

A low-angle, upward-looking photograph of a high-voltage power line tower. The tower's lattice structure is made of dark metal and extends from the bottom left towards the top right. Several thick power lines run parallel to each other, stretching across the frame from the top towards the bottom. The background is a clear, bright blue sky. A semi-transparent white horizontal band is overlaid across the middle of the image, containing the title and subtitle text.

Bebyggelse nær høyspentanlegg

- informasjon til kommuner og utbyggere -





Å bo nær høyspentledninger

De senere årene har det jevnlig vært fokusert på bekymringen for sykdom ved å bo og oppholde seg nær høyspentanlegg. Høyspentledninger er svært synlige og oppleves av mange også som visuell forurensing.

Mangelfull kunnskap formidlet i media og på ulike nettsteder har bidratt til å øke bekymringen. Det er viktig å møte denne utryggheten hos de berørte med saklig og oppdatert kunnskap. En hovedmålsetting i kommunikasjonen med mennesker som bor nær høyspentledninger, er å bidra til å dempe unødig bekymring. Konkret kan dette gjøres gjennom å gi faktaopplysninger om magnetfeltet og anbefale eventuelle tiltak.

Denne brosjyren inneholder informasjon beregnet på deg som jobber med slike saker i kommune og deg som er utbygger.





Høyspentledninger og sykdom – noen fakta

Omfattende internasjonal forskning har funnet at det er en mulig økt risiko for at barn som vokser opp i boliger der magnetfeltet er over 0,4 μ T (mikrotesla), utvikler leukemi. Leukemi er en ondartet sykdom i kroppens blodceller. Forskningen angir en mulig dobling i risikoen, noe som statistisk innebærer ett ekstra sykdomstilfelle rundt hvert sjettede til syvende år blant barn i Norge som vokser opp nær høyspentledninger. Ifølge IARC, WHO's institutt for kreftforskning, er det begrenset støtte for denne økte risikoen, og den absolutte risikoen for å utvikle leukemi vurderes som lav. Til tross for dette vekker det bekymring at det i det hele tatt er funnet en mulig sammenheng.

Det er ikke påvist noen sammenheng mellom det å bo nær høyspentledning og forekomsten av kreft hos voksne eller andre kreftformer hos barn.

Sammenhengen mellom svake magnetfelt og barneleukemi bygger på internasjonale befolkningsstudier. I enkeltundersøkelser er det funnet statistiske sammenhenger, men slike studier har svakheter og det er viktig at man har flere studier og ser dem under ett. Det er enighet om at studiene kun har funnet en mulig økt risiko for barneleukemi. Det betyr ikke at det kan utelukkes at fremtidig forskning kan avdekke andre sykdomssammenhenger, eller avkrefte den mulige økte risikoen for leukemi.

Se mer informasjon om dette på www.nrpa.no



Hva er elektromagnetiske felt?

Rundt alle elektriske anlegg oppstår det såkalte elektromagnetiske felt. Disse inndeles i magnetfelt og elektriske felt. Dette er ikke stråling og må ikke forveksles med for eksempel radioaktivitet eller røntgenstråling som gir helt andre biologiske effekter.

Magnetfelt oppstår når det går strøm gjennom en ledning. Størrelsen på magnetfeltet avhenger av strømstyrken gjennom ledningen eller anlegget, avstanden til anlegget og hvordan flere feltkilder virker sammen. Feltet øker med økt strømstyrke og avtar når avstanden øker.

Elektriske felt omgir elektriske apparater som er tilkoblet strømnettet, og kan eksistere selv når apparatene er slått av. Styrken på feltet øker når spenningen i anlegget øker. Dette kan gi knitring fra høyspentledninger. Slike felt kan også gi opplading av objekter nær ledninger og dermed støt ved utladninger. Slike støt er ubehagelige, men de nivåene vi utsettes for i hverdagen er normalt ikke skadelige. Elektriske felt stoppes av vegger og tak i bygninger og representerer derfor ikke noe problem i hus.



Forvaltningspraksis

I henhold til forskrift for strålevern og bruk av stråling §26 skal retningslinjene som anbefales av ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection) normalt følges. Det gis grenseverdier for yrkeseksponerte og for befolkningen generelt.

I kraftforsyningen og i visse typer industri kan *arbeidstakere* utsettes for sterke magnetfelt, noe som kan gi muskelsammen-trekninger og svimmelhet. Grenseverdiene har som formål å gi beskyttelse mot faren for slike akutte virkninger av sterke felt. Grenseverdien for arbeidstakere er 500 μT (mikrotesla).

Privatpersoner utsettes for svakere magnetfelt fra høyspentledninger, kabler og transformatorer i kraftnettet og fra apparater eller ledninger inne i hus. Normalt er nivåene under noen få mikrotesla og gir ingen akutte helsevirkninger. Grenseverdi for befolkningen generelt er 100 μT og er basert på akutte effekter. Utover den mulige risikoen for barne-leukemi har forskning så langt ikke vist langtidsvirkninger av svakere magnetfelt. Det er derfor i dag ikke holdepunkter for å definere ytterligere grenseverdier basert på langtidseffekter.

Strålevernforskriften stiller også krav om at all eksponering skal holdes så lav som praktisk mulig. Stortinget ga våren 2006 sin tilslutning til regjeringens forslag til retningslinjer for hva dette innebærer for magnetfelt. Det kreves utredning for nybygg og nye anlegg ved felt over 0,4 μT . Det betyr at ved nivåer over dette er man pliktig til å vurdere ulike løsninger opp mot hverandre med hensyn til kostnad, andre ulemper og magnetfelt. I retningslinjene skilles det mellom tiltak for eksisterende anlegg og nyetableringer.

Nyetableringer

Kravet om utredning gjelder fortrinnsvis for nyetableringer, enten det er nye bygg eller nye høyspentanlegg, jfr. Stortingsproposisjon nr. 66 (2005-06), side 61-65:

”Den foreliggende risiko for en svak økning i leukemifall ved varig opphold nær magnetfelter, tilsier etter Regjeringens vurdering at en søker å unngå nyetablering av feltpåvirkninger der dette kan gjøres uten større kostnader og ulemper. Ved planer om nye bygg nær kraftledninger, nye kraftledninger nær bygg eller opprusting av eksisterende kraftledninger bør en derfor foreta utredninger og vurdere tiltak.”

Eksisterende anlegg

For eksisterende anlegg der bygninger ligger nær feltkilder, pålegges ingen tiltak. Med dagens kunnskaper vurderes risikoen for helseskade som så liten at det vil være for drastisk å sanere eksisterende bygg eller anlegg. I slike tilfeller ønsker myndighetene at det gis informasjon slik at den enkelte selv kan gjøre sine egne vurderinger. I enkelte situasjoner som for eksempel ved trafostasjoner, kan endret bruk av arealer i et bygg være et gjennomførbart tiltak som kan redusere felteksponering uten at kostnader eller ulemper blir for store.

Det innføres heller ikke grenseverdier hvor det kreves at det gjøres tiltak, og det anbefales ikke at kommunene lager lokale grenseverdier. Dermed aksepterer helsemyndighetene at det legges ulik vekt på magnetfelt fra sak til sak ut fra en samlet vurdering av fordeler og ulemper ved tiltaket.

Krav til utredninger

Dersom nyetableringer medfører magnetfeltnivåer over $0,4 \mu\text{T}$ i berørte bygg, skal det gjennomføres utredninger som skal gi grunnlag for å vurdere forebyggende tiltak for å redusere magnetfeltet. Utredningene skal også inneholde beregninger som viser merkostnader og andre ulemper av eventuelle tiltak.

$0,4 \mu\text{T}$ er verken en tiltaksgrense eller en absolutt grenseverdi. Målsettingen med utredningskravet er å hindre eller redusere antall nye situasjoner som innbærer nærhet mellom bygg og høyspentanlegg. Det skal altså vurderes tiltak, men ikke alltid gjennomføres tiltak.

Med bygg menes fortrinnsvis boliger, skoler eller barnehager nær høyspentanlegg. Høyspentanlegg omfatter høyspentledninger, jordkabler og transformatorstasjoner.

Utredningen bør omfatte:

- Hvor mange bygg som kan få et magnetfeltnivå på minst 0,4 μT og hvilke feltnivåer det er snakk om. Feltberegningene skal baseres på gjennomsnittlig belastning over året ut fra forventede endringer i belastningen de nærmeste årene.
- Mulige tiltak eller alternative løsninger, kostnader og andre fordeler og ulemper ved ulike tiltak, og begrunnelse for tiltakene.
- I omtalen av magnetfelt skal det også siteres fra gjeldende kunnskapsstatus og sentral forvaltningsstrategi. Dette kan hentes fra Strålevernets internettsider.

Eksempler på magnetfeltnivå ved høyspentledninger:

Spenningsnivå (kilovolt)	Strømstyrke (Ampere)	Avstand i meter som gir 0,4 μT
22	150	15
22	200	18
66	200	20
66	300	25
132	300	35
132	400	40
300	450	60
300	650	70
420	800	85
420	1100	100

Tabellen gir eksempler på hvor langt fra nærmeste line en må være før magnetfeltet er nede i 0,4 mikrottesla. Det er forutsatt planoppheng som er den vanligste masttypen, typiske faseavstander og mastehøyder, samt angitt strømstyrke. Det er ikke nok å kjenne ledningens spenningsnivå, man må også vite strømstyrken i det enkelte tilfelle for å kunne beregne feltnivå.



Mulige tiltak

Ved planer om nye bygg nær høyspentanlegg, nye ledninger eller transformatorstasjoner nær bygg, eller opprusting av eksisterende anlegg, bør det foretas utredninger og vurderes tiltak. I henhold til strålevernforskriften skal all eksponering holdes så lav som praktisk mulig. Det innebærer at man skal søke å redusere magnetfeltet når det overstiger utredningsnivået. Utredningene skal brukes til å vurdere om tiltak skal gjennomføres og eventuelt hvilke som velges. Her vil nytten av tiltak holdes opp mot kostnader og andre fordeler og ulemper ved tiltaket.

Nye bygg

Ved planer om nye bygg nær eksisterende høyspentanlegg, vil hovedtiltaket for å redusere magnetfeltet være å plassere bygningene lengst mulig fra høyspentledningen, for eksempel ved å legge veier, parkeringsplasser, garasjer o.l. nærmest ledningen. Et alternativt tiltak er å plassere sove- og oppholdsrom slik at disse kommer lengst fra ledningen.

Nye elektriske anlegg eller oppgraderinger

Ved planer om nye anlegg eller oppgraderinger og større endringer på eksisterende anlegg skal det utredes om det fører til at magnetfeltene i nærliggende bygg blir høyere enn $0,4 \mu\text{T}$. Alternative tiltak kan være:

- *Endret trasévalg.* Ved å velge traséer som gir større avstand mellom ledning og bygg reduseres magnetfelteksponering i bygg.
- *Mastetype og mastehøyde* kan påvirke magnetfeltnivå. Tre strømførende liner som er opphengt i en trekant vil for eksempel gi svakere felt enn tre liner opphengt ved siden av hverandre. Aktuelle tiltak for å redusere magnetfeltet kan da være å flytte master, endre mastetype og øke høyden. Ved etablering av nye ledninger bør man søke de løsninger som gir lavest magnetfelteksponering.
- *Jordkabel* kan gi redusert magnetfelt og frigjøre arealer som med luftledning ville fått sterkere magnetfelt. Valg av jordkabel kan resultere i at man flytter feltpåvirkningen til et annet sted. Kabling på høyere spenningsnivåer er et kostbart tiltak.



Eksempler på vurderinger og tiltak

a. Flytting av høyspentledning

En høyspentledning skal bygges om og må flyttes noe nærmere boliger. Dagens feltnivå er $0,6 \mu\text{T}$. Ombygging med vanlig planoppheng gir $0,8 \mu\text{T}$. Ombyggingen på den aktuelle strekningen koster ca 1 mill kr. Ombygging med trekantoppheng koster 150 000 kr ekstra og gir $0,6 \mu\text{T}$ som før. Jordkabling koster 3 mill kr og fjerner magnetfeltet ved boligene.

Strålevernets vurdering: Ved en endring av eksisterende ledninger bør det søkes å redusere magnetfelt, og i hvert fall unngå vesentlig økning. Siden verdiene uansett vil være lave, er det tvilsomt at en feltreduksjon vil gi noen helsegevinst. Man anbefaler å redusere feltet ved å endre fra planoppheng til trekantoppheng. Største reduksjon får man ved jordkabling, men dette vil være for kostbart i forhold til nytteverdien.

b. Utvidelse av skole mot høyspentledning

En skole er blitt for liten og skal utvides. Skolen ligger ved en eksisterende høyspentledning. Feltnivået ved nærmeste husvegg er $0,4 \mu\text{T}$. Høyspentledningen har flere hus på motsatt side og kan ikke flyttes. Utbygging mot ledningen koster 4 mill kr og gir feltnivå på $0,5 \mu\text{T}$. Alternativ utbygging lengst fra ledningen er mer upraktisk og koster 7 mill kr. Feltnivået blir der $0,3 \mu\text{T}$.

Strålevernets vurdering: $0,5 \mu\text{T}$ er en lav verdi, ikke vesentlig over $0,4 \mu\text{T}$ og innebærer en lav risiko. Kostnaden vurdert opp mot nytteverdien av et svakere felt tilsier bygging nærmest ledningen. Men for å tilstrebe minst mulig eksponering for feltet, bør rom som brukes minst legges nærmest høyspentledningen.

c. Kontorplass i rom over trafostasjon

I større byer ligger en del trafostasjoner inne i bygninger. Det skal innredes et kontor i 1. etasje som ligger rett over en trafostasjon i en kjeller. Målinger viser magnetfeltverdier som varierer mellom 16 og $0,1 \mu\text{T}$ alt etter hvor i rommet man måler. Det er ikke praktisk mulig å flytte trafostasjonen.

Strålevernets vurdering: Enkle tiltak som omdisponering av rommet eller innredning slik at kontorpulter plasseres der feltet er svakest, bør først vurderes. Alternative tiltak som å legge kablene til trafostasjonen lavest mulig eller skjerming bør også vurderes. Feltverdiene etter utførte tiltak bør måles og ny vurdering gjøres for å kontrollere om tiltakene har gitt den forventede feltreduksjon.

d. Rekkehus nær høyspentledning

Det skal bygges et rekkehus parallelt med en større høyspentledning med trekantoppheng. Tomten er liten og annen plassering er umulig. Alle enhetene får samme eksponering og laveste feltverdi ved vegg lengst unna ledningen er beregnet til $4,7 \mu\text{T}$. Bør kommunen vedta reguleringsplanen?

Strålevernets vurdering: Verdiene ligger langt over utredningsnivået, og det anbefales at kommunen søker alternative løsninger, eksempelvis andre tomtearealer.



Kommunenes oppgaver

Kommunene skal i arealplanarbeidet, ved behandling av byggesøknader og ved byggeprosjekter i egen regi være oppmerksom på magnetfeltproblematikken. Kommunen bør ha kjennskap til forskningsstatus og sentralt anbefalte tiltak. I konkrete saker skal de kunne få utført feltberegninger og gjøre vurderinger av eventuelle tiltak. Vi tilrår ikke at kommunene fastsetter egne grenseverdier for magnetfelt.

Netteiers oppgaver

Netteier skal ved nyetableringer foreta utredninger av magnetfelt og vurdere tiltak. Netteier skal også kunne svare på spørsmål om feltnivå nær høyspentanlegg i bygninger eller områder hvor man oppholder seg langvarig. Feltnivå skal angis ut fra beregninger basert på fakta om anlegget og dets forventede gjennomsnittlige belastning i løpet av året. Netteier bør også vurdere utviklingen de nærmeste 10 år. Netteier skal kunne få utført beregninger av og ha kunnskap om feltnivået i mikrotlesla ut fra opplysninger om ledning, avstand til bygg og belastning. Feltnivået ved jordkabler og transformatorstasjoner skal også kunne oppgis.

Råd i ulike situasjoner

- *Bygge nye hus:* Skal det bygges boliger, skoler o.l. nær eksisterende eller planlagte høyspentanlegg, bør byggherre få utført beregninger av forventede magnetfeltnivå. Ved høye feltnivåer bør det vurderes tiltak for å redusere nivåene der dette kan gjøres uten større kostnader eller ulemper. Særlig gjelder dette bygg der barn skal ha langvarig opphold. Ved eventuelt senere salg av bolig må man være klar over at for noen vil magnetfelt være av betydning.
- *Regulere til tomter:* Når kommuner skal vedta reguleringsplaner som omfatter boliger, skoler eller barnehager nær høyspentanlegg, bør det vurderes hvilke feltnivåer som kan oppstå og om nybygging nær feltkilder bør unngås.
- *Etablere høyspentledninger:* Ved nybygging og ombygging av kraftoverføringer skal eventuelt høye magnetfeltverdier i bygg utredes og tiltak vurderes. Dette gjelder også nye jordkabelanlegg som kan gi magnetfelt i bygg. Netteier bør kunne hjelpe eiere av bygg nær eksisterende anlegg med å få beregnet feltnivå.



Hvem kan gi råd og veiledning?

- *Netteier* når det gjelder magnetfelt og strømbelastninger på konkrete anlegg
- *Statens strålevern* når det gjelder mulige helseeffekter, www.nrpa.no
- *NVE* når det gjelder anleggskonsesjoner, www.nve.no
- *DSB* vedrørende sikkerhet ved høyspentanlegg generelt, www.dsb.no
- *EBL* når det gjelder forhold knyttet til bransjen og generell informasjon, www.ebl.no
- *SINTEF* kan ta oppdrag når det gjelder feltreduserende tiltak og utredninger i særskilte saker

For øvrig finnes det konsulentfirma som foretar målinger, som EMC-laboratoriene ved NEMKO og Det Norske Veritas, og SWECO Grøner.

Bilde av jordkabel fra Statnett, øvrige bilder fra Statens strålevern



Norges
vassdrags- og
energidirektorat



Statens strålevern
Norwegian Radiation Protection Authority