

# Vedlegg 7

## Magnetfeltsrapport

# NOTAT

Kunde / Prosjekt Glitre Energi Nett	Prosjektleder Erlend Fitje	Dato 28.06.2017
Prosjektnummer 29503001	Opprettet av Sandra Helland	REV. DATO 18.08.2017

Distribusjon:      Firma    NAVN

Til:

Kopi til:

## 1 Magnetfeltberegninger

### 1.1 Sammendrag:

Glitre Energi Nett har bedt Sweco vurdere magnetfelt rundt en 66kV linje som skal bygges mellom Bevergrenda – Skollenborg.

Statens strålevern anbefaler en utredningsgrense for nye utbygginger på 0,4μT. Dette innebærer at dersom bygninger eksponeres for et årgjennomsnittlig magnetfelt på over 0,4μT skal det vurderes om det finnes tiltak som er samfunnsøkonomisk realiserbare for å redusere eksponering for magnetfelt. Dette understrekes at 0,4μT er et utredningsnivå og ikke en grenseverdi. Retningslinjene gir ikke hjemmel for å vedta eller gjennomføre tiltak. Dette betyr at det i noen tilfeller vil måtte aksepteres årgjennomsnittlige verdier høyere enn utredningsnivået dersom kostnaden av feltreducerende tiltak overstiger nytteverdien.

Det anbefales at rom med varig opphold slik som soverom, stue, kjøkken etableres slik at feltene blir lavest mulig og helst mer enn 25 meter fra ytterste fase på kraftlinjen. Innenfor 25 meter er magnetfeltet høyere enn 0,4μT (utredningsgrensen).

Kabling kan være aktuelt som et feltreducerende tiltak. Magnetfeltet rundt en kabel vil reduseres raskere og være under 0,4 μT ca 3 m fra kablene.

## 1. Bakgrunn

Glitre Energi Nett har bedt Sweco vurdere magnetfelt rundt en 66kV linje som skal bygges mellom Bevergrenda – Skollenborg.

### 1.1 Hva er magnetfelt?

Rundt alt elektrisk utstyr og ledninger hvor det flyter en strøm finnes det et magnetfelt. Magnetfeltets styrke varierer med strømstyrken.

- Magnetfelt måles i enheten Tesla [T] og ofte oppgis styrken på magnetfelt i Mikrotesla [ $\mu$ T].  
1  $\mu$ T = 0,000001T
- Magnetiske felt oppstår rundt strømførende ledere som for eksempel kraftledninger. Feltets styrke er kun avhengig av lederens strøm [A], avstanden mellom lederne, oppbygging/konfigurasjon av ledere, og avstand fra kildene. Styrken i magnetiske felt er uavhengig av spenningsnivå.

Noe forenklet kan magnetfelt fra en leder beregnes ved hjelp av formelen:

$$B = K \frac{d}{r^2} I$$

Der  $B$  er størrelsen på magnetfeltet.  $d$  er avstanden mellom lederne og  $r$  er avstanden fra kraftledningen.  $K$  er en konstant, mens  $I$  er strømmen. Ved å doble avstanden til kraftledningen reduseres feltet med en faktor på  $\frac{1}{4}$ .

Ledningenes høyde over/under bakken vil derfor være av betydning for magnetfeltstyrken nær ledningene.

Mer informasjon om magnetiske felt kan finnes på:

<http://www.nrpa.no/filer/84e8c7c062.pdf>

### 1.2 Myndighetskrav/Konsekvensen av magnetfelt

#### Generelt

En strømførende leder vil gi et lavfrekvent magnetfelt innenfor en viss utrekning fra leder. Utrekningen av dette feltet er gitt av intern geometri mellom de forskjellige ledere og den strøm disse fører. Høyspentlinjer vil gi et markant magnetfelt rett under linja, men dette feltet avtar med økende avstand fra strømførende leder.

#### Nasjonale anbefalinger

NOU (Norges Offentlige Utredninger)-rapport nr 1995:20 inneholdt forslag til en forvaltningsstrategi vedrørende elektromagnetiske felter og helse. Rapporten ble utarbeidet for Sosial- og helsedepartementet av en tverrdepartemental embetsgruppe. Gruppen mente at det med datidens viten ikke var aktuelt å innføre egne nasjonale grenseverdier for elektromagnetiske felt, og viste til internasjonale anbefalte grenseverdier, f.eks. International Radiation Protection Association (IRPA), som er basert på at det i menneskekroppen ikke skal induseres høyere strømmer enn det som kroppens egne livsytringer forårsaker. I 2005 kom det en ny rapport fra en arbeidsgruppe ved Statens Strålevern.

2 (11)

NOTAT  
28.06.2017

Arbeidsgruppen var nedsatt av Helse- og omsorgsdepartementet (HOD) og Olje- og energidepartementet (OED) for å utdype og konkretisere forvaltningsstrategien om magnetfelt og helse ved høyspentanlegg. Arbeidsgruppen kom med flere forslag og anbefalinger, men anbefalte ikke nye grenseverdier. Dette samsvarer med vurderingen fra Verdens helseorganisasjon og andre land. Arbeidsgruppen anbefalte bl.a. at gjeldende praksis med å velge alternativer som gir lavest mulig magnetfelt når dette kan forsvares i forhold til merkostnader, videreføres.

Deler av arbeidsgruppens anbefalinger ble i juni 2006 vedtatt av Stortinget som nye retningslinjer. Disse innebærer kort forklart at der det skal etableres nye bygg eller høyspenningsanlegg i nærheten av hverandre, skal årsgjennomsnittlig eksponering kartlegges ved hjelp av målinger eller beregninger. Dersom bygninger blir utsatt for årsgjennomsnittlig eksponering på 0,4µT eller høyere, skal det gjøres utredninger for å vurdere samfunnsøkonomiske løsninger for å redusere eksponering for magnetfelt. Dette er således et utredningsnivå, ikke en grenseverdi.

Retningslinjene gir ikke hjemmel for å vedta eller gjennomføre tiltak, hvilket betyr at det i noen tilfeller vil måtte aksepteres årsgjennomsnittlige verdier høyere enn utredningsnivået.

Tabell 1 - Anbefalte eksponeringsgrenser i henhold til internasjonale standarder

Internasjonale og Nasjonale normer og standarder	Anbefalt eksponeringsnivå Magnetisk felt: B(µT)
Norm for "Industrimiljø IEC/EN 6100-6-2	37,5
Norm for "Bolig og Kontormiljø" EN 50082-1	3,75
Statens Strålevern f=50 Hz Anbefalt årlig gjennomsnittlig grenseverdi	0,4

Det er ikke funnet sikre vitenskapelige holdepunkter for at de feltene vi utsettes for i dagliglivet gir noen form for skader eller sykdommer. Forskningsresultater indikerer imidlertid på at det kan være en økt risiko for utvikling av leukemi hos barn dersom de eksponeres for et magnetfelt som er over 0,4 µT i gjennomsnitt over året. Den absolutte risikoen vurderes fortsatt som meget lav, men den kan ikke utelukkes. **Det er ikke påvist noen sammenheng mellom kortvarig eksponering for magnetfelt og helsevirkninger.**

### **Andre innretninger i dagliglivet med lavfrekvent magnetfelt**

Det finnes for øvrig en rekke innretninger i dagliglivet som medfører høyere eksponering for lavfrekvent magnetfelt enn det man utsettes for fra nærliggende høyspentlinjer og jordkabler. Eksempler på slike er hårtørrere, barbermaskiner, støvsugere og varmekabler.

Mer informasjon om elektromagnetiske felt og helse kan finnes blant annet på hjemmesiden til Statens Strålevern: [www.nrpa.no](http://www.nrpa.no)

## **2 Magnetfeltsberegninger**

Beregningene er gjort i programmet Tesla 2012 fra Planleggingsbok for kraftnett. I Figur 1 vises det resulterende magnetfeltet som linjen setter opp. Magnetfeltet er i 1 meters høyde i forhold til mastefot og 0 meter på grafens x-akse tilsvarer senterleder på linjen. Det er gjort en enkel vurdering på hvor mange bygninger som kan være berørt av høyere magnetfelt enn utredningsgrensen gjennom karttjenesten [kart.finn.no](http://kart.finn.no).

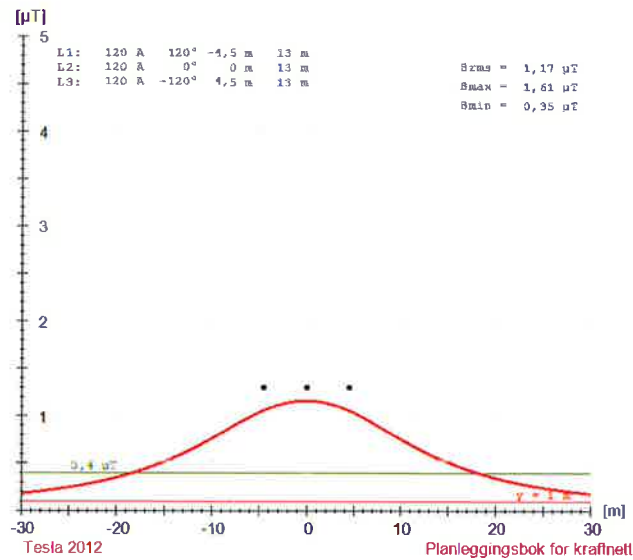
### **2.1 Tiltak Nord**

#### **2.1.1 Feltkilde**

Feltekilden er en 66 kV linje der fire forskjellige opphengsgeometrier og kabel i flat forlegning er vurdert. Snittlast er oppgitt til å være 12 MW og 120 A i 2016. Faseavstand og mastehøyder er gitt i underpunktene

#### **2.1.2 H – mast**

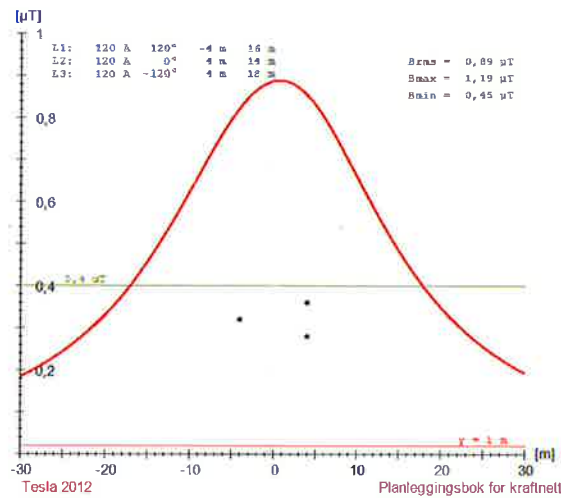
Faseavstand er 4,5 meter og mastehøyden er 13 meter. Utredningsgrensen til Statens strålevern på  $0,4\mu\text{T}$  vil bli overskredet nærmere en 19 meter fra senterleder i en høyde på én meter, altså 14,5 meter fra ytterste ledning.



Figur 1 – Resulterende magnetfelt for h – mast, kravet overskrides nærmere enn 19,5 m fra senter (0)

### 2.1.3 Gittermast enkeltledning

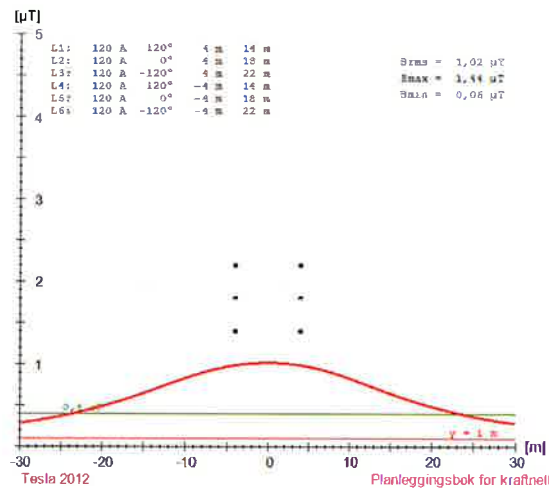
Faseavstand er 8 meter og mastehøyden er 18 meter. Utredningsgrensen til Statens strålevern på  $0,4\mu\text{T}$  vil bli overskredet nærmere en 17 meter fra senterleder i en høyde på én meter, altså 13 meter fra ytterste ledning.



Figur 2 – Resulterende magnetfelt for gittermast med enkel ledning, grensen overskrides nærmere enn 17 meter fra senter, altså 13 meter fra ytterste ledning

### 2.1.4 Gittermast dobbeltledning

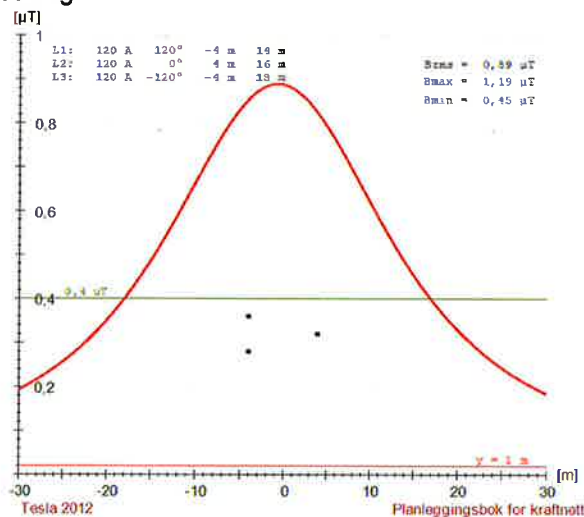
Faseavstand er 8 meter og mastehøyden er 22 meter. Utredningsgrensen til Statens strålevern på  $0,4\mu\text{T}$  vil bli overskredet nærmere en 24 meter fra senterleder i en høyde på én meter, altså 16 meter fra ytterste ledning.



Figur 3 – Resulterende magnetfelt for en gittermast med dobbeltledning, kravet overskrides nærmere enn 16 meter fra ytterste ledning, altså 24 meter fra senter

### 2.1.5 Rørmast kompositt/stål

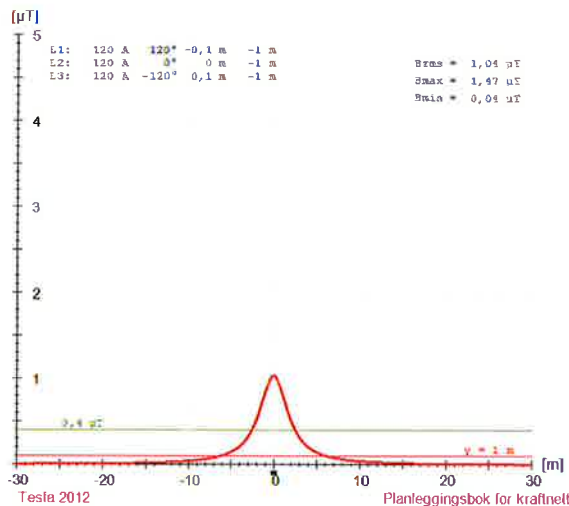
Faseavstand er 8 meter og mastehøyden er 18 meter. Utredningsgrensen til Statens strålevern på  $0,4 \mu\text{T}$  vil bli overskredet nærmere en 18 meter fra senterleder i en høyde på én meter, altså 14 meter fra ytterste ledning



Figur 4 – Resulterende magnetfelt for en rørmast av kompositt/stål, kravet overskrides nærmere enn 18 meter fra senter, altså 14 meter fra ytterste ledning

### 2.1.6 Kabel flat forlegning

Faseavstand er 0,1 meter og lagt 1 meter under bakken. Utredningsgrensen til Statens strålevern på 0,4µT vil bli overskredet nærmere en 3,5 meter fra senterleder i en høyde på én meter.



Figur 5 – Resulterende magnetfelt for kabel lagt 1 meter under bakken, kravet overskrides nærmere enn 3,5 meter fra senter.

### 2.1.7 Berørte bygninger

Det er gjort en enkel vurdering på antall bygninger som kan ligge innenfor utredningsgrensen til Statens strålevern på 0,4 µT. I tabell 2 er det listet opp bygninger som kan ligge innenfor utredningsgrensen.

Resulterende magnetfelt fra kabel regnes som neglisjerbart.

Tabell 2 – Oversikt over antall berørte bygningen innenfor utredningsgrensen ved rørmast i kompositt/stål

Tiltak	N - 1	N - 2	N - 3	N - 4
Antall bygninger	14	6	6	3

Antallet bygninger som blir berørt vil reduseres når ledning skal opp på 132kV ettersom strømmen da reduseres.

## 2.2 Tiltak Midt (Gladbak – Glomsrud)

### 2.2.1 Feltkilde

Feltekilden er en 66 kV kabel med flat forlegning 1 meter under bakken, der strekningen B3 – B4 over elven er en 66 kV linje.



Det resulterende magnetfeltet fra kabelen regnes som neglisjerbart i forhold til omkringliggende bebyggelse. Det resulterende magnetfeltet fra linjen vil være tilsvarende dagens situasjon eller bedre.

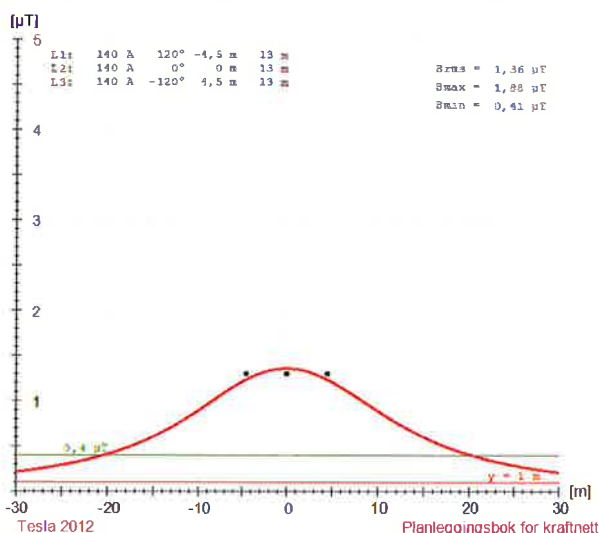
## 2.3 Tiltak Sør (Glomsrud – Skollenborg/Labro)

### 2.3.1 Feltkilde

Feltkilden er en 66 kV linje der fire forskjellige opphengsgeometrier og kabel i flat forlegning er vurdert. Snittlast er oppgitt til å være 14 MW og 140 A i 2016. Faseavstand og mastehøyder er gitt i underpunktene

### 2.3.2 H – mast

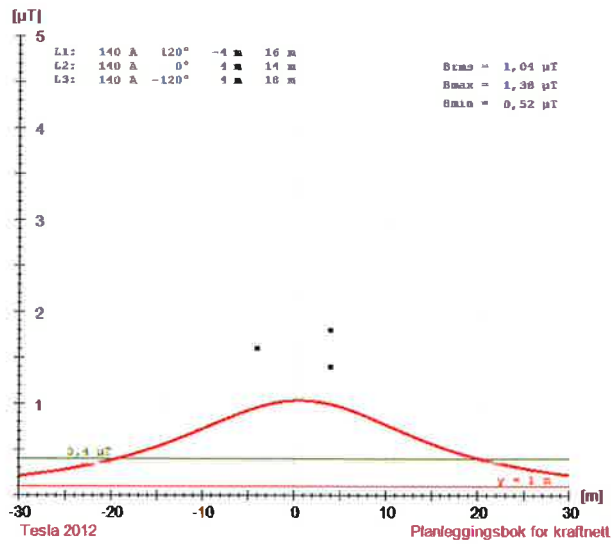
Faseavstand er 4,5 meter og mastehøyden er 13 meter. Utredningsgrensen til Statens strålevern på  $0,4\mu\text{T}$  vil bli overskredet nærmere en 20 meter fra senterleder i en høyde på én meter, altså 15,5 meter fra ytterste ledning. Det resulterende magnetfeltet er vist i figur 6.



Figur 6 – Resulterende magnetfelt for h – mast, kravet overskrides nærmere enn 20 m fra senter

### 2.3.3 Gittermast enkeltledning

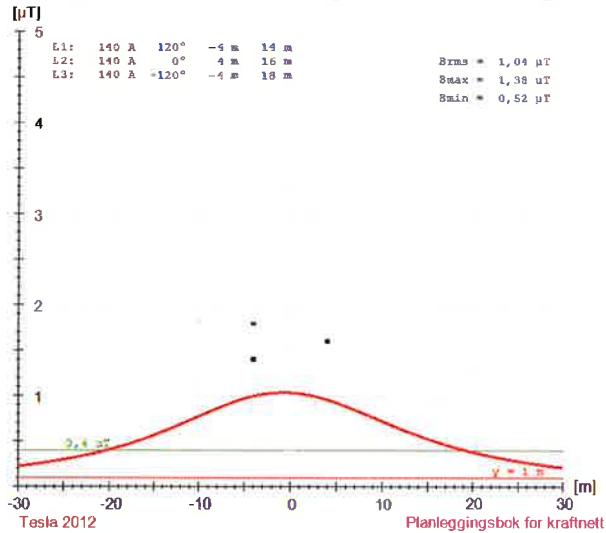
Faseavstand er 8 meter og mastehøyden er 18 meter. Utredningsgrensen til Statens strålevern på  $0,4\mu\text{T}$  vil bli overskredet nærmere en 19 meter fra senterleder i en høyde på én meter, altså 15 meter fra ytterste ledning. Det resulterende magnetfeltet er vist i figur 7.



**Figur 7 – Resulterende magnetfelt for gittermast med enkel ledning, kravet overskrides nærmere enn 19 meter fra senter**

### 2.3.4 Rørmast kompositt/stål

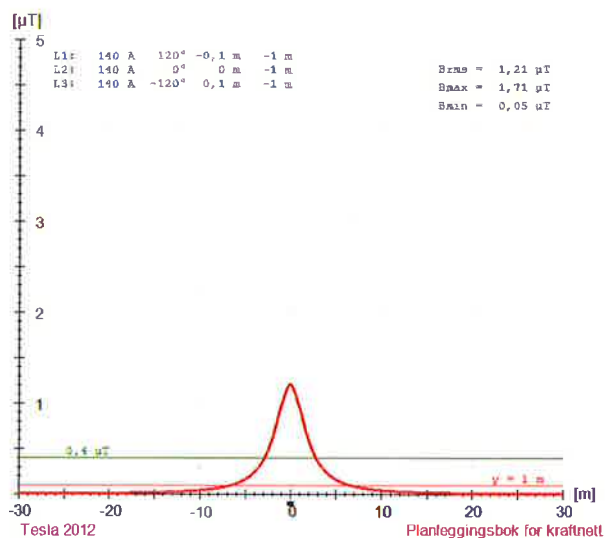
Faseavstand er 8 meter og mastehøyden er 18 meter. Utredningsgrensen til Statens strålevern på  $0,4 \mu\text{T}$  vil bli overskredet nærmere en 20 meter fra senterleder i en høyde på én meter, altså 16 meter fra ytterste ledning. Det resulterende magnetfeltet er vist i figur 8.



Figur 8 – Resulterende magnetfelt for en rørmast av kompositt/stål, kravet overskrides nærmere enn 20 meter fra senter

### 2.3.5 Kabel flat forlegning

Faseavstand er 0,1 meter og lagt 1 meter under bakken. Utredningsgrensen til Statens strålevern på  $0,4 \mu\text{T}$  vil bli overskredet nærmere en 3,5 meter fra senterleder i en høyde på én meter. Det resulterende magnetfeltet er vist i figur 9.



Figur 9 – Resulterende magnetfelt for kabel lagt 1 meter under bakken, kravet overskrides nærmere enn 3,5 meter fra senter.

### 2.3.6 Berørte bygninger

Det er gjort en enkel vurdering på antall bygninger som kan ligge innenfor utredningsgrensen til Statens strålevern på 0,4 µT. I tabell 1 er det listet opp bygninger som kan ligge innenfor utredningsgrensen.

Resulterende magnetfelt fra kabel regnes som neglisjerbart.

Tabell 3 – Oversikt over antall berørte bygningen innenfor utredningsgrensen ved rørmast i kompositt/stål

Tiltak	S - 1	S - 2
Antall bygninger	1	1