
RAPPORT

STADSBYGGNADSKONTORET GÖTEBORG

Vibrationsutredning Karlavagnsplatsen

UPPDRAGSNUMMER 1288453000

**UTREDNING AV RISKEN FÖR VIBRATIONSSTÖRNING FRÅN KRINGLIGGANDE
INFRASTRUKTUR VID PLANERAT EXPLOATERINGSOMRÅDE KARLAVAGNSPLATSEN,
LINDHOLMEN, GÖTEBORG**



2015-10-14,

SWECO ENVIRONMENT AB
MALMÖ MILJÖANALYS OCH AKUSTIK

**UPPDRAGSLEDARE: PETER LINDQVIST, UNDERKONSULT
REINERTSEN**

**HANDLÄGGARE: MAGNUS LUNDGREN, UNDERKONSULT
REINERTSEN**

ANSVARIG: EDVIN OLOFSSON

Sammanfattning

Vibrationer från väg- och järnvägstrafik i området kring planerad byggnation vid Karlavagnsplan kan inte nå störande eller skadlig storlek i byggnader och konstruktioner inom aktuellt område. Det som ger detta resultat är primärt det faktum att planerad byggnation blir tung och grundläggs djupt samt att det är ett relativt tjockt lager friktionsmaterial över den underlagande lösa leran.

Innehållsförteckning

1	Bakgrund	1
2	Underlag	1
3	Förutsättning	1
3.1	Jordlager och grundläggning	1
3.2	Vibrationskällor	2
4	Utredning	3
4.1	Vibrationsspridning	3
4.2	Påverkan av vibrationer	3
4.3	Vibrationsberäkningar	4
4.3.1	Allmänt	4
4.3.2	Karlavagnsplatsen	4
5	Slutsats och rekommendation	4
6	Referenser	4

1 Bakgrund

Göteborgs kommun har i samband med detaljplan för Karlavagnsplatsen uppdragit Reinertsen Sverige AB via Sweco att utreda risken för vibrationsstörning från omgivande infrastruktur. Syftet med utredningen är att estimeras risken för vibrationsstörning och föreslå vibrationsdämpande åtgärder i det fall risken är oacceptabelt hög.

2 Underlag

Underlag för denna utredning är material översänt från Göteborgs kommun. Relevant för denna utredning är tidigare utförd geoteknisk undersökning inom området, Markteknisk Undersökningsrapport (MUR) Karlavagnstornet, Göteborgs stad, WSP 2014-02-25[1] samt Miljökonsekvensbeskrivning för Järnvägsplan Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksbo-Pölsebo, Trafikverket 2015-02-12 [2].

3 Förutsättning

3.1 Jordlager och grundläggning

Området kring blivande bebyggelse utgörs av en relativt flack yta av fyllnadsmassor på djup lera. Lermäktigheten minskar mot norr och berg i dagen påträffas vid Ramberget. Mäktigheten för fyllnadsmassorna är ca 1,5-2 m och massorna består av friktionsjord. Leran är lös med ökande hållfasthet mot djupet. Djup till fast botten varierar från ca 40 m i norra hörnet till ca 80 m i södra hörnet [1].

Hela området för planerad bebyggelse skall grundläggas på pålar som förs ner till fast botten eller utförs som kohesionspålar.



Bild 1. Situationsplan med nya byggnader inom röda begränsningslinjer. Vägar i närområdet är markerade med gula linjer och hamnbanan är markerad med blå linje.

3.2 Vibrationskällor

På bild 1 redovisas den infrastruktur som omgärdar aktuellt område i nuläget. Norr om området ligger Lundbyleden, järnvägen hamnbanan och Polstjärnegatan. Karlavagnsgatan är idag genomgående i området, men kommer att stängas av i områdets västra del. Söder om området ligger Lindholmsallén med tre vägkorridorer, två yttre för bilar och en central för buss. Den trafik som löper längs dessa gator är potentiella vibrationskällor.

Vibrationer är svängningar i marken som i detta fall genereras av olika typer av fordon. Vibrationer kan uppkomma som följd av att ett fordon kör ner på ojämnheter i vägen eller att kraftiga motorer sänder vibrationer från kolvslag ner i marken. Vibrationer kan också genereras av kraftig inbromsning eller acceleration. Dessa vibrationskällor samverkar till ett komplext vibrationsmönster i omgivande mark. Generellt kan sägas att ju tyngre fordon och ju högre hastighet det har desto mer dominerar det vibrationsspridningen till omgivningen.

4 Utredning

4.1 Vibrationsspridning

Vibrationer blir större i lösa jordar än i fasta jordar och berg. Med lösa jordar avses vattenmättade finjordar, i Göteborgsregionen är detta lerjordar. Det krävs större energi för att excitera en fastare jord än en lösare. Den energi som kan uppammas av godståg och lastbilar räcker inte för att skapa vibrationer av skadlig eller störande storlek i fasta jordar eller berg mer än i närområdet, upp till något 10-tal meter från vibrationskällan. Detsamma gäller när en vibration skall spridas från lös jord in i ett fastare medium. Påverkan blir mycket lokal och effekten avtar snabbt eftersom den energi som krävs för att excitera det hårdare materialet är mycket högre.

Hus och lättare konstruktioner som är grundlagda på lera utan grundförstärkning reagerar som ett skepp på sjön när det utsätts för en våg, d v s de börjar gunga. Vibrationen sprider sig inte primärt in i konstruktionen utan under den. I det fall huset eller konstruktionen som ligger på lera är grundlagd på någon typ av grundförstärkning som avskiljer den från påverkan av rörelser i de ytliga jordlagren blir vågeffekten ingen eller mycket liten.

4.2 Påverkan av vibrationer

När det gäller påverkan från vibrationer skiljer man på *skadliga* vibrationer och *störande* vibrationer.

Skadliga vibrationer är när en byggnad, konstruktion eller apparat utsätts för vibrationer och dessa spricker eller går sönder till följd av den fysiska förskjutning som vibrationen orsakar. Det som avgör om vibrationen är skadlig är hur byggnad, konstruktion eller apparat samverkar med vibrationens frekvens, amplitud, hastighet och acceleration. Det är mycket ovanligt att normalt grundlagda konstruktioner och byggnader skadas av vibrationer från tåg och övrig fordonstrafik.

Störande vibrationer är hur människor upplever och karakteriserar vibrationer. Detta varierar i hög grad. Känseltröskeln för individer varierar inom vida gränser, bland annat beroende av vilket psykologiskt tillstånd personen befinner sig i och vad personen för tillfället gör. Störningar till följd av vibrationer kan yttra sig som sömnsvårigheter, insomningsproblem, koncentrationsproblem eller allmän trötthet. Sömnstörningar är den allvarligaste effekten av vibrationer. Ett snittvärde för känseltröskeln, d.v.s. den nivå där en vibration kan kännas, är ca 0,1-0,3 mm/s (RMS) i frekvensområdet 10-100 Hz.

4.3 Vibrationsberäkningar

4.3.1 Allmänt

Storleken på en vibration kan teoretiskt beräknas utgående från att man känner storlek och karaktär på energin vid vibrationskällan, egenskaper och materialövergångar i jordmaterial mellan vibrationskällan och byggnaden eller konstruktionen samt byggnadens eller konstruktionens egenskaper. Praktiskt sett blir detta mycket komplext och dessutom samverkar vibrationer från olika källor till att släcka ut eller förstärka varandra. Det man normalt gör är att mäta vibrationsspridning på ett antal punkter i omgivningen över tid för att på så sätt kunna beräkna vilken vibration man kan tänka sig att få på olika platser inom aktuellt område. Detta är utfört i området kring aktuell byggnation i samband med upprättande av järnvägsplan för ny hamnbana. Resultaten och resonemang kring detta och vad det betyder för järnvägsbyggnationen återfinns i MKB [2].

4.3.2 Karlavagnsplatsen

Byggnationen inom aktuellt område kommer att utgöras av relativt tunga konstruktioner som grundläggs på fast botten under leran eller med pålar som för lasterna från ytan ner till djupare belägen, fastare lera. Området runt aktuellt område är sannolikt uppbyggt av likartad jordlagerföljd, d v s 1,5-2 m fyllning avfriktionsjord på lös lera. Fyllningen kommer då att dämpa initialvibrationen vid källan och den vibration som sprider sig genom leran fram till planerad byggnation kommer inte att kunna excitera den tunga, djupgrundlagda konstruktionen till vibrationsnivåer överstigande känseltröskeln.

5 Slutsats och rekommendation

Vibrationer från väg- och järnvägstrafik i området kring planerad byggnation vid Karlavagnsplan kan inte nå störande eller skadlig storlek i byggnader och konstruktioner inom aktuellt område. Det som ger detta resultat är primärt det faktum att planerad byggnation blir tung och grundläggs djupt samt att det är ett relativt tjockt lager friktionsmaterial över den underlagande lösa leran.

6 Referenser

1. Markteknisk Undersökningsrapport (MUR) Karlavagnstornet, Göteborgs stad, WSP 2014-02-25
2. Miljökonsekvensbeskrivning för Järnvägsplan Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksbo-Pölsebo, Trafikverket 2015-02-12