Op basis van de meetresultaten wordt voor de accesspoints de onderstaande kanaalindeling geadviseerd.

Configuratie parameters				
Naam accesspoint	CH 2.4GHz	CH 5GHz**	PWR* 2.4GHz	PWR* 5GHz
AP-11	9	60	16dBm	20dBm
AP-12	13	100	16dBm	20dBm
AP-13	1	108	16dBm	20dBm
AP-14	5	132	16dBm	20dBm
AP-15	9	36	16dBm	20dBm
AP-16	13	44	16dBm	20dBm
AP-17	1	52	16dBm	20dBm
AP-18	5	60	16dBm	20dBm
AP-19	9	100	16dBm	20dBm
AP-20	13	108	16dBm	20dBm
AP-21	1	132	16dBm	20dBm
AP-22	5	36	16dBm	20dBm
AP-23	9	44	16dBm	20dBm

* = zendvermogen

** = 40MHz channel

3.3 Tweede verdieping

3.3.1 Dekking

802.11g/n (2.4GHz):



Noot: De accesspoints zijn bij de meting geplaatst op de locatie waar ze ook geadviseerd worden.

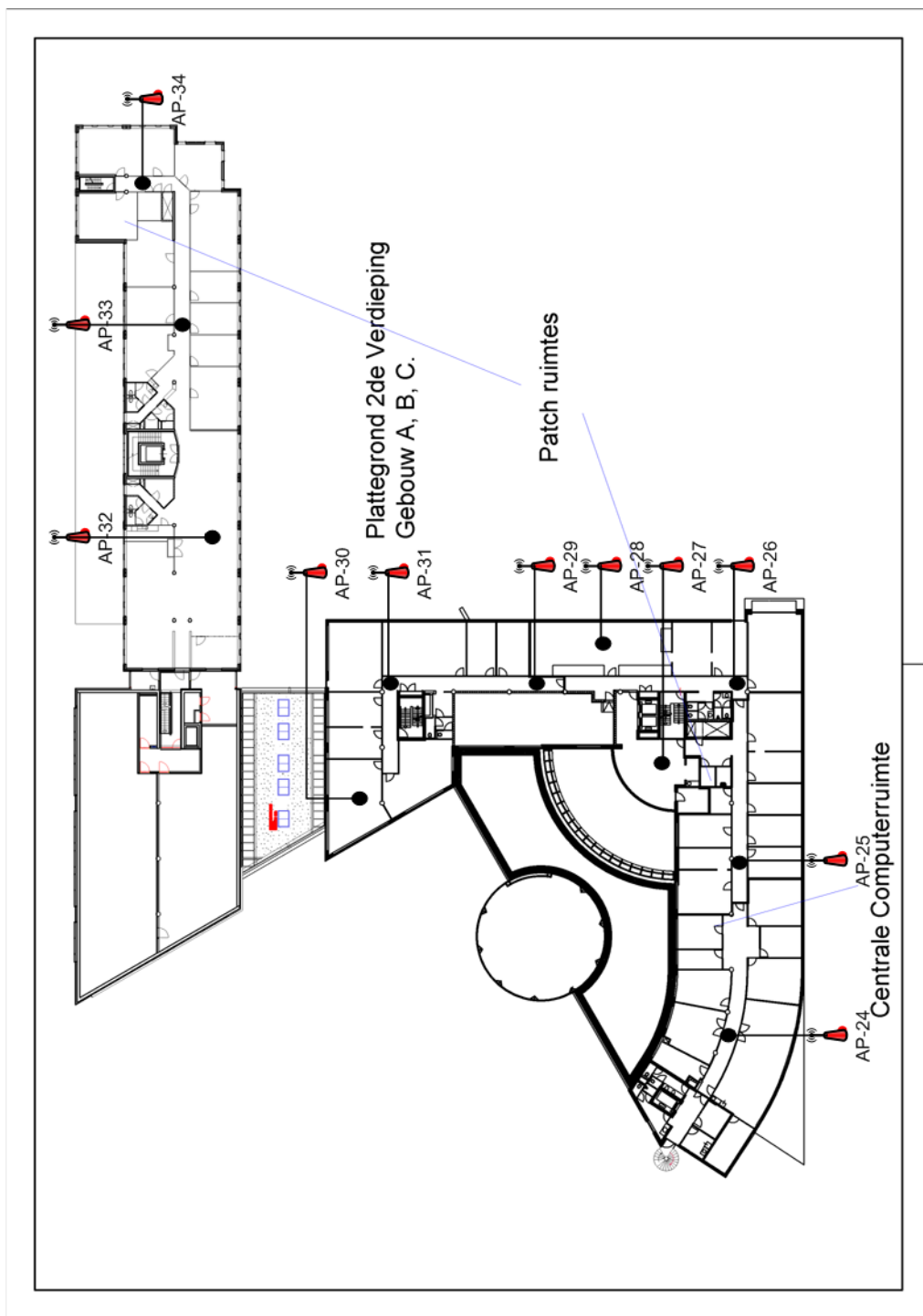
802.11n (5GHz):



Noot: De accesspoints zijn bij de meting geplaatst op de locatie waar ze ook gedaviseerd worden.

3.3.2 Plaatsingsschema

De onderstaande tekening geeft aan waar de zender(s) geplaatst dient te worden.



Plaatsing accesspoints			
Naam accesspoint	Ruimte	Mounting	Opmerkingen
AP-24	2.38	Ceiling	
AP-25	2.23	Ceiling	
AP-26	2.18	Ceiling	
AP-27	Bord rookkamer	Ceiling	
AP-28	2.14	Ceiling	
AP-29	2.12	Ceiling	
AP-30	2.06	Ceiling	
AP-31	2.09	Ceiling	
AP-32	2.16	Ceiling	
AP-33	2.1	Ceiling	
AP-34	2.2	Ceiling	

3.3.3 Kanalenplan

Op basis van de meetresultaten wordt voor de accesspoints de onderstaande kanaalindeling geadviseerd.

Configuratie parameters				
Naam accesspoint	CH 2.4GHz	CH 5GHz**	PWR* 2.4GHz	PWR* 5GHz
AP-24	13	52	16dBm	20dBm
AP-25	1	60	16dBm	20dBm
AP-26	5	100	16dBm	20dBm
AP-27	9	108	16dBm	20dBm
AP-28	13	132	16dBm	20dBm
AP-29	1	36	16dBm	20dBm
AP-30	5	44	16dBm	20dBm
AP-31	9	52	16dBm	20dBm
AP-32	13	60	16dBm	20dBm
AP-33	1	100	16dBm	20dBm
AP-34	5	108	16dBm	20dBm

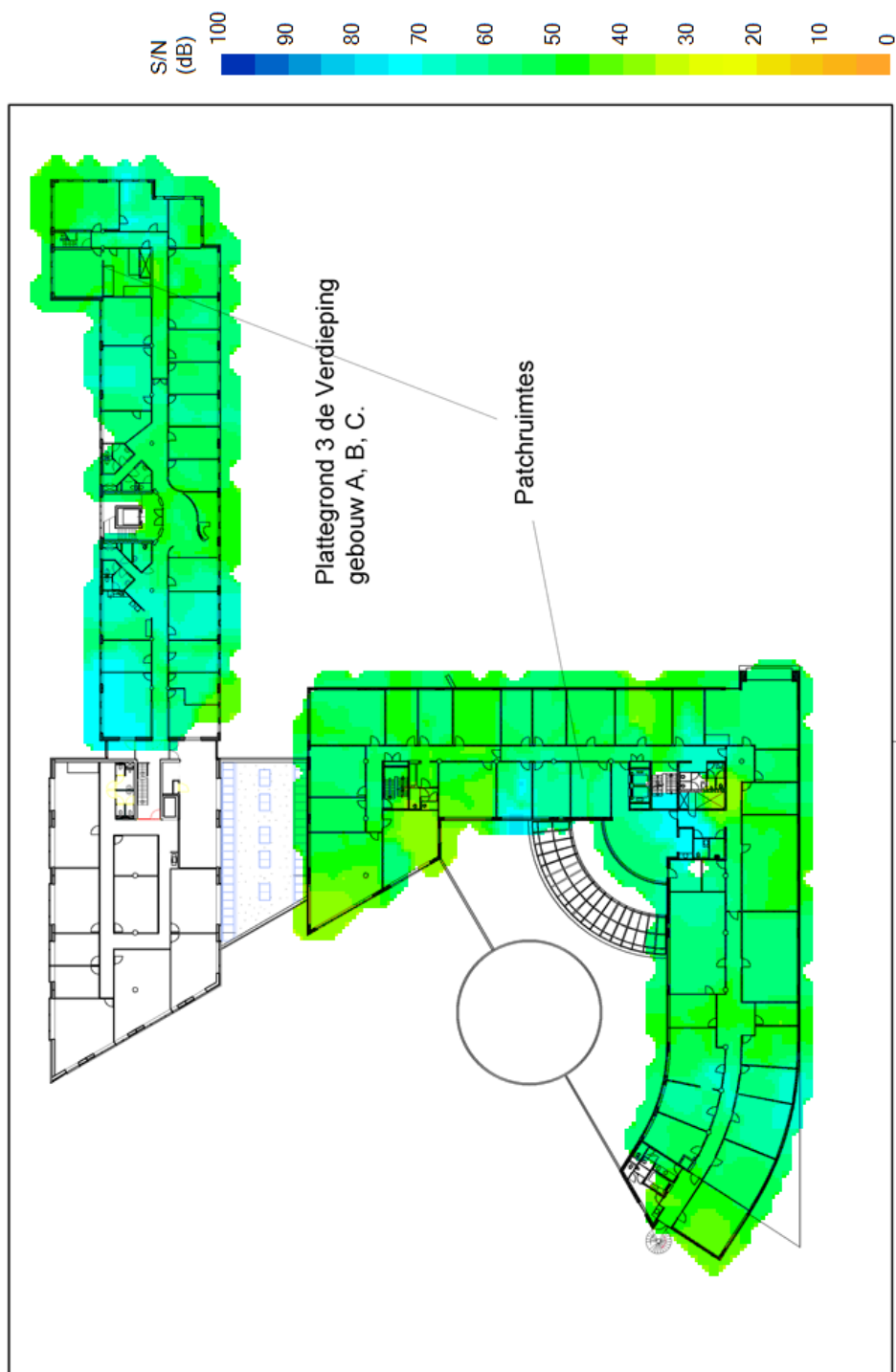
* = zendvermogen

** = 40MHz channel

3.4 Derde verdieping

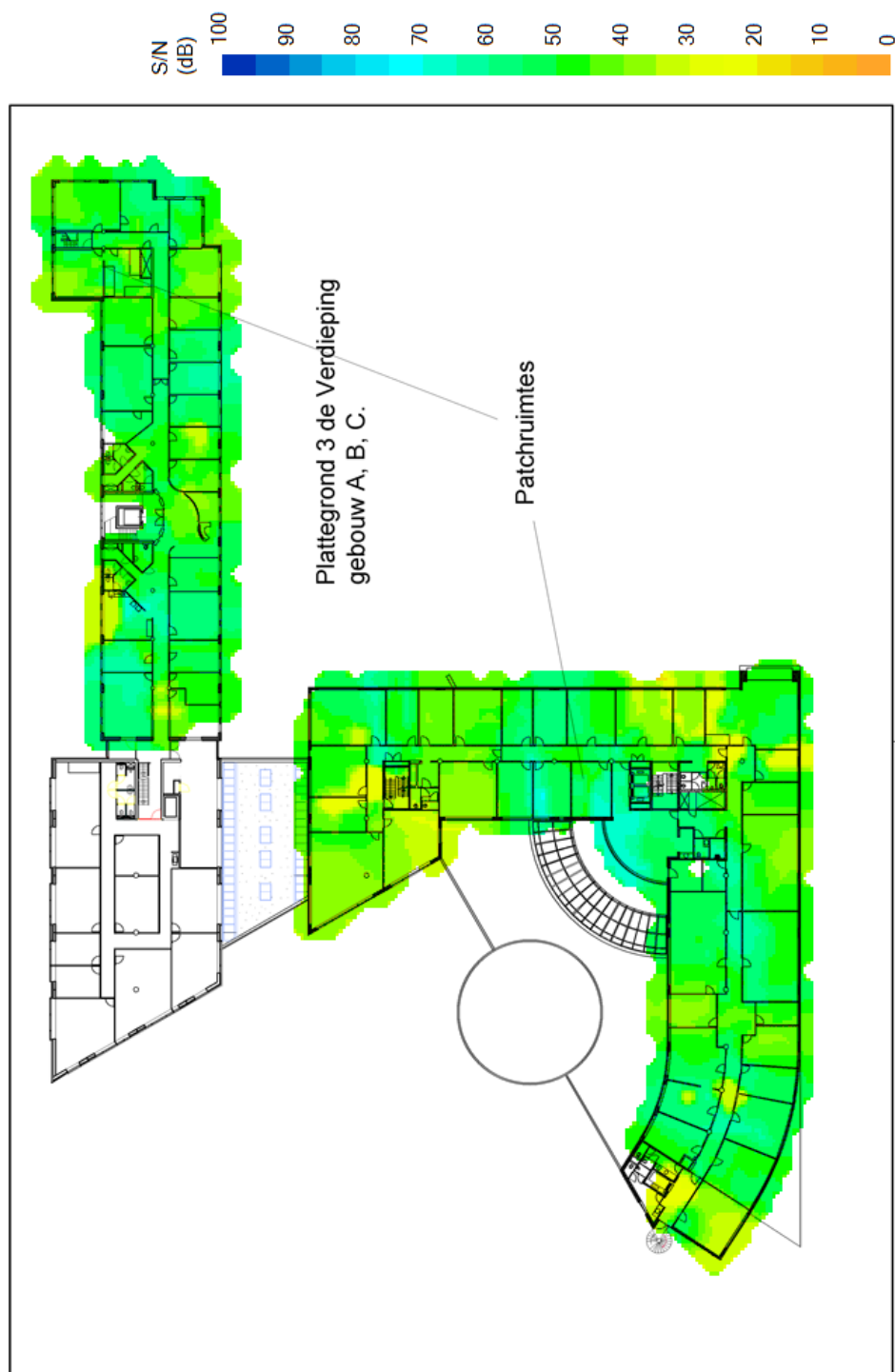
3.4.1 Dekking

802.11g/n (2.4GHz):



Noot: De accesspoints zijn bij de meting geplaatst op de locatie waar ze ook geadviseerd worden.

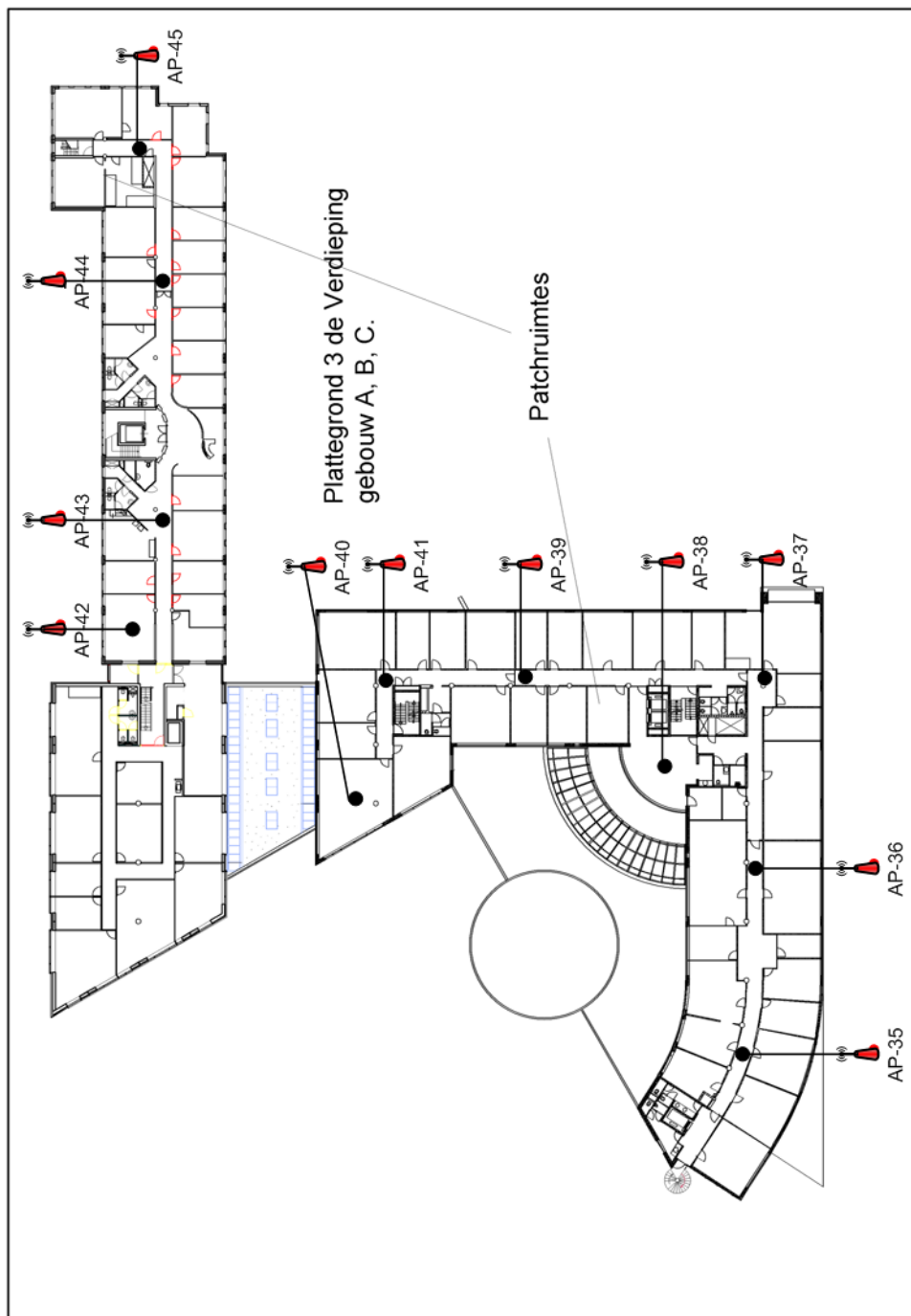
802.11n (5GHz):



Noot: De accesspoints zijn bij de meting geplaatst op de locatie waar ze ook gedaviseerd worden.

3.4.2 Plaatsingsschema

De onderstaande tekening geeft aan waar de zender(s) geplaatst dient te worden.



Plaatsing accesspoints			
Naam accesspoint	Ruimte	Mounting	Opmerkingen
AP-35	3.32	Ceiling	
AP-36	3.29	Ceiling	
AP-37	3.23	Ceiling	
AP-38	Bord rookkamer	Ceiling	
AP-39	3.18	Ceiling	
AP-40	3.09	Ceiling	
AP-41	3.13	Ceiling	
AP-42	3.13	Ceiling	
AP-43	3.19	Ceiling	
AP-44	3.14	Ceiling	
AP-45	3.4	Ceiling	

3.4.3 Kanalenplan

Op basis van de meetresultaten wordt voor de accesspoints de onderstaande kanaalindeling geadviseerd.

Configuratie parameters				
Naam accesspoint	CH 2.4GHz	CH 5GHz**	PWR* 2.4GHz	PWR* 5GHz
AP-35	9	132	16dBm	20dBm
AP-36	13	36	16dBm	20dBm
AP-37	1	44	16dBm	20dBm
AP-38	5	52	16dBm	20dBm
AP-39	9	60	16dBm	20dBm
AP-40	13	100	16dBm	20dBm
AP-41	1	108	16dBm	20dBm
AP-42	5	132	16dBm	20dBm
AP-43	9	36	16dBm	20dBm
AP-44	13	44	16dBm	20dBm
AP-45	1	52	16dBm	20dBm

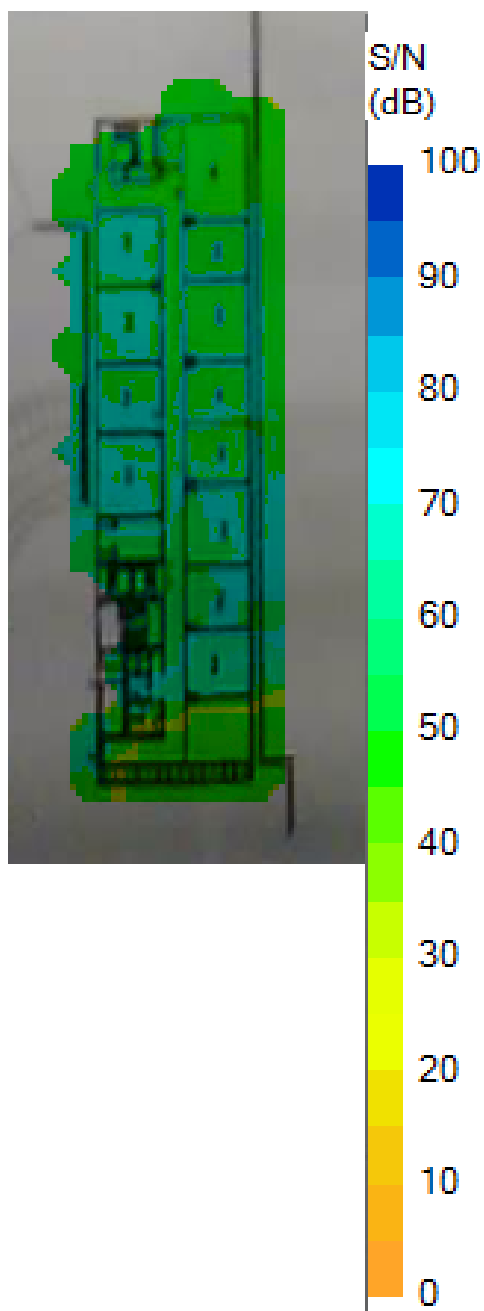
* = zendvermogen

** = 40MHz channel

3.5 Vierde verdieping

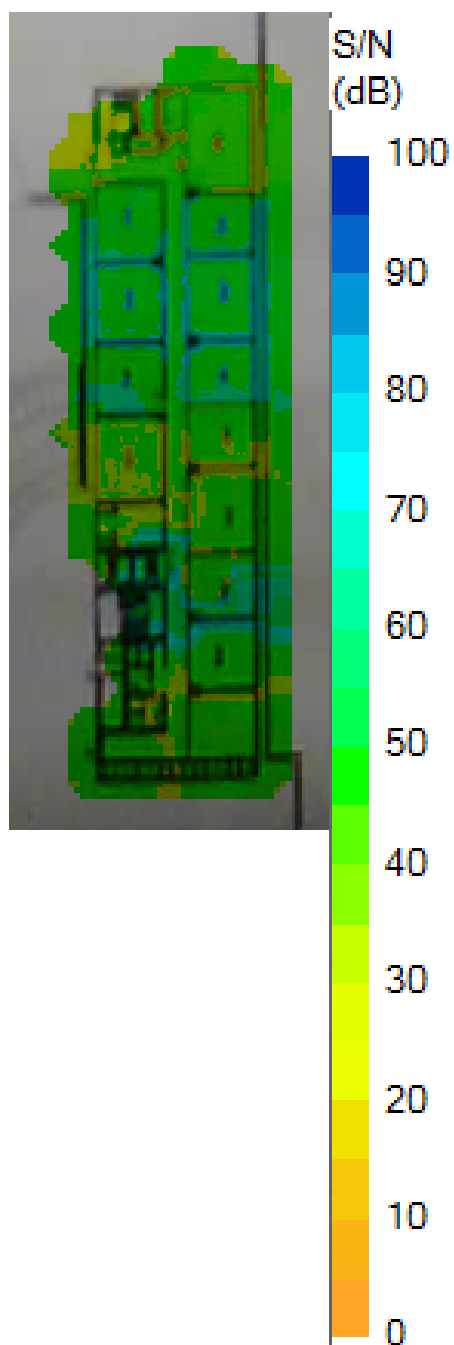
3.5.1 Dekking

802.11g/n (2.4GHz):



Noot: De accesspoints zijn bij de meting geplaatst op de locatie waar ze ook geadviseerd worden.

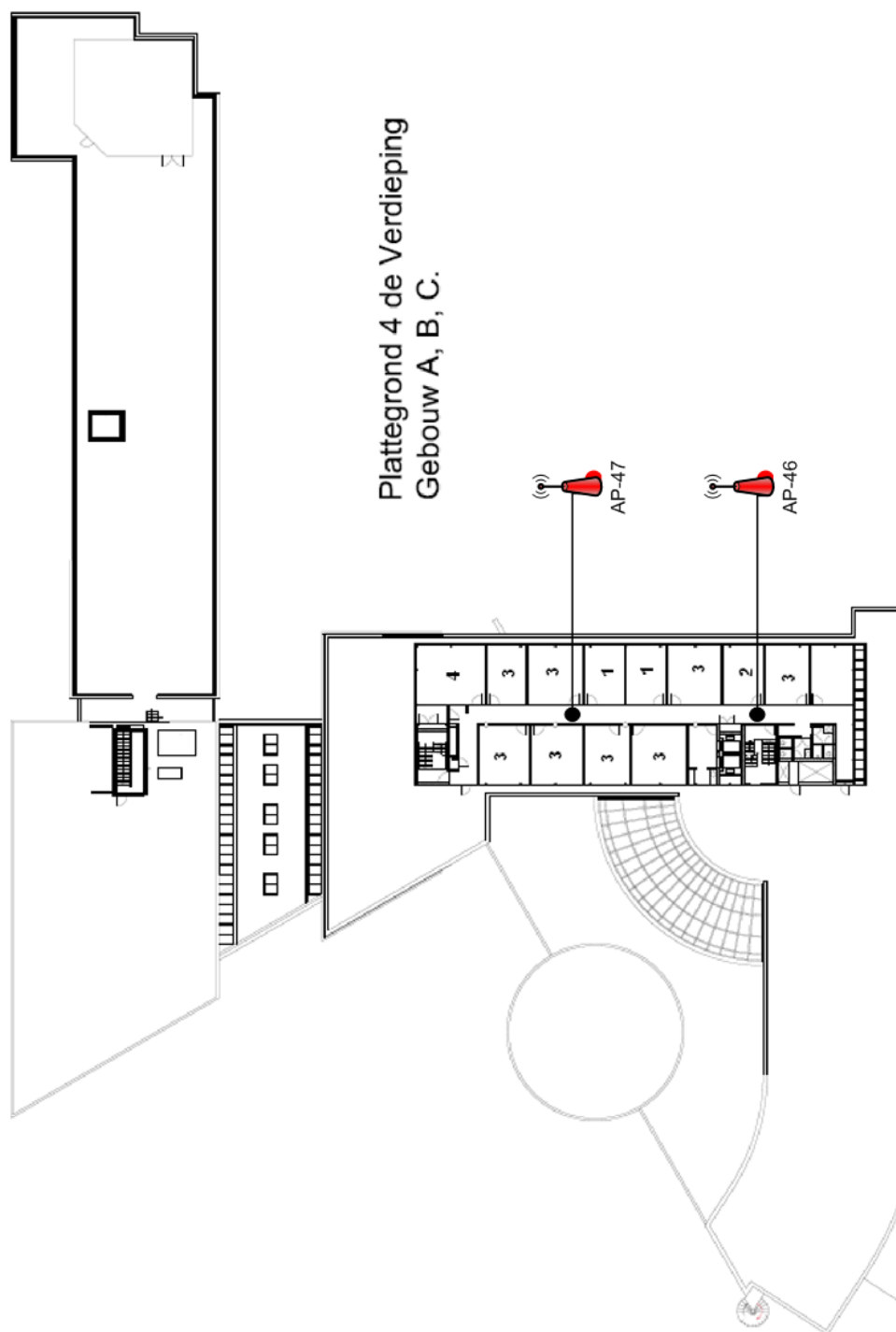
802.11n (5GHz):



Noot: De accesspoints zijn bij de meting geplaatst op de locatie waar ze ook gedaviseerd worden.

3.5.2 Plaatsingsschema

De onderstaande tekening geeft aan waar de zender(s) geplaatst dient te worden.



Plaatsing accesspoints			
Naam accesspoint	Ruimte	Mounting	Opmerkingen
AP-46	4.14	Ceiling	
AP-47	4.1	Ceiling	

3.5.3 Kanalenplan

Op basis van de meetresultaten wordt voor de accesspoints de onderstaande kanaalindeling geadviseerd.

Configuratie parameters				
Naam accesspoint	CH 2.4GHz	CH 5GHz**	PWR* 2.4GHz	PWR* 5GHz
AP-46	5	60	16dBm	20dBm
AP-47	9	100	16dBm	20dBm

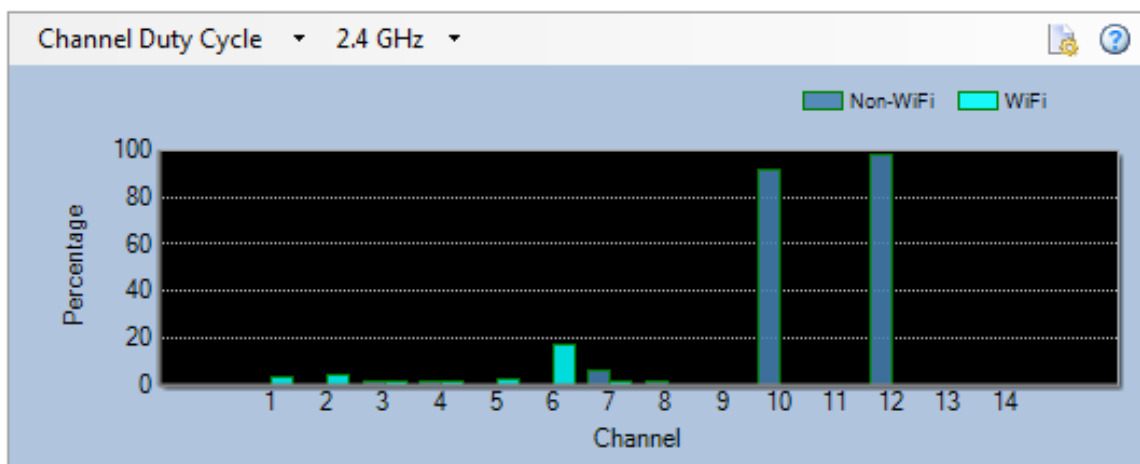
* = zendvermogen

** = 40MHz channel

3.6 Storingsbronnen

3.6.1 Spectrumanalyse

Bij de spectrumanalyse zijn er een of meerdere storingsbronnen gedetecteerd. Bij de Raadzaal meten we op Kanaal 10 en 12 op de 2.4Ghz band, een grote verstoring van het WiFi signaal, Hier is in onze kanaalplanning rekening mee gehouden.



3.6.2 Overige accesspoints

Tijdens onze meting, zijn wij meerdere WiFi netwerken tegengekomen, Het oude netwerk van Gemeente Gorinchem "Gratis WiFi" dient uitgeschakeld te worden voor een optimale benutting van de beschikbare kanalen binnen de WiFi specificaties. De andere accesspoints moeten waar mogelijk uitgeschakeld worden.

4 AANBEVELINGEN EN CONCLUSIES

Op basis van de uitgevoerde WiFi meting kunnen de volgende conclusies worden getrokken met de daaruit voortvloeiende aanbevelingen.

Algemeen:

- Tijdens de meting zijn de accesspoints op de op dat moment optimale situatie neergehangen. Nadat de accesspoints daadwerkelijk in gebruik zijn genomen, adviseren wij een verificatiemeting uit te laten voeren om zo te bepalen of de draadloze oplossing onder alle omstandigheden optimaal werkt.
- Wij adviseren om de accesspoints te monteren onder het plafond of tegen de muur. Dit in verband met de demping die het systeemplafond en de daarin aanwezige apparatuur (airco bijv) tot gevolg heeft.
- De meting heeft aangetoond dat een dekkende WiFi infrastructuur gerealiseerd kan worden met een S/R waarde van ten minste 30 of meer.

Mocht het blijken dat er niet voldoende dekking is op sommige plaatsen wordt er geadviseerd om het zendvermogen van de accesspoints op die locaties te verhogen.

- Er is ingemeten voor een WiFi infrastructuur welke geschikt is voor data toepassingen. Clients kunnen werken volgens de 802.11g en 802.11n standaard. De 802.11n standaard zal de beste performance bieden.

De dichtheid van het aantal accesspoints per verdieping ligt erg hoog waardoor de WiFi infrastructuur voldoende capaciteit kan bieden voor het aantal gebruikers welke zich bevinden op deze locatie. Hierbij wordt uitgegaan van een maximum van 30 gebruikers voor Radio 1 (802.11n-5GHz) en 20 gebruikers voor Radio 2 (802.11g/n-2.4GHz).

4.1 Advies configuratie

- De accesspoints dienen ingericht te worden volgens het meegeleverde kanalenplan en met het zendvermogen zoals vermeld in dit rapport.
- Het kanalenplan in dit rapport maakt onder andere gebruik van kanaal 13. Om kanaal 13 te kunnen gebruiken dienen de clients ingeregeld te worden met de Europese WiFi netwerkkaart drivers.
- Wij adviseren om lage wireless rates en ondersteuning voor 802.11b uit te schakelen voor betere performance.
- Om 802.11n-capable clients te sturen naar de 802.11n-radio dient "band-steering" aangezet te worden in de MSM-controller (vanaf de 5.5 software release).

BIJLAGE A: UITLEG SIGNAAL RUIS VERHOUDING

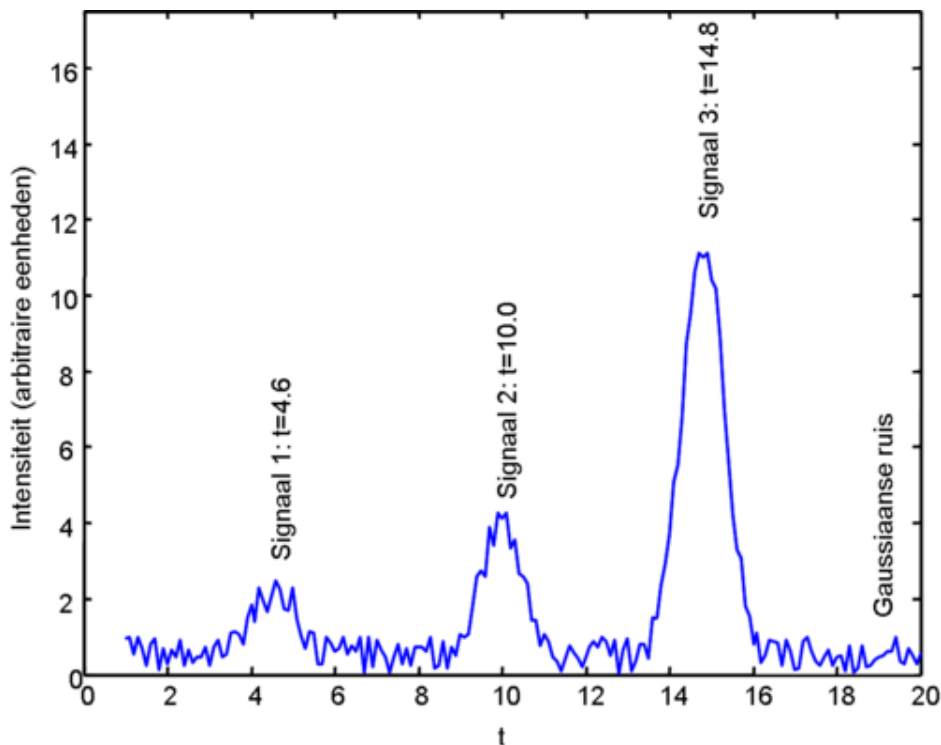
Bron: Overgenomen uit Wikipedia, de vrije encyclopedie

De signaal-ruisverhouding, SNR of S/N (Engels: *Signal to Noise Ratio*), is een maat voor de kwaliteit van een signaal waarin een storende ruis aanwezig is. De SNR geeft het vermogen (sterkte) van het gewenste signaal in verhouding tot het vermogen van de aanwezige ruis.

De SNR wordt meestal gegeven als het quotiënt van de gemiddelde vermogens P_{gewenst} van het gewenste signaal en P_{ruis} van de achtergrondruis:

$$SNR = \frac{P_{\text{gewenst}}}{P_{\text{ruis}}}$$

Om de gedachten te bepalen: Bedraagt de SNR 3, dan kan men het signaal detecteren (er is een signaal, maar we weten nog niet hoe groot het is). Bedraagt de SNR 10, dan kan men ook de grootte van het signaal kwantitatief bepalen. Voor bepaalde toepassingen, zoals geluidsonderzoek, gelden voor de SNR andere definities.



Voorbeeld SNR. Ruisintensiteit $s_{\text{ruis}} = 1$; fictief signaal 1 niet detecteerbaar: intensiteit 1.8;
 Signaal 2 detecteerbaar: intensiteit 3.5 en signaal 3 kwantificeerbaar: intensiteit 11