© 2000 Svenska Bergteknikföreningen och författare

MARKVIBRATIONER EN SKAKANDE UPPLEVELSE

Hans Israelsson, Bygganalys/Banverket

Inledning

Bakgrund

Jag kommer här att presentera mina erfarenheter från ett aktuellt infrastrukturprojekt i en tätortsbebyggelse väster om Stockholm.

Projektet är dubbelspårsutbyggnaden som Banverket genomför mellan Kallhäll och Kungsängen vilken utgör en del av Mälarbanan.

Projektet innehåller följande:

- 7 km dubbelspår.
- 6 st tunnlar (30% av sträckan).
- Dålig bergtäckning på många tunnlar 0 - 4 m.
- Sprängningar nära känsliga fastigheter.
- Flera intilliggande entreprenader med olika utförare.

För att begränsa föredraget har jag valt att uteslutande beakta markvibrationer som uppkommer genom sprängningar. Det finns många berörda som kan få en skakande upplevelse av sprängningar. Följande aktörer kommer jag att beröra:

- Entreprenören
- Fastighetsägare/boende
- Vibrationskonsulter
- Beställare
- Husdjur

Entreprenören

Överskridande av gränsvärden
När vibrationsmätarna läses av och det kan konstateras att ett överskridande av fastställda vibrationsvärden kan framräknas utifrån V10 värdet, kommer entreprenören att tvingas ersätta eventuellt uppkomna skador. Entreprenören kan då drabbas av stillestånd i sin bergproduktion till dess att beställaren har genomfört en mellanbesiktning eller om han väljer att fortsätta på egen risk.

© 2000 Svenska Bergteknikföreningen och författare

Kompetens
Det finns fall när entreprenörens personal på plats inte har kompetens att räkna fram ett tillåtet vibrationsvärde utifrån angivet Vibrationsvärde på 10 meter i riskanalysen, vilket innebär att ett överskridande inte kan upptäckas på en gång.

De listor som vibrationskonsulten delger beställaren efter ett antal dagar anger bara att ett överskridande eventuellt kan ha skett, eftersom hänsyn även måste tas till det verkliga avståndet mellan mätaren och sprängplatsen.

Från genomförd sprängning till att beställaren får vetskap om ett överskridande kan det i sämsta fall gå ett antal dagar. Det kan vara mycket olyckligt i de fall man har två entreprenörer som spränger intill varandra.

På senare tid har dock vibrationskonsulterna börjat marknadsföra en tjänst som gör det möjligt att entreprenören och beställaren kan på en uppkopplad PC erhålla framräknade tillåtna vibrationsvärden för samtliga mätare inom 30 minuter från det att sprängning har genomförts.

Fastighetsägare/boende

Upplevelse
Dessa tillhör den kategori som starkast kan uppleva vibrationer från sprängningar som en skakande upplevelse. De allra flesta i ett tidigare lugnt villaområde har inte utsatts för vibrationer från sprängningar och uppfattar därför varje salva som en mindre jordbävning. Det finns en grundläggande osäkerhet och därav rädsla kring vibrationer från sprängningar.

Vilka berörs av sprängningar
Att fastställa vilka som kan komma att beröras i någon form av sprängningarna borde utgöra en del av det riskanalysarbete som vibrationskonsulten skall utföra. Man får inte glömma bort att informationsbehovet är stort normalt upp till 2 km från sprängplatsen och i vissa fall längre om det exempelvis finns bebyggelse som ligger rakt framför en tunnelmynning. Spridningsområdet kan också vara beroende av geografi och väderleksförhållanden

Information
Det är därför viktigt att i god tid före sprängningsarbetenas påbörjande informera berörda om hur sprängningar påverkar både människan, fastigheten och inventarier. Det är viktigt att fortlöpande hålla de berörda informerade om hur sprängningarna fortskrider och att informera om något anmärkningsvärt skulle inträffa för att undvika ryktesspridning.

© 2000 Svenska Bergteknikföreningen och författare

Vibrationskonsulter

- När vibrationsmätare slutar att fungera.
- När det visar sig att fastigheterna får skador utan att överskridande av satta gränsvärden sker.
- När vibrationsmätare som ligger längre bort än andra registrerar högre utslag (luftstötsvågor ?).
- När fastighetsägare kräver noteringar av förändringar i efterbesiktningsprotokoll trots att SIS standard säger att de inte behöver noteras.
- De flesta skador i hus uppkommer inte i stommen utan i stomkompletteringen trots att inga överskridanden har skett.

Beställaren

- Hantering av rädda och arga fastighetsägare som hör av sig efter salvorna.
- Risken för att skador uppstår.
- Fastställande av vem som bär ansvaret för uppkomna skador.
- Risken för brand i sprängmattor efter detonation kan ge stora konsekvenser.

Husdjur

Vissa husdjur är normalt mycket känsligare än människan och därför skall berörda djurägare informeras i god tid före sprängsalvorna. Information kan ges via telefonsvarare med ett 020 nummer. Vid tunnelsprängningar i tätbebyggda områden bör man dessutom överväga att även avge ljudsignaler ovan jord.

Hur skall vi bedriva arbetena i framtiden

Upphandling av vibrationskonsulter
Utifrån mina erfarenheter så bör vi beställare engagera vibrationskonsulter betydligt tidigare i projekten än vad vi hittills har gjort.

Vi bör dessutom överväga att under de mest intensiva skedena av sprängningsarbetena ha personal från vibrationskonsulten på plats, och då utgöra en del av projektledningen för att bland annat snabbt kunna göra eventuella mellanbesiktningar.

Vid upphandling av vibrationskonsulter bör man överväga att upphandla samtliga besiktningstjänster mot timersättning. Alltför många besiktningar genomföres idag ibland av oerfaren personal samt att det får ta max xx minuter att besiktiga en fastighet eller lägenhet. Det innebär att vi ibland inte har besiktningsprotokoll som överensstämmer med fastighetens skick. Eller att protokollen till och med är svårtolkade för besiktningsmännen själva.

© 2000 Svenska Bergteknikföreningen och författare

Det är också viktigt att besiktningspersonalen är konsekvent, vilket innebär att om de inte noterar en synbar förändring p.g.a att SIS standard anger att den inte behöver noteras, skall motsvarande förändring INTE noteras i efterföljande besiktningsprotokoll trots att fastighetsägaren insisterar. Om detta ändå görs riskerar beställaren att behöva ersätta de förändringar som redan fanns före sprängningsarbetena.

Riskanalys

I arbetet med riskanalysen bör man klarlägga inom vilket avstånd man skall besiktiga fastigheter och anläggningar.

Enligt SIS standard så besiktigar man idag fastigheter som ligger 50 – 100 m från sprängplatsen. I projekt kallhäll – Kungsängen valde vi att utöka området upp till c:a 200 m. Anledning till detta var bl.a följande.

- Att täcka in samtliga fastigheter mot en väg eller vatten så att inte en rad fastigheter på motsatta sida vägen förblir obesiktigade.

- Sprängningsarbetena skulle genomföras i ett område där motståndet mot projektet var stort.

Jag är övertygad om att besiktningsavstånden bör anpassas för respektive projekt. Nu i efterhand kan vi konstatera att förväntade fördelar med ett utökat avstånd inte infriades, eftersom vi enligt min mening inte har besiktigat fastigheterna tillräckligt grundligt samt att noteringar i efterbesiktningsprotokoll har skett av sådana förändringar som redan fanns vid förbesiktningen.

Mitt råd är att se till att erforderlig tid för att verkligen fastställa fastigheternas och anläggningarnas status tas i anspråk.

Man bör i känsliga fall som t.ex passagen av tunneln under Stäket välja att genomföra mer omfattande besiktningar av ett antal extra utsatta fastigheter.
Man kan då upptäcka bl.a:

- Urgrävda torpargrunder.
- Hålrum under källargolv.
- Uppallning av hus från tidigare sättningar.

Vi bör inte enbart sätta gränsvärden för markvibrationer utan även sätta gränsvärden för luftstötsvågor eftersom det har visat sig att vibrationsmätare som ligger långt framför en tunnelmynning registrerar utslag.

Oberoende bergråd

I det fall beställaren står inför ett tekniskt komplicerat projekt ur bergteknisk synvinkel bör han överväga att tillsätta ett bergråd. Detta bör även klart framgå av förfrågningsunderlaget till entreprenörerna.

© 2000 Svenska Bergteknikföreningen och författare

Rådet bör bestå av en person från beställaren och en från entreprenören. Dessa två skall sedan gemensamt utse en tredje person. Dessa tre bör om möjligt ha delvis olika kompetenser ur bergteknisk synvinkel. Deras arbete skall präglas av att vara oberoende sakkunniga i projektet och att deras råd skall vara i konsensus och skall inte ta någon hänsyn till eventuella kostnader som lämnade råd kan skapa för entreprenören eller beställaren.

Produktion

Beställaren bör vid ett startmöte före sprängningsarbetenas påbörjande förvissa sig om att entreprenörens personal på plats har erforderlig kompetens om arbetenas bedrivande samt att kunskap finns om hur man räknar fram ett tillåtet vibrationsvärde utifrån avläst mätarvärde.

Mitt råd är att beställaren istället ska låta den anlitade vibrationskonsult som ingår i projektledningen att utföra dessa beräkningar eller vid mindre projekt välja att få värdena framräknade och levererade till en PC inom 30 minuter.

Man måste komma ihåg att läsa av samtliga mätare inom närområdet innan man påbörjar arbetet med nästa salva. Det har visat sig att ibland kan man vid låg bergtäckning och stora spännvidder erhålla högre vibrationsvärden bakom fronten än där själva detonationen sker.

Hänsyn till omgivningen

Miljöbalken ställer stora krav på beställaren att visa hänsyn till omgivningen.
Kommer vi i framtiden i tätort att få spränga på helger och fram till kl. 22.00 på vardagar, eller ska de bullrande arbetena upphöra redan kl. 18.00 på vardagar och helt förbjudas på helger!

Det återstår att se om samhället är berett att betala för de merkostnader som uppkommer När vi skall följa den nya miljöbalken fullt ut.