

NOTAT

DOKUMENT NR.

3214-078-MIN-002-V06

DATO

26.04.2020

SENDER

Guðmundur M. Hannesson (EFLA)
Ragnhildur Ingunn Jónsdóttir (EFLA)
Steinþór Gíslason (EFLA)

PROSJEKT / OPPDRAG

Forstudie på støy og feltberegninger

OPPDRAGSGIVER

Statnett

DISTRIBUSJON

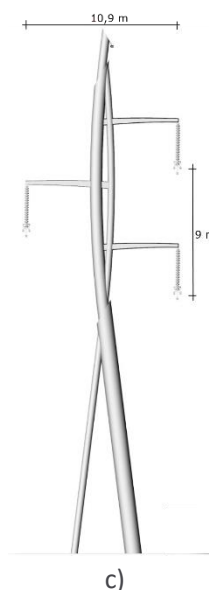
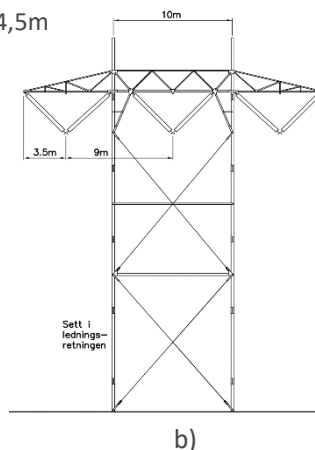
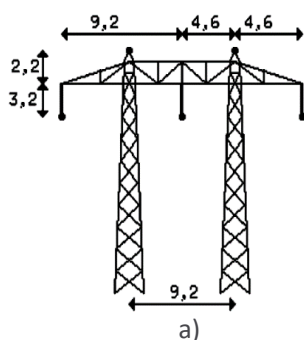
Siri Revelsby (Statnett)
Kjell Åge Halsan (Statnett)

TEMA

Beregning av EMF og hørbar støy for Strå ved dagens strømbelastning

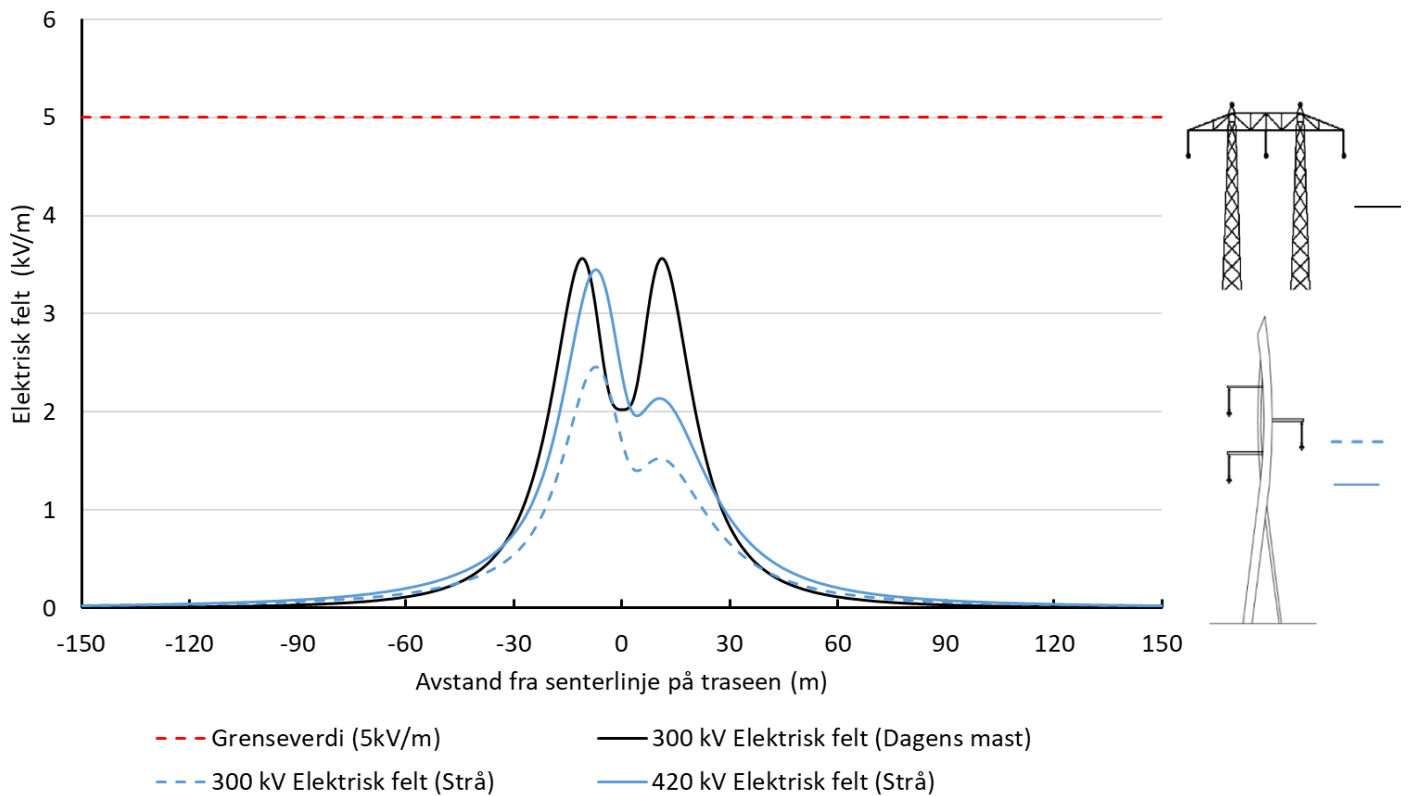
Forutsetninger

- Mastetyper:
 - a) Dagens 300 kV mast
 - b) Standard 420 kV mast
 - c) Strå Design Mast
- Strømførende line:
 - a) Dagens mast: Dupleks Curlew
 - b) Standard 420 kV mast: Tripleks Grackle
 - c) Strå Design Mast: Tripleks Grackle
- Spenningsnivå:
 - a) Dagens mast: 300 kV
 - b) Standard 420 kV mast: 300 kV
 - c) Strå Design Mast: 300/420 kV
- Faseavstand:
 - a) 300 kV: Portal mast 9,2 m horis. avstand
 - b) 420 kV: Portal mast 9,0 m horis. avstand
 - a) Strå: Hor. avst. 10,9 m, vert. avstand 4,5m
- Strømnivå:
 - i. 580A (Hamang – Bærum)
 - ii. 460A (Bærum -Smestad)
- Linehøyde fra bakkenivå:
 - a) Dagens mast: 12 m
 - b) Standard 420 kV mast: 15 m
 - c) Strå Design Mast: 15 m (nederste fase)
- Program brukt for beregninger:
 - a) PLS-CADD for EMF beregninger (1m fra bakke)
 - b) EFC400 for hørbar støy (1,5 m fra bakke med BPA metode og regn).



FIGUR 1: a) 300 kV dagens mast, b) 420 kV standard mast, c) Strå 420 kV design mast.

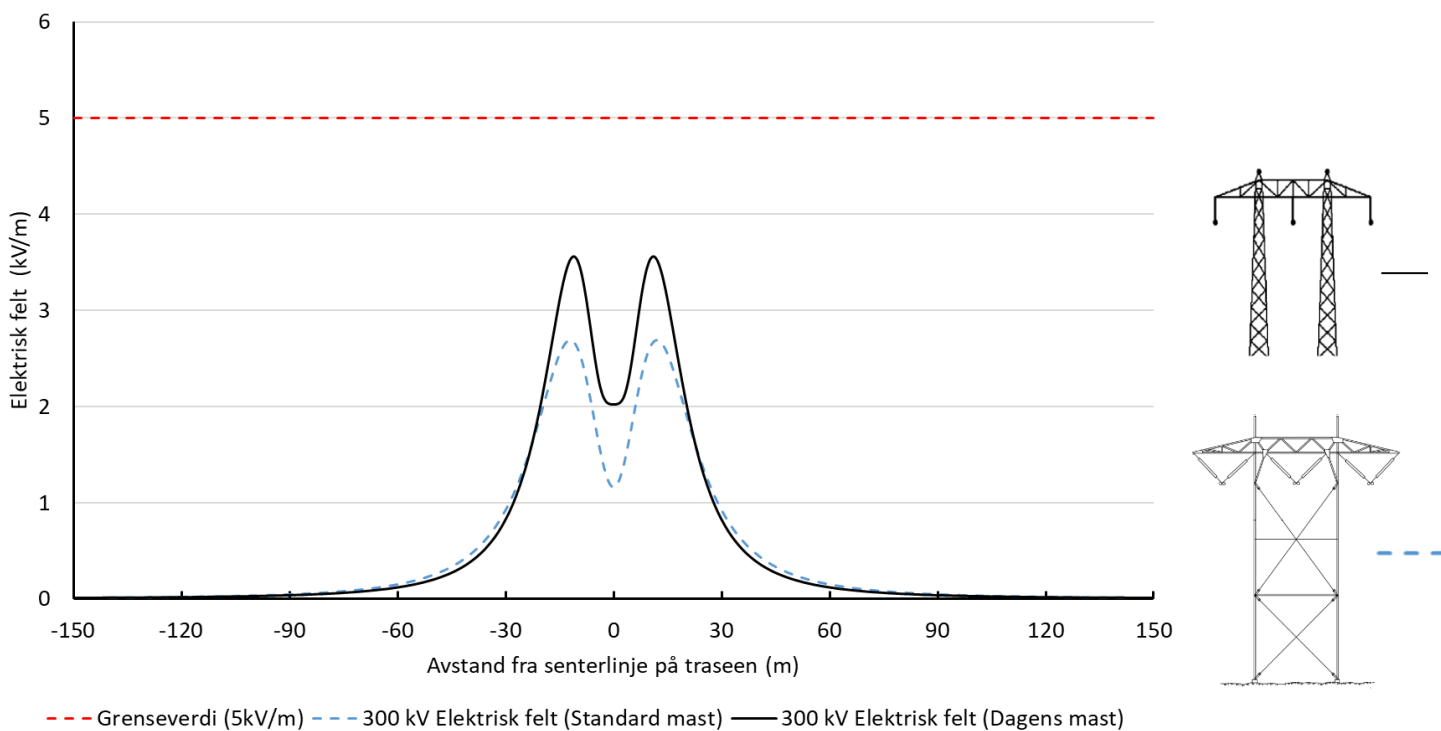
Elektrisk felt



FIGUR 2 Sammenligning av Elektrisk felt for dagens mast og Strå Design mast.

TABELL 1 Elektrisk felt i Hamang-Bærum-Smestad. Resultater for dagens 300 kV mast og Strå.

SEKSJON: HAMANG - BÆRUM - SMESTAD. Elektrisk felt (kV/m)											Max kV/m.
Avstand fra senterlinje (m)	10	20	25	35	45	55	65	75	85	95	
Dagens status - Dupleks FeAl 330 sp. (300 kV)	3.52	2.08	1.30	0.55	0.27	0.15	0.10	0.06	0.04	0.03	3.57
STRÅ med Tripleks Grackle (300 kV)	1.85	1.06	0.76	0.42	0.26	0.17	0.12	0.09	0.07	0.05	2.46
STRÅ med Tripleks Grackle (420 kV)	2.70	1.60	1.15	0.63	0.38	0.25	0.17	0.13	0.10	0.07	3.45

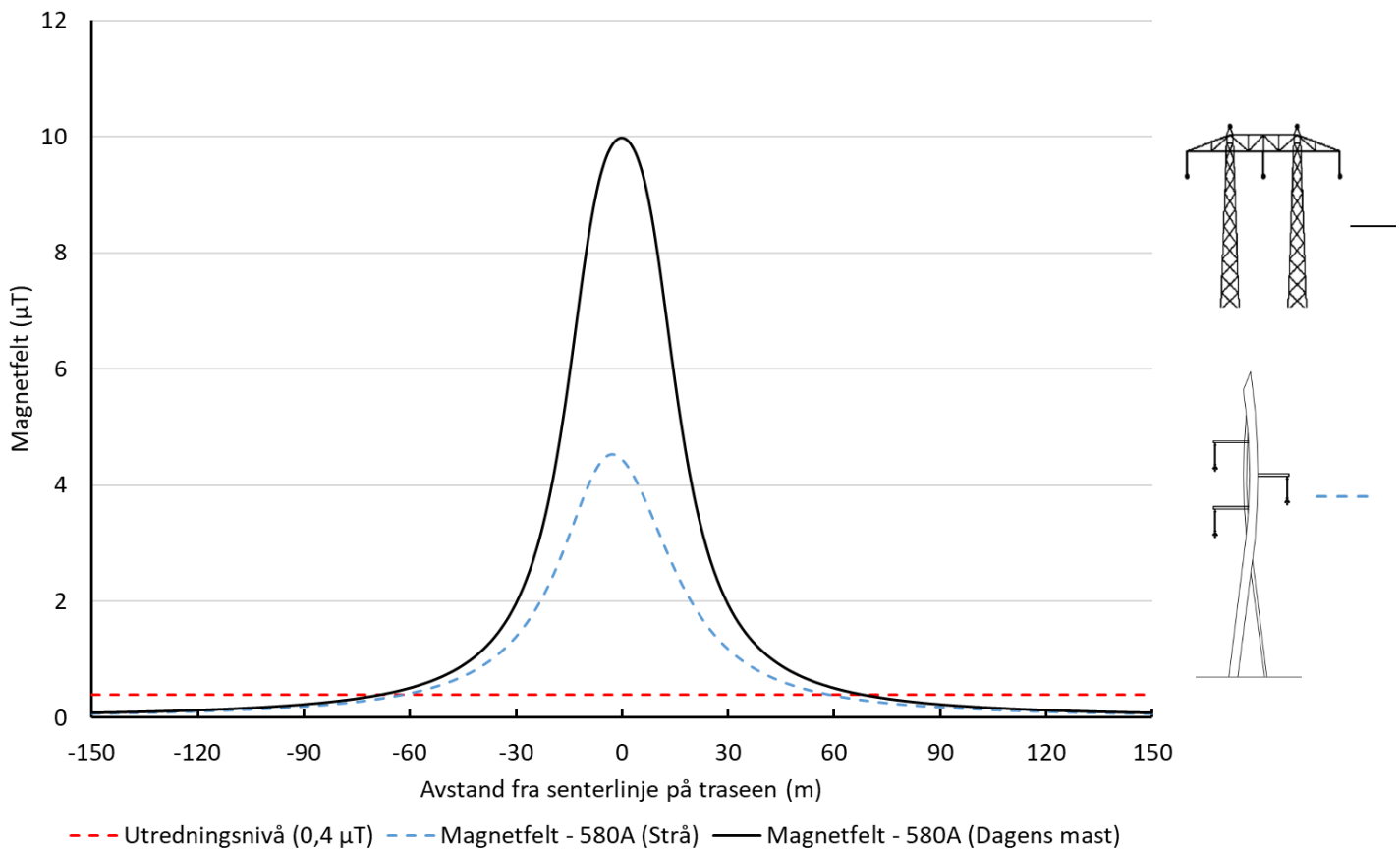


FIGUR 3 Sammenligning av Elektrisk felt for dagens mast og standard 420 kV mast.

TABELL 2 Elektrisk felt i Hamang-Bærum-Smestad. Resultater for dagens 300 kV mast og standard 420 kV mast.

SEKSJON: HAMANG - BÆRUM - SMESTAD. Elektrisk felt (kV/m)											Max kV/m.
Avstand fra senterlinje (m)	10	20	25	35	45	55	65	75	85	95	
Dagens status - Dupleks FeAl 330 sp. (300 kV)	3.52	2.08	1.30	0.55	0.27	0.15	0.10	0.06	0.04	0.03	3.57
420 kV standard mast - Tripleks Grackle (300 kV)	2.61	1.95	1.35	0.64	0.34	0.20	0.12	0.08	0.06	0.04	2.69

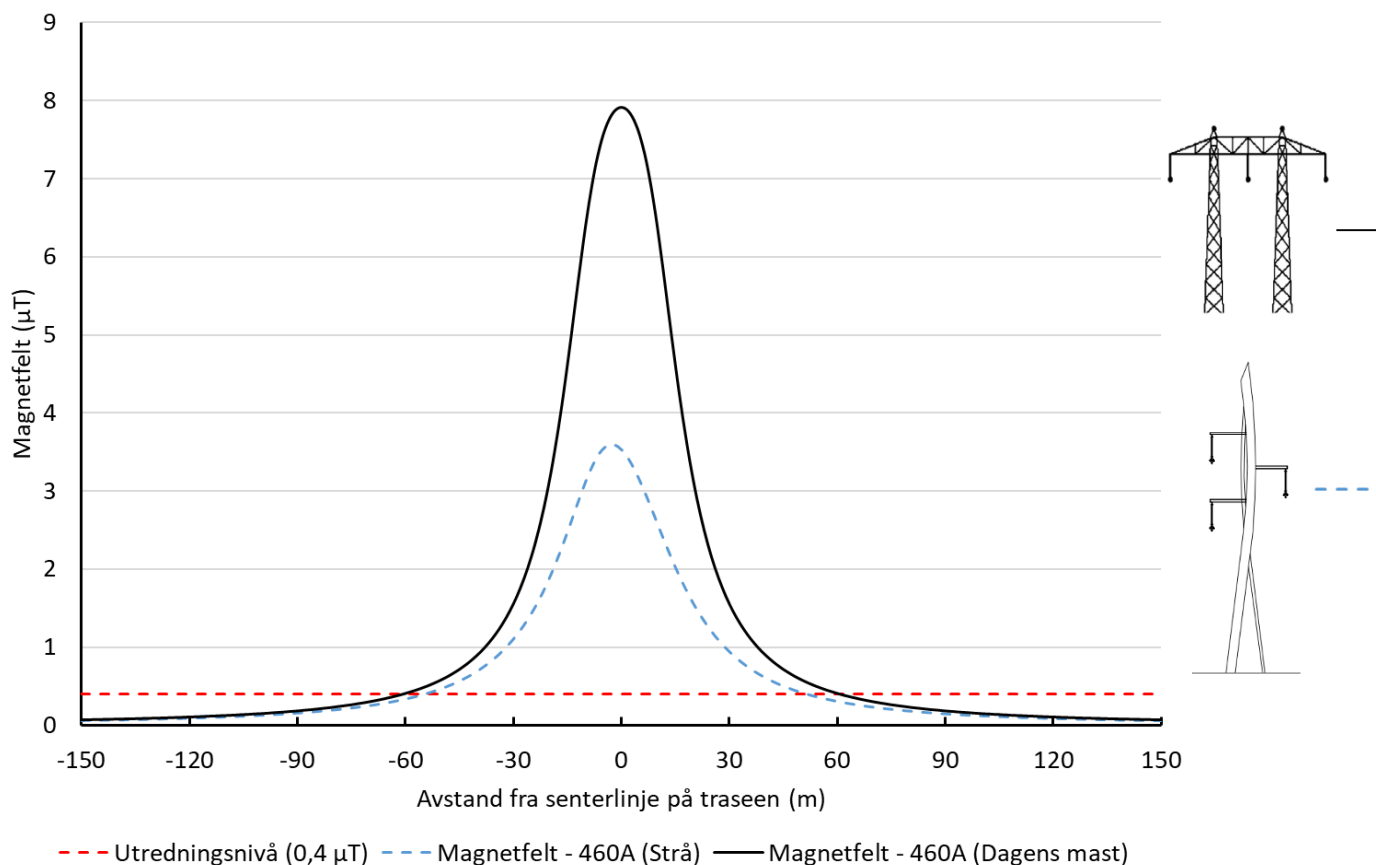
Magnetfelt



FIGUR 4 Sammenligning av Magnetfelt for dagens mast og Strå Design mast, Hamang-Bærum.

TABELL 3 Magnetfelt i Hamang-Bærum. Resultater for dagens 300 kV mast og Strå.

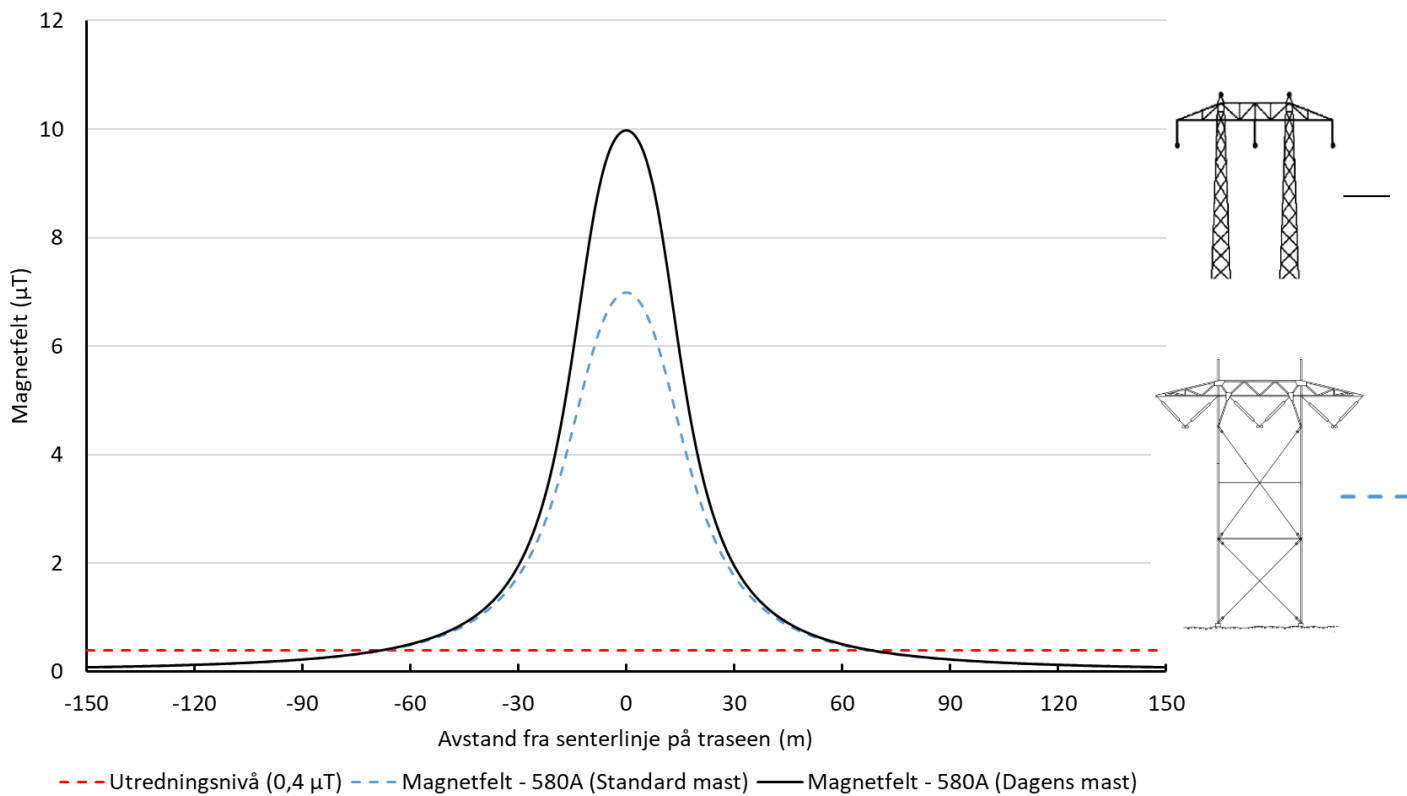
SEKSJON: HAMANG - BÆRUM. Magnetfelt (µT)											Avstand fra senterlinje til 0,4µT krav.
Avstand fra senterlinje (m)	10	20	25	35	45	55	65	75	85	95	
Dagens status - Dupleks FeAl 330 sp. (580A)	8.04	3.94	2.72	1.46	0.90	0.61	0.43	0.33	0.26	0.20	68m
STRÅ med Tripleks Grackle (580A)	3.58	2.16	1.66	1.01	0.67	0.47	0.34	0.26	0.21	0.17	61m / 58m



FIGUR 5 Sammenligning av Magnetfelt for dagens 300 kV mast og Strå Design mast, Bærum-Smestad

TABELL 4 Magnetfelt i Bærum-Smestad. Resultater for dagens 300 kV mast og Strå.

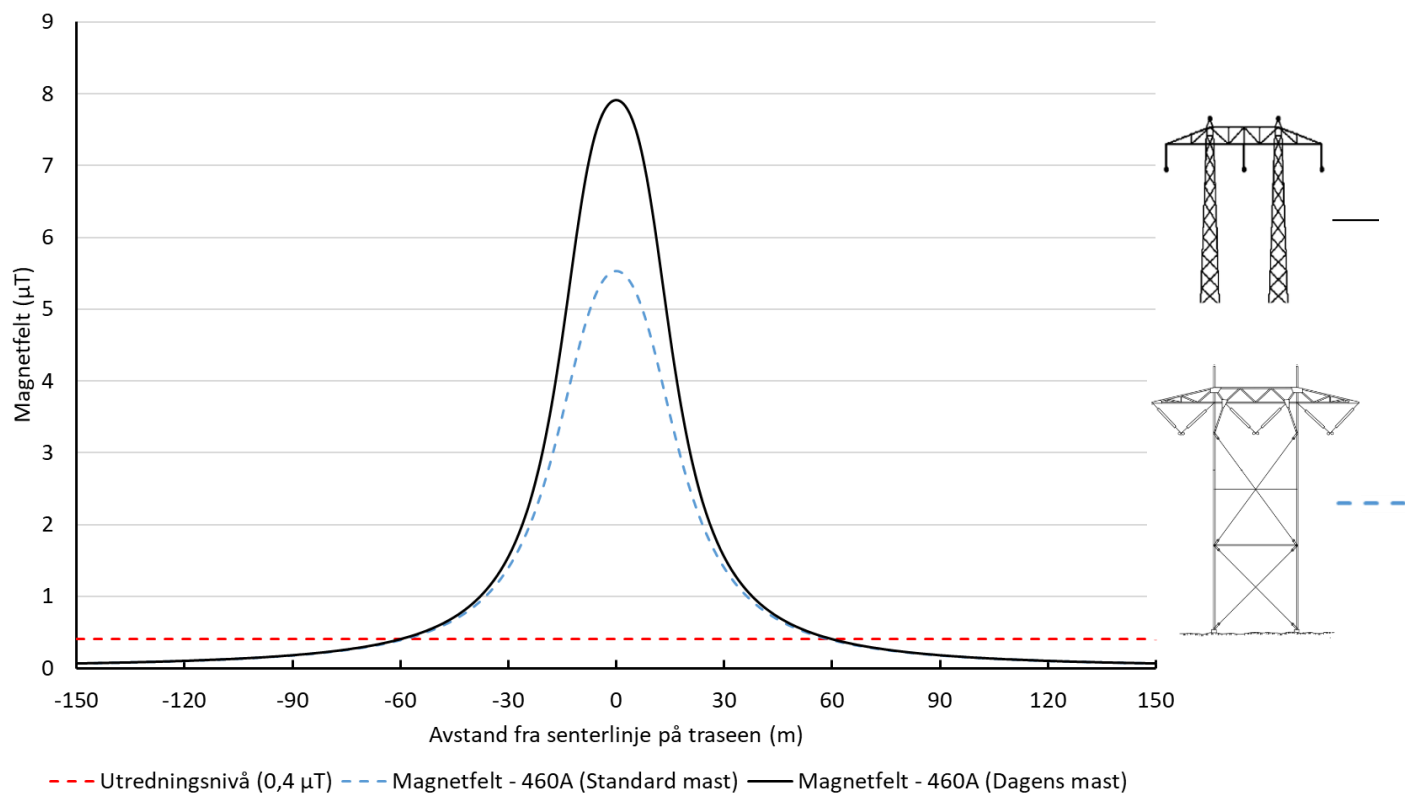
SEKSJON: BÆRUM - SMESTAD. Magnetfelt (μT)											Avstand fra senterlinje til 0,4 μT krav.
Avstand fra senterlinje (m)	10	20	25	35	45	55	65	75	85	95	
Dagens status - Dupleks FeAl 330 sp. (460A)	6.38	3.13	2.16	1.16	0.71	0.48	0.35	0.26	0.20	0.16	60m
STRÅ med Tripleks Grackle (460A)	2.84	1.72	1.31	0.80	0.53	0.37	0.27	0.21	0.16	0.13	54m / 51m



FIGUR 6 Sammenligning av Magnetfelt for dagens mast og standard 420 kV mast, Hamang-Bærum.

TABELL 5 Magnetfelt i Hamang-Bærum. Resultater for dagens 300 kV mast og standard 420 kV mast.

SEKSJON: HAMANG - BÆRUM. Magnetfelt (µT)											Avstand fra senterlinje til 0,4µT krav.
Avstand fra senterlinje (m)	10	20	25	35	45	55	65	75	85	95	
Dagens status - Dupleks FeAl 330 sp. (580A)	8.04	3.94	2.72	1.46	0.90	0.61	0.43	0.33	0.26	0.20	68m
420 kV standard mast - Tripleks Grackle (580A)	5.73	3.24	2.37	1.35	0.85	0.58	0.42	0.32	0.25	0.20	67m

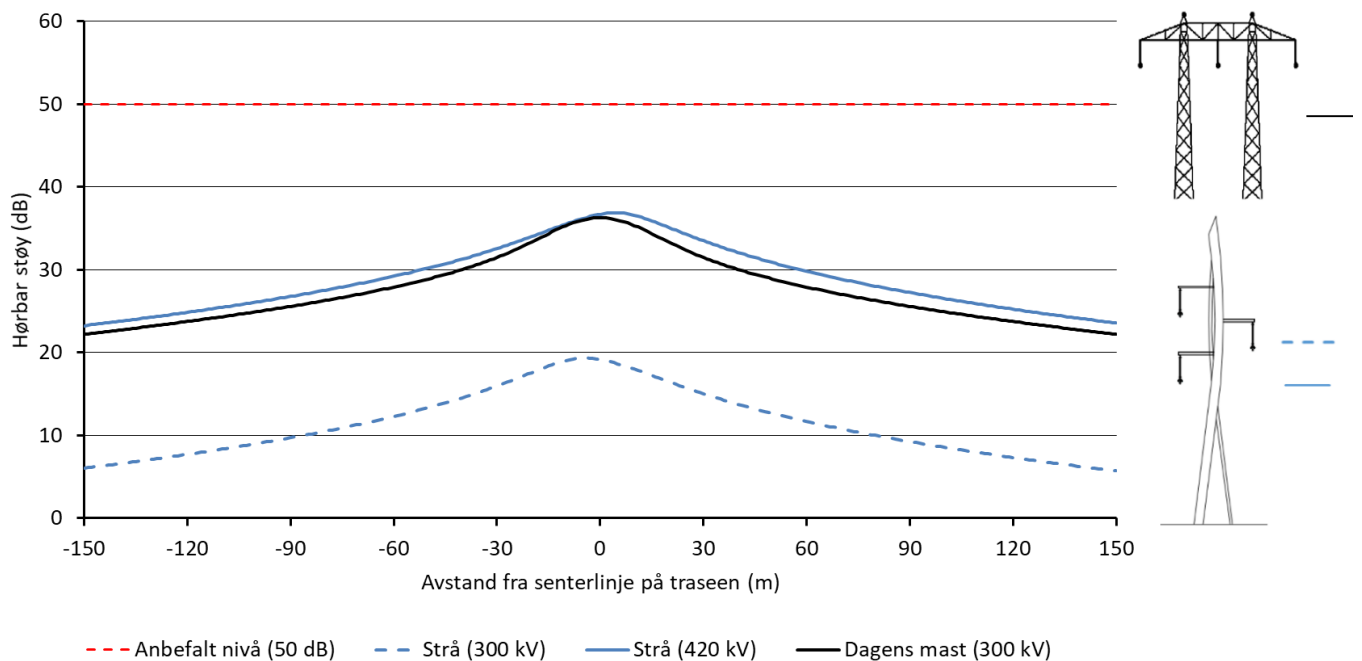


FIGUR 7 Sammenligning av Magnetfelt for dagens mast og standard 420 kV mast, Bærum-Smestad

TABELL 6 Magnetfelt i Bærum-Smestad. Resultater for dagens 300 kV mast og standard 420 kV mast.

SEKSJON: BÆRUM - SMESTAD. Magnetfelt (µT)											Avstand fra senterlinje til 0,4µT krav.
Avstand fra senterlinje (m)	10	20	25	35	45	55	65	75	85	95	
Dagens status - Dupleks FeAl 330 sp. (460A)	6.38	3.13	2.16	1.16	0.71	0.48	0.35	0.26	0.20	0.16	60m
420 kV standard mast - Tripleks Grackle (460A)	4.54	2.57	1.88	1.07	0.67	0.46	0.33	0.25	0.20	0.16	59m

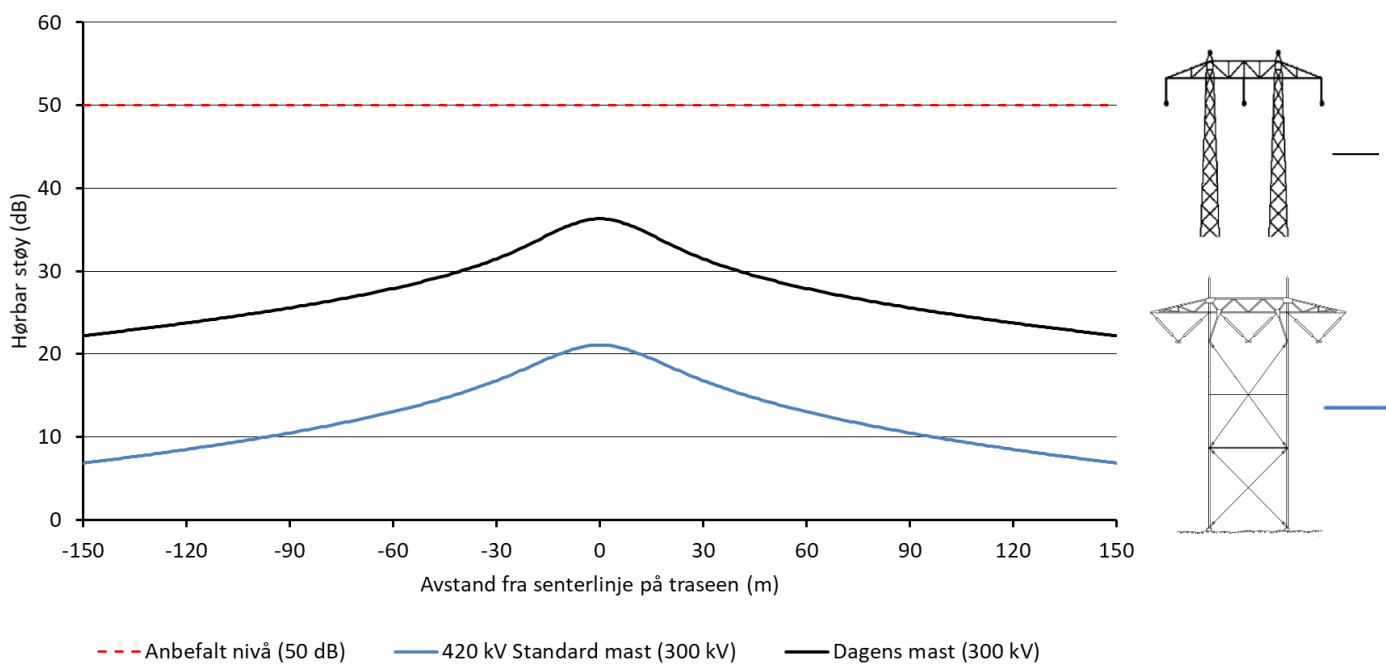
Hørbar støy



FIGUR 8 Sammenligning av hørbar støy for dagens 300 kV mast og Strå.

TABELL 7 Hørbar støy i Hamang-Bærum-Smestad. Resultater for dagens 300 kV mast og Strå.

SEKSJON: HAMANG - BÆRUM - SMESTAD. Hørbar støy (dB)											Avstand fra senterlinje til 30 dB.
Avstand fra senterlinje (m)	10	20	25	35	45	55	65	75	85	95	
Dagens status - Dupleks FeAl 330 sp. (300kV)	35.3	33.3	32.3	30.7	29.5	28.4	27.5	26.7	25.9	25.2	40m
STRÅ med Tripleks Grackle (300 kV)	18.5	17.0	16.2	14.8	13.6	12.5	11.5	10.6	9.9	9.1	
STRÅ med Tripleks Grackle (420 kV)	36.1	34.6	33.8	32.3	31.1	30.0	29.0	28.2	27.4	26.7	55 m



FIGUR 9 Sammenligning av Hørbar støy for dagens 300 kV mast og standard 420 kV mast.

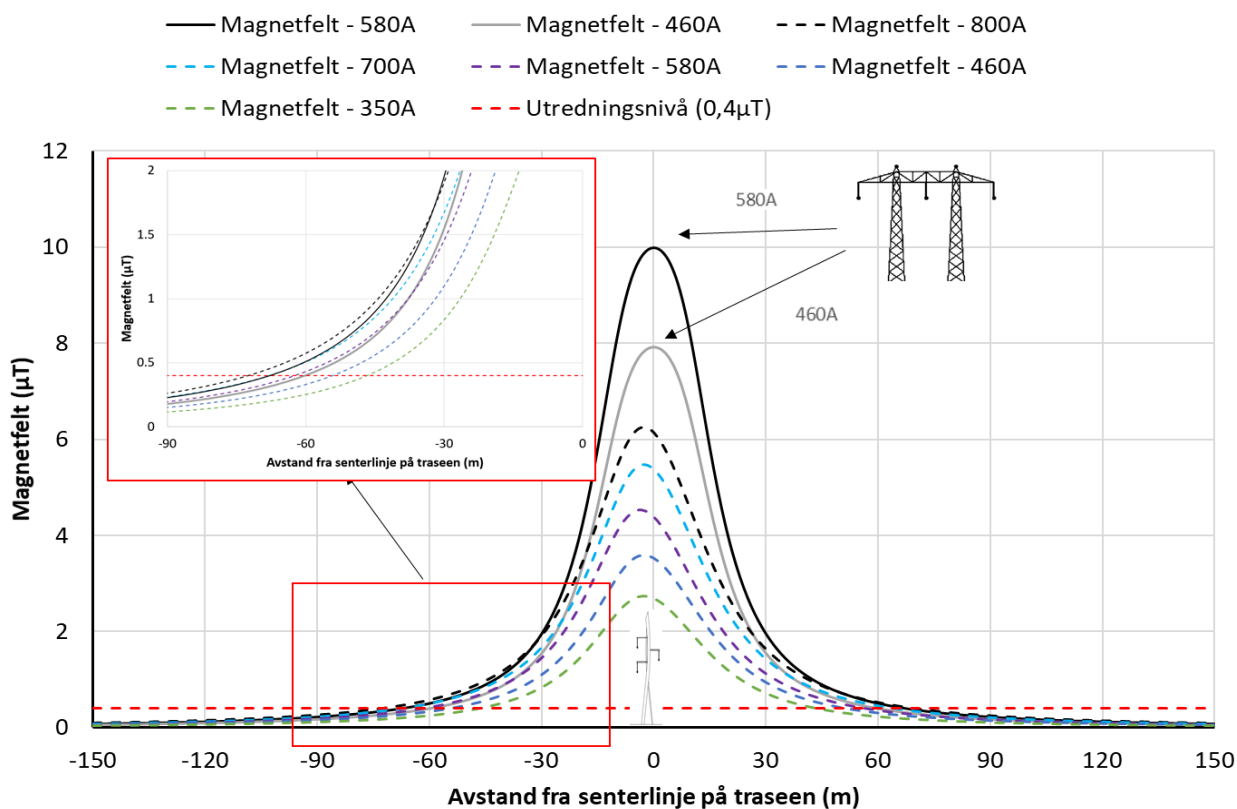
TABELL 8 Hørbar støy i Hamang-Bærum-Smestad. Resultater for dagens 300 kV mast og standard 420 kV mast.

SEKSJON: HAMANG - BÆRUM - SMESTAD. Hørbar støy (dB)											Avstand fra senterlinje til 30 dB.
Avstand fra senterlinje (m)	10	20	25	35	45	55	65	75	85	95	
Dagens status - Dupleks FeAl 330 sp. (300kV)	35.3	33.3	32.3	30.7	29.5	28.4	27.5	26.7	25.9	25.2	40m
420 kV standard mast - Tripleks Grackle.	20.3	18.5	17.6	16.0	14.7	13.6	12.6	11.7	10.9	10.1	

Magnetfelt som funksjon av strømstyrke

TABELL 9 Magnetfelt som funksjon av strømstyrke.

SEKSJON: HAMANG - BÆRUM - SMESTAD. Magnetfelt (μT)											Avstand fra senterlinje til 0,4 μT krav.
Avstand fra senterlinje (m)	10	20	25	35	45	55	65	75	85	95	
STRÅ med Tripleks Grackle (350A)	2.16	1.31	1.00	0.61	0.40	0.28	0.21	0.16	0.12	0.10	47m / 44 m
STRÅ med Tripleks Grackle (460A)	2.84	1.72	1.31	0.80	0.53	0.37	0.27	0.21	0.16	0.13	54m / 51m
STRÅ med Tripleks Grackle (580A)	3.58	2.16	1.66	1.01	0.67	0.47	0.34	0.26	0.21	0.17	61m / 58m
STRÅ med Tripleks Grackle (700A)	4.33	2.61	2.00	1.22	0.81	0.56	0.41	0.32	0.25	0.20	68m / 65m
STRÅ med Tripleks Grackle (800A)	4.94	2.99	2.28	1.40	0.92	0.64	0.47	0.36	0.29	0.23	73m / 70m
Dagens status - Dupleks FeAl 330 sp. (460A)	6.38	3.13	2.16	1.16	0.71	0.48	0.35	0.26	0.20	0.16	60m
Dagens status - Dupleks FeAl 330 sp. (580A)	8.04	3.94	2.72	1.46	0.90	0.61	0.43	0.33	0.26	0.20	68m



FIGUR 10 Magnetfeltet som funksjon av strømstyrke. Stiplede linjer gjelder Strå mast fra 350A opp til 800A.

Oppsummering

Sammenligning for 300 kV dagens mast med Strå mast i drift ved 300 kV og 420 kV.

Elektrisk felt

- 10 m fra senterlinje: Rundt 50% lavere elektrisk felt for 300 kV Strå mast sammenlignet med dagens mast.
- 40 m fra senterlinje: Like verdier for 300 kV Strå mast sammenlignet med dagens mast.
- 10 m fra senterlinje: Rundt 20% lavere elektrisk felt for 420 kV Strå mast sammenlignet med dagens mast.
- 40 m fra senterlinje: Rundt 30% høyere 420 kV Strå mast sammenlignet med dagens mast.

Magnetfelt

- 10 m fra senterlinje: Mer enn 50% lavere magnetfelt for Strå sammenlignet med dagens mast.
- 40 m fra senterlinje: Rundt 25% lavere magnetfelt for Strå sammenlignet med dagens mast.

Hørbar støy

- 10 m fra senterlinje: Rundt 50% lavere hørbar støy for 300 kV Strå sammenlignet med dagens 300 kV mast.
- 40 m fra senterlinje: Rundt 50% lavere hørbar støy for 300 kV Strå sammenlignet med dagens 300 kV mast.
- 10 m fra senterlinje: Like verdier for 420 kV Strå mast sammenlignet med dagens 300 kV mast.
- 40 m fra senterlinje: Rundt 5% høyere hørbar støy for 420 kV Strå sammenlignet med dagens 300 kV mast.

Konklusjon

Resultatene for 300 kV Strå design mast med tripleks Grackle faseline viser at dette alternativet har mindre elektrisk felt, magnetfelt og hørbar støy sammenlignet med eksisterende ledning. Resultatene var forventet for vertikal trekant konfigurasjon med samme spenningsnivå og strømnivå som eksisterende ledning.

Resultatene for 420 kV Strå design mast med tripleks Grackle faseline viser at dette alternativet har mindre elektrisk felt i nærheten av senterlinje sammenlignet med eksisterende ledning. Elektrisk felt blir litt høyere enn på dagens mast ved ca. 35 m fra senterlinjen. Hørbar støy er 2-5% høyere med 420 kV Strå design mast sammenlignet med dagens 300 kV ledning.