

# Mobilsite Knippelsbrogade 6, 1409 København K

## TDC site 743 og Hi3G site CC0646 – EMR måling

Måling af effektætheder fra mobilstation  
Maj/2022

Dato 2022-05-24 – version 1  
Udarbejdet af FRL  
Kontrolleret af THJOH  
Godkendt af FRL  
Beskrivelse

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

Ref. 1100049566 - Mobiloperatørerne



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>4</b>
<b>7.</b>	<b>Målemetode</b>	<b>4</b>
<b>8.</b>	<b>Målinger</b>	<b>5</b>
<b>9.</b>	<b>Kort og fotos</b>	<b>9</b>

## 1. KONKLUSION

Der er udført målinger af effekttætheder efter ønske fra mobiloperatørerne TDC og Hi3G på adressen Knippelsbrogade 6, 1409 København K. Målingerne viser, at den maksimale samlede effekttæthed ikke overskrider grænseværdien for permanent ophold på offentligt tilgængelige arealer i de målte punkter.

Der er udført fem målinger i nærheden af siten. Målepunkterne er udvalgt af måleoperatøren. Der er målt, hvor den almindelige befolkning kan færdes.

Den højeste samlede feltbelastning er målt på målepunkt 3 - ca. 4,43% af grænseværdien svarende til ca. 1/23 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 tre til otte større ved spidsbelastning.

## 2. INDLEDNING

Mobilnetværks operatørerne (TDC og Hi3G) har overdraget Rambøll opgaven at måle effekttætheder på adressen Knippelsbrogade 6, 1409 København K. Se også afsnit 9.

Målinger af radiofeltstyrker er udført torsdag den 19. maj 2022 i overskyet vejr i tidsrummet mellem kl. 12.30 og 14.00.

TD og Hi3G har opsat mobilantenner for mobiltelefoni på taget.

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

## 3. MÅLEUDSTYR

Målingerne udføres med følgende udstyr med følgende kalibreringstidspunkter:

- Narda SRM 3006 Selective Radio Meter Basic SRM-3006, D-0139, Kalibreringstidspunkt 17. juli 2019.
- Narda Antenna SRM, E-Field, Three-Axis 27 MHz to 3 GHz, Type p/n 3501/03, Serial number K-0310, Kalibreringstidspunkt 19. juli 2019.
- Narda Antenna SRM, E-Field, Three-Axis 420 MHz to 6 GHz, Type p/n 3502/01, Serial number G-0088, Kalibreringstidspunkt 19. maj 2020.

Kalibreringerne er overordnet gældende i 36 måneder.

## 4. REFERENCER

- **ICNIRP Guidelines** (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection) Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic and electromagnetic fields (100 kHz up to 300 GHz), 2020
- **ICNIRP Guidelines** for limiting exposure to time-varying electric and magnetic fields (1 Hz – 100 kHz), 2010
- **DS/EN 50401:2017**

Produktstandard til påvisning af basestationsudstyrs overholdelse af eksponeringsgrænser for RF-elektromagnetfelter (110 MHz – 100 GHz), ved ibrugtagningen

- **DS/EN 62232:2017**  
Bestemmelse af RF-felter, effekttæthed og SAR-værdier nær radiokommunikationsbasestationer til evaluering af personeksponering
- **Bekendtgørelse 472** Bekendtgørelse om eksponering for elektromagnetiske felter i forbindelse med arbejdet, 25 maj 2016.
- **Rådets henstilling af 12. juli 1999** om begrænsning af befolkningens eksponering for elektromagnetiske felter (0 Hz – 300 GHz) (1999/519/EF)
- 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 i henhold til ICNIRP 2020: tabel 5:

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
LTE700	700	36	3,5
LTE800	800	39	4,0
GSM900 og UMTS900	900	41	4,5
LTE1500	1500	53	7,5
GSM1800 (DCS) og LTE1800	1800	58	9,0
UMTS2100 og LTE2100	2100	-	10
LTE 2300	2300	-	10
LTE 2600	2600	-	10
NR3500	3600	-	10
5G 26GHz	26000	-	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
LTE700	700	79	17,5
LTE800	800	85	20
GSM900 og UMTS900	900	90	22,5
LTE1500	1500	116	37,5
GSM1800 (DCS) og LTE1800	1800	127	45
UMTS2100 og LTE2100	2100	-	50
LTE 2300	2300	-	50
LTE 2600	2600	-	50
NR3500	3600	-	50
5G 26GHz	26000	-	50

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 2020 formel (3).

## 6. MÅLEPUNKTER

Målepunkterne er vist på kortet i afsnit 9.

Målepunkt 1 er på tagfladen nedenfor vest røret

Målepunkt 2 er på tagfladen nedenfor øst røret.

Målepunkt 3 er på tagfladen ved første nordlige teknikbygning på vestsiden

Målepunkt 4 er på tagfladen ved første nordlige teknikbygning på østsiden

Målepunkt 5 er på tagfladen i det nordvestlige hjørne ved rækværk

Målingerne er foretaget ca. 1,5m over tagfladen.

## 7. MÅLEMETODE

Der er foretaget isotropiske (i alle retninger) målinger af effekttætheder for at tage højde for forskellige feltorienteringer. Der er målt i en periode på 6 minutter, hvor resultatet af målingen er et maximalt gennemsnit målt på effekttætheden i denne periode.

Der er alene målt på effekttætheder i området fra 27 MHz til 6000 MHz. Det dækker GSM, UMTS, LTE, 5G, 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 DS/EN 50401:2017 og DS/EN 62232:2017.

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

Måleresultaterne, som er et gennemsnit målt over en periode på 6 minutter, 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	4	5
	%	%	%	%	%
28 - 88	-	-	-	-	-
Radio	-	-	-	-	0,01432
108 - 200	-	-	-	-	-
200 - 300	-	-	-	-	-
300 - 380	-	-	-	-	-
Tetra Mobil tlf	-	-	-	-	-
Tetra Motorola	-	-	-	-	0,00054
400 - 410	-	-	-	-	-
Nord Mob 410bånd	-	-	-	-	-
430 - 453	-	-	-	-	-
Nord Mob 450bånd	-	-	-	-	-
Nord Mob 460bånd	-	-	-	-	-
467 - 500	-	-	-	-	-
500 - 600	-	-	-	-	-
600 - 700	-	-	-	-	-
700 - 702,99	-	-	-	-	-
Mobil tlf 700bånd	-	-	-	-	-
TDC 738-758	-	-	-	-	-
3 - 758-768	0,47440	0,28980	0,36120	0,58430	0,15690
TTN 768-773	0,00079	0,00071	0,00120	0,00089	0,00204
TDC 773-788	0,00990	0,02635	0,04108	0,22070	0,02138
TTN 800 bånd	0,00471	0,00264	0,00815	0,00284	0,01174
TDC 800 bånd	0,21220	0,29450	1,70100	0,82390	0,35580
Mobil tlf 800bånd	-	-	-	-	-
Mobil tlf 900bånd	-	-	-	-	-
Bane GSM-R	-	-	-	-	-
TT-net 900 bånd	-	0,00013	-	-	0,00020
Bane GSM R	0,00011	0,00011	0,00015	-	0,00024
TT-net 900 bånd	0,00113	0,00107	0,00144	0,00108	0,00292
TDC - 900 bånd	0,06809	0,05365	0,52240	0,42600	0,17950
3 - 900 bånd	0,10900	0,07703	0,25590	0,18840	0,01651
TDC - 1500 bånd	-	-	-	-	-
TTN 1500	-	-	-	-	-
Mobil tlf 1800	-	-	-	-	-
TDC - 1800 bånd	0,06269	0,08904	0,12970	0,22010	0,15560
3 -1800 bånd	0,43010	0,34510	0,78080	0,13940	0,24850
TTN 1800 bånd	0,00089	0,00099	0,00057	0,00071	0,00093
Trådløs tlf	-	-	-	-	-

Mobil tlf 2100	-	-	-	-	-
3 - 2100 bånd	0,10840	0,06271	0,25640	0,54200	0,01832
TDC 2100 bånd	0,03440	0,06062	0,09660	0,05587	0,16430
TTN 2100bånd	0,00059	0,00059	0,00044	0,00038	0,00066
TDC - 2300 bånd	0,01991	0,04165	0,00838	0,01617	0,00758
Trådløs netv	-	-	-	-	-
Mobil tlf 2600	-	-	-	-	-
3 - TDD frekv	-	-	-	-	-
TTN 2600 bånd	-	-	-	-	-
TDC - 2600 bånd	0,07398	0,24200	0,06650	0,15190	0,28000
3 - 2600 bånd	0,04346	0,20080	0,03283	0,08540	0,01347
TTN 2600bånd	0,00134	0,00130	0,00080	0,00091	0,00092
TDC 3500 bånd	0,03442	0,01478	0,04525	0,01994	0,00777
3 - 3500 bånd	0,04204	0,01356	0,11910	0,01275	0,04397
TTN - 3500 bånd					
WiFi Old Chan.	-	-	-	-	-
WiFi Band A	-	-	-	-	-
WiFi Band B	-	-	-	-	-
WiFi Band C	-	-	-	-	-
Andet – frekvenser som ikke er omfattet af ovenstående	-	-	-	-	-
Total	1,73	1,82	4,43	3,49	1,70
Udgør brøkdelen af grænseværdien ca.	1/58	1/55	1/23	1/29	1/59

Tabel 3: Resultat af målingen

En ( - ) i et felt betyder, at feltstyrken målt på det aktuelle frekvensbånd er så lavt, at det ligger under instrumentets støjgulv.

Den højeste samlede feltbelastning er målt på målepunkt 3 - ca. 4,43% af grænseværdien svarende til ca. 1/23 del af grænseværdien af den tilladte effektæthed 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 tre til otte større ved spidsbelastning.



Måling	1	2	3	4	5
	W/m2	W/m2	W/m2	W/m2	W/m2
700 - 702,99	-	-	-	-	-
Mobil tlf 700bå	-	-	-	-	-
TDC 738-758	-	-	-	-	-
3 - 758-768	0,01797978	0,01098343	0,01368950	0,02214500	0,00594652
TTN 768-773	0,00003042	0,00002741	0,00004616	0,00003415	0,00007849
TDC 773-788	0,00038275	0,00101843	0,00158774	0,00853007	0,00082634
TTN 800 bånd	0,00018636	0,00010457	0,00032214	0,00011240	0,00046432
TDC 800 bånd	0,00849862	0,01179474	0,06812514	0,03299724	0,01424981
Mobil tlf 800bå	-	-	-	-	-
Mobil tlf 900bå	-	-	-	-	-
Bane GSM-R	-	-	-	-	-
TT-net 900 bånd	-	0,00000605	-	-	0,00000920
Bane GSM R	0,00000525	0,00000493	0,00000692	-	0,00001125
TT-net 900 bånd	0,00005260	0,00004977	0,00006684	0,00005014	0,00013531

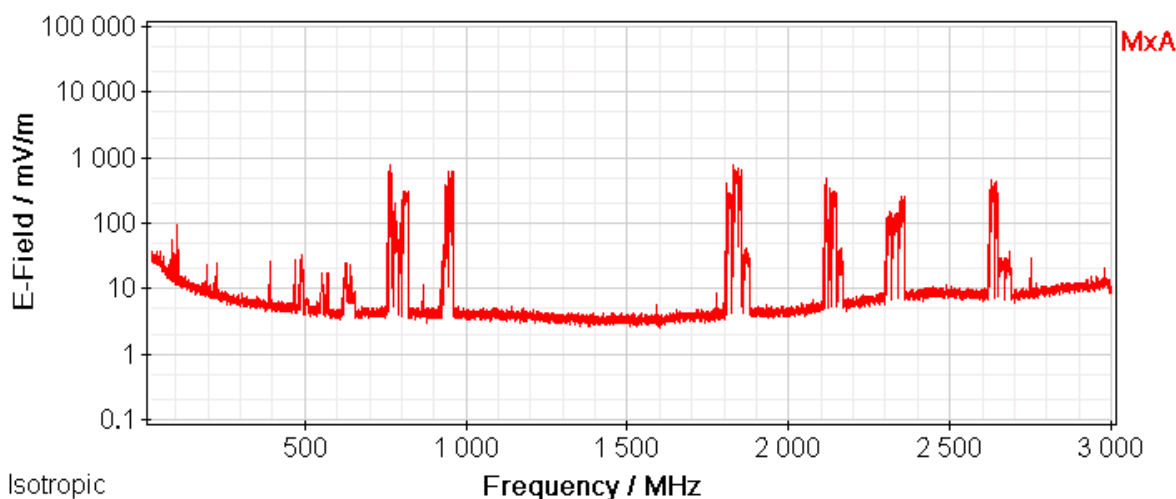


TDC - 900 bånd	0,00318321	0,00250814	0,02442223	0,01991552	0,00839163
3 - 900 bånd	0,00515026	0,00363967	0,01209129	0,00890191	0,00078010
TDC - 1500 bånd	-	-	-	-	-
TTN 1500	-	-	-	-	-
Mobil tlf 1800	-	-	-	-	-
TDC - 1800 bånd	0,00565777	0,00803586	0,01170543	0,01986403	0,01404290
3 -1800 bånd	0,03924665	0,03149039	0,07124804	0,01272026	0,02267564
TTN 1800 bånd	0,00008282	0,00009176	0,00005289	0,00006555	0,00008652
Trådløs tlf	-	-	-	-	-
Mobil tlf 2100	-	-	-	-	-
3 - 2100 bånd	0,01143620	0,00661591	0,02705020	0,05718100	0,00193276
TDC 2100 bånd	0,00344000	0,00606200	0,00966000	0,00558700	0,01643000
TTN 2100bånd	0,00005917	0,00005919	0,00004430	0,00003830	0,00006639
TDC - 2300 bånd	0,00199100	0,00416500	0,00083760	0,00161700	0,00075780
Trådløs netv	-	-	-	-	-
Mobil tlf 2600	-	-	-	-	-
3 - TDD frekv	-	-	-	-	-
TTN 2600 bånd	-	-	-	-	-
TDC - 2600 bånd	0,00739800	0,02420000	0,00665000	0,01519000	0,02800000
3 - 2600 bånd	0,00434600	0,02008000	0,00328300	0,00854000	0,00134700
TTN 2600bånd	0,00013430	0,00013010	0,00007964	0,00009058	0,00009235
TDC 3500 bånd	0,00344200	0,00147800	0,00452500	0,00199400	0,00077660
3 - 3500 bånd	0,00420400	0,00135600	0,01191000	0,00127500	0,00439700
TTN - 3500 bånd	-	-	-	-	-

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

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

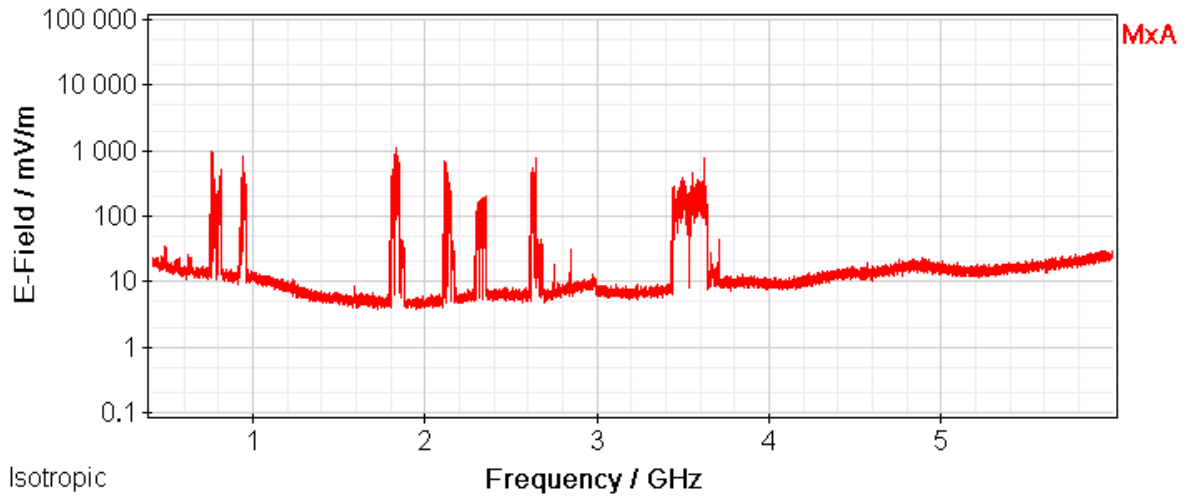
Battery: 19.05.22 13:00:59  GPS:  Ant: 3AX 27M-3G SrvTbl: DK frekvenser  
 --- Cable: --- Stnd: ICNIRP GP



Spectrum							
Fmin:	26 MHz	Fmax:	3 GHz	Sweep Time:	888 ms	Progress:	
MR:	10 V/m	RBW:	300 kHz			No. of Runs:	27
		VBW:	Off			AVG:	4 

Skærbillede 1. Målepunkt 1 – diagram visende frekvensmåling fra 27 MHz til 3000 MHz.

Battery:  GPS: --- Ant: 3AX 0.4-8G SrvTbl: DK frekvenser  
 19.05.22 13:15:04  --- Cable: --- Stnd: ICNIRP GP



Fmin:	420 MHz	Fmax:	5.994 GHz	Sweep Time:	1.000 s	Progress:	<input type="checkbox"/>
MR:	10 V/m	RBW:	500 kHz			No. of Runs:	28
		VBW:	Off			AVG:	4 <input type="checkbox"/>

Skærbillede 2. Målepunkt 1 – diagram visende frekvensmåling fra 420 MHz til 6000 MHz.

## 9. KORT OG FOTOS

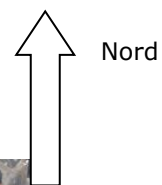
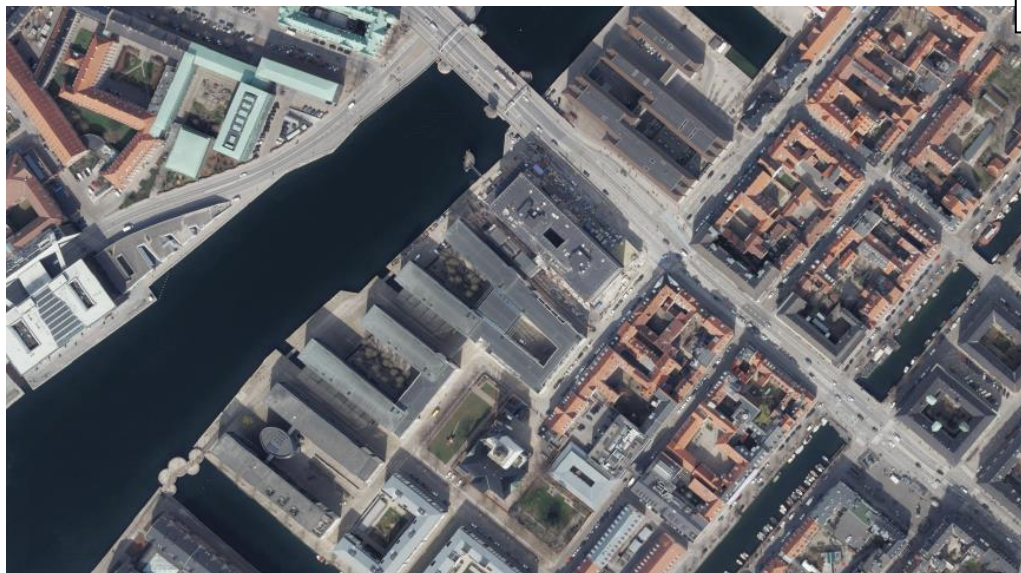


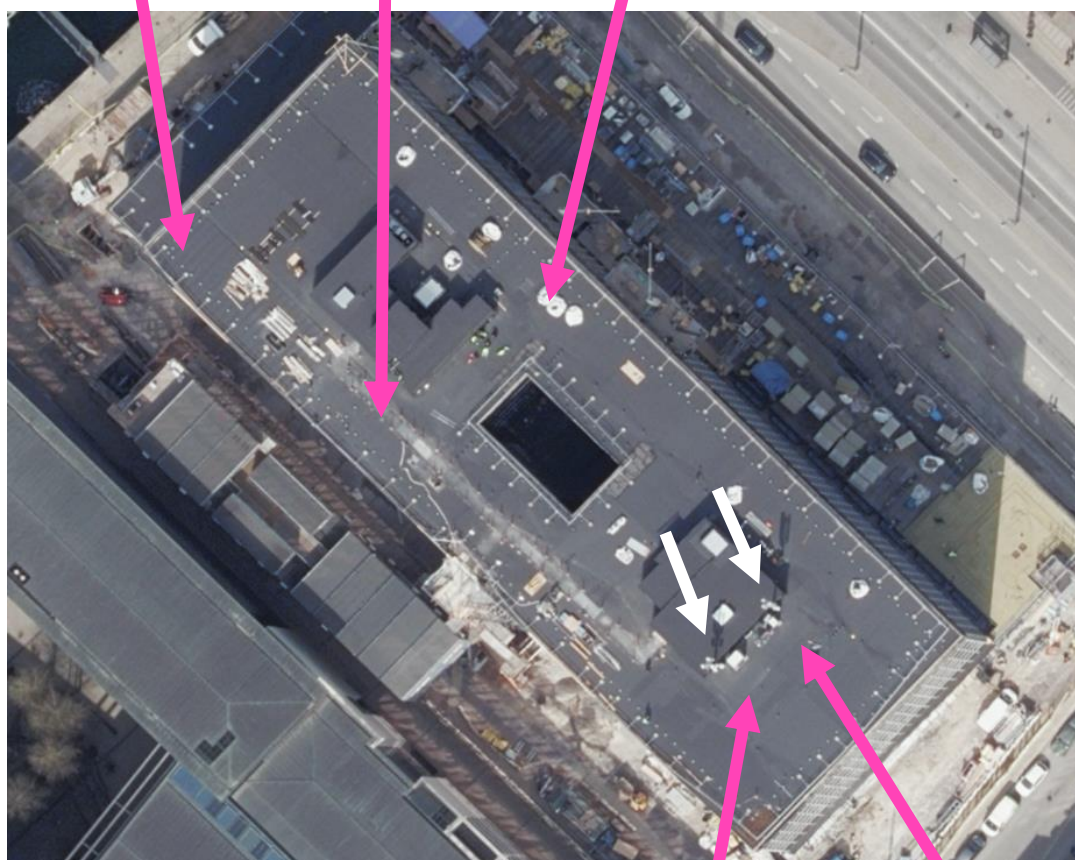
Foto af området med placering af målepunkter



Målepunkt 5

Målepunkt 3

Målepunkt 4



Antenner er placeret på bærerør ved hvide pile

Målepunkt 1

Målepunkt 2



Oversigtsfoto mod sydøst – antenner er skjult bag dug på begge rør



Målepunkt 1 på tagfladen nedenfor vest rør



Målepunkt 2 på tagfladen ved øst rør



Målepunkt 3 på tagfladen ved første nordlige teknikhus på vestsiden



Målepunkt 4 på tagfladen ved første nordlige teknikhus på østsiden



Målepunkt 5 på tagfladen i nordvest hjørnet