

NOTAT

DOKUMENT NR.

PROSJEKT / OPPDRAG

EFC400 Forstudie på B-feltberegninger

DATO

15.10.2019

OPPDRAGSGIVER

Statnett

SENDER

Ruaan Nel (EFLA)
Diarmid Loudon (EFLA)

DISTRIBUSJON

Siri Revelsby (Statnett)
Kjell Åge Halsan (Statnett)

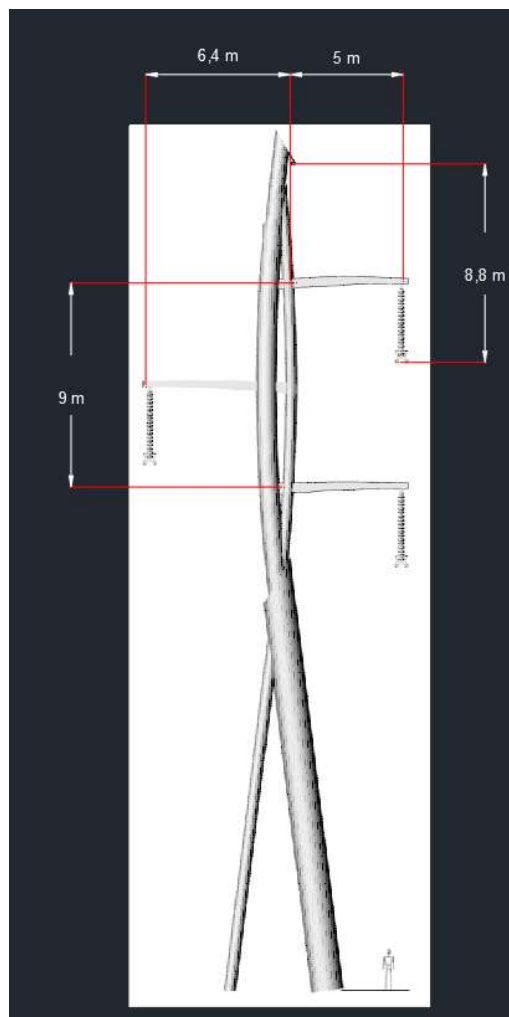
TEMA

EFC 400 beregning av B-felt for Strå med nåværende strømbelastning

Oversikt

B-felt beregninger ble utført for to seksjoner på L0443 Bærum – Smestad for designkonseptet Strå. En seksjon ved Lysejordet skole (spenn 20-21-22) og en ved et borettslag (spenn 26-27-28). Magnetfelt (koter) ble beregnet i EFC400 for 1, 4 og 7 m høyde over bakken ved skolen og 10 og 13 m i tillegg ved borettslaget. Følgende forutsetning ble benyttet:

- Mastplasser som eksisterende
- Høyden på laveste fase antas 3 m høyere enn eksisterende pga. økt spenning og høyere linetemperatur
- Faseline - tripleks Grackle
- Strømbelastning 460 A
- Toppline - Gondul
- Pilhøydene ble beregnet for 60 MPa strekk og 20°C linetemperatur
- Faseavstand og plassering av toppline iht. figuren under



FIGUR 1: Mastedimensjoner

Resultater

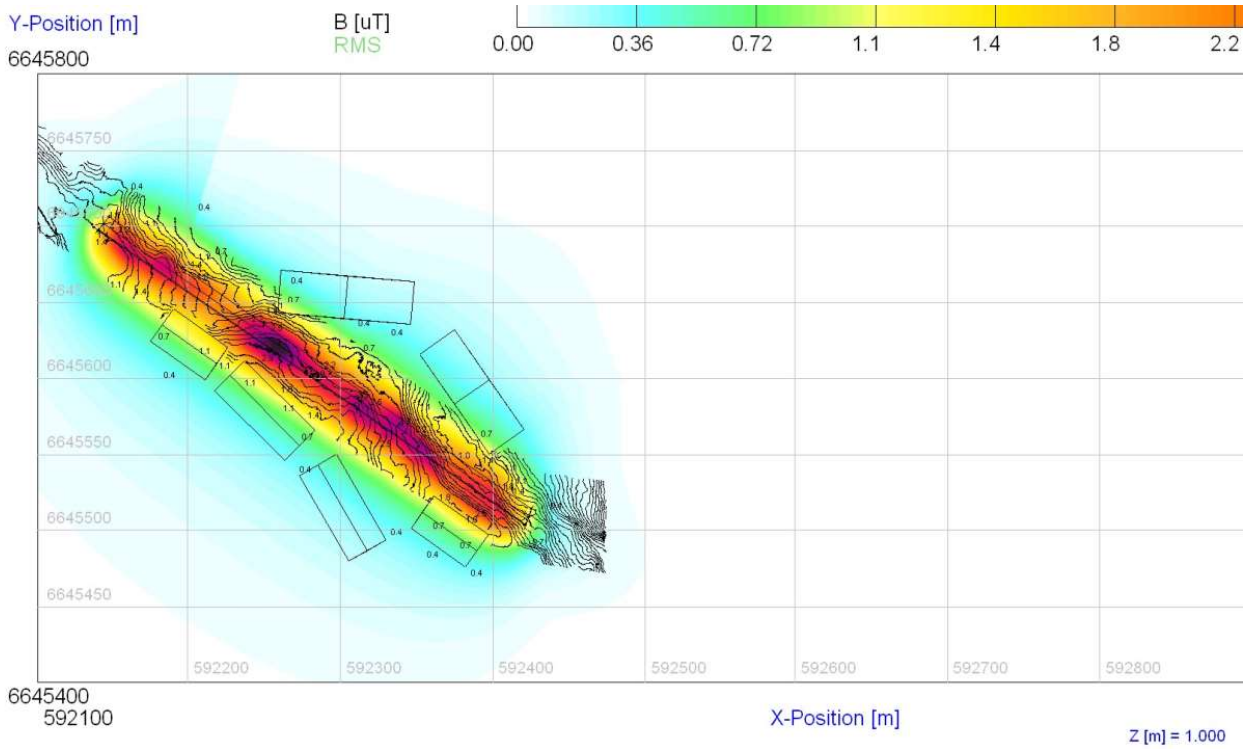
TABELL 1 Resultater for Strå 420 kV mast ved borettslaget og Lysejordet skole (Bærum-Smestad). B-felt verdien er gitt for den bygning med høyest felt.

BÆRUM-SMESTAD B-felt (μT)					
Høyde over bakken (m)	1	4	7	10	13
Borettslaget (spenn 26-27-28)	1,8	2,2	2,5	3,0	3,2
Lysejordet skole (spenn 20-21-22)	2,9	3,5	4,5	-	-

Resultater ved borettslaget

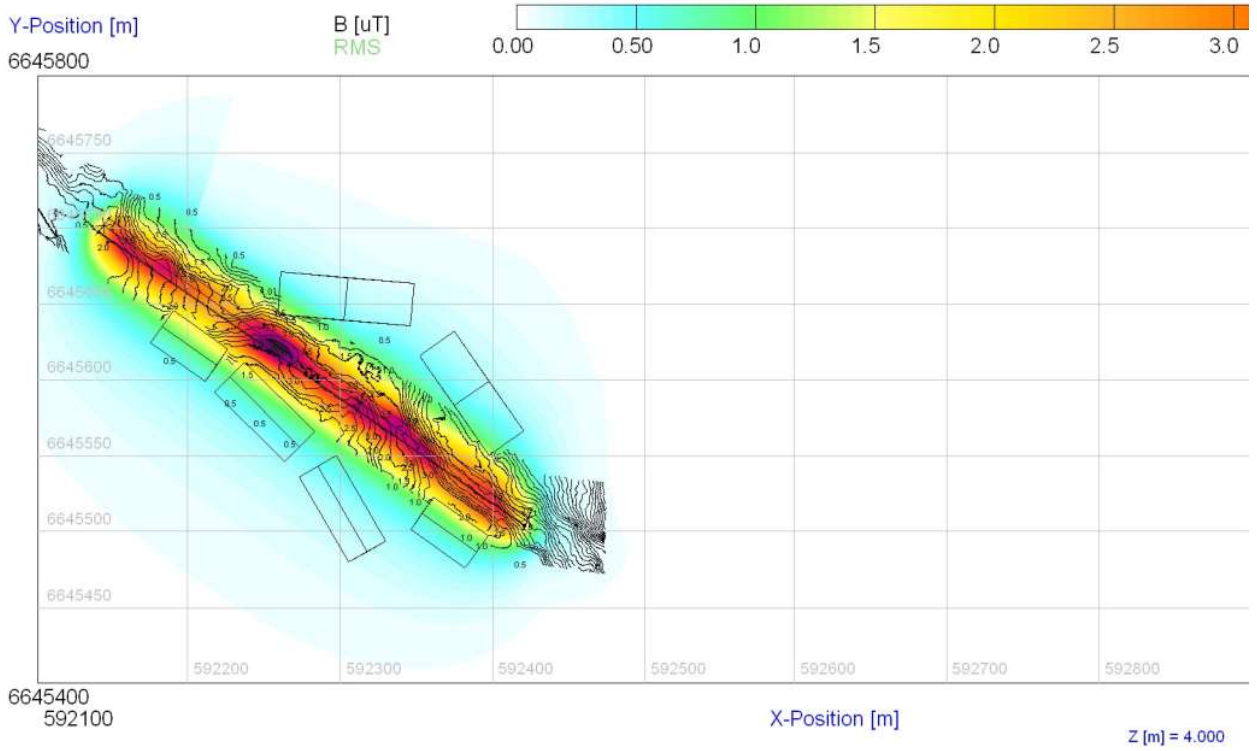
Figurene under viser B-felt nivåer for 1, 4, 7, 10 og 13 m høyde over bakken. B-felt verdien er gitt for den bygning med høyest felt.

1 m Høyde Over Bakken: Maksimum B-felt = 1,8 uT



FIGUR 2: Borettslag B-felt koter, 1 m over bakken

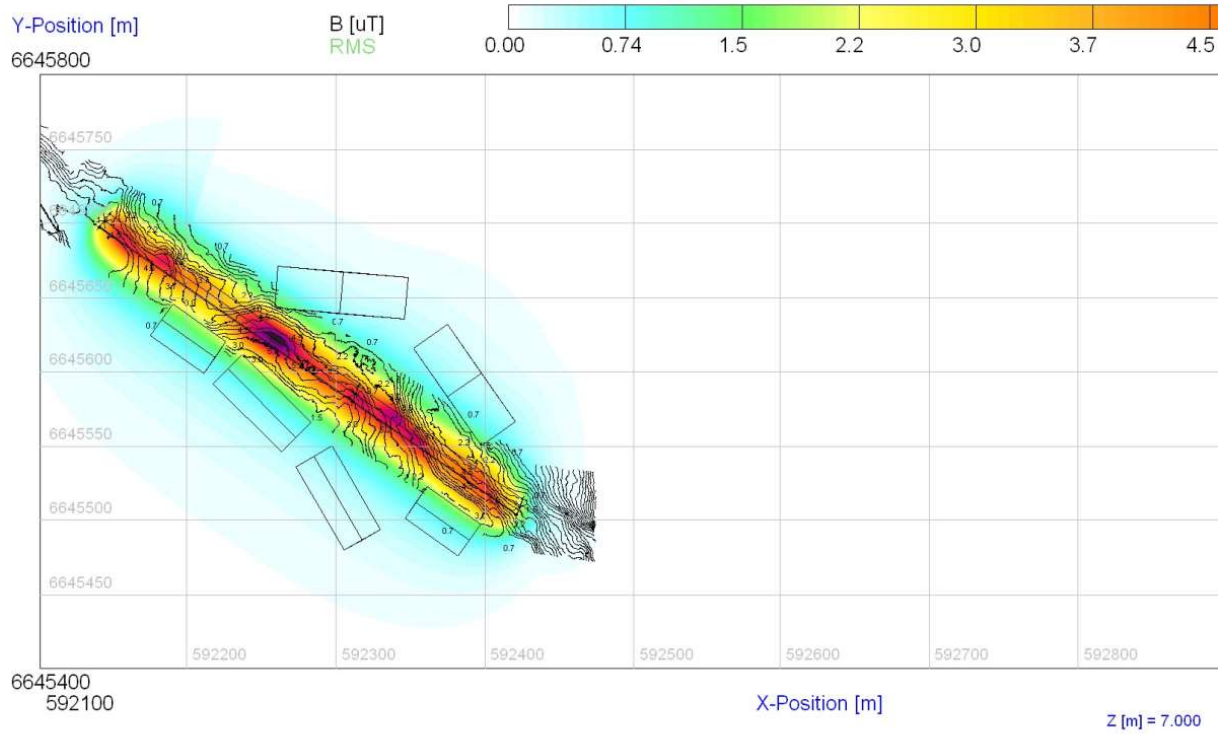
4 m Høyde Over Bakken: Maksimum B-felt = 2,2 uT



SMESTADBORETT.GEO 11.10.2019 16:43:17

FIGUR 3: Borettslag B-felt koter, 4 m over bakken

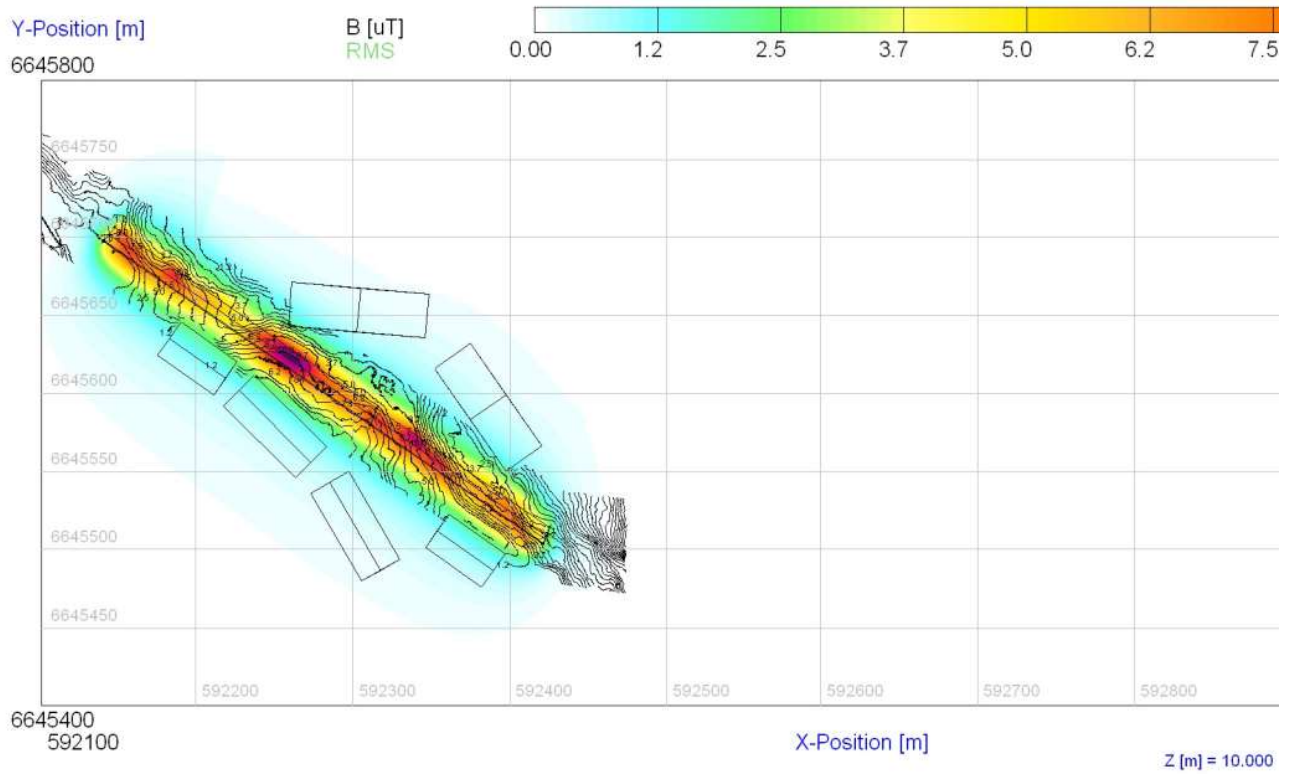
7 m Høyde Over Bakken: Maksimum B-felt = 2,5 uT



SMESTADBORETT.GEO 11.10.2019 16:40:00

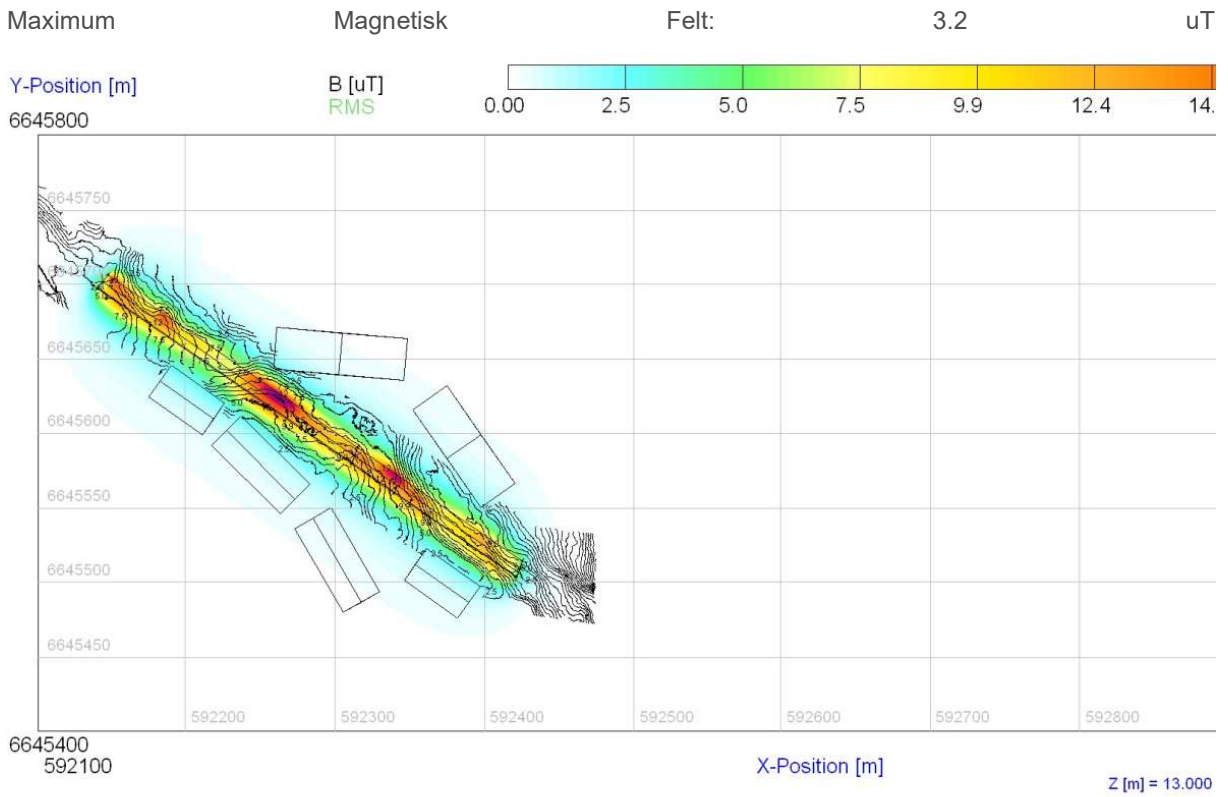
FIGUR 3: Borettslag B-felt koter, 7 m over bakken

10 m Høyde Over Bakken: Maksimum B-felt = 3,0 uT



FIGUR 4: Borettslag B-felt koter, 10 m over bakken

13 m Høyde Over Bakken: Maksimum B-felt = 3,2 uT



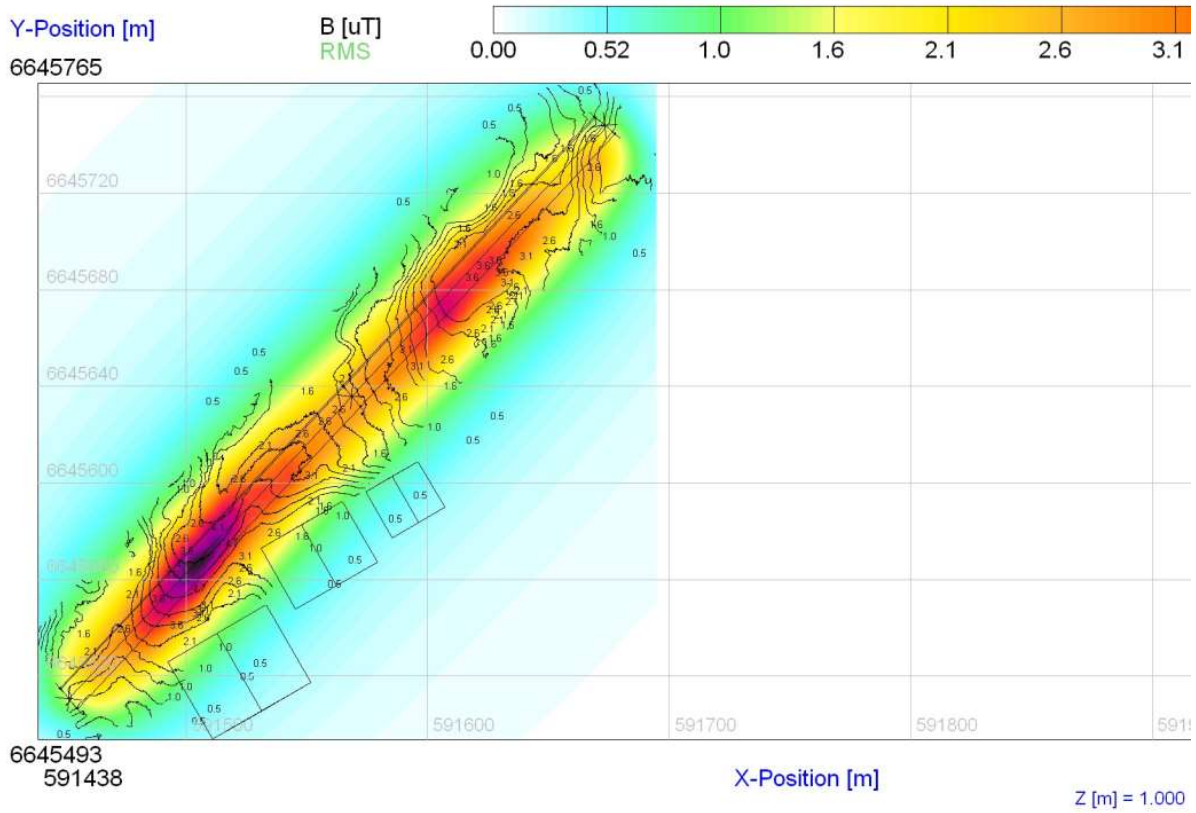
SMFSTADBORETT GEO 11 10 2019 16:37:55

FIGUR 5: Borettslag B-felt koter, 13 m over bakken

Resultater ved Lysejordet skole

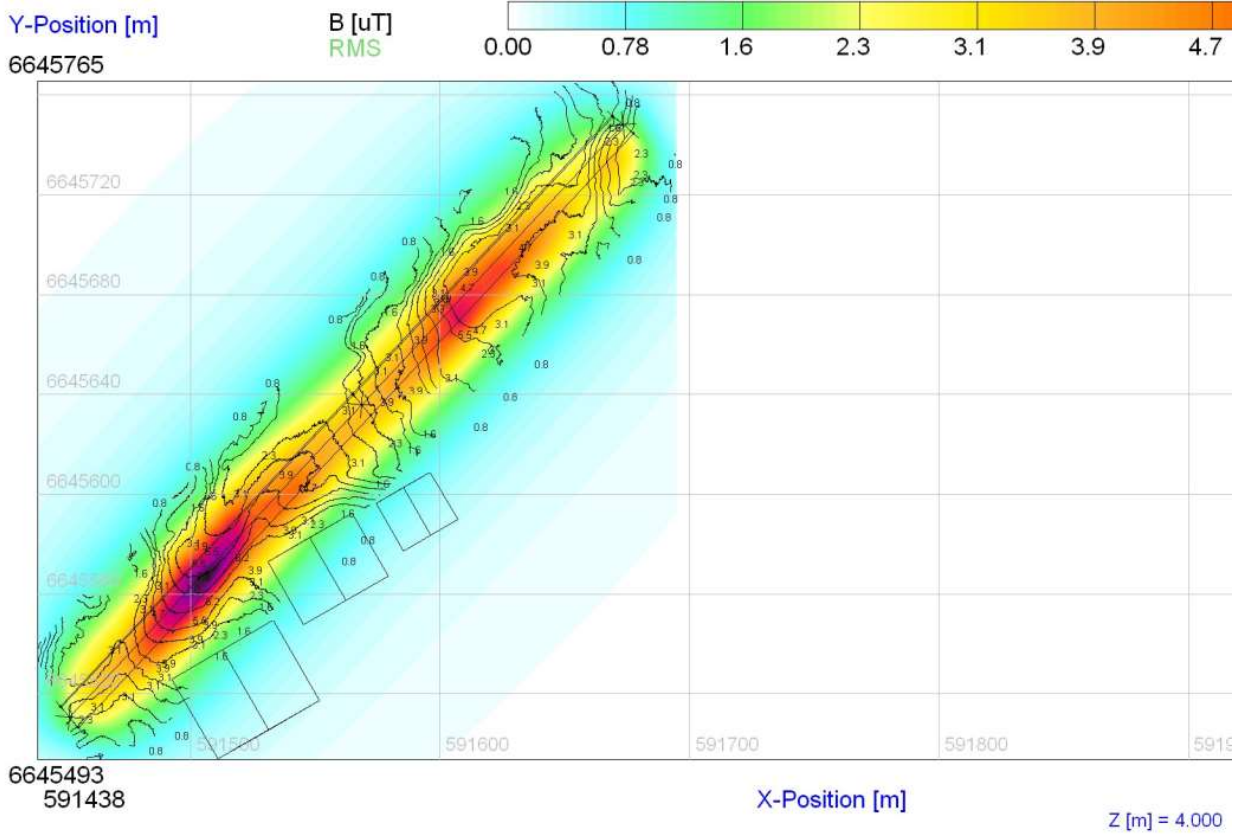
Figurene under viser B-felt nivåer for 1, 4 og 7 m høyde over bakken. B-felt verdien er gitt for den bygning med høyest felt.

1 m Høyde Over Bakken: Maksimum B-felt = 2,9 μT



FIGUR 6: Lysejordet skole B-felt koter, 1 m over bakken

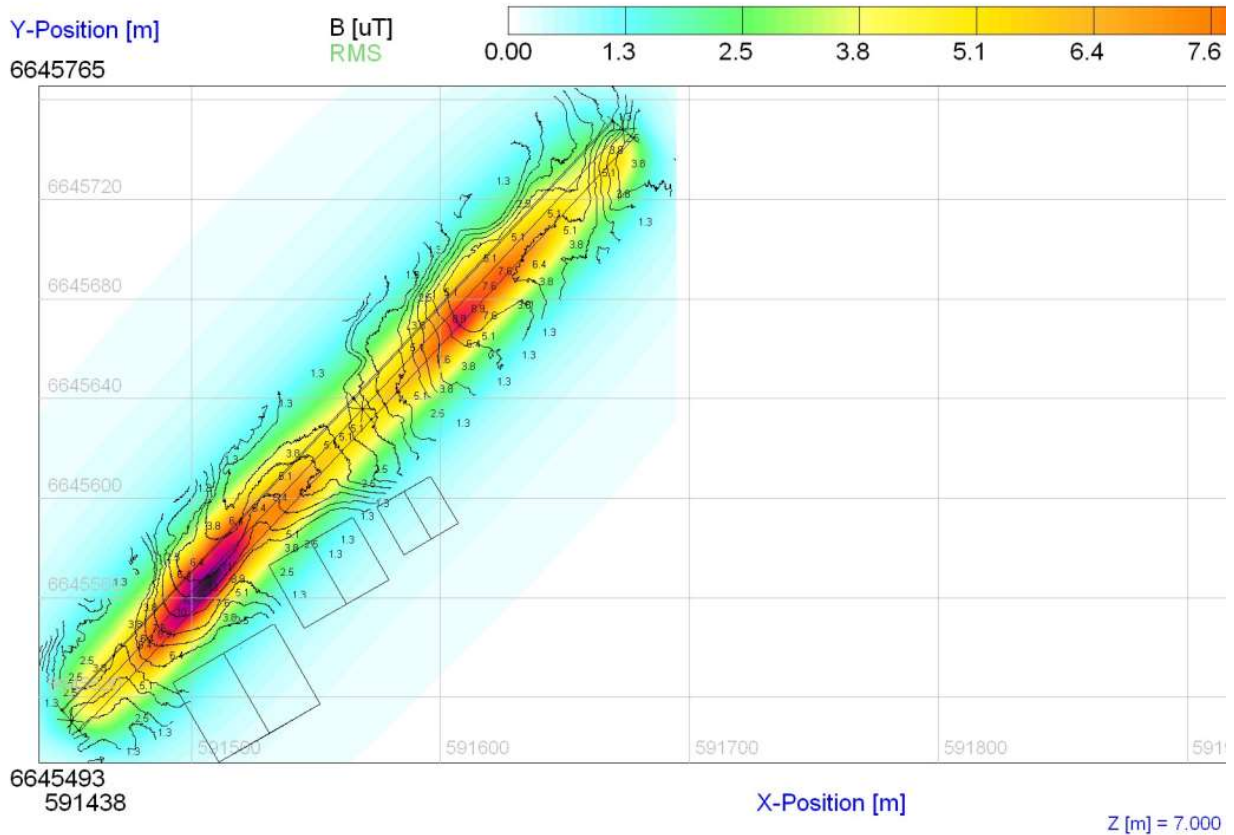
4 m Høyde Over Bakken: Maksimum B-felt = 3,5 uT



SMESTAD.GEO 11.10.2019 16:32:09

FIGUR 7: Lysejordet skole B-felt koter, 4 m over bakken

7 m Høyde Over Bakken: Maksimum B-felt = 4,5 μ T



SMESTAD.GEO 11.10.2019 16:25:40

FIGUR 8: Lysejordet skole B-felt koter, 7 m over bakken

Konklusjon

Resultatene for 420 kV Strå mast med tripleks Grackle faselinere viser at dette alternativet har mindre elektrisk felt, magnetfelt og hørbar støy sammenlignet med eksisterende ledning.

Resultatene for B-felt fra EFC 400 stemte overens med tidligere resultater fra PLSCADD (se Vedlegg 1).

E-felt og hørbar støy ble beregnet som en del av dette oppdraget. E-felt var under 5 kV/m og hørbar støy under 50 dB(A) for alle høyder.

NOTAT

DOKUMENT NR.

3214-078-MIN-002-V02

DATO

10.04.2019

SENDER

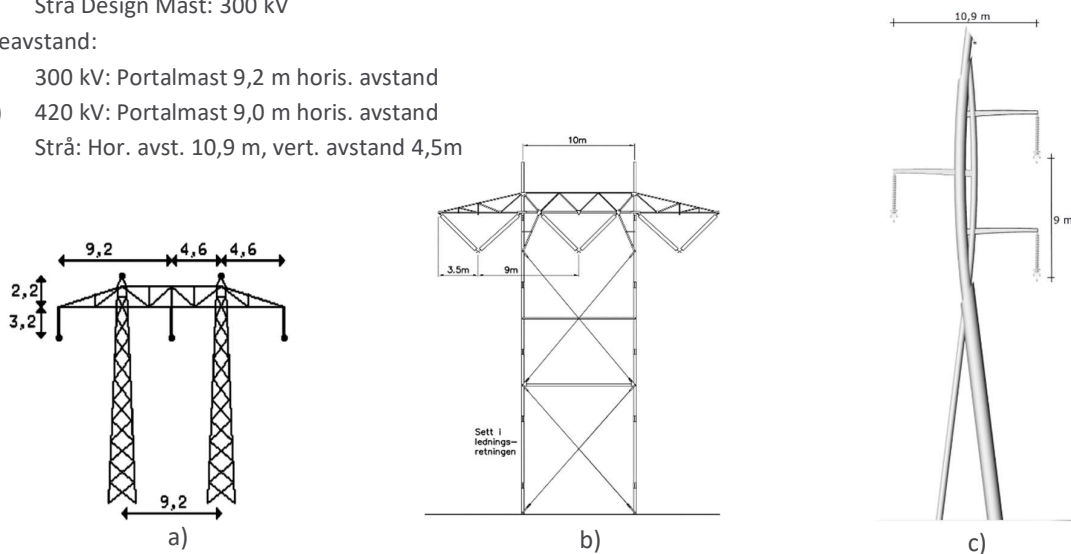
Guðmundur M. Hannesson (EFLA)
Ragnhildur Ingunn Jónsdóttir (EFLA)
Steinþór Gíslason (EFLA)

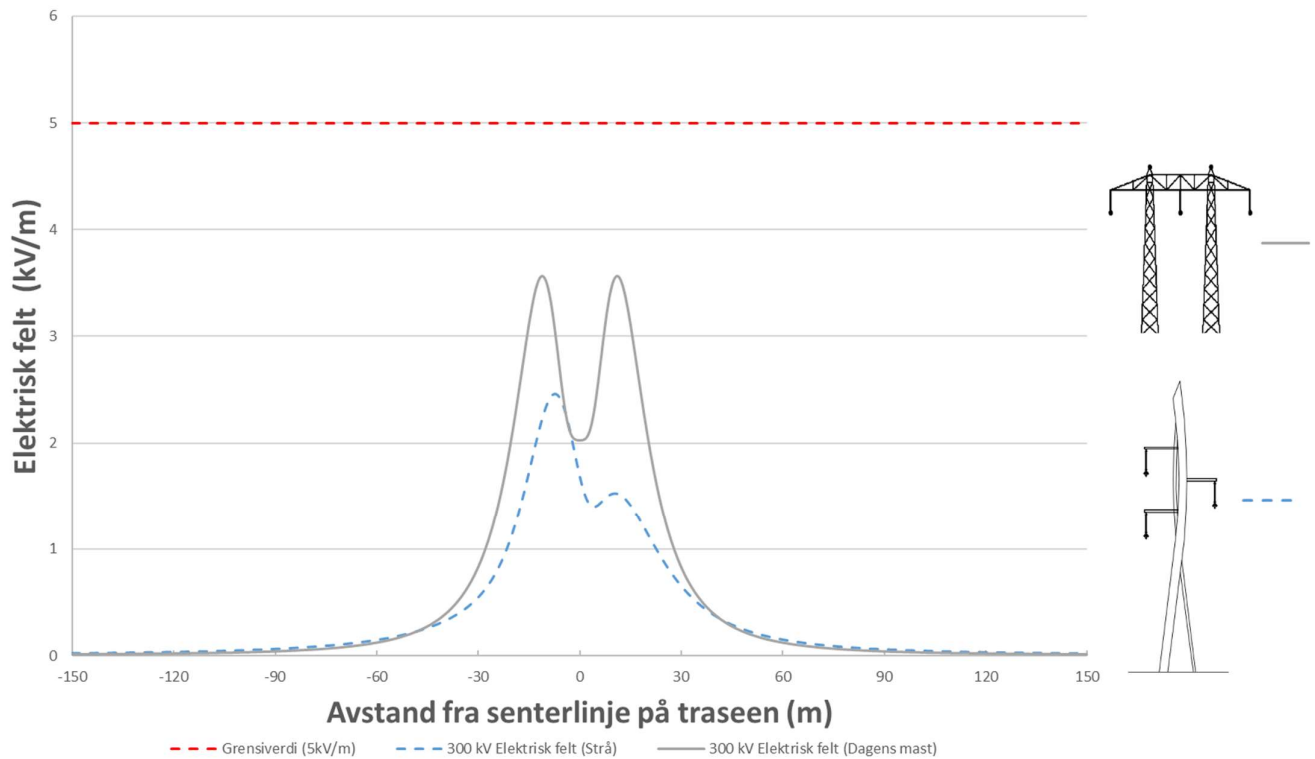
TEMA

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 kV
- Faseavstand:
 - a) 300 kV: Portalmast 9,2 m horis. avstand
 - b) 420 kV: Portalmast 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).

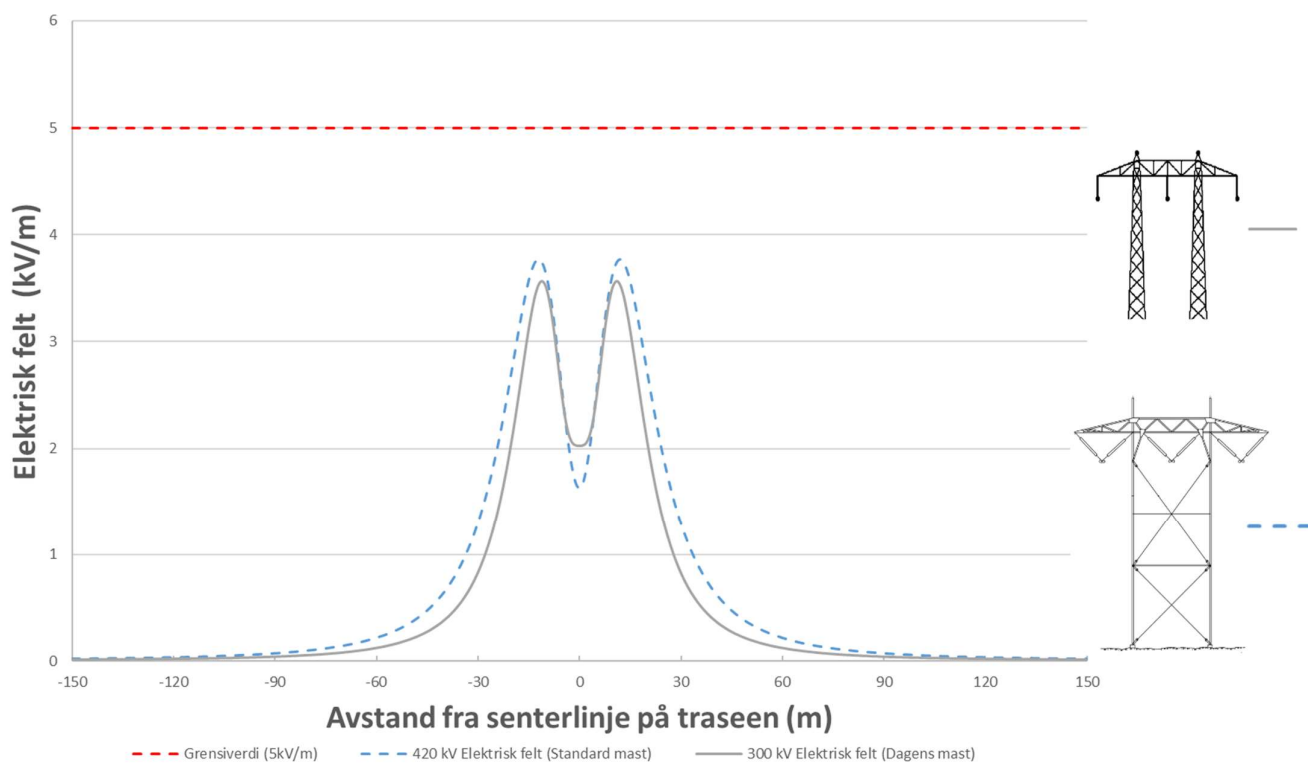




FIGUR 10 Sammenligning av Elektrisk felt for dagens mast og Strå Design mast.

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.	Eksponeringsnivå	
Avstand fra senterlinje (m)	10	20	25	35	45	55	65	75	85	95		kV/m x ant.bolig x Faktor	Fraksjon
Dagens status - Dupleks FeAl 330 sp. (460A)	3.52	2.08	1.30	0.55	0.27	0.15	0.10	0.06	0.04	0.03	3.57	1059	1.00
STRÅ med Tripleks Grackle (460A)	1.85	1.06	0.76	0.42	0.26	0.17	0.12	0.09	0.07	0.05	2.46	703	0.66

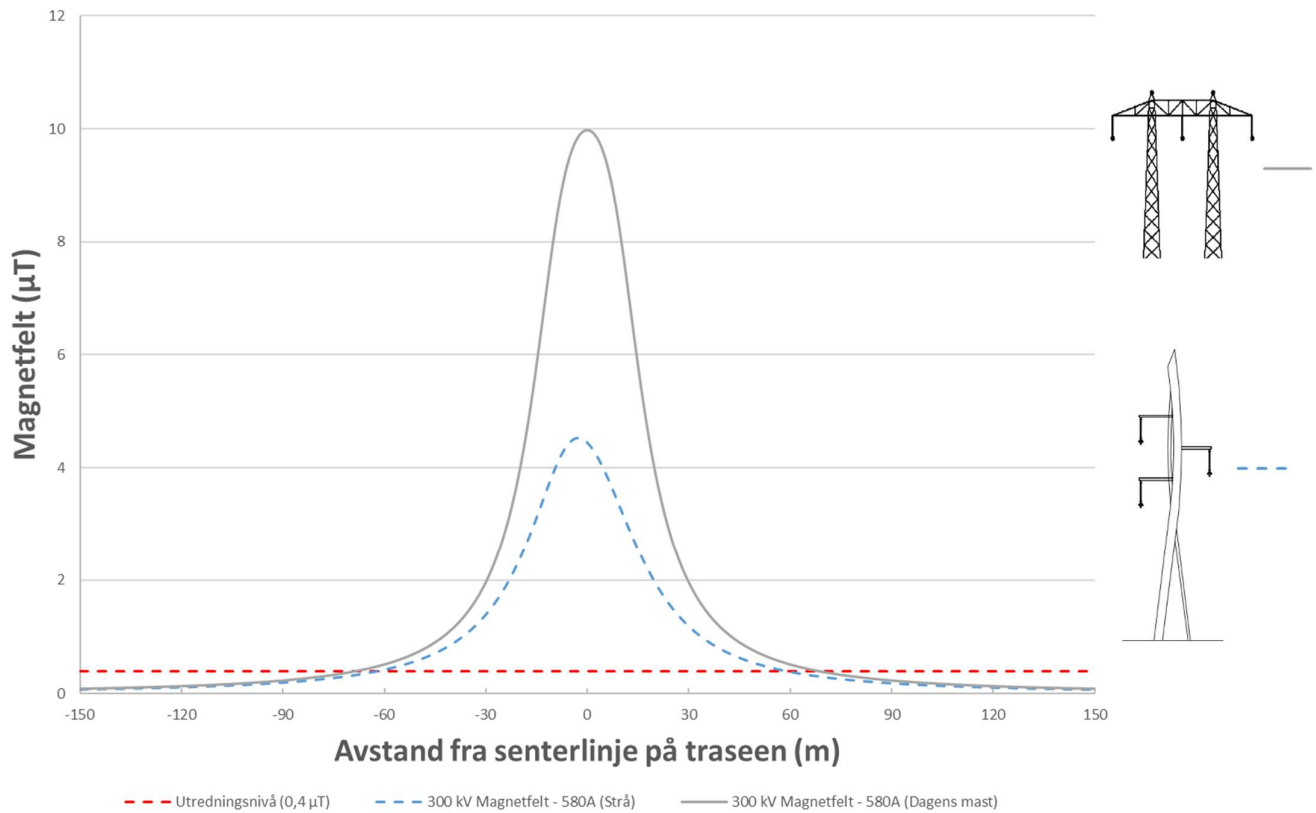


FIGUR 11 Sammenligning av Elektrisk felt for dagens mast og standard 420 kV mast driftet på 300 kV.

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

SEKSJON: HAMANG - BÆRUM - SMESTAD. Elektrisk felt (kV/m)											Max kV/m.	Eksponeringsnivå	
Avstand fra senterlinje (m)	10	20	25	35	45	55	65	75	85	95		kV/m x ant.bolig x Faktor	Fraksjon
Dagens status - Dupleks FeAl 330 sp. (460A)	3.52	2.08	1.30	0.55	0.27	0.15	0.10	0.06	0.04	0.03	3.57	1059	1.00
420 kV standard mast - Tripleks Grackle (460A)	3.65	2.72	1.89	0.90	0.47	0.27	0.17	0.12	0.08	0.06	3.77	1511	1.43

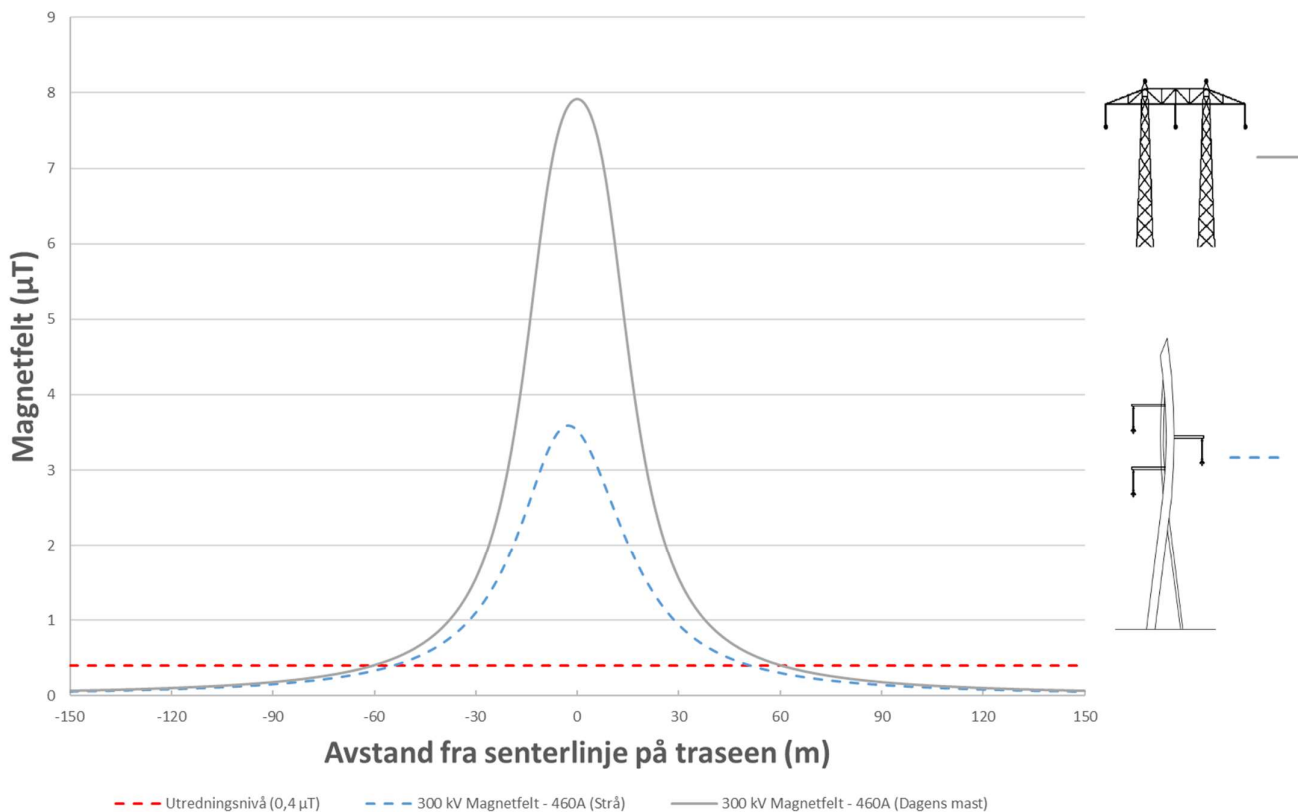
Magnetfelt



FIGUR 12 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.

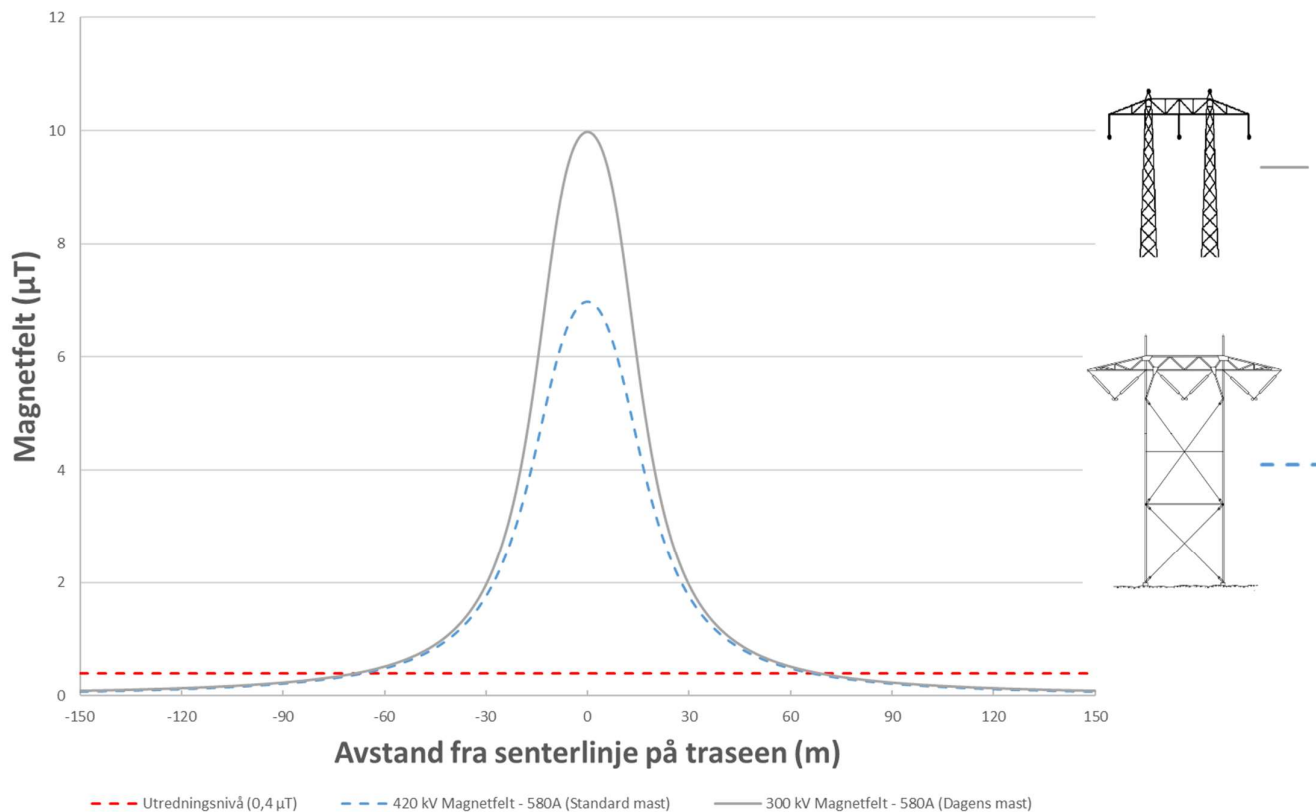
SEKSJON: HAMANG - BÆRUM. Magnetfelt (µT)											Avstand fra senterlinje til 0,4µT krav.	Eksponeeringsnivå	
Avstand fra senterlinje (m)	10	20	25	35	45	55	65	75	85	95		µT x ant.bolig x Faktor	Fraksjon
Dagens status - Dupleks FeAl 330 sp. (460A)	8.04	3.94	2.72	1.46	0.90	0.61	0.43	0.33	0.26	0.20	68m	2617	1.00
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	1640	0.63



FIGUR 13 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.

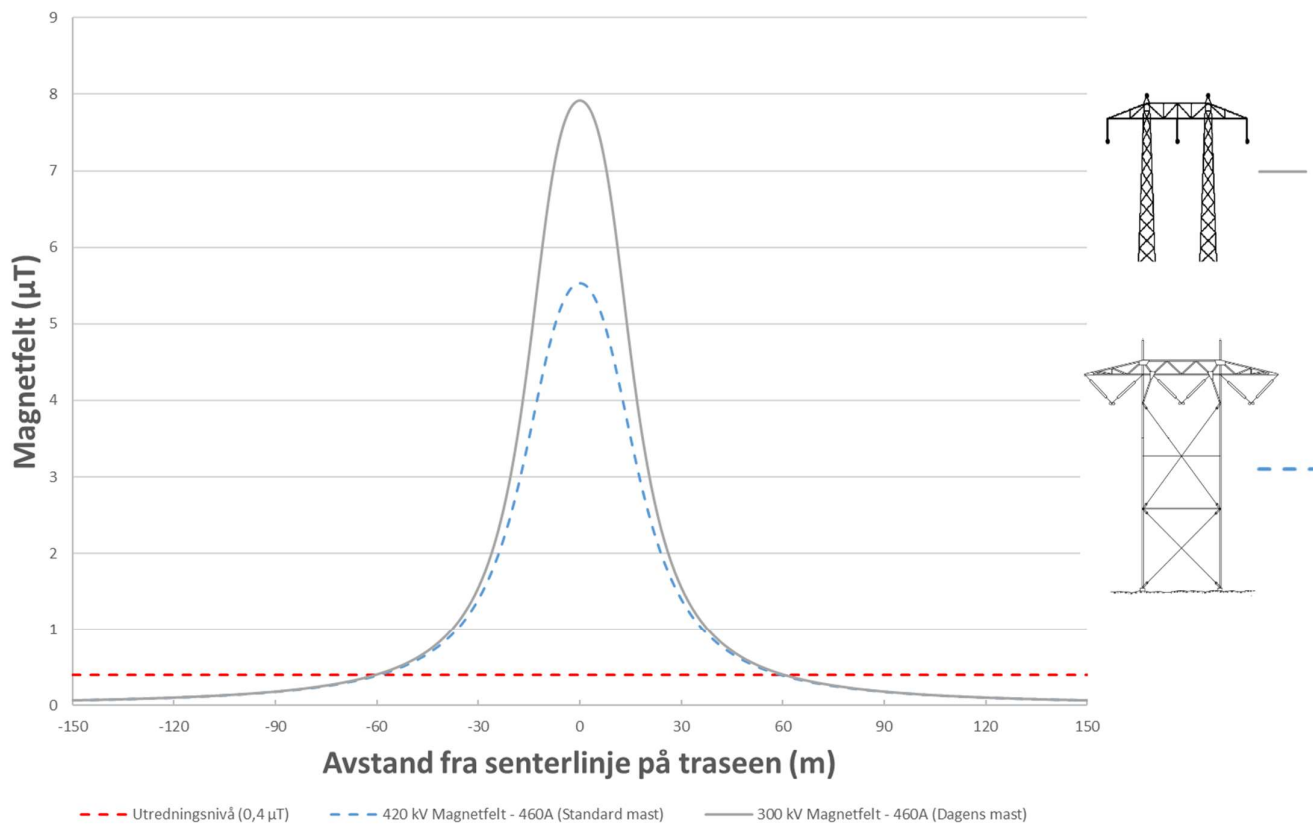
SEKSJON: BÆRUM - SMESTAD. Magnetfelt (µT)											Avstand fra senterlinje til 0,4µT krav.	Eksponeringsnivå	
Avstand fra senterlinje (m)	10	20	25	35	45	55	65	75	85	95		µT x ant.bolig x Faktor	Fraksjon
Dagens status - Dupleks FeAl 330 sp. (460A)	6.38	3.13	2.16	1.16	0.71	0.48	0.35	0.26	0.20	0.16	60m	2075	1.00
STRÅ med Tripleks Grackle (580A)	2.84	1.72	1.31	0.80	0.53	0.37	0.27	0.21	0.16	0.13	54m / 51m	1301	0.63



FIGUR 14 Sammenligning av Magnetfelt for dagens mast og Standard 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.	Eksponeringsnivå	
Avstand fra senterlinje (m)	10	20	25	35	45	55	65	75	85	95		µT x ant.bolig x Faktor	Fraksjon
Dagens status - Dupleks FeAl 330 sp. (460A)	8.04	3.94	2.72	1.46	0.90	0.61	0.43	0.33	0.26	0.20	68m	2617	1.00
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	2268	0.87

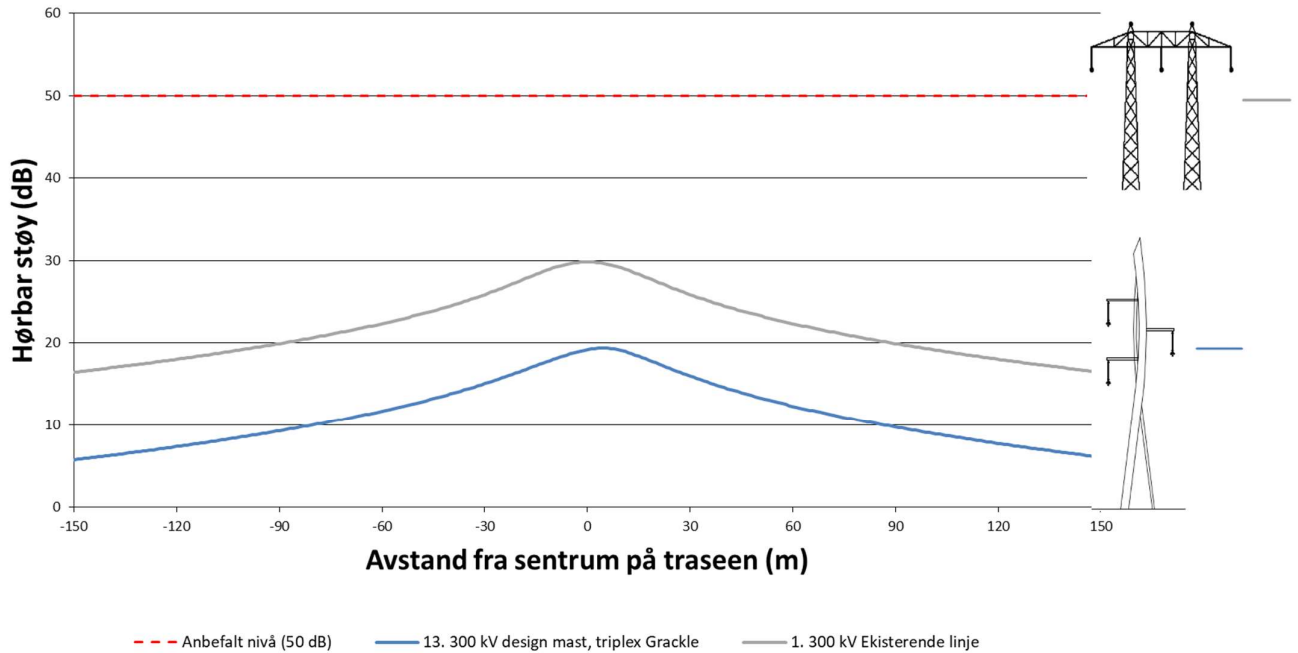


FIGUR 15 Sammenligning av Magnetfelt for dagens mast og Standard mast, Bærum-Smestad

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 0,4 μT krav.	Eksponeringsnivå	
Avstand fra senterlinje (m)	10	20	25	35	45	55	65	75	85	95		μT x ant.bolig x Faktor	Fraksjon
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	2075	1.00
420 kV standard mast - Tripleks Grackle (580A)	4.54	2.57	1.88	1.07	0.67	0.46	0.33	0.25	0.20	0.16	59m	1799	0.87

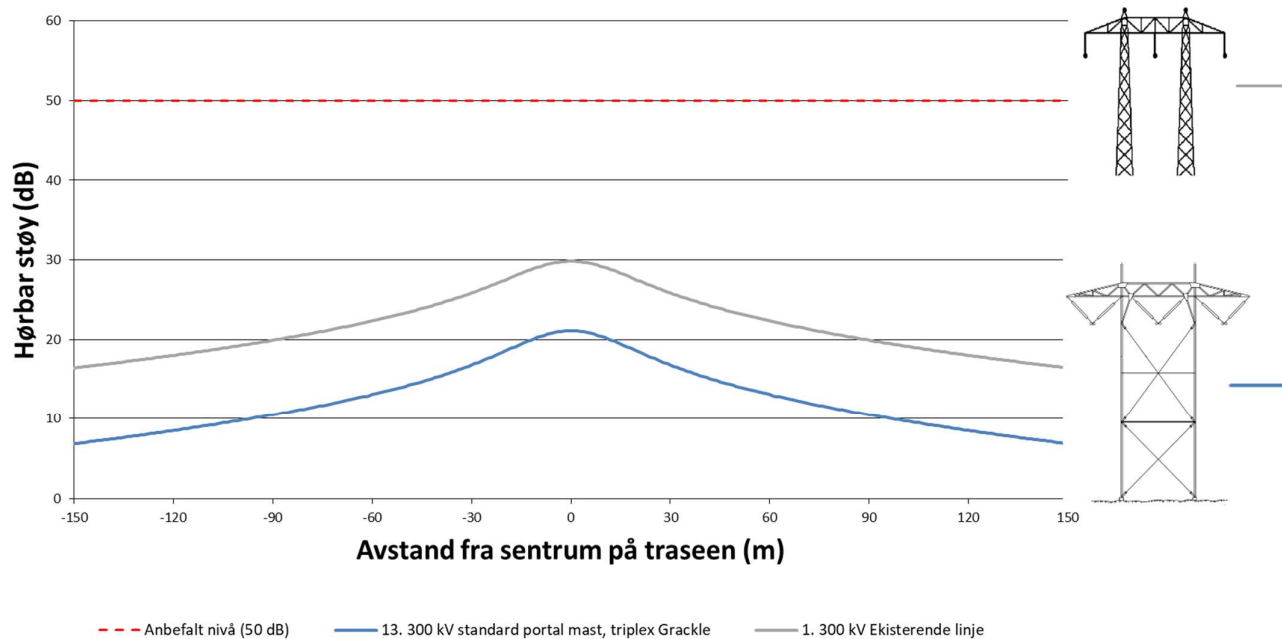
Hørbar støy



FIGUR 16 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 på 300 kV. **TABELL VIL BLI OPPDATERT.**

SEKSJON: HAMANG - BÆRUM - SMESTAD. Hørbar støy (dB)											Avstand fra senterlinje til 30 dB.	Eksponeeringsnivå	
Avstand fra senterlinje (m)	10	20	25	35	45	55	65	75	85	95		dB x ant.bolig x Faktor	Fraksjon
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	62119	1.00
STRÅ med Tripleks Grackle (300 kV)	19.0	17.6	16.7	15.2	13.9	12.8	11.8	10.9	10.1	9.3		28463	0.46

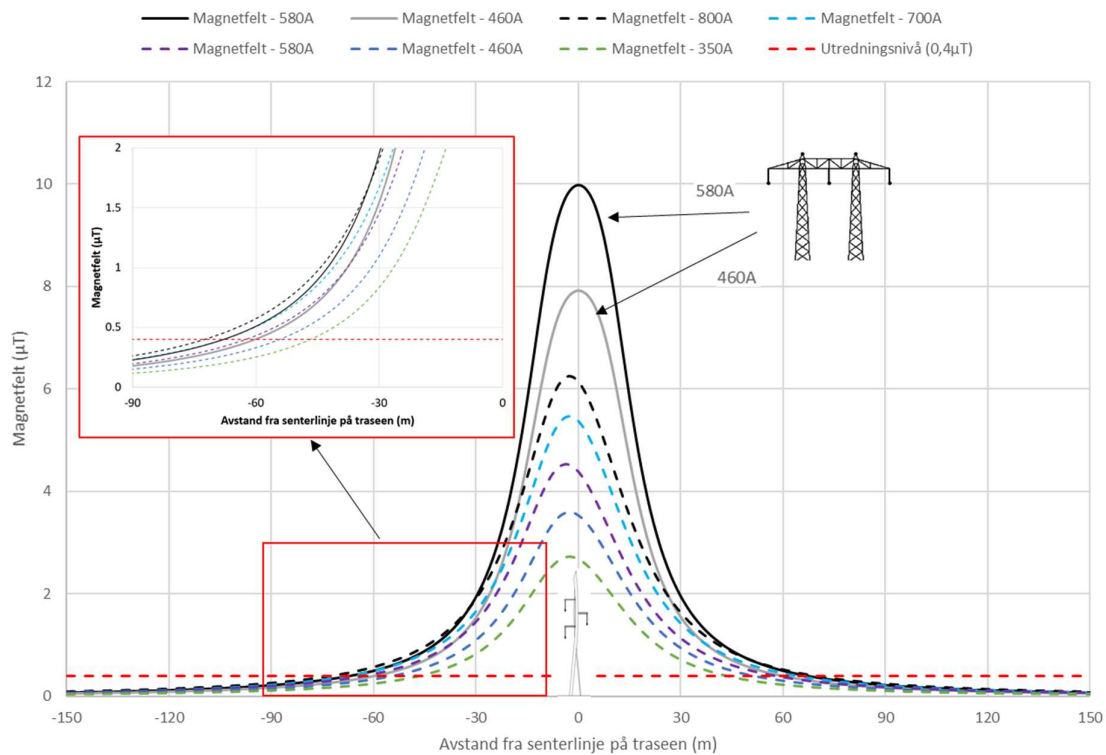


FIGUR 17 Sammenligning av Hørbar støy for dagens 300 kV mast og standard 420 kV mast driftet på 300 kV.

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

SEKSJON: HAMANG - BÆRUM - SMESTAD. Hørbar støy (dB)											Avstand fra senterlinje til 30 dB.	Eksponeringsnivå	
Avstand fra senterlinje (m)	10	20	25	35	45	55	65	75	85	95		dB x ant.bolig x Faktor	Fraksjon
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	62119	1.00
420 kV standard mast - Tripleks Grackle. (300 kV)	20.3	18.5	17.6	16.0	14.7	13.6	12.6	11.7	10.9	10.1		88703	1.43

Magnetfeltet som funksjon av strømstyrke



FIGUR 18 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.

Elektrisk felt

- 10 m fra senterlinje: Rundt 50% lavere elektrisk felt for Strå mast sammenlignet med dagens mast.
- 40 m fra senterlinje: Like verdier for 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: Mer enn 45% lavere hørbar støy for Strå sammenlignet med dagens mast.
- 40 m fra senterlinje: Rundt 50% lavere hørbar støy for Strå sammenlignet med dagens mast.

Konklusjon

Resultatene for 300 kV Strå design mast med tripleks Grackle faselene 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.