

K-KONSULT

JÄMTLAND

Kjell Olofsson/BS

DATUM

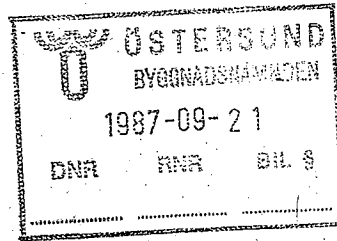
870918

BETECKNING

96008-480-28

Östersunds kommun
Plankontoret

831 82 ÖSTERSUND



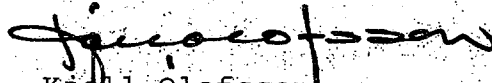
"Östra Stranden" i Östersund

Som komplement till vår geotekniska utredning gällande rubr objekt (littera 96008-480.26) översändes den vibrationsutredning som beställdes 870831.

I uppdraget att utreda vibrationer från tågtrafiken utmed stranden har vi nyttjat Geo Spectra System AB som underkonsult.

Med vänlig hälsning

K-KONSULT
Avd för Geoteknik


Kjell Olofsson

Kopia med en omgång av utredningen till:

Östersunds kommun
Fastighetskontoret
Ing G Zackrisson
831 82 ÖSTERSUND

Östersunds kommun
Stadsarkitektkontoret
1:e byggn.insp G Svärd
831 82 ÖSTERSUND

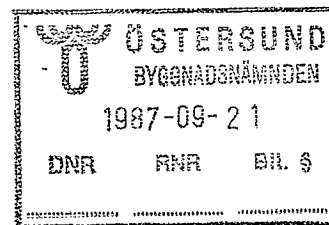
Östersunds kommun
Tekniska kontoret
Arb.chef S Sundberg
831 82 ÖSTERSUND

Östersunds kommun
Tekniska kontoret
Byråing G Lundin
831 82 ÖSTERSUND



Geo S

Geo Spectra System AB



ÖSTERSUND

Vibrationer från tågtrafiken utmed Östra stranden

Uppdragsgivare: K-Konsult i Östersund
Datum: 1987-09-18

Adress

Box 5038, 102 41 Stockholm
Besök: Biblioteksgatan 29

Telefon
08-782 70 00

Postgiro
9 63 13-2

Östersund
Vibrationer från tågtrafiken utmed Östra stranden

Innehållsförteckning

1. Bakgrund
 2. Uppdraget
 3. Underlag
 4. Geotekniska förhållanden
 5. Järnvägen
 6. Vibrationsmätningarna
 7. Resultat
 8. Byggnaders och människors känslighet
 9. Rekommendationer
- Bilaga (mätresultat)

1. Bakgrund

Väster om bron till Frösön, mellan järnvägen och Storsjön, planeras att uppföras byggnader i två plan för bostäder. I ett utfyllt område mellan bangården och Storsjön planeras också byggnader. De geotekniska förhållandena i båda områdena är sådana att man ansett en utredning vara nödvändig för att klarlägga jordvibrationernas styrka, spridning och inverkan från tågtrafiken på de planerade byggnaderna.

2. Uppdraget

K-Konsult har givit Geo Si uppdrag att utföra vibrationsmätningar i områdena där nya byggnader planeras och att rekommendera åtgärder för att begränsa eventuella vibrationsstörningar.

3. Underlag

Planritning G 12:1 upprättad av K-Konsult i Östersund. Geotekniska undersökningar sektion A - R, ritn. G 12:2-4.

4. Geotekniska förhållanden

Framgår av K-Konsults utredning litt: 96008-480-26. Sammanfattningsvis består jorden av fyllning av varierande tjocklek. Fyllningen överlagrar torv, bleke och diverse löst lagrad kohesionsjord. Vid läget för de planerade byggnaderna är mäktigheten oftast ringa.

5. Järnvägstrafiken

I området väster om Frösöbron blir avståndet mellan byggnaderna och det närmaste spåret i den dubbelspåriga järnvägen som minst ca 20 m. Största tillåtna hastighet på det närmaste spåret (mot Storlien) är 100 km/h, godståg dock 90 km/h. På det bortre spåret (mot Lit) tillåts 85 km/h. Tåg i riktning mot Östersund måste dock bromsa till 70 km/h, som gäller från Frösöbron och in till bangården. Det är tveksamt om nord- och västgående tåg kan hinna komma upp i full fart vid den aktuella punkten.

Enligt nuvarande tidtabell passerar godståg norrut och västerut kl 03.40 resp 05.40. Kl 22 ankommer ett sovvagnståg. I framtiden kan andra och flera obekväma tider gälla.

Spårläget på de båda spåren var vid mätillfället i tämligen gott skick. Upprustning i form av lyft och makadamisering pågick på det närmaste spåret. Ännu så länge har det närmaste spåret kortraler med en del osedvanligt stora skarvöppningar, vilka orsakade de högsta svängningseffekterna. Om rälsbyte sker, kan man förvänta sig mycket gott spårläge. Det bortre spåret skall också makadamiseras och lyftas, varvid detta spårläge också förbättras.

I östra delen av området, sektion J-R, som ligger utmed stationen, hamnar de planerade byggnaderna också ca 20 m som närmast från järnvägen. De närmaste spåren är emellertid endast avsedda för uppställning, på vilka tågen framförs med mycket låg hastighet. Avståndet till de mer frekventerade spåren är ca 50 m i större delen av området. Endast vid sektion J-L är avståndet mindre, ca 30 m. Största tillåtna hastighet är endast 30 km/h. På de mest avlägsna spåren, ca 50 m bort, tillåts 40 km/h.

Spårlägena är i skick som är normalt förekommande på bangårdar, dvs mycket blandade kvaliteter förekommer.

6. Vibrationsmätningarna

Mätningar utfördes 1987-09-10--11. Som givare användes geofoner med undre linjär gränshastighet 2 Hz. Med dessa kan man mäta svängningseffekter samtidigt i horisontal riktning både tvärs och längs med vågutbredningen samt vertikalt. Signalerna registrerades på bläckstråleskrivare och databandspelare.

I området väster om Frösöbron placerades geofoner i sektionerna D, E och F på 22-25 m avstånd från det närmaste spåret. I sektion E placerades även geofoner på avstånden 35 och 50 m.

Mätning skedde vid både person- och godstågstrafik på de båda spåren. På spåret från Lit passerar långa tågsätt med timmerlast och på spåret från Storlien tunga sätt från Norge.

Vid mätillfället pågick upprustningsarbeten, och signalfel medförde att de flesta tågen passerade med den reducerade hastigheten 40-55 km/h.

I området vid bangården placerades geofoner i sektionerna O, P och R på avstånd 25 m från närmaste uppställningsspår. Mätning skedde vid ett stort antal växlingsrörelser och när några person- och godståg ankom stationen. Hastigheterna var uppskattningsvis som mest 30-35 km/h.

7. Resultat

En sammanfattning av de maxvärden som registrerades vid området väster om Frösöbron redovisas i bifogad tabell. I tabellen anges svängningens hastighetsamplitud uttryckt i mm/s och frekvensen (f) i Hz. Mätning har gjorts i vertikal led (V) och horisontal led längs med vågutredningen (T). Maxvärden som anges för vagnarna representerar även ett medelvärde under ett längre tidsförlopp av tågpassagen, medan maxvärdet vid lokpassage avser en momentan topp. Beaktas skall att de höga värden som förekommer vid profil E och 20 m från spåret beror till stor del på den osedvanligt stora skarvöppningen i spåret mitt för sektionen. En annan bidragande orsak kan vara ett lokalt ytligt jordlager av lös karaktär i området omkring denna mätpunkt och spåren.

Som framgår av tabellen är det loken som orsakar de högsta effekterna. Dessa effekter dämpas emellertid snabbt med avståndet. Redan vid 35 m avstånd har effekterna dämpats till i nivå med eller under känslighets-tröskeln (ca 0,2 mm/s). Vid ett gott spårläge kan man anta att toppvärdena ligger vid nivån ca 0,1 mm/s som högst.

Vid området utmed bangården registrerades ytterst små effekter i samtliga mätpunkter (<0,1 mm/s), varför några värden inte redovisas i tabellform.

8. Byggnaders och människors känslighet

Grundläggningssättet påverkar svängningsenergens överföring från jord till fundament. Vid pålgrundläggning, som är aktuell här, kan man förvänta att mindre än 50% av svängningsenergens vertikala komponent kan överföras till byggnadsgrunden. De horisontala komponenterna överförs däremot i högre grad. Effekterna förstärks normalt när vibrationerna förs upp till de övre våningsplanen. Hur mycket beror på byggnadsstommens konstruktiva utförande och material. För tvåvånings bostadshus är i regel husets egenfrekvens 5-6 Hz. Egenfrekvensen i golvbjälklag är normalt högre, 10-20 Hz, beroende på tyngd och spännvidder.

Gränsvärden för byggnader är svåra att ange. I det nybyggda område som planeras torde dock inte skador uppstå vid svängningshastigheter mindre än 10 mm/s.

Några normer för hur stora vibrationer som människan bör tåla finns ännu ej fastställda. Förnimmelsetröskeln ligger vid ca 0,2 mm/s. Vid ca 1 mm/s känns vibrationen mer allmänt, men upplevelsen av störning beror i hög grad på den situation man befinner sig i, tid på dygnet och vad sorts aktivitet man för tillfället sysslar med. Överskrids nivån 2 mm/s brukar i allmänhet de flesta störas, åtminstone nattetid och om vibrationen utsträcks i tiden.

9. Rekommendationer

Byggnader planerade i området väster om Frösöbron bör inte läggas närmare det närmsta spåret än ca 25 m om man enbart beaktar vibrationerna. Det förutsätts då att byggnaderna pålgrundläggs och att byggnadsmaterialet i bärande väggar och bjälklag är av betong. Byggnaderna bör inte uppföras i mer än två plan. I det övre våningsplanet kan man förvänta sig knappt kännbara vibrationer vid tågpassage.

Om man emellertid samtidigt beaktar bullret från järnvägen bör byggnaderna uppföras endast i ett plan och effektivt bullerskydd anordnas för att kraven på god boendemiljö skall kunna uppfyllas.

I området utmed bangården finns det ingen risk för att störande vibrationer skall uppträda i byggnader om de pålgrundläggs och bärande väggar och bjälklag utförs i betong. Även här är det väsentligt för god boendemiljö att bullret från bangården beaktas i planeringen.

Stockholm 1987-09-18



Bo Carlsson

BILAGA
MÄTRESULTAT