

7 656.2.053.7 NSB Rep

P/V

Stortrykk 421 JBV



**Jernbaneverket**  
Ingeniørtjenesten

**RAPPORT OM JERNBANESTØY**

**PÅ DATASKJERMER**

**HOS LEXOW A/S**

Jernbaneverket  
Ingeniørtjenesten

# Rapport



Jernbaneverket  
Ingeniørtjenesten

Prosjektnr.: **199226**  
Saksref.: **99/ 6219 JI 564**  
Prosjektnavn: **Elektromagnetisk jernbanestøy**  
Oppdragsgiver: **Jernbaneverket Region Øst, Teknisk Kontor**  
Rapport nr.: **1**

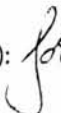
## Sammendrag

Rapporten omhandler resultater fra måling av magnetisk felt forårsaket av jernbanens kontaktledningsanlegg i kontorlokalene til Lexow A/S. Lokalene til Lexow A/S ligger i St. Halvardsgate 20 i Gamlebyen i Oslo. Bygget ligger ca. 5 meter fra dobbeltsporene for Gjøvikbanen/Gardermobanen og Hovedbanen. Bygget er 30 - 40 meter langt, og kontorene ligger i første og andre etasje. Kontorene i første etasje ligger i retning langs sporet, i den enden av bygget som er lengst fra jernbanen. Kontorene i andre etasje ligger langs hele bygning i retning på tvers av sporet. Det er kontorene i første etasje som er mest plaget av støyen.

Den 27.10.99 ble det foretatt målinger av B-felt i begge etasjer innendørs hos firmaet samt en måling utendørs på en balkong i andre etasje. Måleresultatene viste en variasjon i det elektromagnetiske feltet mellom  $0,07 \mu\text{T}$  og  $0,15 \mu\text{T}$  med en maksimalverdi på  $2,4 \mu\text{T}$  i Lexow A/S sine lokaler. Maksimalverdien ble målt ved Flytogets passering i retning Lillestrøm.

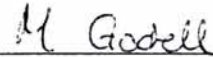
For JBV Ingeniørtjenesten  
Prosjektansvarlig (PA): K. Lofthus

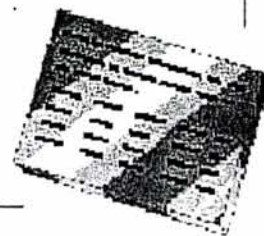
Signatur: 

Prosjektleder (PL):  M. Nyebak

Signatur: 

Rapport utarbeidet av: M. Godell

Signatur: 



## INNHold

1.	INNLEDNING.....	1
1.1	BAKGRUNN.....	1
1.2	MÅLSETNING.....	1
2.	GENERELT.....	2
3.	MÅLINGER.....	3
3.1	MÅLEUTSTYR.....	3
4.	RESULTATER.....	4
5.	DISKUSJON OG KONKLUSJON.....	5
6.	RAPPORTER OM SAMME TEMA.....	6

## **1. INNLEDNING.**

### **1.1 BAKGRUNN.**

Jernbaneverket Ingeniørtjenesten fikk i oktober 1999 en henvendelse fra Jernbaneverket Region Øst, ved Teknisk kontor, om å få foretatt målinger av mulig elektromagnetisk jernbanestøy på dataskjermer hos Lexow A/S. Firmaets lokaler er i St. Halvardsgt. 20 i Gamlebyen i Oslo.

Forstyrrelsene på dataskjermene beskrives av de berørte medarbeiderne hos Lexow A/S på den måten at bildet på PC-skjerm flimrer/skjelver når tog passerer noe som oppleves som svært ubehagelig. De har ikke observert noen regelmessighet i når forstyrrelsene opptrer eller hvor lenge de varer. Noen ganger forekommer de en kort periode, andre ganger i flere timer. Dagen før målingene fant sted,(regnvær), hadde de hatt problemer så å si hele dagen. Problemene oppsto etter at Romeriksporten åpnet, og de er størst i kontorene i første etasje.

### **1.2 MÅLSETNING.**

Hensikten med denne rapporten er å presentere resultatene av de foretatte målingene av magnetisk flukstetthet (B-felt) forårsaket av jernbanen i kontorlokalene til Lexow A/S, samt hvilke konklusjoner som kan trekkes ut fra måleresultatene og de observerte problemer hos firmaet.

## 2. GENERELT.

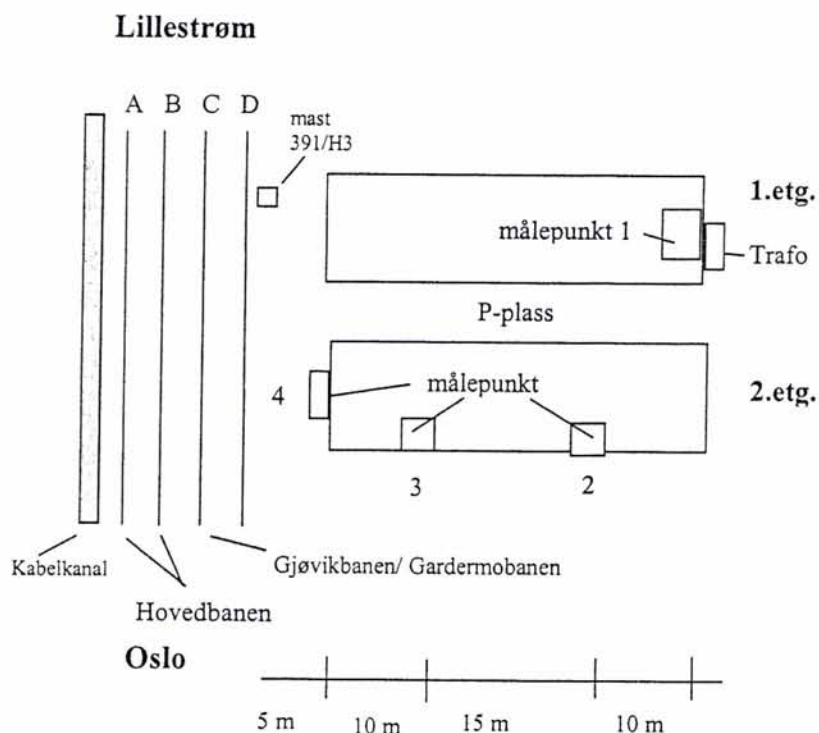
Lokalene til Lexow A/S ligger like ved dobbeltsporene for Gjøvikbanen/Gardermobanen og Hovedbanen. Horisontal avstand fra husets fasade til kontaktledning (nærmeste spor) er ca. 5 meter. Lokalene ligger på høyre side av sporene ca. ved km 1,3. Sportraseen utenfor bygget er rettlinjert med stigning opp fra Oslo S. Det sporet som er nærmest husets fasade fører trafikk fra Oslo S i retning Gjøvik/Gardermoen. Mate- og returkabler fra koblingshuset til de respektive baner går i kabelkanal ved siden av Lillestrøm – Oslo sporet, det vil si på motsatt side av dobbeltsporene i forhold til Lexow A/S lokaler. Disse kablene er koblet til ved innkjør Oslo S for de aktuelle baner. Det vil for Hovedbanens vedkommende si ved km 2,50, for Gjøvikbanen og Gardermobanen henholdsvis ved km 2,65 og 2,61. Returstrømmen for alle tog som befinner seg mellom de ovenfor nevnte tilkoblingspunkter og tilkoblingspunktene for mate- og returkabler for Oslo S, km 0, går i skinnegangen.

De berørte dataskjermene er plassert i første og andre etasje. Bygget ligger i skråning slik at første etasje ligger delvis under bakkenivå. Skjermene er av type Daewoo, 17", i første etasje og Samson Sync Master 700S, 15", i andre etasje. Det er også et annet firma som leier lokaler i bygget. Dette firmaet har så langt en kjenner til ikke like store problemer med at bildet på PC-skjermen flimrer/rister.

### 3. MÅLINGER.

Det ble besluttet å leie inn Det Norske Veritas AS for å utføre B-feltmålinger, slik at forstyrrelsens styrke kunne dokumenteres. Måleresultatene kan også benyttes som referanse for å finne virkningen av eventuelle tiltak som settes i verk.

27.10.99 i tidsrommet kl. 09.00 - 10.30 ble det foretatt målinger på fire forskjellige steder i kontorlokalene til Lexow A/S.



Figur 1 Skjematisk skisse over området, alle avstander angitt på skissen er cirka-avstander. Sporene er merket A,B,C og D for lettere å kunne henvise til dem i teksten.

#### 3.1 MALEUTSTYR

Det ble benyttet Wandel & Goltermann EFA-2 EM Field Analyser med ekstern B-felt sensor for de utførte B-felt målinger. Instrumentet har en nøyaktighet på 3 %. Frekvensområdet ble begrenset til  $16^{2/3}$  Hz ved et internt filter. Feltet ble målt med RMS detektor. Dette instrumentet er også benyttet ved tidligere målinger foretatt for Jernbaneverket Region Øst.

## 4. RESULTATER

Resultatene av målingene er vist i tabellen nedenfor:

Målepunkt	Etg.	Bakgrunnsnivå for B-felt	Maks verdi B-felt
Målepunkt 1	1.	0,07 - 0,12 $\mu$ T	0,90 $\mu$ T
Målepunkt 2	2.	0,08 - 0,14 $\mu$ T	
Målepunkt 3	2	0,13 - 0,15 $\mu$ T	2,4 $\mu$ T
Målepunkt 4	2	0,13 - 0,15 $\mu$ T	3,0 $\mu$ T

### Målepunkt 1:

Målingen ble foretatt i et ordrekontor beliggende i første etasje i et lagerområde i den delen av bygningen som ligger lengst fra nærmeste jernbanespor (ca. 40 m). Høyeste verdi som ble målt var 0,90  $\mu$ T. Ved denne verdien kunne man se en svak flimring av skjermbildet.

### Målepunkt 2:

Målingen ble foretatt i et kontor beliggende i andre etasje lengst unna jernbanesporet (ca. 30 m). Det ble målt en variasjon i B-feltet fra 0,08 til 0,14  $\mu$ T.

### Målepunkt 3:

Målingen ble foretatt i et kontor i andre etasje beliggende mot jernbanesporet (ca. 15 m unna). B-feltet varierte fra 0,90 til 1,22  $\mu$ T ved samtidig passering av Flytoget i begge retninger, spor C og D. Ved passering av lokaltog mot Lillestrøm, spor D, varierte B-feltet fra 0,35 til 1,02  $\mu$ T. Den høyeste verdien av B-feltet, 2,40  $\mu$ T, ble målt ved Flytogets passering i retning Lillestrøm, spor D. Ved denne verdien på B-feltet ble det registrert en svak flimring i bildet på dataskjermen.

### Målepunkt 4:

Målingen ble foretatt på en balkong beliggende i andre etasje i enden av bygningen mot jernbanespor (ca. 5 m unna). Det ble målt en variasjon i B-feltet fra 0,90 til 1,22  $\mu$ T ved samtidig passering av Flytoget i begge retninger, spor C og D. Ved passering av lokaltog mot Lillestrøm, spor D, ble det målt et B-felt på 0,60  $\mu$ T. Den høyeste verdien av B-feltet, 3,00  $\mu$ T, ble målt ved Flytogets passering i retning Lillestrøm, spor D.

Alle målingene ble foretatt i skrivebordshøyde. Måling av 50 Hz komponenten i bakgrunnsnivået viste omtrent samme resultat som for 16  $\frac{2}{3}$  Hz.

I følge de ansatte var den observerte flimring ved målingene ubetydelig i forhold til de forstyrrelser som kunne opptre.

## 5. DISKUSJON OG KONKLUSJON

Nødvendig feltstyrke for å kunne registrere forstyrrelser på dataskjermer varierer med skjermtypen. Dataskjermer med stor oppløsning er mest følsom for støy. Tidligere målinger har vist grenseverdier mellom 0,2 – 0,7  $\mu\text{T}$ . Grenseverdier for hvor mye elektromagnetisk felt mennesker kan utsettes for uten at det medfører helsefare er gitt i EN 50166-1. Disse verdiene er svært mye høyere enn de målte verdiene.

De foretatte målingene viser at det er sannsynlig at problemene med støy på dataskjermene til Lexow A/S skyldes magnetiske felter fra jernbanens kontaktledningsanlegg.

Problemene hos Lexow A/S oppsto i forbindelse med åpning av Romeriksporten. Traseen for Gardermobanen ble da flyttet fra Hovedbanen til Gjøvikbanen, altså nærmere den berørte bygning. I tillegg har trafikk tettheten i området økt etter åpningen av Romeriksporten. Økt trafikk tetthet fører til større effektuttak, noe som gir høyere strømmer i kontaktledningsanlegget, og dermed et kraftigere magnetfelt. Størrelsen på magnetfeltet vil avhenge av hvor mange tog som er i området, hvor i området de befinner seg, hvilken retning de kjører, hvilken type lokomotiv det dreier seg om og kanskje også hvor hurtig de akselererer eller retarderer.

I følge de ansatte er problemene størst i kontorene i første etasje. Dette er overraskende ettersom disse kontorene befinner seg lengst unna jernbanetraseen, og man skulle normalt forvente en lavere verdi på magnetfeltet. I det tidsrommet hvor målingene ble utført ble det ikke registrert noen høyere verdi for B-feltet på kontorene i første etasje. De ansatte har observert at problemene med flimring på dataskjermen inntreffer samtidig i første og andre etasje, noe som sannsynliggjør at kilden er den samme. En mulig forklaring på at problemene er størst i første etasje kan være at dataskjermene som benyttes der er mer følsomme for påvirkning fra magnetiske felter enn de i andre etasje. En annen mulig forklaring kan være at magnetfeltet i første etasje forsterkes som følge av vagabonderende strømmer. Disse strømmene kan for eksempel følge armeringen i vegger og gulv i første etasje. Ut fra de foreliggende måleresultatene er det ingen ting som tyder på at dette er tilfelle. For å kunne si noe sikkert om at det er vagabonderende strømmer som forårsaker et kraftigere magnetfelt i første etasje, er det nødvendig med målinger på et tidspunkt hvor forstyrrelsene på dataskjermene er betydelige.



## 6. RAPPORTER OM SAMME TEMA

- [1] «Rapport om jernbanestøy på dataskjermer og monitorer for ruteopplysning på Asker stasjon»,  
Jernbaneverket Ingeniørtjenesten, mai 1999.
- [2] «Rapport om jernbanestøy på dataskjermer hos Relekta Import A/S»,  
Jernbaneverket Ingeniørtjenesten, mars 1999.
- [3] «Oppfølging av jernbanestøy på dataskjermer hos Fun Com Oslo AS»,  
Jernbaneverket Ingeniørtjenesten, april 1998.
- [4] «Rapport om kontrollmåling av jernbanestøy på dataskjermer hos Aventura Systems ASA»,  
Jernbaneverket Ingeniørtjenesten, desember 1997.
- [5] «Rapport om jernbanestøy på dataskjermer hos Aventura Systems ASA»,  
Jernbaneverket Ingeniørtjenesten, november 1997.
- [6] «Rapport om kontrollmåling for jernbanestøy på dataskjermer hos Fun Com Oslo AS»,  
Jernbaneverket Ingeniørtjenesten, juni 1997.
- [7] «Rapport om jernbanestøy på dataskjermer på Skøyen»,  
Jernbaneverket Ingeniørtjenesten, mars 1997.

# JBV Ingeniørtjenesten

Et ledende senter for kunnskap og erfaring i jernbaneteknikk

Ingeniørtjenesten er en egen forretningsenhet i Jernbaneverket. Vi tilbyr rådgivende ingeniørtjenester innenfor et vidt spekter av fagfelt knyttet til jernbanens infrastruktur.

Dyktige medarbeidere som "kan jernbane" gjør at vi framstår som en attraktiv og konkurransedyktig samarbeidspartner, både ved begrensede oppgaver med krav til spesialkompetanse og ved store tverrfaglige prosjekter.

Vi benytter en prosjektrettet arbeidsform for gjennomføring av alle typer oppdrag. Kvalitet settes i fokus i alle ledd og prosesser etter et eget utarbeidet kvalitetssystem basert på ISO 9001.

Våre hovedoppdragsgivere er de andre enhetene i Jernbaneverket. I tillegg utfører vi oppdrag for eksterne oppdragsgivere hvor NSB BA og NSB Gardermobanen AS sammen med totalleverandører og rådgivende ingeniørfirmaer er de viktigste.

Ingeniørtjenesten har ca. 135 ansatte (1997), hvorav 5 er knyttet til vår avdeling i Trondheim. Ved større prosjekter inngår vi samarbeidsavtaler med underleverandører etter behov.

JERNBANEVERKET  
BIBLIOTEKET



102442