

Mobilsite Ved Søminegraven (Henrik Gerners Plads 1) 1439 København TDC site 2471 og TTN site S4398 – EMR måling

Måling af effekttætheder fra mobilstation
November/2021

Dato 2021-12-01 – 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 - Teleindustrien



Rambøll
Hannemanns Allé 53
DK-2300 København S
T +45 5161 1000
F +45 5161 1001
www.ramboll.dk

INDHOLD

1.	Konklusion	1
2.	Indledning	1
3.	Måleudstyr	1
4.	Referencer	1
5.	Baggrund	2
6.	Målepunkter	4
7.	Målemetode	4
8.	Målinger	5
9.	Kort og fotos	10

1. KONKLUSION

Der er udført målinger af effekttætheder efter ønske fra mobiloperatørerne på Ved Søminegraven (Henrik Gerners Plads 1) 1439 København. 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 på terræn. Målepunkterne er udvalgt af måleoperatøren. Der er målt, hvor den almindelige befolkning kan færdes.

Den højeste samlede feltbelastning er målt på målepunkt 3 - ca. 0,65% af grænseværdien svarende til ca. 1/150 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 TTN) har overdraget Rambøll opgaven at måle effekttætheder på adressen Ved Søminegraven (Henrik Gerners Plads 1) 1439 København. Se også afsnit 9.

Målinger af radiofeltstyrker er udført fredag den 19. november 2021 i overskyet vejr i tidsrummet mellem kl. 12.00 og 14.00.

TDC og TTN har opsat mobilantenner for mobiltelefoni på tårnet på adressen.

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 ²)
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 ²)
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 terræn tæt ved tårn

Målepunkt 2 mod nord ved strømudtag

Målepunkt 3 mod nord ved pullert før strømudtag

Målepunkt 4 mod nord ved træhegn

Målepunkt 5 mod vest ved brønddæksel og indgangsdør

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

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	0,00018	-	-	-	-
108 - 200	-	-	-	-	-
200 - 300	0,00058	0,00054	0,00185	0,00067	-
300 - 380	-	-	-	-	-
Tetra Mobil tlf	-	-	-	-	-
Tetra Motorola	-	-	-	-	-
400 - 410	-	-	-	-	-
Nord Mob 410bånd	-	-	-	-	-
430 - 453	-	-	-	-	-
Nord Mob 450bånd	-	-	-	-	-
Nord Mob 460bånd	-	0,00002	-	-	-
467 - 500	0,00209	0,00058	0,00205	-	-
500 - 600	-	0,00046	0,00276	-	-
600 - 700	0,00223	0,00075	0,00205	-	-
700 - 702,99	-	-	-	-	-
Mobil tlf 700bå	-	-	-	-	-
TDC 738-758	-	-	-	-	-
3 - 758-768	-	-	-	-	-
TTN 768-773	0,00166	0,00396	0,03808	0,01800	0,03348
TDC 773-788	0,00268	0,00162	0,00290	0,00580	0,00313
TTN 800 bånd	0,00325	0,00588	0,13920	0,02599	0,08663
TDC 800 bånd	0,03128	0,02308	0,02625	0,04302	0,06288
Mobil tlf 800bå	-	-	-	-	-
Butler Upload	-	-	-	-	-
Mobil tlf 900bå	-	0,00004	-	-	-
Butler DL	-	-	-	-	-
TT-net 900 bånd	0,00024	0,00031	0,01076	0,00176	0,00120
Bane GSM R	0,00033	0,00076	0,01506	0,00264	0,00193
TT-net 900 bånd	0,00543	0,01457	0,24050	0,02005	0,07031
TDC - 900 bånd	0,01122	0,01056	0,08498	0,02573	0,14000
3 - 900 bånd	-	-	-	-	-
TDC - 1500 bånd	-	-	-	-	-
Mobil tlf 1800	-	-	-	-	-
TDC - 1800 bånd	0,00336	0,00467	0,02748	0,02836	0,01217
3 -1800 bånd	0,00007	0,00005	0,00019	0,00075	0,00002
TTN 1800 bånd	0,00142	0,00902	0,01108	0,00543	0,01121
Trådløs tlf	-	0,00001	-	-	-
Mobil tlf 2100	-	-	-	-	-
3 - 2100 bånd	-	-	0,00002	0,00011	-
TDC 2100 bånd	0,00096	0,00093	0,00242	0,00408	0,00532
TTN 2100bånd	0,00098	0,00281	0,01439	0,01574	0,01239
TDC - 2300 bånd	-	-	-	-	-
Trådløs netv	-	-	-	-	-
Mobil tlf 2600	-	-	-	-	-
3 - TDD frekv	-	-	-	-	-
TTN 2600 bånd	-	-	-	-	-
TDC - 2600 bånd	0,03109	0,00352	0,00605	0,01597	0,00286
3 - 2600 bånd	0,00001	0,00000	0,00004	0,00007	-
TTN 2600bånd	0,00659	0,00677	0,00993	0,02989	0,00440
TDC 3500 bånd	-	-	-	-	-
3 - 3500 bånd	-	-	-	-	-

TTN - 3500 bånd	0,00036	0,00026	0,00241	-	-
WiFi Old Chan.	-	-	-	-	-
WiFi Band A	-	-	-	-	-
WiFi Band B	-	-	-	-	-
Andet – frekvenser som ikke er omfattet af ovenstående	-	0,00066	0,01283	-	-
Total	0,10603	0,09184	0,65330	0,24406	0,44794
Udgør brøkdel af grænseværdien ca.	1/950	1/1.100	1/150	1/400	1/225

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. 0,65% af grænseværdien svarende til ca. 1/150 del af grænseværdien af den tilladte effekttæthed for permanent ophold.

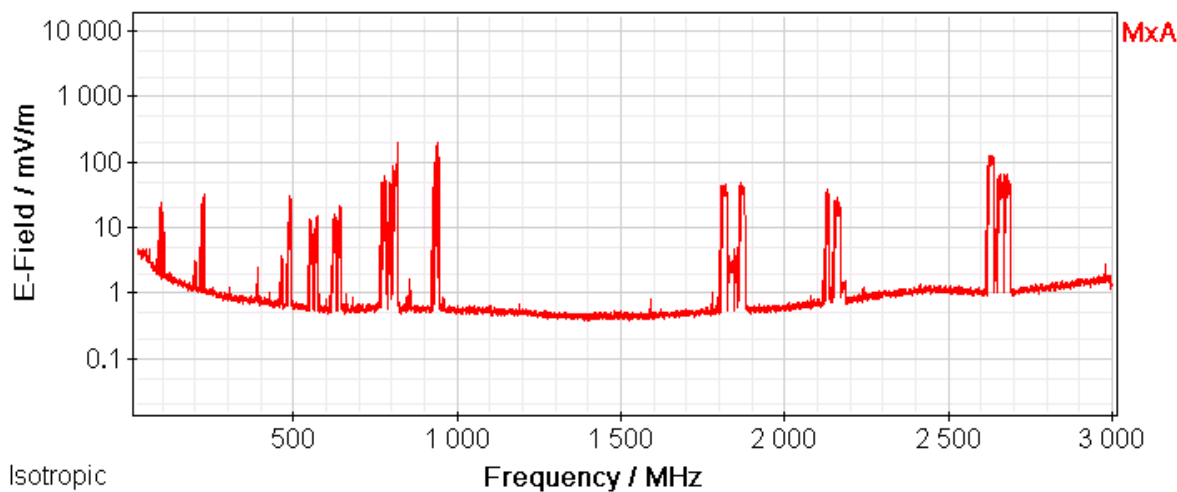
Størrelsen af målingerne vil for mobiltelefoni variere alt afhængig af antal samtaler/trafik. Der er målt på et tidspunkt, hvor der er en rimelig mængde samtaler/trafik, men værdierne kan blive en faktor tre til otte større ved spidsbelastning.

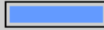
Måling	1	2	3	4	5
	W/m2	W/m2	W/m2	W/m2	W/m2
700 - 702,99	-	-	-	-	-
Mobil tlf 700bå	-	-	-	-	-
TDC 738-758	-	-	-	-	-
3 - 758-768	-	-	-	-	-
TTN 768-773	0,00006355	0,00015199	0,00146227	0,00069120	0,00128563
TDC 773-788	0,00010358	0,00006257	0,00011220	0,00022413	0,00012078
TTN 800 bånd	0,00012846	0,00023236	0,00550537	0,00102791	0,00342622
TDC 800 bånd	0,00125277	0,00092436	0,00105131	0,00172295	0,00251835
Mobil tlf 800bå	-	-	-	-	-
Butler Upload	-	-	-	-	-
Mobil tlf 900bå	-	0,00000173	-	-	-
Butler DL	-	-	-	-	-
TT-net 900 bånd	0,00001098	0,00001442	0,00049765	0,00008131	0,00005564
Bane GSM R	0,00001538	0,00003541	0,00069781	0,00012246	0,00008933
TT-net 900 bånd	0,00025173	0,00067583	0,01115560	0,00093002	0,00326133
TDC - 900 bånd	0,00052454	0,00049368	0,00397282	0,00120288	0,00654501
3 - 900 bånd	-	0,00000016	-	-	-
TDC - 1500 bånd	-	-	-	-	-
Mobil tlf 1800	-	0,00000013	-	-	-
TDC - 1800 bånd	0,00030360	0,00042147	0,00248007	0,00255949	0,00109834
3 -1800 bånd	0,00000674	0,00000480	0,00001776	0,00006878	0,00000224
TTN 1800 bånd	0,00013208	0,00083623	0,00102767	0,00050335	0,00103973
Trådløs tlf	-	0,00000083	-	-	-
Mobil tlf 2100	-	-	-	-	-
3 - 2100 bånd	-	0,00000034	0,00000179	0,00001128	-
TDC 2100 bånd	0,00009639	0,00009318	0,00024210	0,00040770	0,00053190
TTN 2100bånd	0,00009813	0,00028120	0,00143900	0,00157400	0,00123900
TDC - 2300 bånd	-	-	-	-	-
Trådløs netv	-	-	-	-	-
Mobil tlf 2600	-	-	-	-	-
3 - TDD frekv	-	-	-	-	-
TTN 2600 bånd	-	-	-	-	-
TDC - 2600 bånd	0,00310900	0,00035190	0,00060510	0,00159700	0,00028640
3 - 2600 bånd	0,00000121	0,00000039	0,00000424	0,00000707	-
TTN 2600bånd	0,00065930	0,00067690	0,00099320	0,00298900	0,00044030
TDC 3500 bånd	-	-	-	-	-
3 - 3500 bånd	-	-	-	-	-
TTN - 3500 bånd	0,00003637	0,00002551	0,00024140	-	-
WiFi Old Chan.	-	-	-	-	-
WiFi Band A	-	-	-	-	-
WiFi Band B	-	-	-	-	-

Tabel 4: Ækvivalente størrelser for effekttætheden i W/m2

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

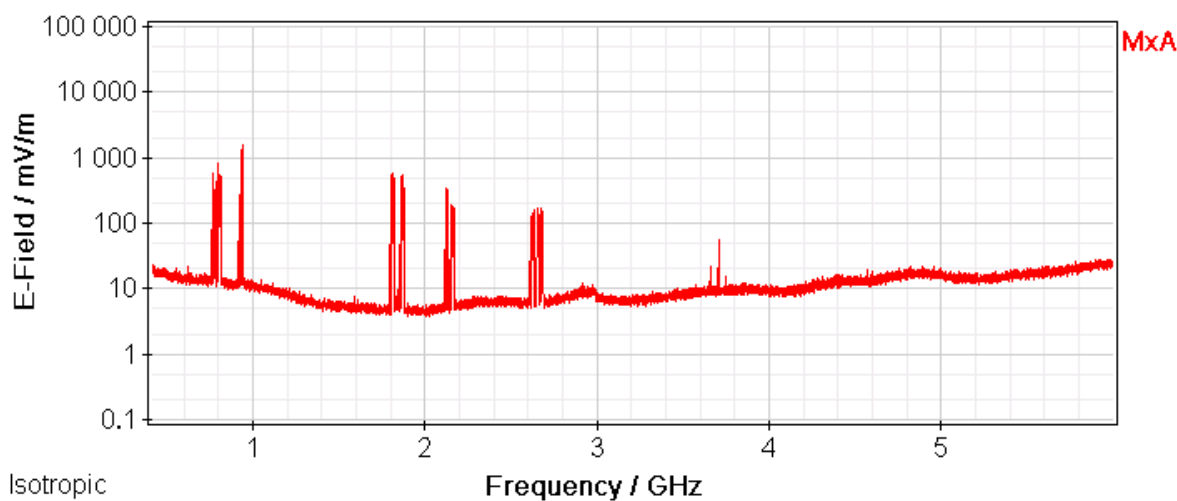
Battery:		GPS:	---	Ant:	3AX 27M-3G	SrvTbl:	DK frekvenser
19.11.21	13:10:33			Cable:		---	Stnd:
							ICNIRP GP

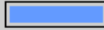


Fmin:	26 MHz	Fmax:	3 GHz	Sweep Time:	873 ms	Progress:	
MR:	1.6 V/m	RBW:	300 kHz			No. of Runs:	48
		VBW:	Off			AVG:	128 

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

Battery:		GPS:	55°41'07.2" N	Ant:	3AX 0.4-6G	SrvTbl:	DK frekvenser
19.11.21	13:30:51		12°36'26.9" E	Cable:		---	Stnd:
							ICNIRP GP



Fmin:	420 MHz	Fmax:	5.994 GHz	Sweep Time:	1.002 s	Progress:	
MR:	10 V/m	RBW:	500 kHz			No. of Runs:	35
		VBW:	Off			AVG:	4 

Skærbillede 2. Målepunkt 5 – diagram visende frekvensmåling fra 420 MHz til 6000 MHz.

9. KORT OG FOTOS

Foto af området med placering af målepunkter

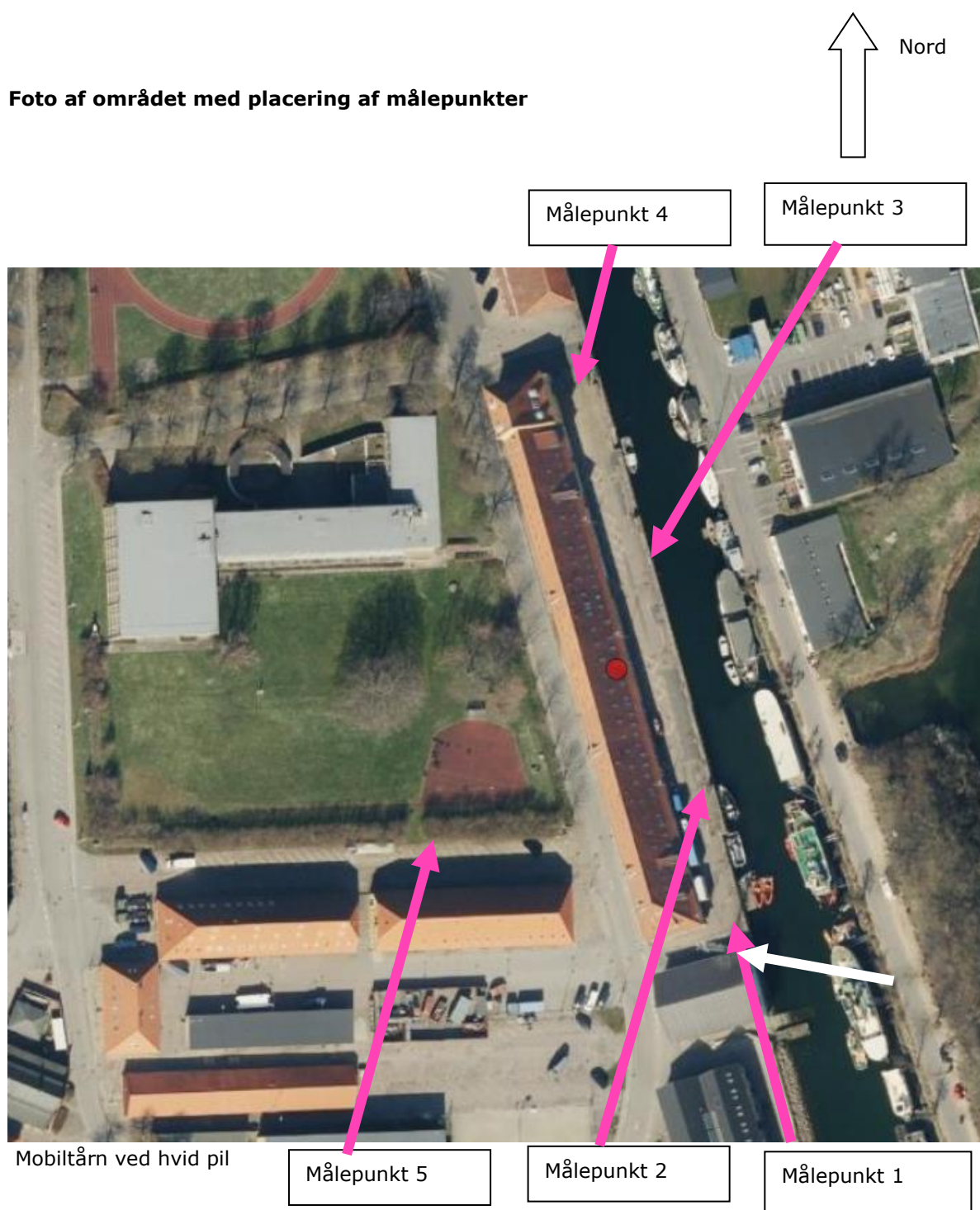




Foto af tårnet med antenner set fra vest



Målepunkt 1 tæt ved tårn



Målepunkt 2 mod nord ved strømudtag



Målepunkt 3 mod nord ved pullert lige før strømuttag



Målepunkt 4 mod nord tæt ved lille træhegn



Målepunkt 5 mod vest tæt ved brønddæksel og dør til ejendom