



FACULTEIT INGENIEURSWETENSCHAPPEN EN
ARCHITECTUUR

Academiejaar 2011-2012

Thesisvoorstellen 2012-2013

Wireless & Cable onderzoeksgroep

WiCA

 **ibbt**
connect.innovate.create

+ 500 publicaties
+ 50 projecten
16 onderzoekers

WiCA



OSI model

7 Toepassingslaag

6 Presentatielaag

5 Sessiel laag

4 Transportlaag

3 Netwerklaag

2 Datalinklaag

1 Fysische laag

Aanbevelingssystemen en personalisatie

Uit in Vlaanderen Registreren Aanmelden

Wat: Trip postcode of gemeente

Waar: Kies een datum uit deze lijst

Meer zoekmogelijkheden Zoeken

Uit > Natuurwandeling Schuilenbroek

Kijken en luisteren Doen Bezoeken **Uit met kinderen**

Natuurwandeling Schuilenbroek

Op de zuidgrens van het Hageland, de Zudenkerpen en Vochtig Haspengouw ligt het Schuilenbroek. Elke eerste zondag van de maand geven Natuurpunt de Vrienden van het Schuilenbroek vzw iedereen gratis de kans met een ervaren natuurgids op stap te gaan in dit gebied. Samenkomst: Op de weide langs NEC 1 Vloot. Stevige wandelschoenen zijn aanbevolen. Verreiker is nuttig.

Waar: NEC 1 Vloot, Demerstraat 60, 3560 Lummen

Wanneer: zo 07/09/09, zo 05/07/09, zo 02/08/09, zo 06/09/09, zo 04/10/09, zo 01/11/09, zo 08/12/09 om 14.00

Organisator: Vrienden van het Schuilenbroek vzw

Prijs: Gratis

Contact: tel: +32 13 44 38 58 [Meer details](#)

Ik kom hier naartoe Zet in mijn kalender Mail naar een vriend Deel met anderen

Feedback

Gerelateerd

Meer natuur en landschappen

Meer fietsen en wandelen

Meer in de buurt

Restaurants op reis

CultuurNet Over ons Contact FAQ Steunpunt Gebruikersvoorwaarden Voeg een event toe

Annuleren Vind ik niet leuk Vind ik leuk

Geef feedback

Wat vind jij van dit event?



Geef feedback

Wat vind jij van dit event?



Opslaan

Geef feedback

Wat vind jij van dit event?



Opslaan



Karakterisatie en interactie van draadloze communicatiesystemen



**Onderzoek van technologieën van
Hybrid Fiber Coax (HFC) networks**



Drager van informatie



Wired



Wireless

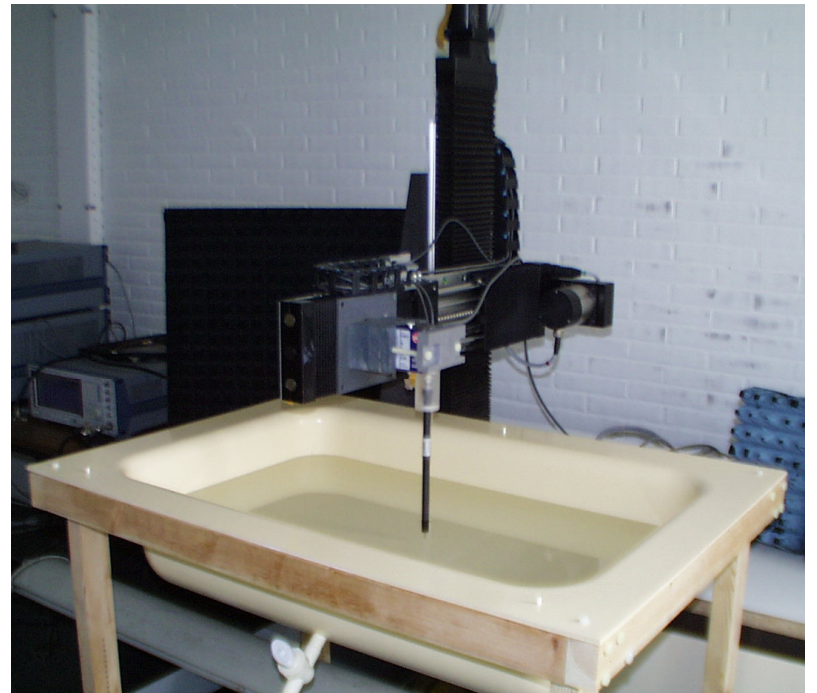
Low
exposure

Maximum
coverage

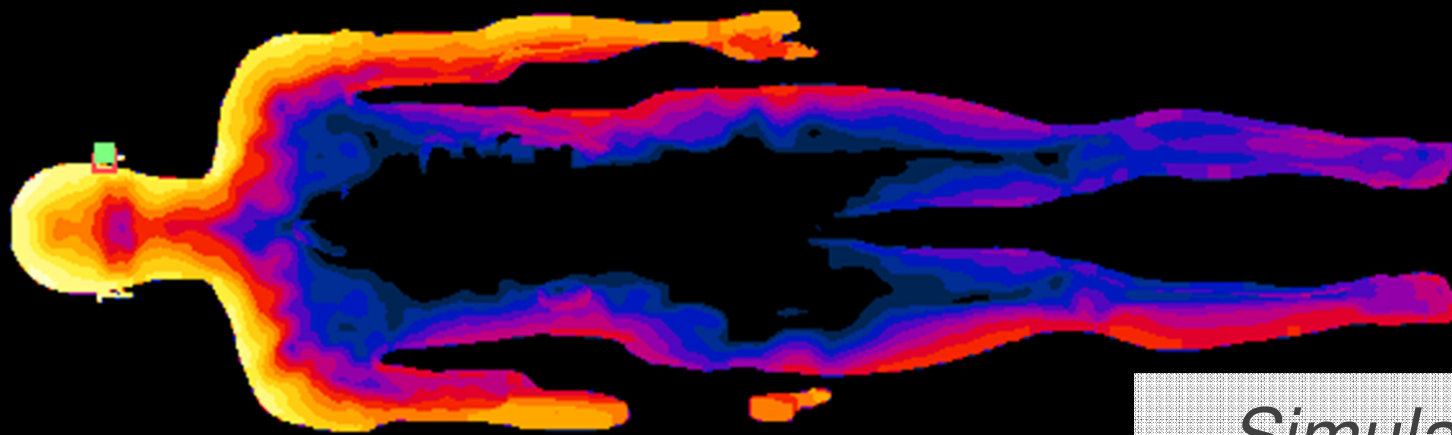
Energy
efficient



Measurements

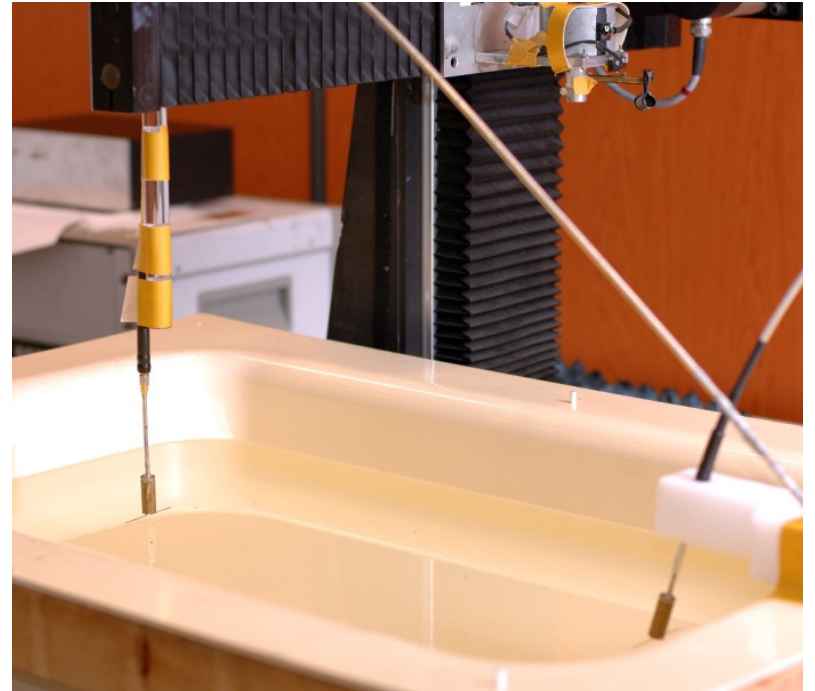
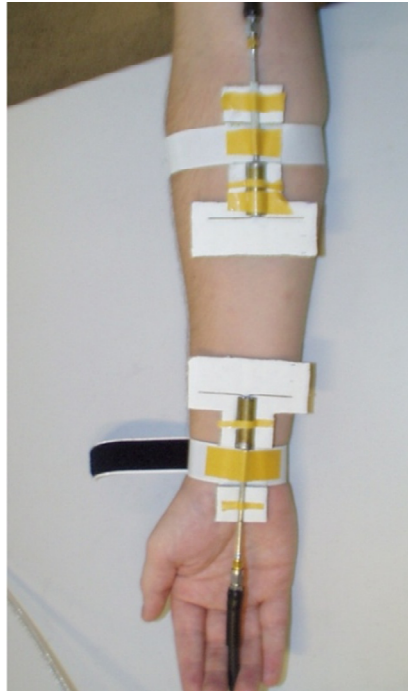


Exposure assessment and modelling

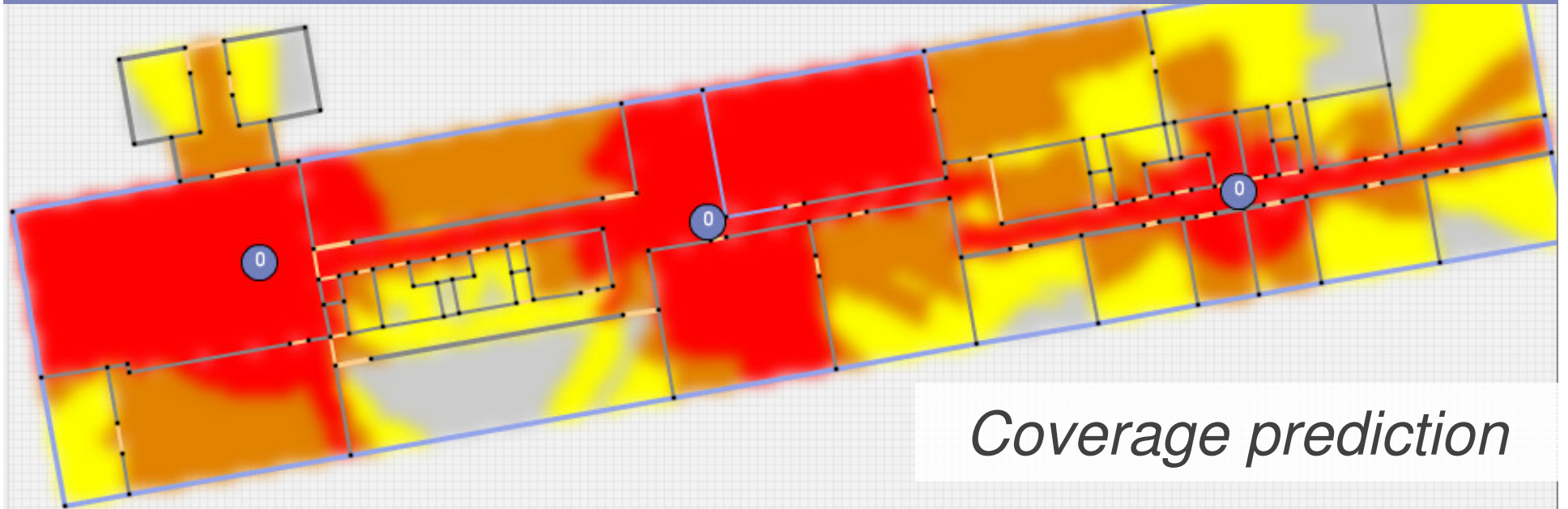


Simulations

Measurements



Propagation measurements and prediction



Coverage prediction



Green radio access network design (GRAND)





Thesisvoorstel

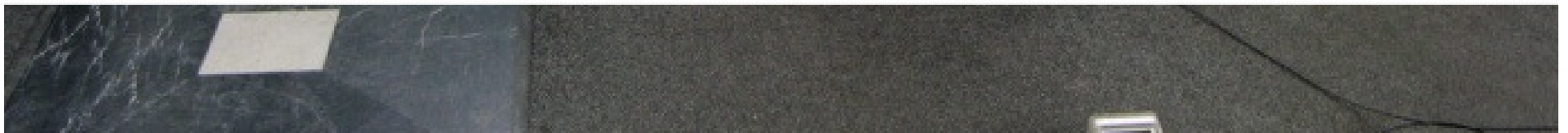
Studie van de absorptie veroorzaakt door de straling van poorten voor elektronische artikelbeveiliging

Promotoren

Prof Luc Martens, Prof Wout Joseph

Begeleider

Günter Vermeeren





Referentie niveaus soms overschreden

Doelstelling: Voldaan aan basisrestricties?

FDTD tool



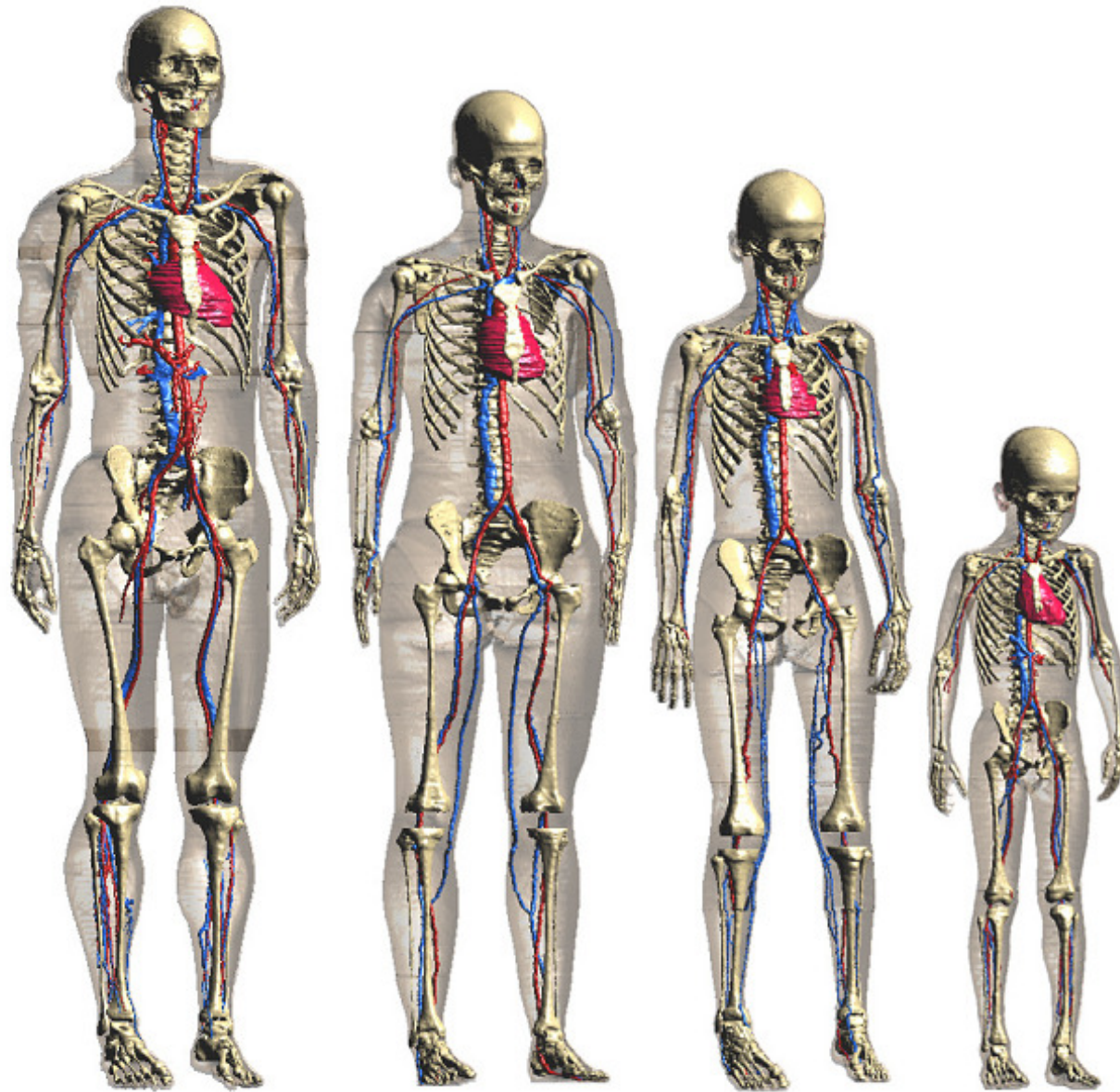
3D electromagnetic solvers

FEKO

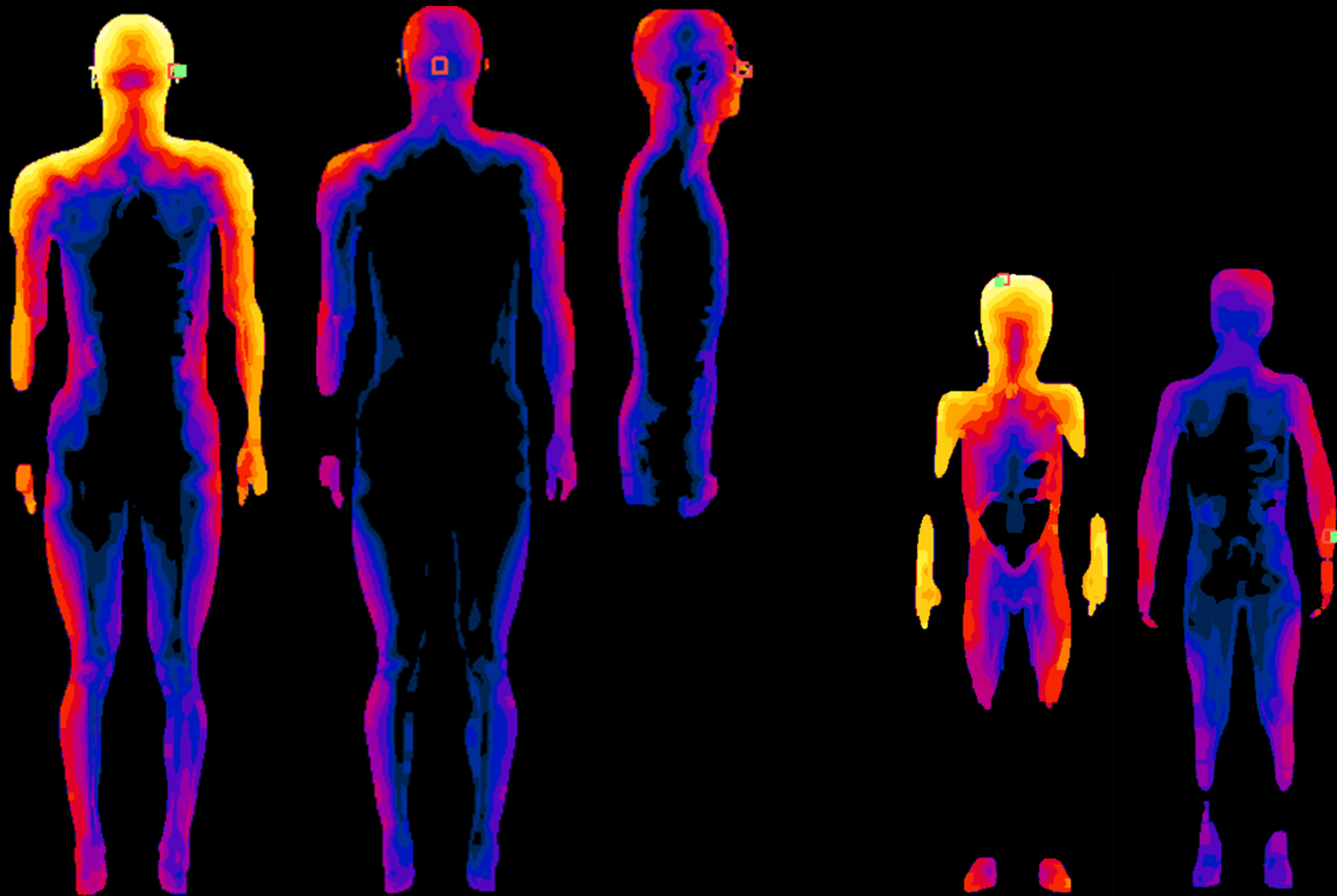
Comprehensive Electromagnetic Solutions



Hybrid MoM/ FEM tool



Virtual Family models



EM absorptie in lichaam



gunter.vermeeren@intec.ugent.be



Thesisvoorstel

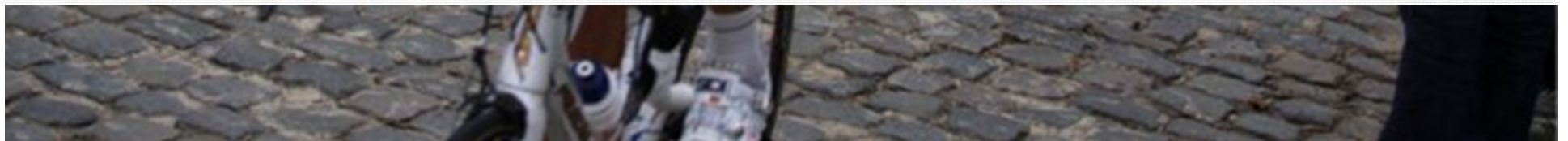
Blootstelling van een cameraman aan de elektromagnetische straling tijdens de draadloze overdracht van beeld

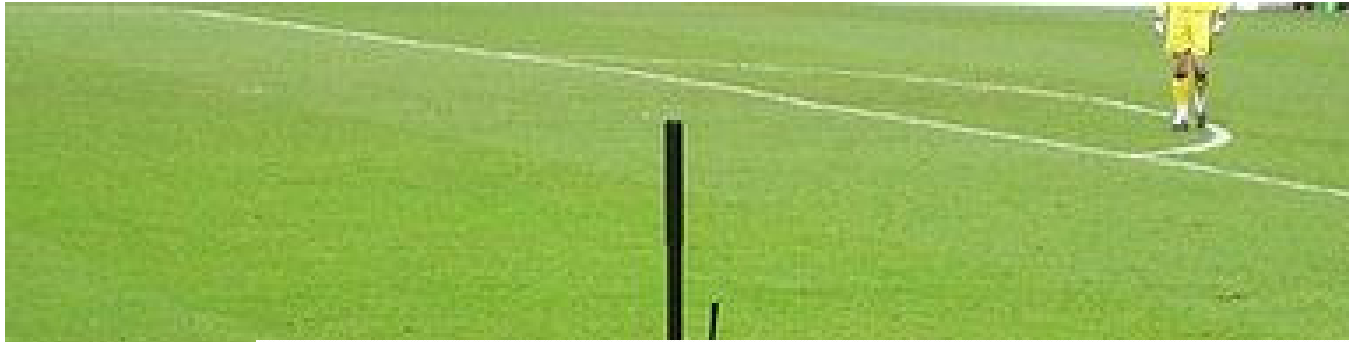
Promotoren

Prof Luc Martens, Prof Wout Joseph

Begeleider

Günter Vermeeren

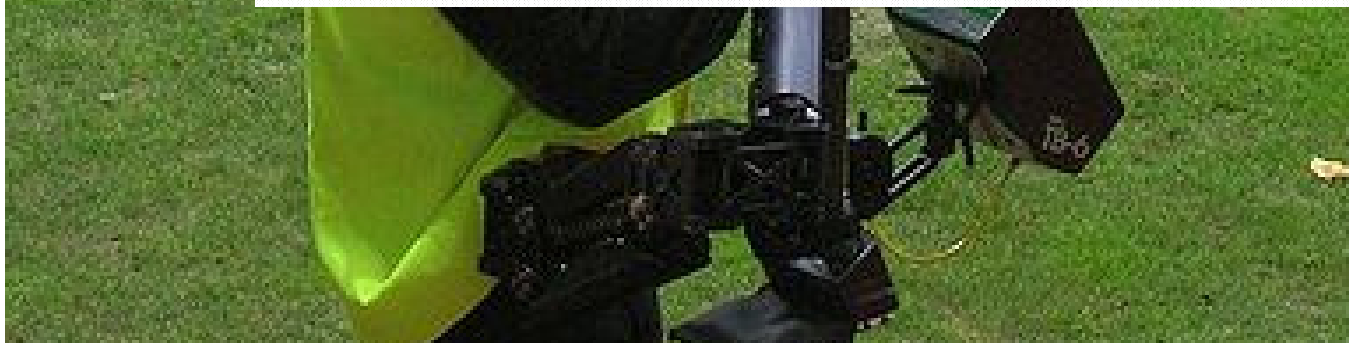




Nabije-veld blootstelling

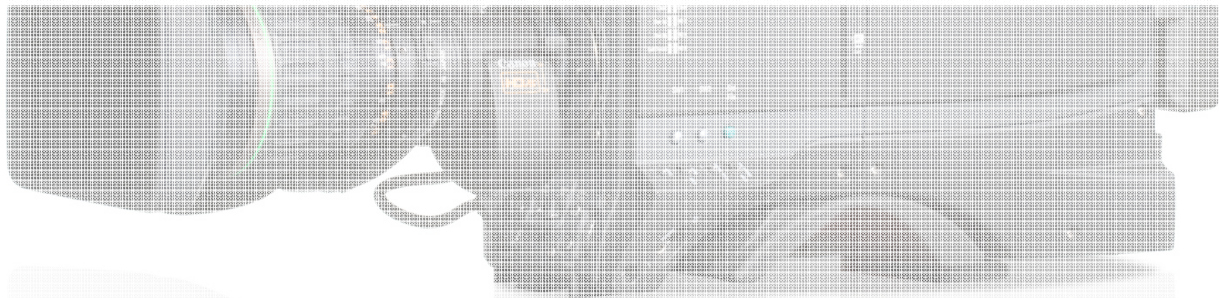


Blootstelling meerdere uren per dag





gunter.vermeeren@intec.ugent.be





Thesisvoorstel

**Ontwikkeling van een multi-laag model om
absorptie en transmissie van
elektromagnetische straling in het menselijke
lichaam te bepalen**

Promotoren

Prof Luc Martens, Prof Wout Joseph

Begeleider

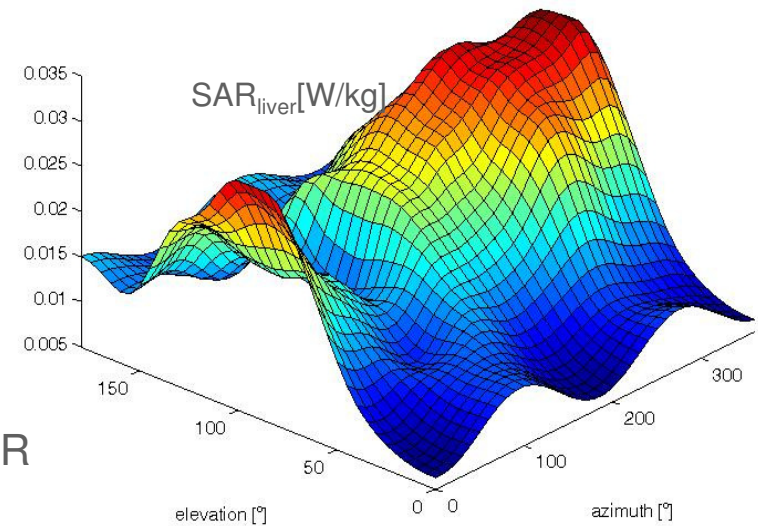
Arno Thielens



- **Ontwikkeling van een multi-laag model om absorptie en transmissie van elektromagnetische straling in het menselijke lichaam te bepalen.**

- **Context**

- Blootstelling aan radiofrequente (RF) elektromagnetische straling
- Specific Absorption Rate (SAR)
 - ◆ FDTD simulaties
 - ◆ E en H velden, geabsorbeerd vermogen, SAR
 - ◆ Zowel hele lichaams SAR als lokale SAR
- Resultaten FDTD
 - weinig informatie over propagatie doorheen het lichaam
 - tijds- en geheugenintensief
- Oplossing = vlakke golf multi-laag model (MLM)

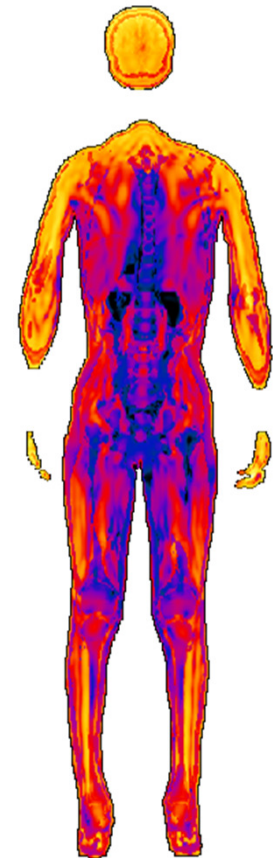


■ Doel

Implementeren, valideren en toepassen van een multilaagmodel voor RF straling

■ Methode

- Literatuurstudie: vlakke-golfmodel en diëlektrische eig.
- Implementatie MLM voor willekeurige weefselstructuren
- Onderzoek naar mogelijke weefselvolgordes
- Bepalen gebruiksdomein MLM
 - ♦ Welke invallende velden, weefsels en frequenties?
 - ♦ Validatie met FDTD simulaties
- Toepassingen
 - ♦ Verduidelijken in het lichaam propagatie
 - ♦ Bepalen orgaan specifieke transmissie $T(\theta, \varphi)$ en reflectie $R(\theta, \varphi)$
 - ♦ “In the body antennas”



■ Contact:

Arno.Thielens@intec.ugent.be



Thesisvoorstel

**Bepalen van gelokaliseerde blootstelling aan
elektromagnetische straling uitgezonden door
een smartphone**

Promotoren

Prof Luc Martens, Prof Wout Joseph

Begeleiders

Arno Thielens, Kris Vanhecke, Toon De Pessemer



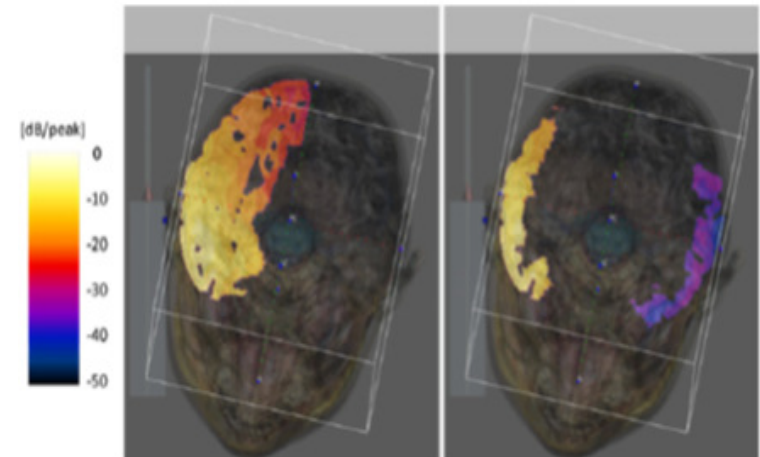
■ Bepalen van gelokaliseerde blootstelling aan elektromagnetische straling uitgezonden door een smartphone

■ Context

- Radiofrequente (RF) straling
 - ◆ Draadloze communicatie, bijvoorbeeld smartphone
 - ◆ Mogelijk carcinogeen (IARC 2011)
 - ◆ Epidemiologisch onderzoek

- Nood aan studies die:
 - ◆ Specific absorption rate (SAR) bepalen in het hoofd: FDTD simulaties
 - ◆ Locatie van de absorptie bepalen: orgaan specifieke SAR (SAR_{osa})
 - ◆ SAR relateren aan de positie en uitgezonden vermogen toestel

- Smartphones laten registratie van deze grootheden toe

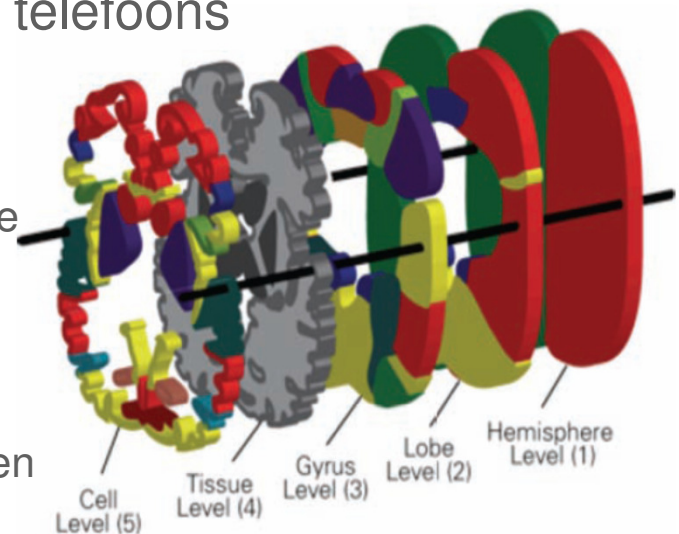


■ Doel

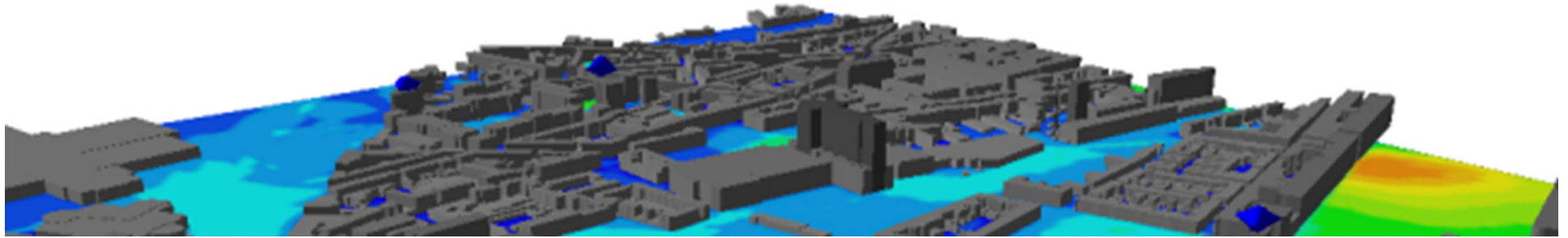
Bepalen SAR_{osa} in realistische fantomen blootgesteld aan een smartphone

■ Methode

- Literatuurstudie: blootstelling aan mobiele telefoons
- 3 onderdelen onderzoek
 - ◆ Ontwikkeling applicatie voor registratie:
 - Uitgezonden vermogen bij verschillende frequenties (GSM, WiFi of 3G)
 - Positie smartphone t.o.v. lichaam
 - ◆ FDTD simulaties met smartphone nabij fantoom
 - Relatie positie en uitgezonden vermogen met SAR waarden
 - ◆ Calibratie smartphone: accelerometer en uitgezonden vermogens
- Bepalen SAR_{brain} op weefselniveau
 - ◆ Vertalen naar andere niveau's: Lobe-, Gyrus-, Cel-, Hemisfeerniveau



■ Contact: arno.thielens@intec.ugent.be



Thesisvoorstel

Studie van de blootstelling aan radiofrequente elektromagnetische straling in Gent

Promotoren

Prof Luc Martens, Prof Wout Joseph

Begeleider

Sam Aerts



Probleemstelling

- Continue blootstelling aan radiofrequente (RF) elektromagnetische straling (GSM, UMTS, LTE Wi-Fi, FM, ...)

? Hoeveel en waar ?

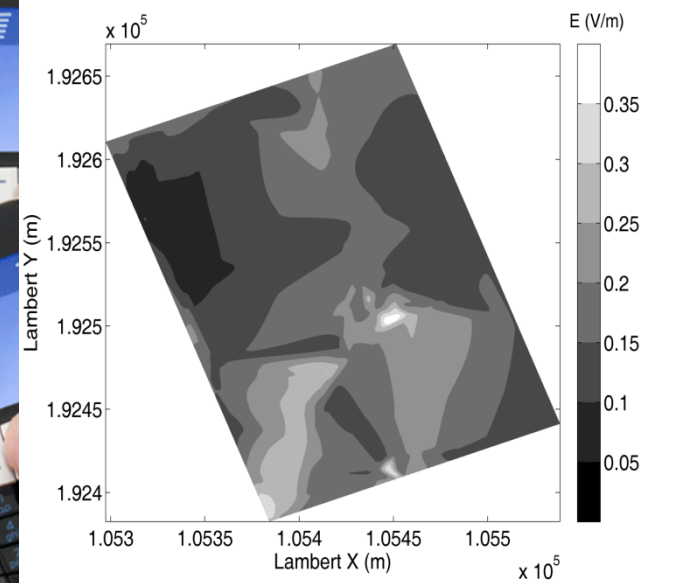
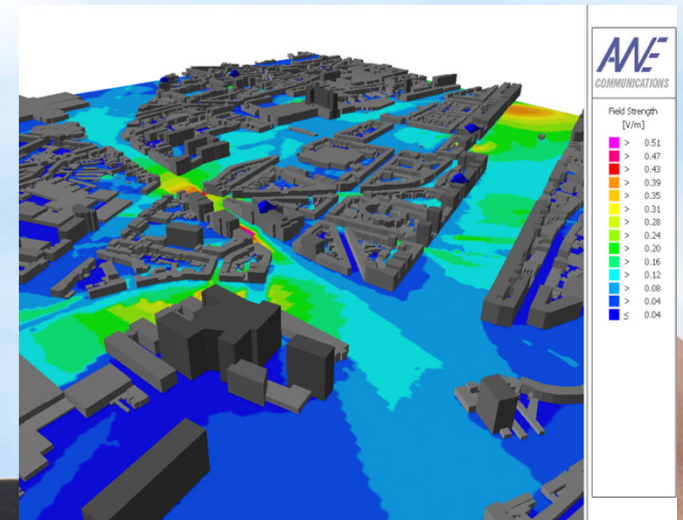
↓
Nood aan kwantificatie

- In kaart brengen van elektromagnetische straling
 - *Moelijk in real-life:* (bewegende) obstakels, interferentie, ...
 - Simulaties, **maar** veel nauwkeurige info nodig
 - Interpolatie, **maar** veel tijdrovende metingen nodig

Doel thesis

■ Nauwkeurige **blootstellingskaart** en bepalen van de **hotspots** voor een echte omgeving (Gent)

- 3D-simulaties (software)
- Metingen (*field work*)
- Geavanceerde surrogaatmodellering (Matlab)



■ Onderzoek

- efficiënt bepalen van meetlocaties
- bijdrage van verschillende bronnen
- invloed van meetonauwkeurigheid op model

Thesisvoorstel

**Bepalen van de menselijke
absorptiedoorsnede voor radiofrequente
straling in realistische indoor omgevingen**

Promotoren

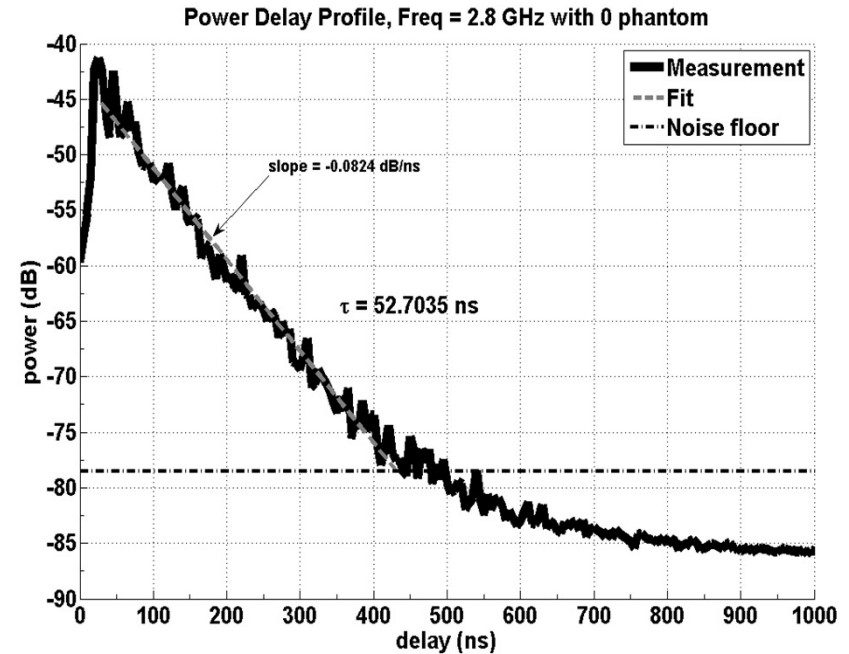
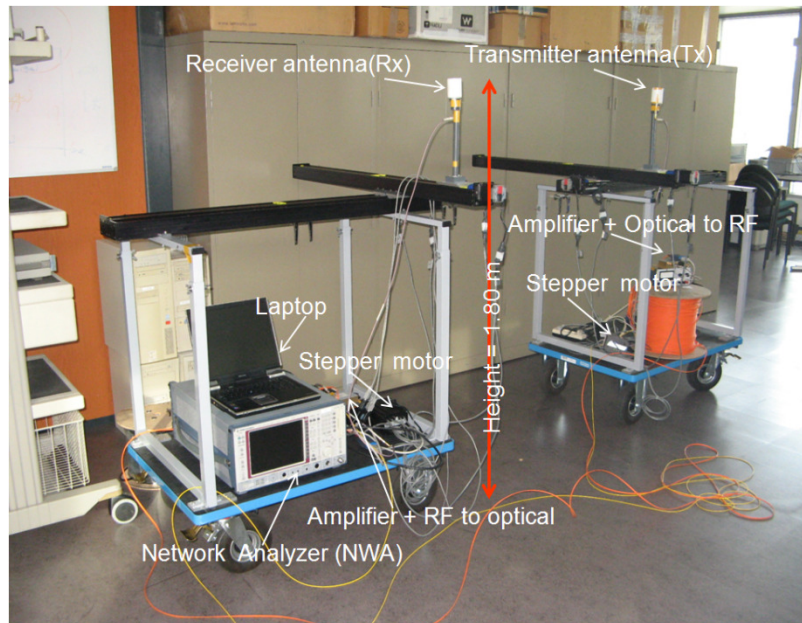
Prof Luc Martens, Prof Wout Joseph

Begeleiders

Arno Thielens, Aliou Bamba

■ Measurement

1. Complete diffuse fields is assumed
2. Measurement with 0 and 1 phantom (person) in an office to assess the whole absorption cross section (ACS_{wb}) of the phantom (person).

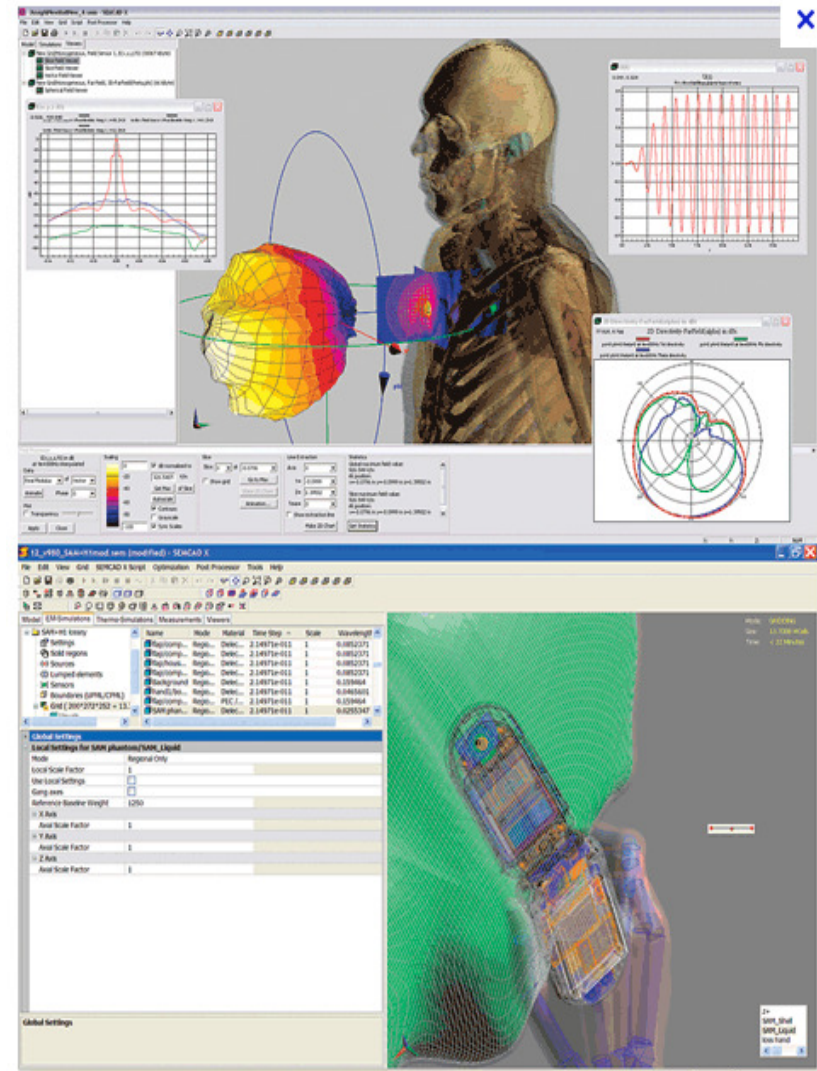


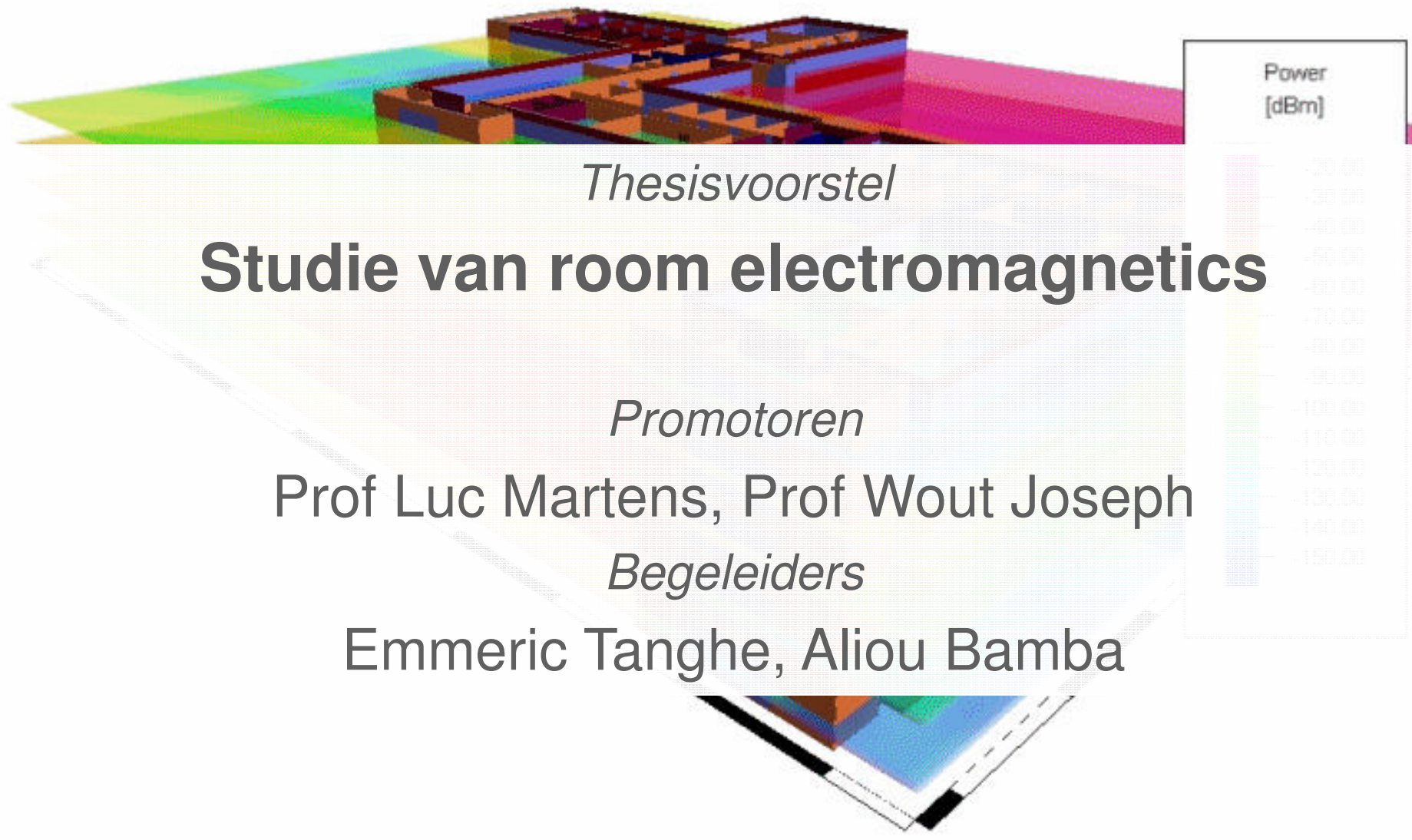
$$\tau_n = \frac{4V}{c_0 A'_n}$$

- τ_n : **reverberation time** with n phantom(s)
- V : room volume
- c_0 : light velocity in free space
- A'_n : effective absorbing area with n phantom(s) in the room

■ Simulation

1. Model the power density in SEMCAD-X
2. Simulate the SAR_{wb} of phantoms to assess further the whole absorption cross section (ACS_{wb})
3. Select the phantom that fits the best the measurement phantom
4. **Investigate the correlation between whole ACS_{wb} and the ACS induced by a plane wave by varying the azimuthal angle**





Thesisvoorstel

Studie van room electromagnetics

Promotoren

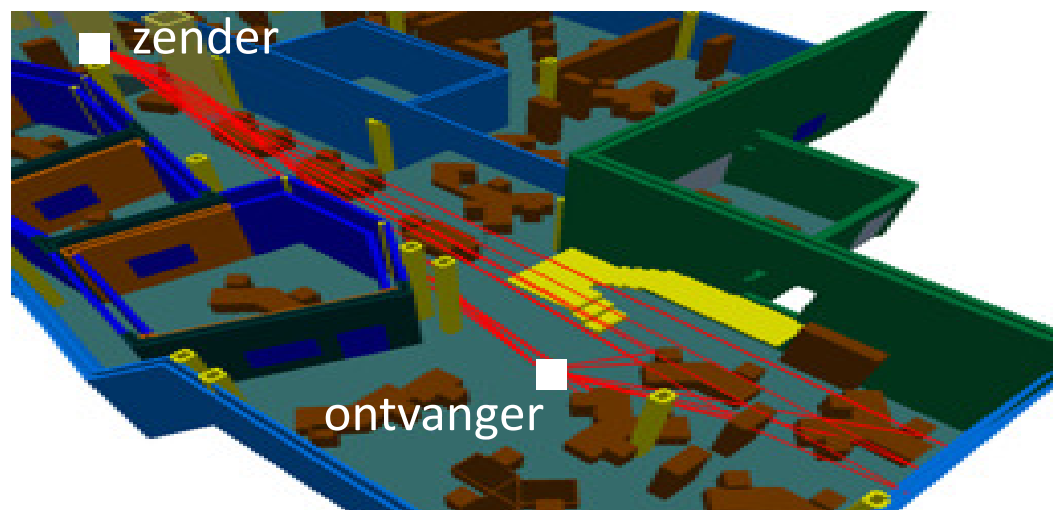
Prof Luc Martens, Prof Wout Joseph

Begeleiders

Emmeric Tanghe, Aliou Bamba

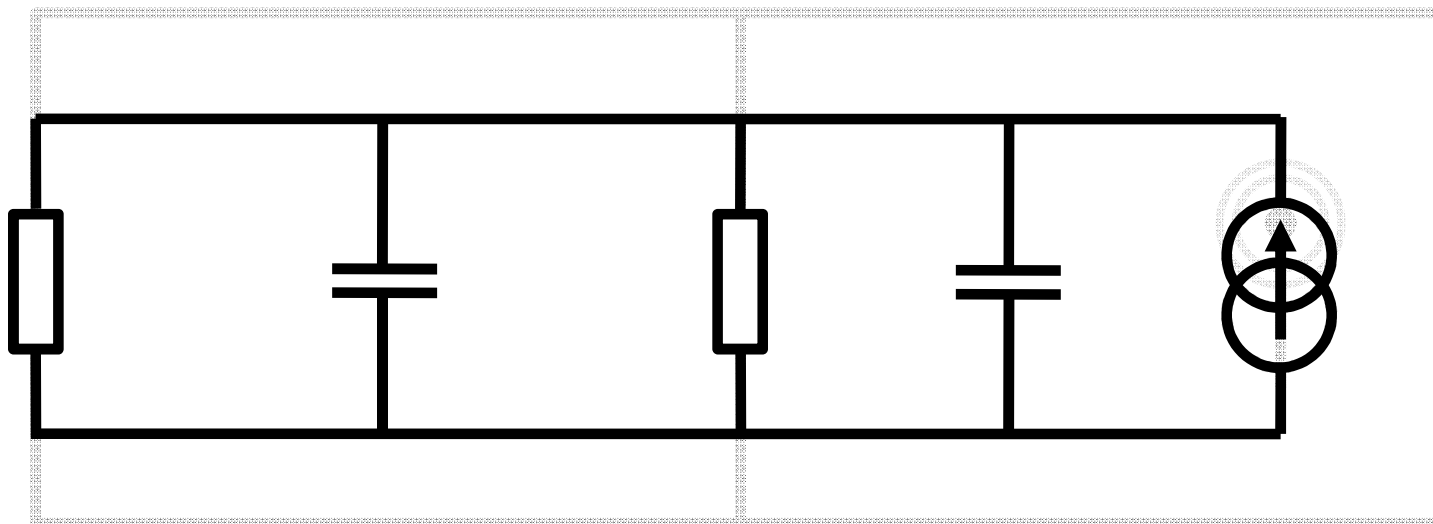
■ Context

- Propagatie van draadloze signalen is een complex proces
 - veel objecten die interageren met de propagerende golven
- Complex proces \Rightarrow complex propagatiemodel
- Meer eenvoudige modellen?
 - met uiteraard onvermijdelijk verlies aan nauwkeurigheid en toepasbaarheid...



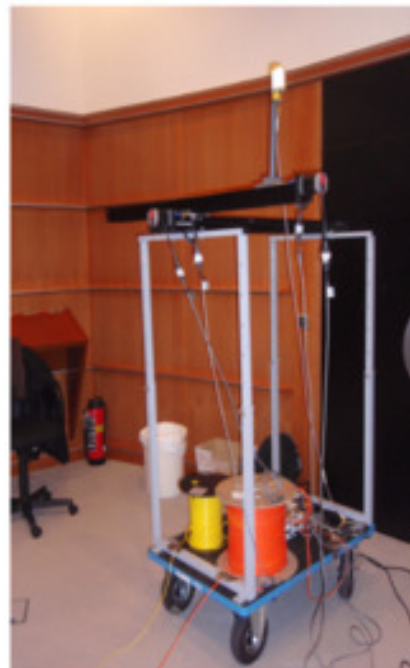
■ Room electromagnetics

- Elektromagnetisch (EM) vermogen vloeit door kamers als stroom in een elektrisch netwerk
 - EM vermogen wordt opgeslagen in de vrije ruimte (= capaciteit)
 - EM vermogen wordt gedissipeerd in muren (= weerstand)



■ Doelstelling

- Opstellen van een room electromagnetics model (REM) voor een kantooromgeving
- Bepalen van capaciteits- en weerstandswaarden a.d.h.v. metingen
- Analyse
 - beperkingen REM?
 - uitbreidingen REM?
 - invloed personen?
 - ...



Virtual MIMO measurement equipment:
Tx array (left) and Rx array (right)



Thesisvoorstel

Modellering van de diffuse multipad component van het MIMO kanaal

Promotoren

Prof Luc Martens, Prof Wout Joseph

Begeleider

Frédéric Heereman



■ Context MIMO:

- MIMO (Multiple Input – Multiple Output): veelbelovende oplossing voor sterk stijgende vraag naar meer performante draadloze netwerken
- recent ingevoerd in IEEE 802.11n, LTE(-A), WiMAX; commercieel nog in testfase

■ Problemen voor ontwikkeling van MIMO:

- realistische kanaalmodellen
- Modellering van **DMC (Diffuse Multipath Component)**: propagatiepaden met eerder continu karakter (DMC belangrijk voor performantie van draadloos kanaal)
- Conventionele MIMO moeilijk implementeerbaar in compacte toestellen => *gepolariseerde MIMO* mogelijke oplossing?

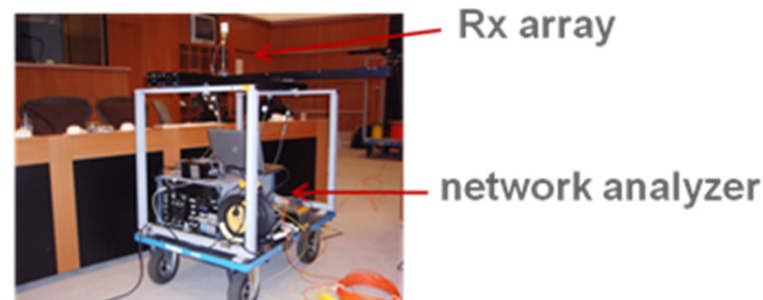
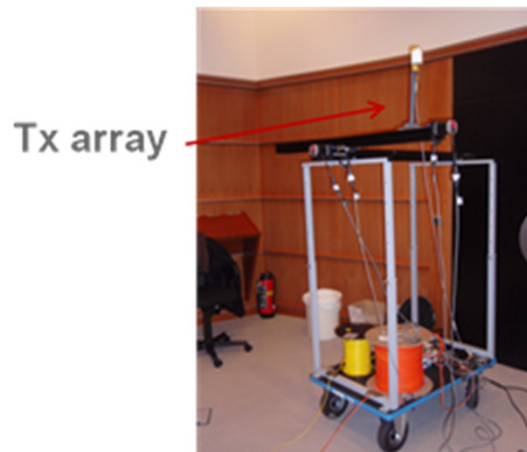
■ Doelstellingen:

- ontwikkeling van kanaalmodellen voor (gepolariseerde) MIMO systemen
=> concrete bijdrage aan het gestandaardiseerde COST (2100 en IC1004) kanaalmodel (<http://www.ic1004.org/>) (o.a. voor LTE(-A) en Wi-Fi)
=> focus op de polarisatie-dimensie en de diffuse component (DMC) van het (gepolariseerde) MIMO kanaal
- (optioneel) ontwikkelen van model voor de diffuse verstrooiing (DMC), dat kan geïmplementeerd worden in ray-tracing modellen

Contact: frederic.heereman@intec.ugent.be

■ Methode van kanaalmodellering:

- Meettechniek: virtuele MIMO systeem (zie foto)
- Dataverwerking: RiMAX algoritme => brengt diffuse component van het kanaal expliciet in rekening
- Metingen in volgende omgevingen: (i) repeater-scenario's voor mobiele netwerken en (ii) industriële omgevingen voor Wi-Fi
- statistische modellering van verwerkte data (bv. *geclusterd geometrisch-stochastisch model*)
- Validatie van kanaalmodel a.d.h.v. performantie-parameters van het kanaal (vergelijking tussen validatiemeting en simulatie d.m.v. kanaalmodel)





Thesisvoorstel

Ontwikkeling van algoritmes voor optimale 'groene' symbiotische netwerkplanning

Promotoren

Prof Luc Martens

Begeleider

David Plets



■ Context

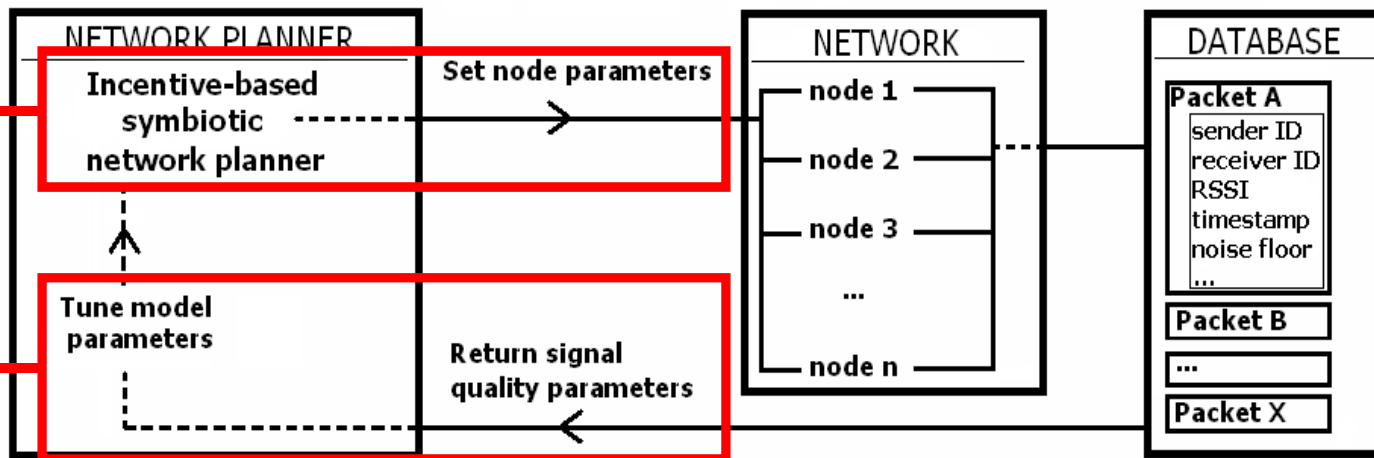
- Tegenwoordig worden symbiotische netwerken gebruikt om onafhankelijke draadloze netwerken in dezelfde omgeving te laten samenwerken door het delen van resources en infrastructuur
 - ◆ Bv. Drie WiFi-netwerken die access points delen
 - ◆ Bv. GSM kiest automatisch WiFi ipv UMTS waar mogelijk
- Netwerken werken samen op basis gemeenschappelijk doel: incentive
 - ◆ Lager energieverbruik
 - ◆ Lagere blootstelling van de mens aan RF-straling
 - ◆ ...



- **Nood aan tool die planning van netwerken optimaliseert op basis van incentives**

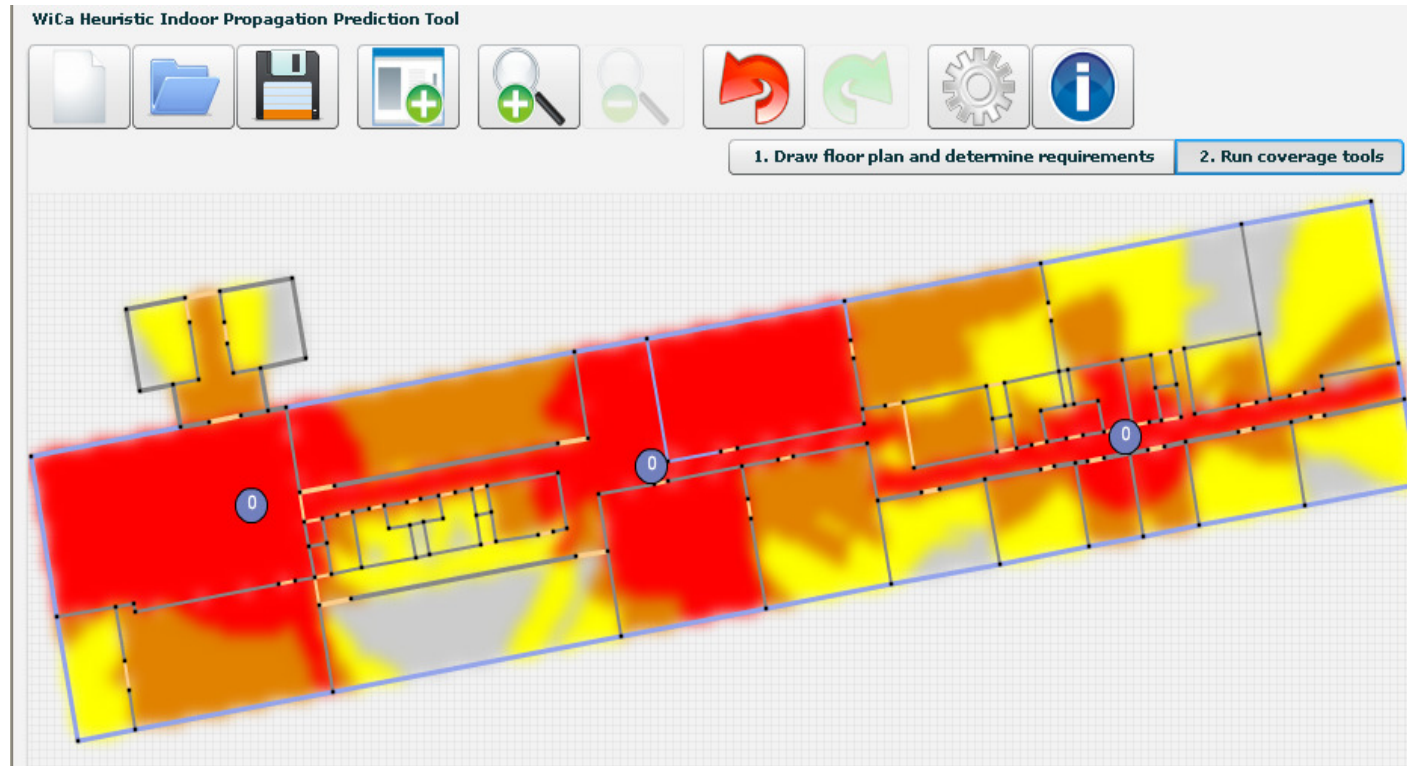
■ Doelstelling

- Algoritmes voor optimalisatie van zendvermogens van netwerknodes
- Algoritmes voor optimale netwerktopologie



- Feedback kan gebruikt worden om netwerkplanning te optimaliseren

- Implementatie van algoritmes in bestaande netwerkplanningtool



- Testen van geïmplementeerde algoritmes op WiLab.t-netwerk in de Zuiderpoort



Thesisvoorstel

**Studie van in-to-out-body draadloze
verbinding voor een camera-pil in een
Wireless Body Area Network (WBAN)**

Promotoren

Prof Luc Martens, Prof Wout Joseph

Begeleider

Günter Vermeeren



■ Wireless Body Area Network (WBAN)

- Sensoren die geplaatst worden in de kledij, op het lichaam of onder de huid van een persoon.

■ Camera-pil

- Ingeslikken
- Voortdurend beelden van de darmen uitzenden

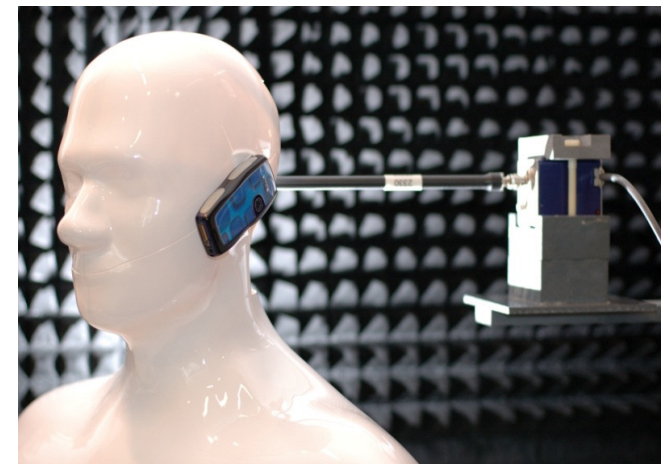
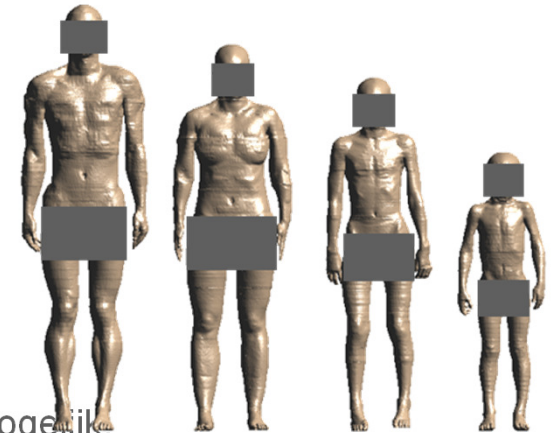


■ Doel :

- Studie van propagatie tussen een implantaat (camera-pil) en een ontvanger in de onmiddellijke nabijheid van het lichaam

■ Methode:

- Scenario: camera-pil die door de darmen gaat en continu beelden van het lichaam uitzendt
 - ♦ in welke mate is draadloze communicatie mogelijk,
 - ♦ welke frequentieband is de beste ,
 - ♦ hoe de gebeurt propagatie van in het lichaam,
 - ♦ wat is de mate van absorptie van straling en welk bereik is mogelijk,
 - ♦ model voor de camera-pil in het lichaam
- 3D elektromagnetische solver
 - ♦ Finite-difference time-domain (FDTD) simulaties R
 - ♦ Realistische en heterogene mensmodellen
- Metingen ter validatie
 - ♦ met robotsysteem, geschikte probes en vloeistoffen





Thesisvoorstel

Studie van de performantie van LTE Advanced

Promotoren

Prof Luc Martens, Prof Wout Joseph

Begeleiders

Margot Deruyck, Emmeric Tanghe

■ Context

- Stijgende vraag naar hogesnelheid internettoegang
- Voordelen draadloze breedbandtechnologieën
 - ♦ Grote capaciteit
 - ♦ Gemakkelijke ontplooiing netwerk
 - ♦ Lage kost
- December 2009: eerst LTE (4G) netwerk ter wereld uitgerold in Zweden
 - ♦ LTE = Long Term Evolution
 - ♦ Data rates van 10 tot 300 Mbps



■ Doel

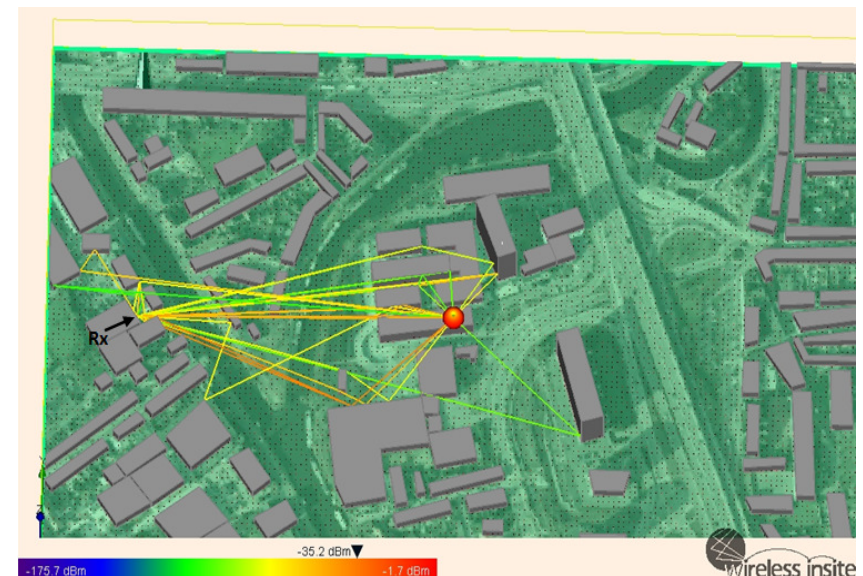
- Nagaan performantie van LTE
- Welke bit rates in multipad-omgeving?

■ Methode

- Literatuurstudie
- Schatting performantie & capaciteit: simulaties Matlab
- Propagatie LTE in realistische omgeving: Wireless Insite
- Uitbreiding: MIMO (Multiple Input Multiple Output), ...

■ Contact

- margot.deruyck@intec.ugent.be





Operator

Thesisvoorstel

Groene IT: ontwerpen van heterogene groene draadloze 4G toegangsnetwerken

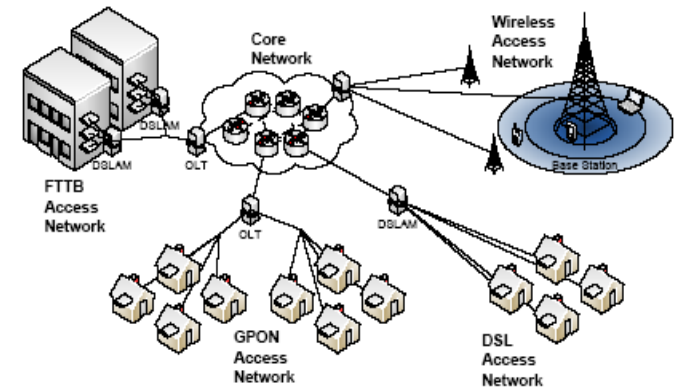
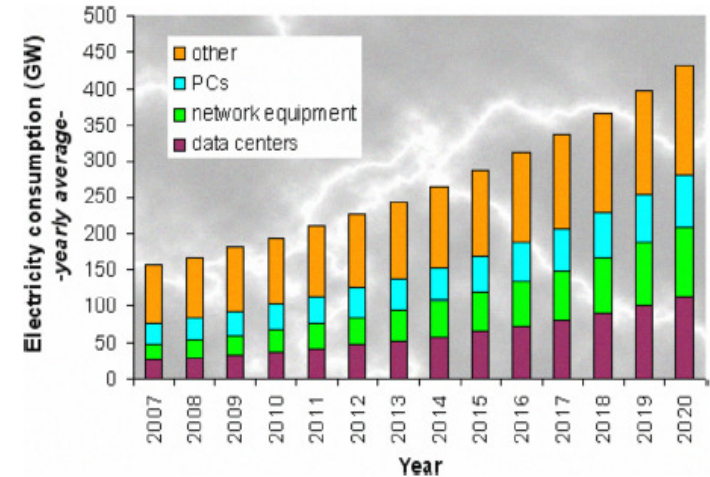
Promotoren

Prof Luc Martens, Prof Wout Joseph

Begeleiders

Margot Deruyck

- **Ontwerpen van heterogene groene draadloze 4G toegangsnetwerken**
- **Context**
 - ICT: 4% van het wereldwijde energieverbruik
 - ◆ Verdubbeling in komende 10-15 jaar
 - ◆ Groot verbruik in draadloze toegangsnetwerken
 - Draadloze toegangsnetwerken: grootste verbruik binnen telecommunicatienetwerken
 - Belangrijk om het energieverbruik in de verschillende delen van het netwerk in kaart te brengen



■ Doel

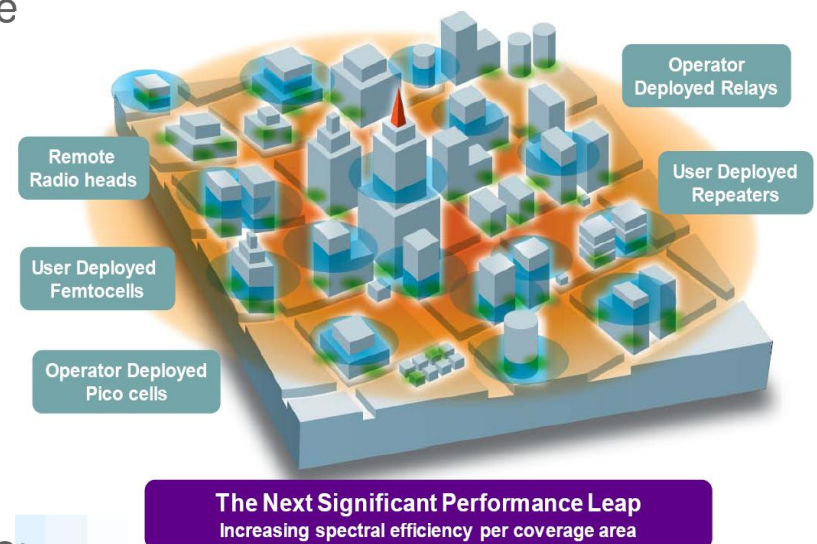
- Ontwerpen van een simulatietool voor het uitrollen van heterogene groene draadloze toegangsnetwerken
 - ♦ Energiezuinig + min. blootstelling
 - ♦ Heterogeen = mix v. verschillende base station types & technologieën

■ Methode

- Optimalisatie van bestaande tool
 - ♦ Optimale mix v types basisstations
 - ♦ Optimale mix v technologieën
- Netwerkdimensionering en –ontwerp
- Onderzoek naar energie-efficiëntie
- Zelf optimalisaties voorstellen
- Resultaat: simulatiemodel en mogelijke optimalisatietechnieken

■ Contact

- margot.deruyck@intec.ugent.be



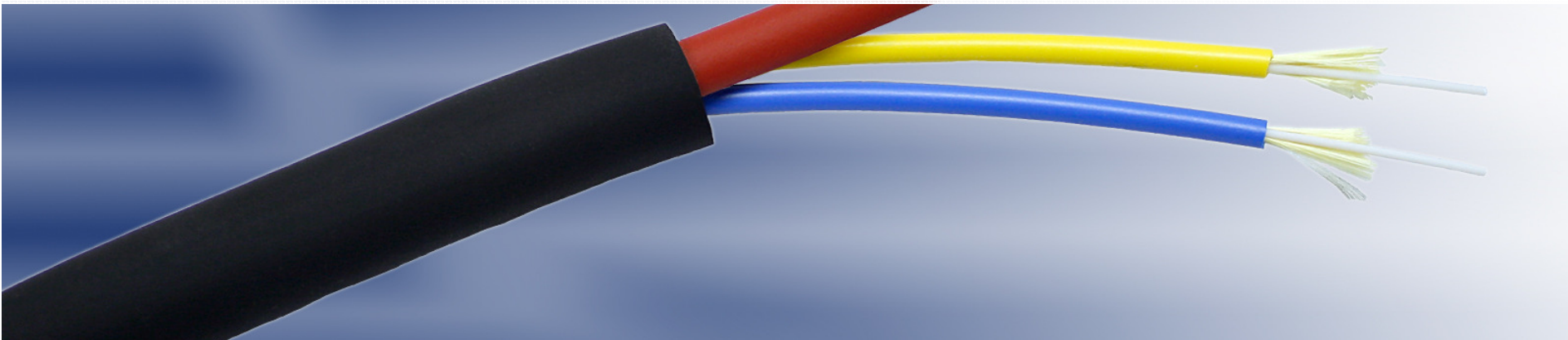


Thesisvoorstel

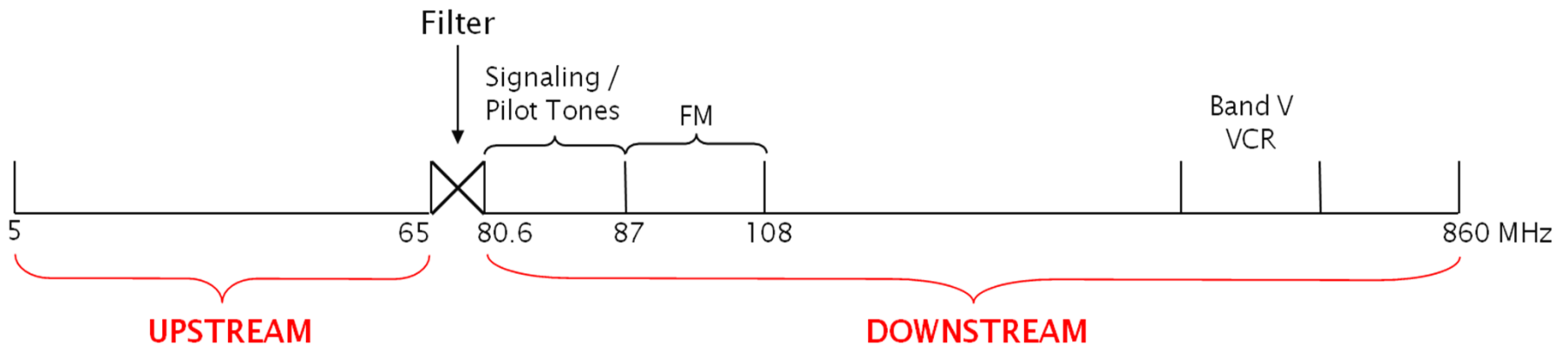
Het verhogen van de capaciteit van de upstream in HFC netwerken

Promotoren

Prof Luc Martens



- HFC (Hybrid Fiber Coax) netwerk van Telenet
- Frequentiespectrum in upstream (van klant naar operator) in het HFC (Hybrid Fiber Coax) netwerk zeer beperkt: 5 tot 65 MHz
- Meer user generated content, peer-to-peer en cloud toepassingen vragen meer upstream capaciteit



■ Doelstelling

Studie van de uitbreiding van de capaciteit van de upstream in HFC netwerken

■ Methode

- Literatuurstudie
- Technieken te bestuderen: spectrumuitbreidingen, nieuwe multiple access technieken zoals OFDMA, nieuwe coding technieken
- Vergelijking van de technieken door theoretische studie en simulaties in MatLab

■ **Contact:**

- *luc.martens@intec.UGent.be*



Thesisvoorstel

Inferentie van windmolens op digitale terrestrische televisie en radarcommunicatie

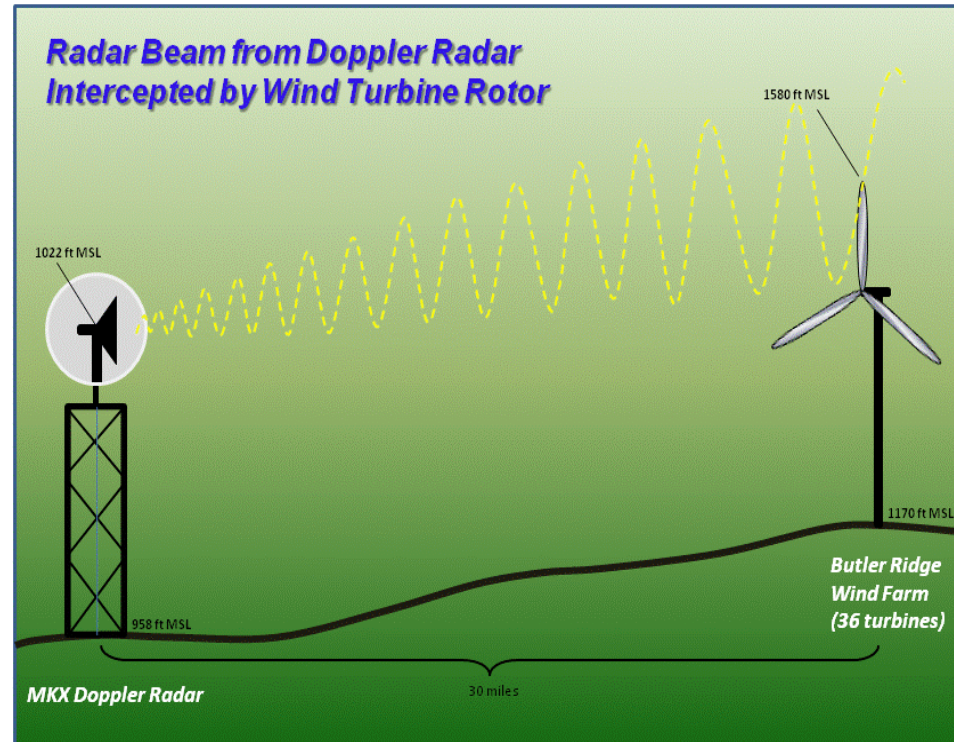
Promotoren

Prof Luc Martens, Prof Wout Joseph

Begeleider

Günter Vermeeren

- Meer en meer windmolens in het landschap
- Communicatiesignalen voor radar en digitale terreestriële TV kunnen verstoord worden door de windmolen en de draaiende wieken



■ Doelstelling

Studie van de verstoring van radarsignalen en digitale terreestriële televisie door windmolens

■ Methode

- Literatuurstudie
- Implementeren van modellen voor de signalen en de windmolen in een elektromagnetische simulatietool (FDTD, MoM, ray tracing)
- Studie van verschillende parameters van de verstoring
- Studie van nieuwe materialen die de verstoringen zouden reduceren

■ **Contact:**

- *luc.martens@intec.UGent.be*
- *Gunter.vermeeren@intec.UGent.be*

WiCA

<http://www.wica.intec.ugent.be>