

# TT-netværket, Site S1024, Ryes- gade 53, 2100 København Ø

Måling af effekttætheder fra TT-netværkets basisstation  
09/2020

Dato 2020-09-16  
Udarbejdet af FLSOD  
Kontrolleret af FRL  
Godkendt af FRL  
Beskrivelse

Rapporten må kun offentliggøres i sin helhed og efter tilladelse fra Rambøll

Ref. 1100044649 – TT-Netværket, Ryesgade 53, 2100 København Ø



Rambøll  
Hannemanns Allé 53  
DK-2300 København S  
T +45 5161 1000  
F +45 5161 1001  
[www.ramboll.dk](http://www.ramboll.dk)

## INDHOLD

<b>1.</b>	<b>Konklusion</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Indledning</b>	<b>1</b>
<b>3.</b>	<b>Måleudstyr</b>	<b>1</b>
<b>4.</b>	<b>Referencer</b>	<b>1</b>
<b>5.</b>	<b>Baggrund</b>	<b>2</b>
<b>6.</b>	<b>Målepunkter</b>	<b>3</b>
<b>7.</b>	<b>Målemetode</b>	<b>3</b>
<b>8.</b>	<b>Målinger</b>	<b>4</b>
<b>9.</b>	<b>Kort og fotos</b>	<b>8</b>

## 1. KONKLUSION

Der er udført målinger af effekttætheder efter ønske fra lejer på adressen Ryesgade 53. Målingerne viser, at den maksimale samlede effekttæthed ikke overskrider grænseværdien for permanent ophold på offentligt tilgængelige arealer i de målte punkter.

Der er udført tre målinger i ejendommen. Målepunkterne er udvalgt af måleoperatør.

Den højeste samlede feltbelastning er målt på målepunkt 3 ca. 0,05 % af grænseværdien svarende til ca. 1/2198 del af grænseværdien af den tilladte effekttæthed for permanent ophold.

Det skal bemærkes, at ved f.eks. vinduesvask af ovenlysvinduer eller tagarbejde kan man komme tæt på antennerne, og det anbefales at få udført kontrolmålinger eller mobilsite slukkes, hvis arbejdet skal udføres tættere på end de af Teleindustrien anbefalede mindsteafstande (typisk 10-15 meter).

## 2. INDLEDNING

TT-Netværket har overdraget Rambøll opgaven at måle effekttætheder på adressen Ryesgade 53, 2100 København Ø. Se også afsnit 9.

Målinger af radiofeltstyrker er udført den 16. september 2020 i solrigt vejr i tidsrummet mellem kl. 09.00 og 10.00.

TT-Netværket har på bygningen opsat antenner over taget med mobilantenne for LTE 800, GSM 900, UMTS 900, LTE 1800 og LTE 2600.

Resultatet af målingerne er sammenholdt med ICNIRPs grænseværdier for permanent ophold på offentlig tilgængelige arealer (ref 1.).

## 3. MÅLEUDSTYR

Målingerne udføres med en spektrum analysator – Narda SRM-3006 med følgende kalibreringsrapporter:

- Selective Radio Meter Basic SRM-3006, D-0139, Kalibreringstidspunkt 17. juli 2019.
- Antenna SRM, E-Field, Three-Axis 27 MHz to 3 GHz, Type p/n 3501/03, Serial number K-0310, Kalibreringstidspunkt 19. juli 2019.

Kalibreringen er overordnet gældende i 36 måneder.

Udstyret kan måle radiofeltstyrker i frekvensområdet fra 27 MHz til 3000 MHz.

## 4. REFERENCER

- **ICNIRP Guidelines** (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection) Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic and electromagnetic fields (up to 300 GHz), 1998

- **ICNIRP Guidelines** (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection) For limiting exposure to electromagnetic fields (100 kHz to 300 GHz), 2020
- **EN50400 June 2006 CENELEC**  
Basic standard to demonstrate the compliance of fixed equipment for radio transmission (110 MHz – 40 GHz) intended for use in wireless telecommunication networks with the basic restrictions or the reference levels related to general public human exposure to radio frequency electromagnetic fields, when put into service.
- **EU-direktiv 2013/35/EU** Bekendtgørelse om eksponering for elektromagnetiske felter i forbindelse med arbejdet (til 300GHz), 2016.
- Rambølls kvalitetssystem for Måling af EMR følger DS/ISO 9001.

## 5. BAGGRUND

For elektromagnetiske felter gælder der for FM-Radio, GSM, UMTS og LTE følgende grænseværdier i henhold til nedenstående tabeller:

Offentligt tilgængelige arealer ved permanent ophold.

Tjeneste	Frekvens ca. (MHz)	Grænseværdi ca. Feltstyrke (V/m)	Grænseværdi ca. Effekttæthed (W/m <sup>2</sup> )
FM-radio	100	28	2,0
TV	47 - 860	28-40	2,0 – 4,3
LTE 800, GSM 900 og UMTS 900	900	41	4,5
GSM 1800 (DCS) og LTE 1800	1800	58	9,0
UMTS (2100)	2100	61	10
LTE 2600	2600	61	10

Tabel 1: Grænseværdier for offentlige tilgængelige arealer ved permanent ophold

Ikke offentligt tilgængelige arealer ved arbejdsmæssigt ophold (undtaget særligt udsatte medarbejdere hvor de i tabel 1 nævnte grænseværdier gælder).

Tjeneste	Frekvens ca. (MHz)	Grænseværdi ca. Feltstyrke (V/m)	Grænseværdi ca. Effekttæthed (W/m <sup>2</sup> )
FM-radio	100	61	10
TV	47 - 860	61-88	10-20,5
LTE 800, GSM 900 og UMTS 900	900	90	21,5
GSM 1800 (DCS) og LTE 1800	1800	127	43
UMTS (2100)	2100	140	52
LTE 2600	2600	140	52

Tabel 2: Grænseværdier for ikke offentligt tilgængelige arealer ved arbejdsmæssigt ophold

Den totale feltbelastning for hvert målepunkt fås som summen af de enkelte delbidrag vægtet i forhold til grænseværdien i henhold til ICNIRP formel (3).

## 6. MÅLEPUNKTER

Målepunkterne er vist på kortet i afsnit 9.

Målepunkt 1 er i nr. 53A på kontorgang på 4 sal lige under antenner.

Målepunkt 2 er i nr. 53A på kontorgang på 4 sal 12m fra antenner.

Målepunkt 3 er i nr. 53 (nabobygning til antenner) på kontor på 4 sal 22m fra antenner.

Målingerne er foretaget ca. 1,0 m over gulv.

## 7. MÅLEMETODE

Der er foretaget isotropiske (i alle retninger) målinger af effekttætheder for at tage højde for forskellige feltorienteringer. Der er benyttet et maksimalt gennemsnit af effekttætheden over 128 målinger i de 6 minutter, hvilket er konservativt i forhold til måling i 30 minutter.

Der er alene målt på effekttætheder i området fra 27 MHz til 3000 MHz. Det dækker GSM, UMTS, LTE, 5G-NR-1, FM-radio, TV, trådløse telefoner m.m.

I resultaterne er instrumentets egen indvirkning på målingerne (støjgulvet) elimineret.

## 8. MÅLINGER

Målingerne er udført i henhold til EN50400 June 2006.

Feltstyrkerne er målt ved hjælp af en NARDA SRM-3006, som er en spektrum analysator tilkoblet en antenne.

Måleresultaterne er vist i nedenstående skema.

Under hvert målepunkt i tabel 3 er angivet den procentvise andel af grænseværdien, som effekt-tætheden har udgjort. I bunden er den samlede procentvise total i forhold til grænseværdien opgjort. 100 % svarer til grænseværdien for permanent ophold.

Målepunkt	1	2	3
	%	%	%
28 - 88	-	-	-
Radio	0.00016	0.00018	0.00009
108 - 200	0.00008	0.00008	0.00008
200 - 300	0.00006	0.00007	0.00005
300 - 380	0.00002	0.00002	0.00002
Tetra Mobil tlf	0.00000	0.00000	0.00000
Tetra Motorola	0.00002	0.00002	0.00000
400 - 410	0.00000	0.00000	0.00000
Nord Mob 410bånd	0.00001	0.00001	0.00000
430 - 453	0.00000	0.00000	0.00000
Nord Mob 450bånd	0.00000	0.00000	0.00000
Nord Mob 460bånd	0.00000	0.00000	0.00000
467 - 500	0.00002	0.00003	0.00001
500 - 600	0.00003	0.00006	0.00001
600 - 700	0.00004	0.00010	0.00001
Mobil tlf 700bånd	0.00000	0.00000	0.00000
TDC SDL 700 bånd	0.00000	0.00000	0.00000
3 - 700 bånd	0.00000	0.00000	0.00000
TT - 700 bånd	0.00000	0.00000	0.00000
TDC 700 bånd	0.00001	0.00001	0.00000
TT-net 800 bånd	0.01638	0.01661	0.03629
TDC 800 bånd	0.00120	0.00269	0.00010
TT-net 800 bånd	0.00000	0.00000	0.00000
TDC 800 bånd	0.00000	0.00000	0.00000
Butler Upload	0.00000	0.00000	0.00000
Mobil tlf 900bånd	0.00000	0.00000	0.00000
Butler DL	0.00000	0.00000	0.00000
TT-net 900 bånd	0.00019	0.00016	0.00013
Bane GSM R	0.00015	0.00010	0.00009
TT-net 900 bånd	0.00215	0.00170	0.00365
TDC - 900 bånd	0.00149	0.00159	0.00015
3 - 900 bånd	0.00000	0.00000	0.00000
Mobil tlf 1800	0.00000	0.00000	0.00000

3 - 1800 bånd	0.00009	0.00010	0.00003
TDC 1800 bånd	0.00018	0.00024	0.00065
TT-net 1800 bånd	0.00008	0.00020	0.00107
TT-net 1800 bånd	0.00178	0.00050	0.00136
Trådløs tlf	0.00000	0.00000	0.00005
Mobil tlf 2100	0.00000	0.00000	0.00000
3 - 2100 bånd	0.00003	0.00004	0.00029
TDC 2100 bånd	0.00007	0.00014	0.00002
TT-net 2100bånd	0.00083	0.00036	0.00045
TT-net 2100bånd	0.00000	0.00000	0.00000
Trådløs netv	0.00000	0.00001	0.00001
Mobil tlf 2600	0.00001	0.00002	0.00001
3 - TDD frekv	0.00000	0.00000	0.00000
TDC 2600 bånd	0.00003	0.00003	0.00001
3 - 2600 bånd	0.00003	0.00005	0.00016
TT-net 2600bånd	0.00044	0.00012	0.00031
TT-net 2600bånd	0.00049	0.00008	0.00018
Andet	0.00078	0.00106	0.00018
<b>Total</b>	<b>0.027</b>	<b>0.026</b>	<b>0.046</b>
<b>Udgør del af grænseværdien ca.</b>	<b>3717</b>	<b>3784</b>	<b>2198</b>

Tabel 3: Resultat af målinger

Den højeste samlede feltbelastning er målt på målepunkt 3 – ca. 0,05 % af grænseværdien svarende til ca. 1/2198 del af grænseværdien af den tilladte effekttæthed for permanent ophold.

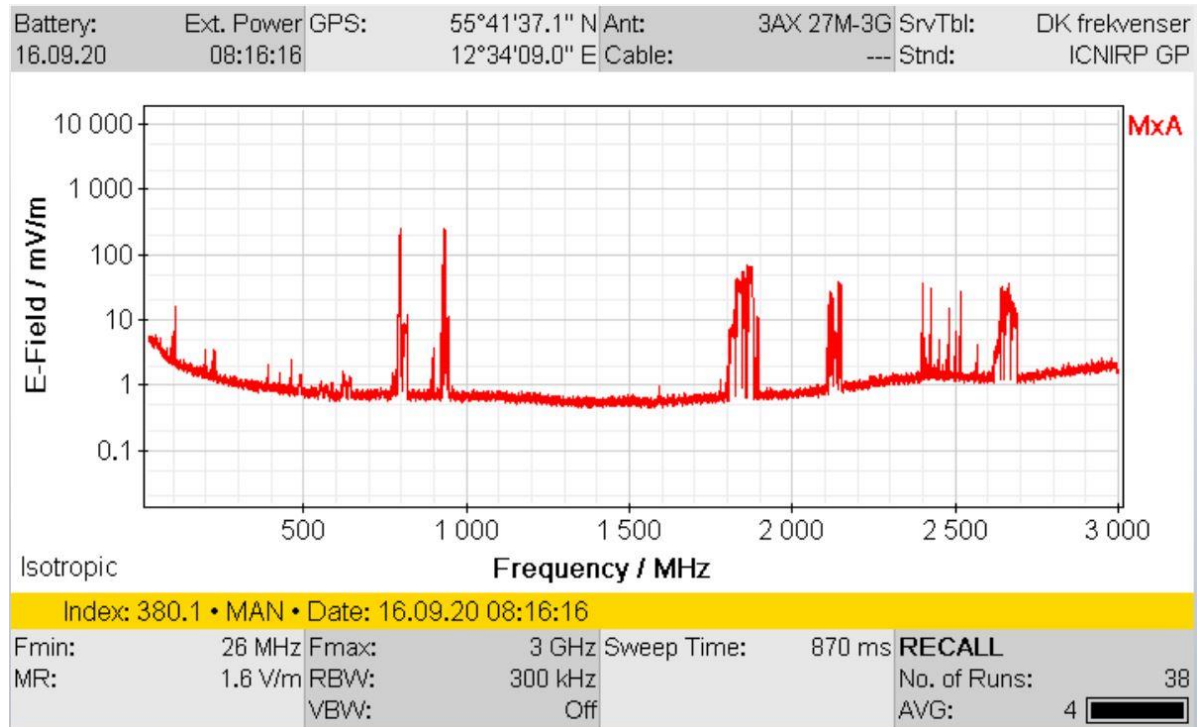
Størrelsen af målingerne vil for mobiltelefoni variere alt afhængig af antal samtaler/trafik. Der er målt på et tidspunkt, hvor der er en rimelig mængde samtaler/trafik, men værdierne kan blive en faktor to til fire større ved spidsbelastning.

Målepunkt	1	2	3
	W/m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>
Mobil tlf 700bånd	0.000000	0.000000	0.000000
TDC SDL 700 bånd	0.000000	0.000000	0.000000
3 - 700 bånd	0.000000	0.000000	0.000000
TT - 700 bånd	0.000000	0.000000	0.000000
TDC 700 bånd	0.000000	0.000000	0.000000
TT-net 800 bånd	0.000648	0.000657	0.001435
TDC 800 bånd	0.000048	0.000108	0.000004
TT-net 800 bånd	0.000000	0.000000	0.000000
TDC 800 bånd	0.000000	0.000000	0.000000
Mobil tlf 900bånd	0.000000	0.000000	0.000000
TT-net 900 bånd	0.000009	0.000008	0.000006
TT-net 900 bånd	0.000100	0.000079	0.000169
TDC - 900 bånd	0.000070	0.000074	0.000007
3 - 900 bånd	0.000000	0.000000	0.000000
Mobil tlf 1800	0.000000	0.000000	0.000000
3 - 1800 bånd	0.000008	0.000009	0.000003
TDC 1800 bånd	0.000016	0.000022	0.000059
TT-net 1800 bånd	0.000008	0.000019	0.000098
TT-net 1800 bånd	0.000165	0.000047	0.000126
Mobil tlf 2100	0.000000	0.000000	0.000000
3 - 2100 bånd	0.000003	0.000005	0.000031
TDC 2100 bånd	0.000007	0.000014	0.000002
TT-net 2100bånd	0.000083	0.000036	0.000045
TT-net 2100bånd	0.000000	0.000000	0.000000
Mobil tlf 2600	0.000001	0.000002	0.000001
3 - TDD frekv	0.000000	0.000000	0.000000
TDC 2600 bånd	0.000003	0.000003	0.000001
3 - 2600 bånd	0.000003	0.000005	0.000016
TT-net 2600bånd	0.000044	0.000012	0.000031
TT-net 2600bånd	0.000049	0.000008	0.000018

Tabel 4: Ækvivalente størrelser for effekttætheden i W/m<sup>2</sup>

Ovenstående skema angiver de ækvivalente størrelser af effekttætheder baseret på tabel 3.





Målepunkt 3 – diagram visende frekvensmåling fra 27 MHz til 3000 MHz.

## 9. KORT OG FOTOS





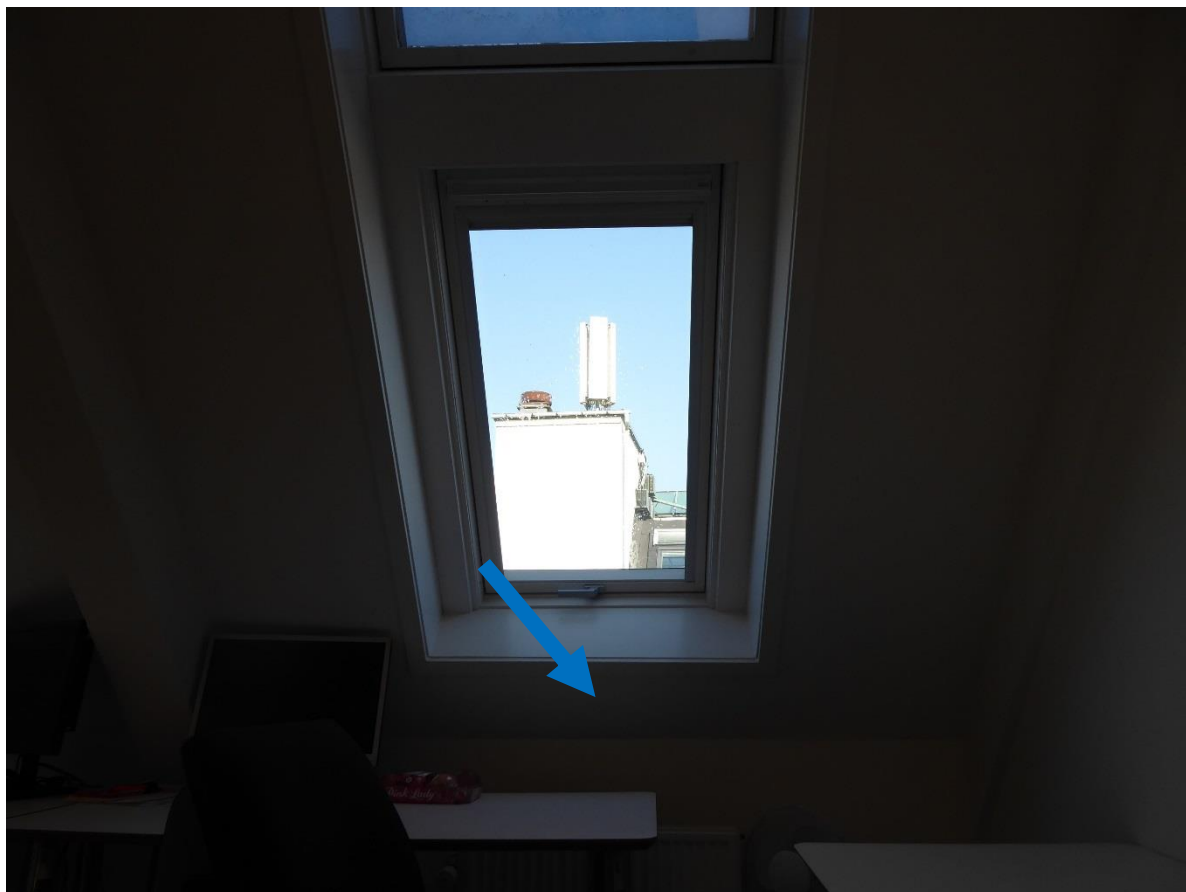
Antenner på taget af bygning



Målepunkt 1 – Nr. 53A, 4. sal, direkte under antenner



Målepunkt 2 – Nr. 53A, 4. sal 12m fra antenner



Målepunkt 3 – Nr. 53 (nabobygning), 4. sal 22m fra antenner