

# Ontvangstbereik van het Rivendel kerkradio systeem.

De meest gestelde vraag bij de draadloze Kerkradio is wel: **welk ontvangstbereik is er mogelijk?**

Het bereik is redelijk betrouwbaar uit te rekenen aan de hand van:

1. Uitgestraald vermogen
2. Transmissieverlies door afstand en demping door objecten
3. Gevoeligheid van de ontvanger

## Ad1) Uitgestraald vermogen

Simpel: volgens voorschrift mag er in de meeste gevallen uitgezonden worden met 5 Watterp. (Effective Radiated Power). In db's is dit **37dBm**.

## Ad2) Transmissieverlies door afstand en demping door objecten

Hier zijn formules voor: Demping =  $20 \log R + 20 \log F - 29$  [in dB] (R in meters; F in MHz).

Omdat we werken op gemiddeld 151 MHz is de demping gelijk aan:  
Demping =  $20 \log R + 15$  [dB]. (bv: 3Km geeft **84dB** demping)

Daarnaast is er extra demping omdat (meestal) de zendantenne zich onder het dak bevindt en de ontvanger binnenshuis is opgesteld. Ook hier zijn gegevens over (Zie: Handbook Electromagnetic Shielding door D. White.) Ook praktijkervaring is hierbij belangrijk; de demping onder een leien kap is voor 151 MHz ongeveer **1dB**. De demping voor ontvangst binnenshuis is afhankelijk van de richting van het signaal en hoe diep men zich in een gebouw bevindt. (Zie onderstaande grafiek) Volgens de grafiek treedt bij deze frequentie bij een afstand van 5 meter in het gebouw ongeveer **10dB** demping op. Daarnaast ondervindt het antennesignaal veel extra demping doordat er geen directe zichtverbinding is. Omdat het signaal vaak eerst diverse obstakels moet doorlopen zien we in de praktijk zo'n **30 dB** extra demping ontstaan!

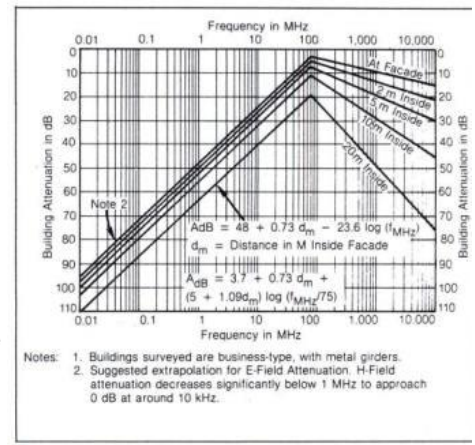


Figure 5.3—Building Attenuation to Outside Radiation vs. Frequency and Distance Inside Facade

## Ad3) Gevoeligheid van de ontvanger

Dit is afhankelijk van de toegepaste bandbreedte van de ontvanger en het ruisgetal (gevoeligheid) van de schakeling. Het ruisvermogen per Hz bandbreedte is bij onze omgevingstemperaturen een natuurlijk gegeven en ligt op  $-174\text{dBm}$ . ( $k \cdot T \cdot B$ ; k = Boltzmann factor). Bij dit getal moeten we de relatieve bandbreedte (hier 3 KHz), het ruisgetal en de gewenste signaal/ruisafstand (neem 20 dB) optellen.

Dit geeft: Gevoeligheid =  $-174 + 10\log(Bw) + NF + S/N_{\text{ratio}}$

Nemen we een gewenste S/n afstand van 20 dB dan is er aan de ingang van de ontvanger een signaal van  $-174 + 35 + 4 + 20 = -115 \text{ dBm}$  nodig. (Specificatie ontvanger RVD-03 is  $-124\text{dBm}$  (= 0,14uV) voor 12 dB SINAD)

**Nu kunnen we het rekensommetje afmaken; wat komt er nu nog op 3 Km afstand binnen:**

$$P_{\text{rec}} = TX - \text{path loss} - \text{extra demping} = 37\text{dBm} - 84\text{dB} (= \text{afstand}) - 30\text{dB} (\text{extra}) - 11 (\text{gebouw}) = -88 \text{ dBm}$$

**Dat is zo'n 25 dB meer dan de -115 die minimaal nodig is!**

**Binnenshuis is in 99% van de gevallen een goede ontvangst mogelijk tot zo'n 3 a 7 km afstand. (vogelvlucht).**

Voor de veraf gelegen luisteraars is het met het plaatsen van een buitenantenne (4 elements dipool) mogelijk om een goede en stabiele ontvangst te realiseren tot op 10 a 15 Km afstand. Ook voor de luisteraars die precies op de rand van goede ontvangst zitten, is met behulp van een buitenantenne gegarandeerd altijd een prima ontvangst mogelijk; zie afbeelding antenne hiernaast.

Er is hierbij een aangepaste ontvanger nodig, die i.p.v. een vaste antenne nu een externe ingang heeft voor de buitenantenne. De 4 elements dipool wordt speciaal voor deze toepassing op lengte aangemaakt en ligt normaliter op voorraad in Borne.

