

# MICROWAVE TECHNIEKEN

## **Doelstellingen van de opleiding :**

Het gebruik van draadloze technieken neemt alsmaar toe in onze hedendaagse wereld. De cursus heeft tot doel inzicht te geven in de voortplanting van electromagnetische golven en bijhorende antenne-technieken, in de microgolf-banden. Hij beoogt deze technieken te ontdekken, de karakteristieken van microwave verbindingen te ontdekken, interpreteren, en te gebruiken in zowel diverse toepassingen zoals 3G (+).

## **Tijdens deze theoretische cursus van ½ dag :**

- krijgt u een begrijpbare technische basis in de voortplanting van elektromagnetische golven en het gebruik van frequenties
- verwerft u de basiskennis nodig om een antennesystemen te implementeren voor diverse toepassingen, en krijgt u een aantal vuistregels mee
- leert u hoe men verbindingen berekent rekening houdend met de nodige parameters

## **Voor wie is deze cursus bedoeld ?**

Deze cursus richt zich tot alle personen die een degelijke technische basiskennis wensen te verwerven in de implementatie van microwave systemen.

## **Hij richt zich bijvoorbeeld tot :**

- Systeem ingenieurs op de laag 1 van netwerken
- Strategen van draadloze netwerken
- Installateurs van draadloze netwerken
- Beheerders & problem shooters van draadloze netwerken
- Wireless Network Integrators

## **Vereiste voorkennis**

- u moet goede notie hebben van het gebruik van frequenties (over de ether), modulatie (doel, types (amplitude, frequentie en fase), multiplexering (in tijd en frequentie), bits en bytes.

# Inhoudsopgave : Microwave technieken

## 1. Inleiding

- Historiek van draadloze technologie - drivers

## 2. Microwave

- Definitie (frequenties, golflengte)
  - Licensed – Unlicensed
- Radiogolven (componenten (E, B –veld),...
  - Oppervlaktegolven/ionosferische golven
- Gebruikte frequenties in microwave – frequentieplan - karakteristieken
- Problemen met radiogolven
  - Reflection/refraction/diffraction/absorption/scattering

## 3. Antennes

- Dimensie
- Types
  - omnidirectionele
  - directionele (sidelobes)
- Karakteristieken
  - gain (dBi, dBd,...)
  - VSWR (Voltage standing wave ratio)
  - F/B-ratio
  - HPBW
  - Polarization (Horizontal, Vertical, Circular (cross polarized))
  - Hoogte
  - Rx, Tx patterns
- Soorten
  - Whip, dipool, parabool, cassegrain, array, yagi,
  - Voorbeelden – directionele antennes
- Technieken
  - Adaptive Modulation
  - STC (space time coding)
  - MIMO (Multiple Input/Multiple Output)
  - Smart antennas (principe, gebruik)

## 4. Berekening van verbindingen

- Practical Implementation
  - Maps, GIS, Google Earth
- Fresnel zones
- losses (FSL) - attenuation
- gain/cables&connectors/EIRP/Sensitivity
- Sum Operating Margin – S/N ratio
- Example
- Quality indicators

- Tips

## **5. Equipments**

- Antennas, Outdoor/Indoor (ODU; IDU)
- Functions : When, why, how
- Interfaces to fixed (SDH, IP, Ethernet,...)

## **6. Legale aspecten**

- Technisch (SAR, veldsterkte,...)
- Administratief (masten,...)

## **7. Conclusie**