

## MÅLING AV ELEKTROMAGNETISKE FELT

ORIENTERENDE MÅLINGER AV ELEKTROMAGNETISKE FELT  
- SIGNIFIKANTE FUNN OG ANBEFALTE TILTAK-



**Målested:** Kjærranveien 14  
3180 Nykirke

**Oppdragsgiver:** Huseier  
Tlf.: 32 87 94 05  
E-post: info@emf-consult.no

**Tidspunkt for måling:**

<i>Dato</i>	<i>Tidsrom</i>
29. 08.2018	10:30 – 12:30

**Utførende firma:** EMF CONSULT AS

Måletekniker status: Intern  Uavhengig  medlem i EMF CONSULT's målnettverk

Måling utført av: Odd Magne Hjortland

Rapport skrevet av: Odd Magne Hjortland

**EMF CONSULT AS**

leverer måletjeneste for kartlegging av elektromagnetisk belastning i hjemmet, i bilen, på skolen og arbeidsplassen. Den elektromagnetiske belastningen vurderes i forhold til offisielle norske grenseverdier, biologisk baserte anbefalinger fra anerkjente miljøer, og grenseverdier satt ut fra «føre-var» prinsipper. Ved hjelp av analyse og innsamlede data, kan vi sammen med kunde foreslå spesifikke og tilpassede skjermingsforslag for å redusere EMF-eksponeringsnivåene.

Våre måle- og konsulenttjenester tilbys gjennom et nettverk av måleteknikere. En måletekniker kan være «uavhengig» eller «intern». En uavhengig måletekniker har ikke et ansettelsesforhold eller en annen form for avhengighet til EMF CONSULT enn en medlemsavtale, mens en intern måletekniker er direkte ansatt i EMF CONSULT. De uavhengige måleteknikerne er sertifisert av EMF CONSULT men jobber selvstendige gjennom egne firmaer. Hver måletekniker står derfor selv ansvarlig for selve måle-/konsulentoppdraget og kvaliteten av dette samt for fakturering fra eget firma.

EMF CONSULT garanterer gjennom opplæring, etterutdanning og standardisering av målerapporter osv. for at måleteknikerne i vårt nettverk har riktig kompetanse og måleutstyr, samt at de følger våre etiske grunnprinsipper.

**Ansvarsbegrensning**

Selv om informasjonen og anbefalingene i våre rapporter, på våre nettsider, produktark, bruksanvisninger osv. presenteres i god tro og antas å være korrekt, gir EMF CONSULT ingen garantier for at informasjonen er fullstendig eller nøyaktig. – Måleoppdrag vil alltid bli utført etter måleteknikers beste viten og vilje. Informasjon gis under forutsetning av at de som mottar våre produkter og tjenester, selv vil bestemme seg for egnetheten til deres formål før bruk.

EMF CONSULT er under ingen omstendigheter ansvarlig for skader av noe slag som følge av bruk av informasjon fra våre rapporter, nettsider, eller produktene som informasjonen refererer til.

EMF CONSULT er under ingen omstendigheter ansvarlig for direkte eller indirekte tap (inkludert, men ikke begrenset til, tap av fortjeneste, stopp i produksjon eller virksomhet) som kommer av bruk eller utilsiktet bruk av våre produkter og/eller tjenester.

All informasjon i denne rapporten og på nettstedet emf-consult.no, inkludert: tekst, bilder, lyd eller andre formater er opprettet for informasjonsformål. Følger man våre råd om reduksjon av elektromagnetiske felt vil dette kunne bidra til å redusere EMF som stressfaktor og derav bidra til et bedre miljø. EMF reduksjon er derimot ikke ensbetydende med bedret helse da det er mange andre faktorer som også spiller inn. Innholdet er ikke ment å være en erstatning for profesjonell medisinsk rådgivning, diagnose eller behandling. Søk alltid råd fra din lege eller annet kvalifisert helsepersonell med spørsmål du måtte ha om en medisinsk tilstand.

EMF CONSULT kan ikke stå ansvarlig for uavhengige måleteknikeres tjenester samt innhold i lenkede nettsider opprettet av 3.part.

(Merk: bruk [de blå lenkene](#) i dokumentet for mer utdypende informasjon.)

**Dokumenthistorie****Dato og revisjoner**

01	22.10.2019	Rapport utgitt	OMH
<b>Rev</b>	<b>Dato</b>	<b>Beskrivelse</b>	<b>Sign</b>

## Innhold

Formål .....	4
Oppsummering og anbefalinger.....	4
Generelt.....	4
Høyfrekvens stråling fra mobilsendere, AMS, trådløse nett og telefoner osv.....	4
Lavfrekvens magnetiske felt.....	4
Lavfrekvens elektriske felt.....	4
Anbefalinger .....	5
Generelle råd og forebyggende tiltak .....	6
Måleobjekt og omgivelser.....	7
Synlige kraftlinjer etc.....	7
Mobilsendere .....	7
Elektrisk anlegg.....	8
Måleresultat. ....	9
Magnetiske felt fra elektriske ledninger og utstyr i og utenfor måleobjekt.....	9
Elektriske felt fra elektriske ledninger og utstyr i måleobjektet.....	10
Høyfrekvens stråling fra mobilsendere, AMS, trådløse nett og telefoner osv.....	11
Nedre del av HF frekvensområdet (27 MHz – 3.3 GHz) .....	11
Øvre del av HF frekvensområdet (2,4 GHz – 10 GHz) .....	13
Elektromagnetiske felt .....	14
Elektromagnetiske felt og virkning på mennesker.....	15
Vedlegg.....	17
Vedlegg 1 - Variasjon i måleresultatene.....	17
Vedlegg 2 – Grenseverdier .....	18
Grenseverdier for stråling fra mobiltelefoner, trådløse nett og lignende.....	18
Grenseverdier for elektromagnetiske felt fra strømnettet.....	21
Datautstyr.....	23
Vedlegg 3 - Måleutstyr .....	24

## Formål

Kartlegge elektromagnetiske felt (EMF) og stråling i en enebolig i Nykirke, ved Horten. Bygget er en enebolig fra 90 tallet bygget i tre, beliggende landlig til og med en mobilmast i nærheten. Eier av bolig er opptatt av å være føre-var i forhold til EMF.

## Oppsummering og anbefalinger

### Generelt

- Det **lavfrekvente magnetiske** miljøet i måleobjektet lå under gjennomsnittet for norske boliger.
- De **lavfrekvente elektriske** feltene lå under gjennomsnitt for norske boliger.
- Den **høyfrekvente elektromagnetiske** strålingen var på måletidspunktet godt under Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet sine grenseverdier, men lå godt over Europarådets langsiktige målsetting og EUROPAEMs retningslinjer 2016.

### Høyfrekvens stråling fra mobilsendere, AMS, trådløse nett og telefoner osv.

Nedenfor er strålingen i boligen sammenlignet med termiske og biologiske grenseverdier.

#### Termisk baserte grenseverdier:

- De høyeste verdiene som ble målt inne i bolig ( $52.000 \mu\text{W}/\text{m}^2$ ) ligger på 1,268% av grensen som Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet har satt for å unngå skadelig oppvarming av kroppsvev ( $4.100.000 \mu\text{W}/\text{m}^2$  for LTE800). Høyeste verdi ble målt i sofa i stuen.

#### Biologisk baserte grenseverdier:

- Høyeste verdi som ble målt i sofa i stuen ( $52.000 \mu\text{W}/\text{m}^2$ ) er 520 ganger høyere enn Europarådets langsiktige mål setting for å unngå skadelige biologiske effekter ( $100 \mu\text{W}/\text{m}^2$ ).
- Sammenlignet med EUROPAEM's og Tyske Byggbioologer's anbefalinger ( $1-10 \mu\text{W}/\text{m}^2$ ), ligger maksimal strålingen i sofa i stuen mer enn 5.200 ganger høyere.

Personer som har utviklet el overfølsomhet har lave - og ofte individuelle - tålegrenser og anbefales å følge tyske bygningsbiologer sine anbefalinger (se vedlegg 2).

### Lavfrekvens magnetiske felt

De elektromagnetiske feltene fra strømnettet var på måletidspunktet godt under [myndighetens utredningsnivå](#) for magnetfelt (som er 400nT eller  $0,4\mu\text{T}$ ). Magnetfeltet vil øke noe på kalde vinterdager da magnetfeltet varierer proporsjonalt med strømmen som går i ledningene. Magnetfelt kan være vanskelig og kostbart å redusere.

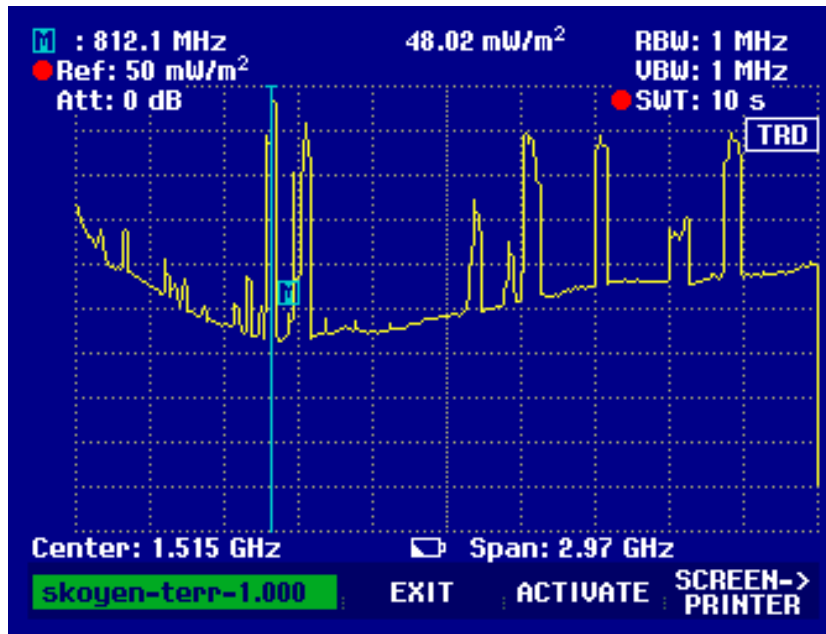
### Lavfrekvens elektriske felt

De elektriske feltene ligger under gjennomsnittet for Norske boliger. De elektriske kommer fra i hovedsak fra det elektriske anlegget og elektrisk utstyr som er koblet på ledningsnettet. De elektriske feltene kan skjermes ved hjelp av skjermende materialer/kabler som forbindes til jord.

## Anbefalinger

Fysisk skjerming av høyfrekvens (HF) stråling og lavfrekvens (LF) elektriske felt er mulig men kan være forholdsvis kostbart. Det enkleste er ofte å fjerne eller flytte kildene til felt og stråling. Basert på de målinger som ble utført har vi følgende anbefalinger.

1. Inne i leilighet er det Telenor LTE800 som gir størst belastning ( $48.020 \mu\text{W}/\text{m}^2$  ved 812,1 MHz). Telenors GSM900, LTE1800, UMTS2100 og LTE2600 basestasjoner gir også et relativt høyt bidrag til den elektromagnetiske belastningen i leiligheten.



«Peak» verdier i sofa i stuen målt med spektrumsanalysator Rohde & Schwarz FSH6 og TSEMF-B1 Antenne

- Signaler fra mobilbasestasjoner er sterkest ved sofa i stuen, men ligger også langt over «førevar» anbefalingen i resten av leiligheten. Vår første anbefaling er å be borettslaget om å kontakte mobiloperatøren (Telenor) og se på mulighet til å fjerne basestasjonene eller endre sendestyrke og vinkel/retning på basestasjonene.
2. Dersom mobiloperatøren ikke fjerner basestasjonene, eller endrer på sendestyrke eller vinkel/retning på basestasjonene, kan man vurdere fysisk skjerming av de elektromagnetiske feltene. Det er mulig å redusere denne strålingen ved bruk av skjermende materialer på taket (under og rundt antennene). Alternativt kan man utføre skjermingstiltak inne i leilighetene ved bruk av skjermende maling på veggene og taket, og om nødvendig skjermende gardiner eller skjermende folie foran vinduene.
  3. Om man synes det er for omfattende å starte med maling av vegger og tak og henge opp gardiner foran vinduene kan man eventuelt henge opp en skjermende baldakin over sengene da dette er den viktigste plassen for restitusjon. Siden leiligheten ligger relativt fritt med utsyn i alle retninger eksponeres den for stråling fra alle kanter kan dette være en god og rask løsning for soveplass.

Dersom det skulle bli behov for å benytte skjermingstiltak kan eventuelt EMF Consult bistå med konkrete tiltak og løsninger.

Av erfaring kan det ta inntil 6 uker etter korrigerende tiltak er gjennomført før man merker resultat av tiltakene. Etter 6 uker bør man sjekke sin egen tilstand i forhold til de symptomer/plager man eventuelt har notert før korrigerende tiltak ble gjennomført, og se om det er noen merkbar forskjell.

## Generelle råd og forebyggende tiltak

Andre generelle tiltak som man kan utføre for å redusere elektromagnetiske felt til et minimum.

1. Ledninger som er koblet til strømmettet, selv om det ikke går strøm i dem, gir elektriske felt. Det anbefales derfor å rydde opp i «lednings bunter» og flytte ledninger og annet elektrisk utstyr så langt bort fra arbeidsplass som mulig. 1 meter avstand er ofte nok til å eliminere bort disse feltene helt.
2. Spenningsomformere/transformatorer og ladere har ofte et høyt magnetfelt. Det anbefales å flytte ladere og transformatorer så langt bort fra arbeidsplass og oppholdssoner som mulig. 1-2 meter avstand er ofte nok til å eliminere bort disse feltene helt.
3. Alle spenningsomformere lager spenningsstøy («skittenstrøm») på ledningsnettet. Denne støyen kan også reduseres ved å montere filter mellom støykilde og stikkontakt.
4. Det anbefales å bytte ut alle sparepærer og lysstoffrør med halogenpærer da sparepærer og lysstoffrør generelt genererer en del støy («skittenstrøm») på strømmettet.
5. Mikrobølgeovner generer et høyfrekvent elektromagnetisk felt som når mange meter fra ut fra ovnen, også gjennom vegger, når den er i bruk og det anbefales derfor ikke å stå i nærheten av mikrobølgeovnen når den brukes.
6. [Induksjonsplatetopper](#) bør man holde mest mulig avstand til når denne er i bruk. Pass alltid på å bruke gryter som dekker hele kokesonene (de markerte ringene på platetoppen). Alternativt så bør man vurdere å bytte ut Induksjonsplatetopp med en keramisk topp eller gass topp. Vi vet at feltene like i nærheten av induksjonstoppene er høye og at de ligger i et frekvensområde som befolkningen hittil har blitt lite eksponert for. Det er derfor all grunn til å bruke et føre var prinsipp for denne teknologien.
7. Ved bruk av mobiltelefon slå av WiFi, Bluetooth og Mobildata og bruk dette kun når du har behov for nedlasting av data. Bruk også handsfree løsningen eller bruk høyttaler funksjonen slik at du kan holde telefonen så langt som mulig fra hode/kroppen. Bruk gjerne en handsfree løsning som bruker en plastoverføring de siste 15-20cm opp til hodet så slipper du noen elektriske felt inntil hodet. Alternativt kan man også installere en kablet lavstråle telefon hjemme eller på kontoret som reduserer elektromagnetiske felt med nær 100%
4. Trådløs mus og tastatur på PC kommuniserer via Bluetooth signaler. Anbefaler å bytte ut eventuelt trådløst utstyr med kablet mus og tastatur (USB).