

Teknisk Rapport

Dokument tittel

Elektromagnetisk felt- og støyberegninger for ny
132 kV Kvandal - Kanstadbotn

Prosjektnr.

10322

Oppdragsgivers kontakt /

Andre Braathen

Antall sider + vedlegg /

11 + 3

0	07.11.2017	Endelig utgave	EA	ABJ	OKHS	EA
Rev.	Dato	Utgivelsesgrunn	Utarbeidet	Kontrollert ARA	Kontrollert STN	Godkjent

Sammendrag/konklusjon

Det er utført beregninger av elektromagnetisk felt, samt hørbar støy for den kommende ledningen L0223 Kvandal - Kanstadbotn.

- Magnetfeltstyrken faller under $0,4 \mu\text{T}$ 4,5 m utenfor byggeforbudsbeltet (14,5 meter fra ytterfase) for frittstående ledning.. For ny Kvandal – Kanstadbotn i parallell med Kvandal – Kvitnes faller magnetfeltverdien under $0,4 \mu\text{T}$ 12 m utenfor byggeforbudsbeltet (22 meter fra ytterfase og 29 meter fra senter) .
- Ingen boliger ligger innenfor beltet der magnetfeltet er større enn utredningsgrensen $0,4 \mu\text{T}$.
- Ingen verdier er over grenseverdi for kortvarig befolkningseksposering ($200 \mu\text{T}$).
- Høyeste elektriske feltverdi er beregnet ved utkanten av byggeforbudsbeltet til ny ledning, Resultat $0,7 \text{ kV/m}$. Ingen verdier er over grenseverdi for befolkningseksposering ($5,0 \text{ kV/m}$).
- Høyeste hørbare støyverdi er beregnet til $31,9 \text{ dB(A)}$, i utkanten av byggeforbudsbeltet (10 meter ut fra ytterste fase) til ny ledning. Ingen verdier er høyere enn Statnetts selvpålagte grenseverdi på 50 dB(A)

Innholdsfortegnelse

1	Oppsummering	3
2	Bakgrunn	4
3	Beregningsresultater	5
3.1	Magnetfeltberegninger	5
3.1.1	Magnetfeltberegninger ved ny ledning prosjektert for 132 kV	5
3.2	Elektriske feltberegninger	6
3.2.1	Elektriske feltberegninger ved ny ledning 132 kV	6
3.3	Støyberegninger	7
3.3.1	Støyberegninger ved tilsvarende ledning prosjektert for 132 kV	8
4	Referanser	9

Vedlegg 1 - Beregningsforutsetninger

1 Oppsummering

Det er utført beregninger av elektromagnetisk felt og hørbar støy for nybygging av ledningen L0223 Kvandal – Kanstadbotn. Beregningene har blitt utført slik prosjekteringen foreligger per september 2017, og omfatter følgende trasesammensetninger

- 132 kV Kvanndal – Kanstadbotn frittstående ny ledning.
- 132 kV Kvanndal - Kanstadbotn ny ledning parallelt med 132 kV Kvanndal – Kvitnes eksisterende ledning.

Magnetfelt

Magnetfeltstyrken er beregnet til 0,66 μT ved utkanten av byggeforbudsbeltet til ny frittstående ledning, 132 kV. Verdien faller under 0,4 μT 4,5 m utenfor byggeforbudsbeltet (14,5 meter fra ytterfase). For ny Kvandal – Kanstadbotn i parallell med Kvandal – Kvitnes blir verdien 0,83 μT i kanten av byggeforbudsbeltet for Kvandal – Kanstadbotn. Verdien faller under 0,4 μT 12 m utenfor byggeforbudsbeltet (22 meter fra ytterfase) .

Grovprosjekteringen så langt viser ingen boliger innenfor området som ligger over utredningsgrensen på 0,4 μT for permanent opphold i nærheten av kraftledningene.

Elektrisk felt

Høyeste elektriske feltstyrkeberegnes til 0,65 kV/m ved utkanten av byggeforbudsbeltet til den nye ledningen. For de parallelle ledningene er tilsvarende verdi beregnet til 0,7 kV/m.

Alle verdier ligger under grensen for befolkningseksponering på 5,00 kV/m.

Hørbar støy

Hørbar støy er først og fremst et problem for høyere spenningsnivå som 420 kV.

Beregninger utført for gir støynivå beregnet til 8,4 dB(A) ved utkanten av byggeforbudsbeltet for frittstående ledning, mens det blir 31,6 dB(A) for de parallelle ledningene. Disse verdiene ligger betydelig under Statnetts selvpålagte grenseverdi på 50 dB(A).

2 Bakgrunn

I forbindelse med prosjekteringen av den kommende kraftledningen Kvandal - Kanstadbotn, utarbeides det i fase 0 en beregning av den elektromagnetiske feltstyrken som kan forventes ved ledningen. Disse beregningene inngår i forrapporten som til slutt vil inngå i konsesjonssøknaden for ledningen.

I henhold til Statens strålevern Veileder – netteiers oppgaver av 01.10.2007 punkt B, Utredningsansvar tilknyttet nye anlegg og ombygging, skal netteier:

- Beskrive hvor mange bygg langs det planlagte anlegget som ved gjennomsnittlig belastning over året vil få et magnetfeltnivå på minst 0,4 μ T (mikrotesla)
- Beregne nivåene disse byggene vil bli utsatt for
- Beskrive mulige tiltak for disse byggene, samt opplyse om kostnader, fordeler og ulemper
- Begrunne tiltak som foreslås gjennomført eller ikke gjennomført

Grenseverdien for publikumseksposering av elektrisk felt er satt til 5 kV/m. Denne baserer seg på ICNIRPs Guidelines for limiting exposure to time-varying Electric and Magnetic Fields (1 Hz – 100 kHz).

For mer informasjon om Statnetts ansvar som netteier, henvises til våre nettsider *Grenseverdier for elektromagnetisk felt* <http://www.statnett.no/Samfunnsoppdrag/Sikkerhet/Elektromagnetiske-felt/Grenseverdier-for-elektromagnetiske-felt/>, samt Statens strålevern *Opplysninger om magnetfelt – netteiers oppgaver* <http://www.nrpa.no/publikasjon/netteiers-oppgaver-veileder.pdf>

3 Beregningsresultater

Det er beregnet middelstrøm for ledningene Kvandal – Kanstadbotn og Kvandal - Kvitnes. Stadium 2020 er benyttet i simuleringene i de videre beregningene.

Ledning	Simulert 2016	Simulert 2020	Simulert 2030
Kvandal-Kanstadbotn 132 kV	132 A	95 A	87 A
Kvandal-Kvitnes 132 kV	292 A	214 A	185 A

Tabell 1: simulert overføringsnivå

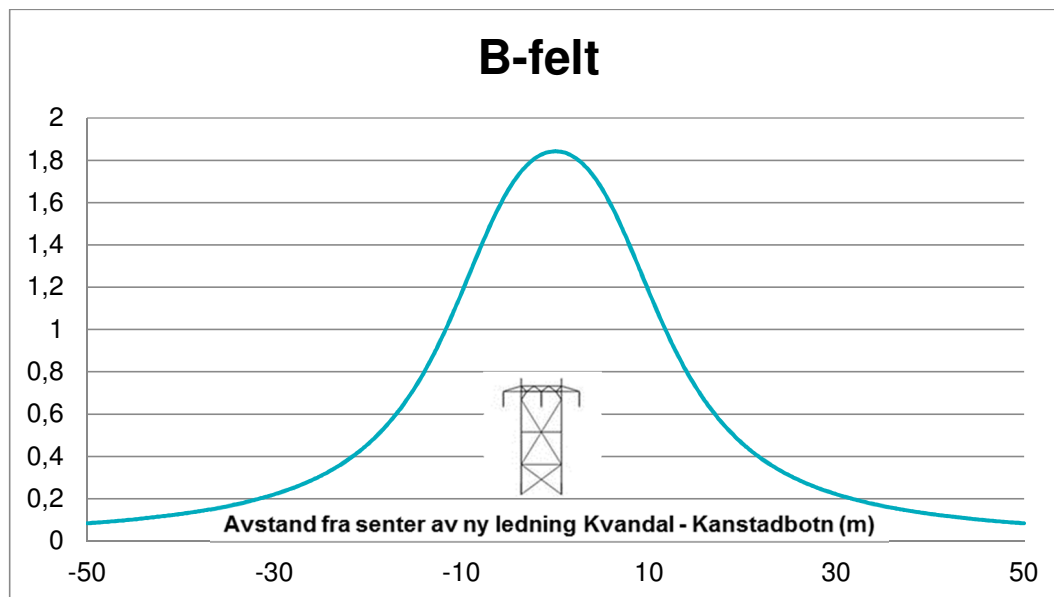
Øvrige forutsetninger er listet i vedlegg 1.

3.1 Magnetfeltberegninger

Magnetfeltstyrke har måleenheten Tesla [T]. I forbindelse med magnetfeltberegninger brukes vanligvis enheten mikrotessa, [μT], som er en milliondels Tesla. Magnetfeltstyrken rundt en kraftledning er avhengig av strømstyrken, den geometriske konfigurasjonen av de strømførende linene, samt avstanden mellom disse og den underliggende bakken.

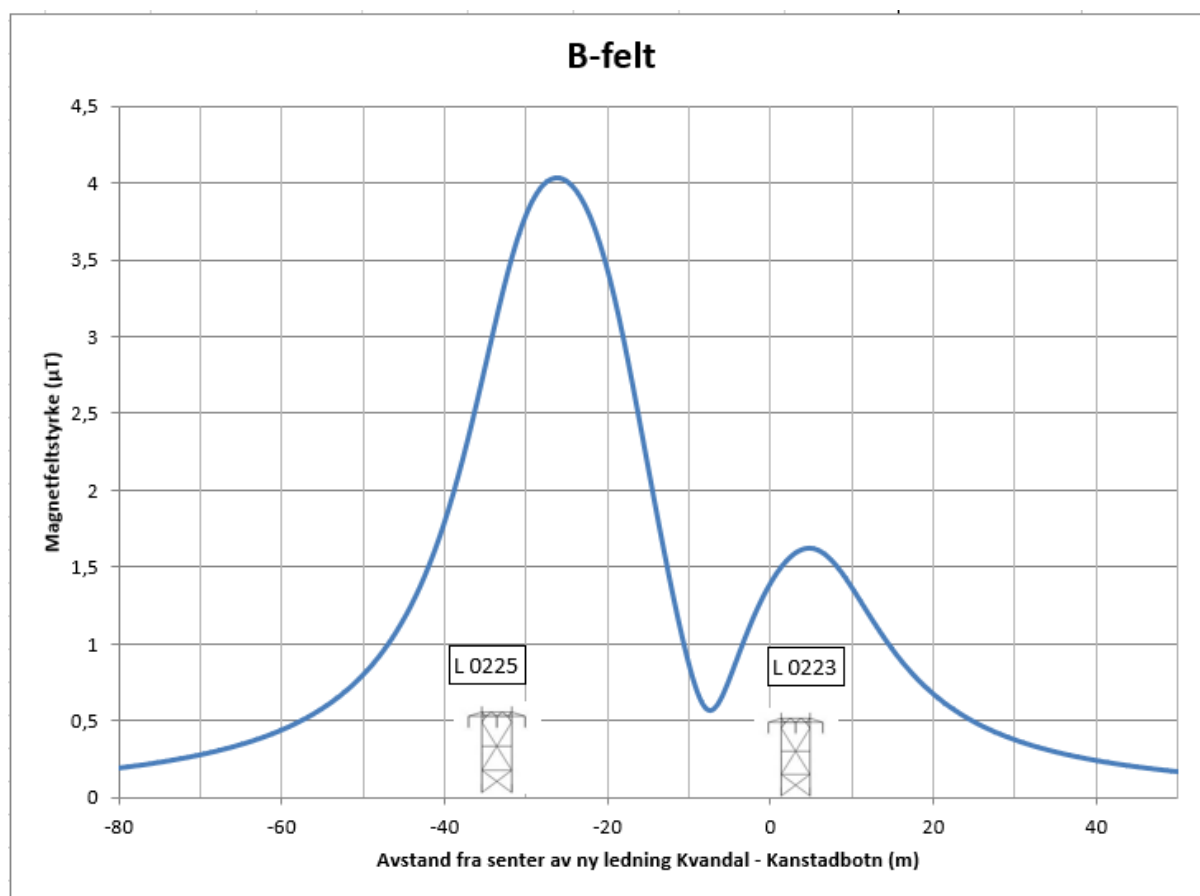
Ut fra forelagt tall på forventet strømføring på den nye ledningen, har man benyttet stadium 2020 som underlag for magnetfeltberegningen.

3.1.1 Magnetfeltberegninger for ny ledning 132 kV Kvandal Kanstadbotn



Figur 1: Beregnet magnetfeltstyrke for ny Kvandal – Kanstadbotn 132 kV

I utkanten av byggeforbudsbeltet for frittstående ny ledning beregnes magnetfeltet til 0,66 μT . Verdien er 0,4 μT 4,5 meter utenfor byggeforbudsbeltet, dvs 21,5 meter fra senter av mast. Fig.1



Figur 2: Beregnet magnetfeltstyrke for ny Kvandal – Kanstadbotn 132 kV parallell med Kvitnes ledningen

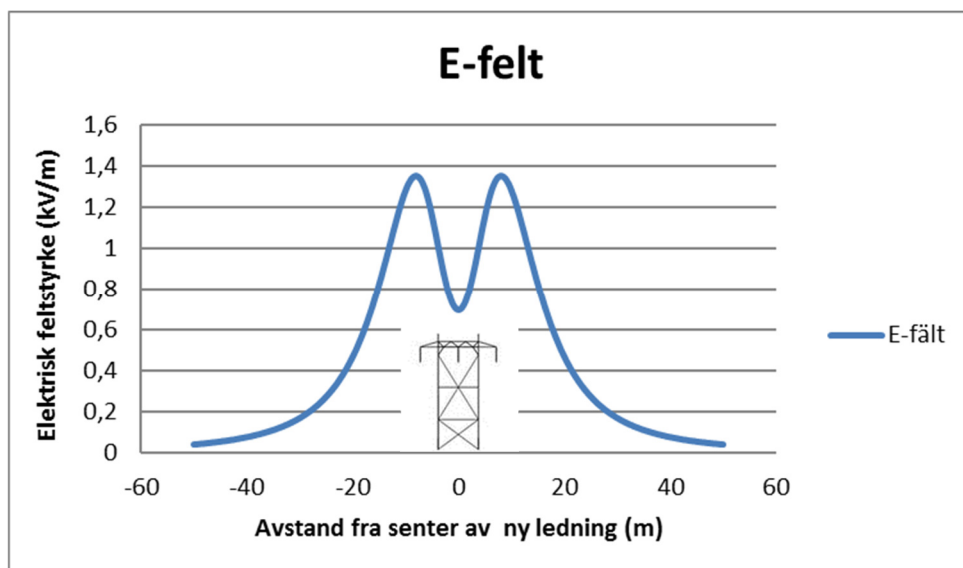
I utkanten av byggeforbudsbeltet for ny ledning i parallell med Kvitnesledningen beregnes magnetfeltet til $0,83 \mu\text{T}$. Verdien blir $0,4 \mu\text{T}$ 12 meter utenfor byggeforbudsbeltet, dvs. 29 meter fra senter av mast. Fig.2

3.2 Elektriske feltberegninger

Elektrisk feltstyrke måles i volt per meter [v/m]. I forbindelse med elektriske feltberegninger brukes vanligvis enheten kilovolt per meter [kV/m], som er tusen volt per meter. Den elektriske feltstyrken er avhengig av spenningen, den geometriske konfigurasjonen av de strømførende linjene, samt avstanden mellom disse og den underliggende bakken. Spenningen på en kraftledning er tilnærmet konstant over tid. Verdiene som er beregnet vil derfor forekomme så lenge ledningene er i drift.

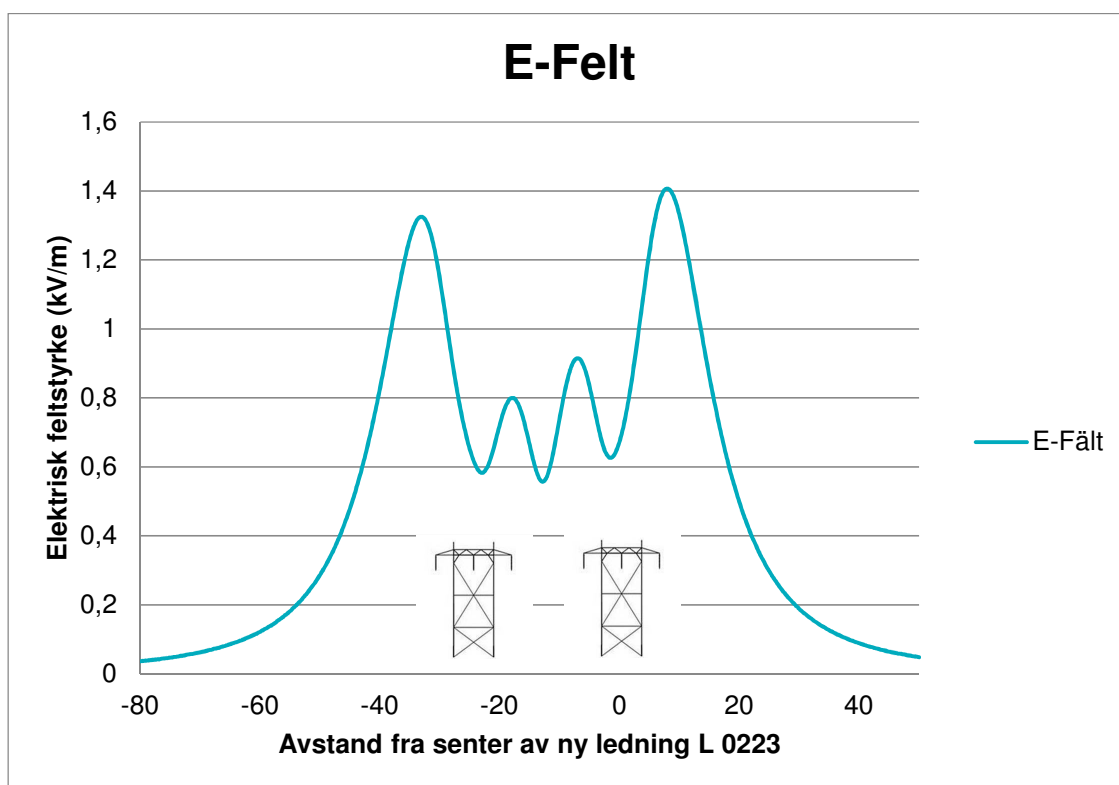
3.2.1 Elektriske feltberegninger ved ny ledning 132 kV

Ved 132 kV, er mastegeometrien på ny ledning som oppgitt 7 meter faseavstand, gjennomsnittlig fasehøyde 10 meter og avstand mellom Kvandal -Kvitnes og Kvandal - Kanstadbotn er 25 meter.



Figur 3: Beregnet elektrisk feltstyrke for ny 132 kV Kvandal – Kanstadbotn

Strekninger der ledningene går parallelt beregnes den elektriske feltstyrken til 0,7 kV/m ved utkanten av byggeforbudsbeltet til eksisterende ledning. I utkanten av byggeforbudsbeltet til ny frittstående ledning beregnes verdien til 0,65 kV/m.

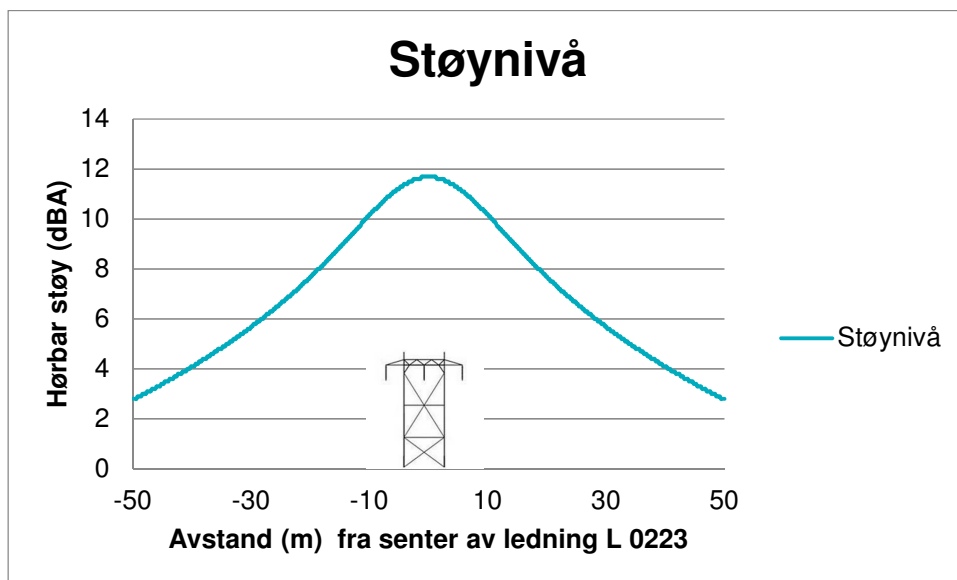


Figur 4: Beregnet elektrisk feltstyrke for ny 132 kV Kvandal – Kanstadbotn parallell med Kvitnesledningen

3.3 Støyberegninger

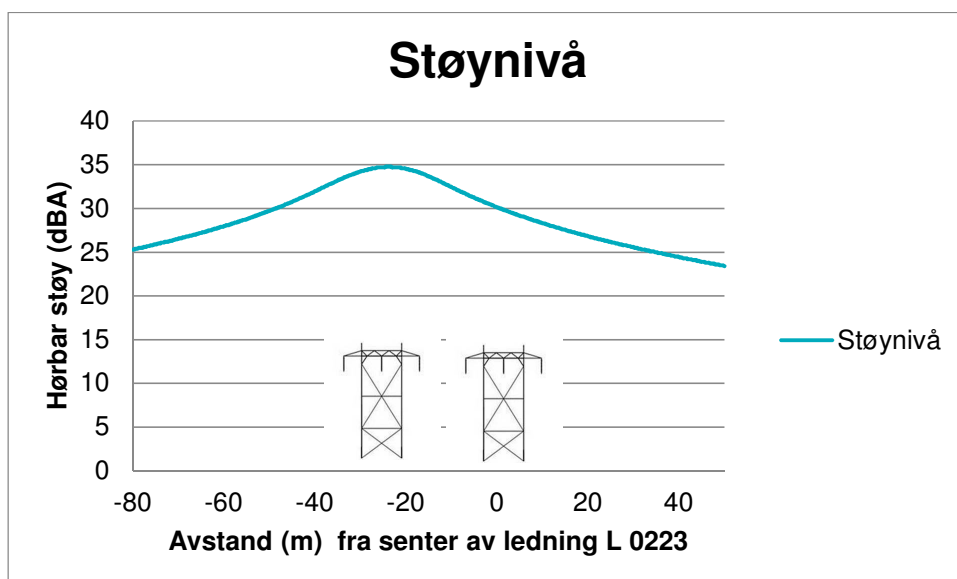
Statnett har som mål at støynivået fra kraftledninger ikke skal overskride 50 dB(A) i utkanten av byggeforbudsbeltet. Beregningene utført for 132 kV Kvandal - Kanstadbotn viser at støynivået for 132 kV er langt innenfor denne verdien.

3.3.1 Støyberegninger for frittstående og parallell ledning.



Figur 5: Beregnet hørbar støy for ny Kvandal – Kanstadbotn.

Den hørbare støyen beregnes til 8,4 dB(A) ved utkanten av byggeforbudsbeltet til den frittstående ledningen. I utkanten av byggeforbudsbeltet til de parallelle ledningene beregnes den hørbare støyen til 31,9 dB(A).



Figur 6: Beregnet hørbar støy for ny Kvandal – Kanstadbotn parallell med Kvitnes ledningen.

4 Referanser

- ICNIRP: "Guidelines for limiting exposure to time-varying electric and magnetic fields (1Hz to 100 kHz)".
<http://www.icnirp.org/cms/upload/publications/ICNIRPemfgdl.pdf>
Statens strålevern: Veileder – netteiers oppgaver (2007)
<http://www.nrpa.no/publikasjon/netteiers-oppgaver-veileder.pdf>
- Statnett: «Grenseverdier for elektromagnetisk felt»
<http://www.statnett.no/Samfunnsoppdrag/Sikkerhet/Elektromagnetiske-felt/Grenseverdier-for-elektromagnetiske-felt/>
- • Miljødirektoratet: M-12872014 - «Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging» Kapittel 8: «Hørbar støy fra kraftledninger»
<http://www.miljodirektoratet.no/Documents/publikasjoner/M128/M128.pdf>

Vedlegg 1 – Beregningsforutsetninger, ny ledning 132 kV

- Systemspenning: Ny ledning Kvanndal - Kanstadbotn prosjekteres for 132 kV
- Strømføring (lastflyt): Statens stråleverns *Opplysninger om magnetfelt – netteiers oppgaver* av 1. oktober 2007 (link under «Referanser») skriver under «Utredningsansvar tilknyttet nye anlegg og ombygging» at netteier ved etablering eller ombygging av elektriske anlegg alltid skal beskrive magnetfelt langs det planlagte anlegget ved gjennomsnittlig belastning over året i sin utredning. For eksisterende anlegg står det at «feltnivået skal angis basert på beregninger ut fra fakta om nettanlegget og anleggets forventede gjennomsnittlige belastning i løpet av året. I tillegg skal man kunne anslå feltnivå utfra forventede endringer i belastningen de nærmeste årene.

Det er beregnet middelstrøm for ledningene Kvandal – Kanstadbotn og Kvandal - Kvitnes.

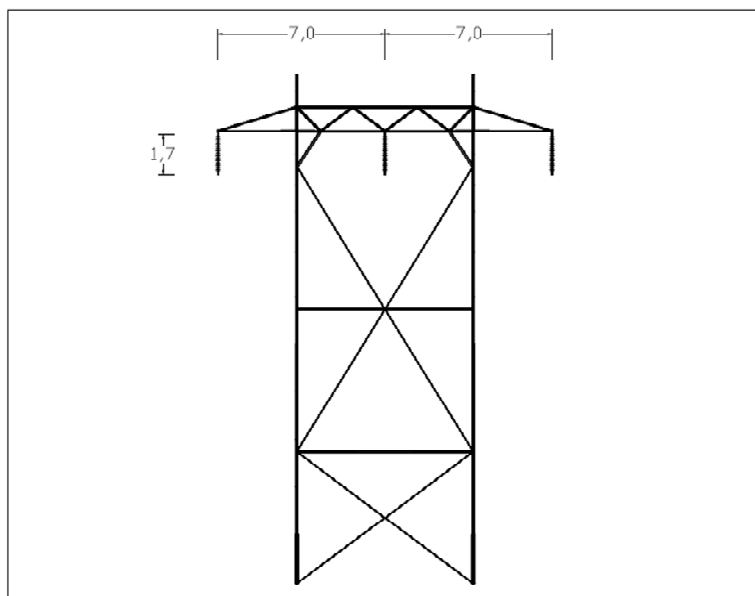
Dette er dokumentert i Statnett notat sist oppdatert 06.09.2017.

Ledning	Simulert 2016	Simulert 2020	Simulert 2030
Kvandal-Kanstadbotn 132 kV	132 A	95 A	87 A
Kvandal-Kvitnes 132 kV	292 A	214 A	185 A

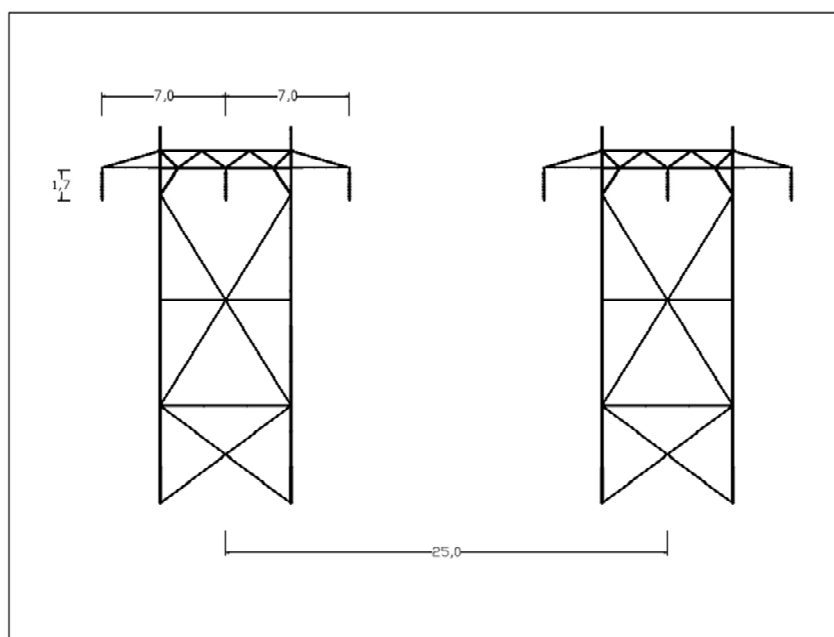
Det er benyttet stadium 2020 som underlag for magnetfeltberegningen.

Linegeometri: Følgende linegeometri er brukt i beregningene :

- Horizontal oppheng, faseavstand 7 meter.
- Fasehøyde over bakken 10 meter gjennomsnittlig, dette er et konservativt anslag.
- Linetype Grackle 380 for Kanstadbotnledningen og FeAl 160 for Kvitnesledningen.
- Faserekkefølgen er forutsatt L1 – L2 -L3 også for den parallelle ledningen, det er det mest konservative antagelsen.
- Program benyttet for beregningene er EPRI-programmene EMF-7 Magnetic Field (3-D), "EMF-4 Electric Field of Transmission Lines (3-D)" og "AN-2 Audible Noise of Transmission Lines (3-D)".
- Byggeforsbudsbeltet defineres fra trasé-avdelingen som 10 meter fra ytterfase dvs. 17 meter fra senter av masten.. Ved ny enkelt ledning prosjektert for 132 kV, utgjør dette beltet dermed et område på 34 meter til sammen dvs fra -17 meter til + 17 meter i grafene. For parallelle ledningene utgjør dette 59 meter til sammen dvs fra -42 meter til + 17 meter i grafene.



Uten parallelføring, standard Statnett stålmast.



- Parallelføring: Den nye ledningen Kvanndal - Kanstadbotn vil i store deler gå parallelt med eksisterende ledning Kvanndal - Kvitnes. Avstanden senter – senter er prosjektert med 25 m i gjennomsnitt. Dette blir lagt til grunn for beregningen.
- Terrengmodell: I den generelle beregningen, som skal være et gjennomsnitt for hele ledningen, antas flatt terreng. Alle beregninger foretas 1 meter over bakken.

