

## Vad är vibrationer?

Med vibrationer avses markvibrationer alstrade av tågtrafiken. Vibrationerna fortplantas via räls och mark till närliggande byggnader och kan i vissa fall uppfattas av människor som befinner sig inomhus i byggnaderna. Under driftskedet finns en risk för att markvibrationer kan orsaka nedsatt boendekomfort, så kallade komfortvibrationer. I byggskedet kan markvibrationer även orsaka skador på byggnader om inga skyddsåtgärder vidtas.

Vibrationer från tågtrafik mäts som komfortvägd vibrationshastighet i millimeter per sekund (mm/s). Vid jämförelse med riktvärden mäts vibrationernas maximalnivå. Känsletröskeln för vibrationer varierar mellan olika personer, med ett snittvärde på ca 0,1-0,3 mm/s.

## Riktvärden vibrationer

Trafikverket tillämpar de riktvärden som dåvarande Banverket och Naturvårdsverket kommit överens om. På samma sätt som med buller tillämpas riktvärden för vibrationer med planeringsfallet *väsentlig ombyggnad* norr om betongtunneln. Från betongtunneln och söderut tillämpas riktvärden för planeringsfall *nybyggnad av bana*.

Riktvärden för markvibrationer från spårburen trafik i planeringsfall väsentlig ombyggnad av bana.

Permanentbostäder, fritidsbostäder och vårdlokaler	Maximalnivå*
Utrymmen där människor stadigvarande vistas, främst utrymmen för sömn och vila	0,4 mm/s

\*Angivna riktvärde definierade enligt Svensk standard SS 460 48 61, vilket innebär att man avser en frekvensvägd maximalnivå, rms med tidsvägning S (tidsvägning Slow, varaktighet 1 sekund) inom frekvensområdet 1-80 Hz.

Riktvärden för markvibrationer från spårburen trafik i planeringsfall nybyggnad.

Permanentbostäder, fritidsbostäder och vårdlokaler	Maximalnivå*
Utrymmen för sömn och vila, kl 22-06	0,4 mm/s

\*Angivna riktvärde definierade enligt Svensk standard SS 460 48 61, vilket innebär att man avser en frekvensvägd maximalnivå, rms med tidsvägning S (tidsvägning Slow, varaktighet 1 sekund) inom frekvensområdet 1-80 Hz.

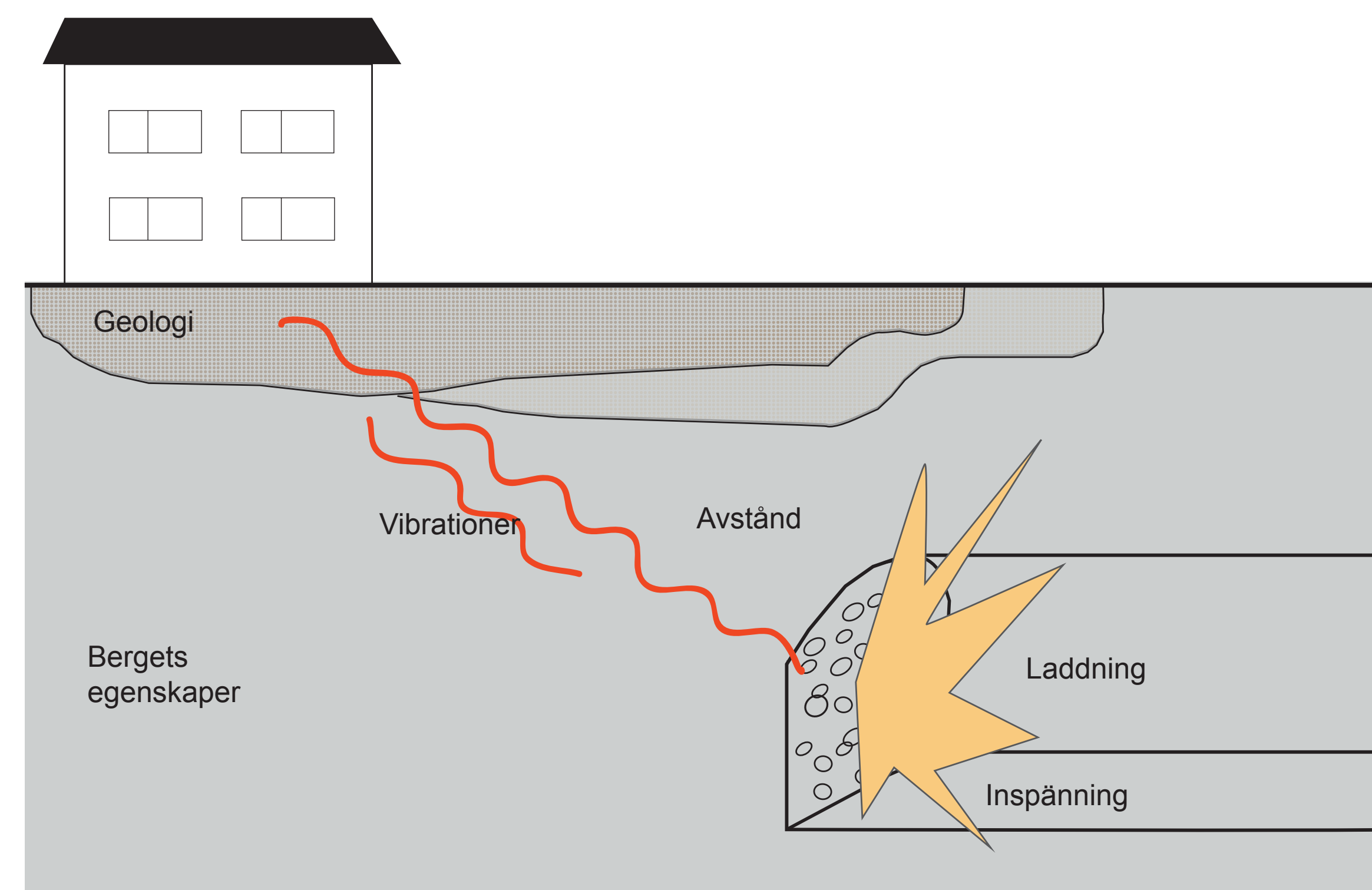
## Vibrationer i driftskedet

Mätningar har genomförts för att kontrollera vibrationssituationen i nuläget. Resultatet visar att samtliga tågpassager under den vecka som mätningarna pågick orsakade vibrationer under riktvärdena för både planeringsfall väsentlig ombyggnad och planeringsfall nybyggnad av bana. Utifrån mätningarna har beräkningar gjorts för hur det kan bli efter att dubbelspårsutbyggnaden genom Varberg byggts. Slutsatsen har blivit att fastigheter norr om tunnelmynningen beräknas få ett vibrationsläge som är lika med eller lägre än i nuläget, och därmed även under riktvärdet.

Söder om tunneln i Breared kan det inte uteslutas att det finns risk för vibrationsnivåer över riktvärdet för planeringsfall nybyggnad av bana. I Vareborg bedöms riktvärdet innehållas. Orsaken är att marken i Brearedsområdet innehåller lösare leror jämfört med marken i Vareborg. De fastigheter som berörs i Breared kommer att följas upp ytterligare i Trafikverkets fortsatta arbete.

## Vibrationer i byggskedet

I byggskedet kommer det vid vissa arbetsmoment uppstå vibrationer i närliggande byggnader. Sprängning, både ovan och under jord bedöms vara det mest vibrationskritiska arbetsmomentet. Även pålning och spontning kan orsaka vibrationer. Det finns också en risk för att det uppstår vibrationer från tunga fordon som framförs på vägar med ojämn beläggning, främst om det finns bostadshus i närområdet. En riskanalys upprättas inför byggstart där det kommer att framgå vilka riktvärden som ska innehållas för att inte byggnader ska påverkas negativt. Mätning kan ske vid behov i samband med vibrationskritiska moment.



Faktorer som påverkar vibrationer i byggnader under byggtiden.  
Källa: Fomenko och Rudegran, 2008. Prognostisering av sprängningsinducerade vibrationer i urban miljö. Examensarbete vid Luleå Tekniska Universitet.

## Vad är stomljud?

Med stomljud avses här vibrationer som uppstår då tåg trafikerar spåren och som sprids till närliggande byggnader via den omgivande marken och byggnadsstommen. Inne i rum i byggnader kan väggar och bjälklag sättas i svängning och då orsaka ett hörbart mullrande ljud. Stomljud är endast aktuellt där järnvägen går i tunnel och djupt i tråg. På övriga sträckor där järnvägen går i markplan uppstår istället höga luftljudsnivåer, eller "vanligt tågbuller", vilket medför att det i de flesta fall dominerar totalt över stomljudet. Hur bullerfrågor hanteras i projektet beskrivs på temaplansch *Buller*.

Stomljud mäts i decibel (dBA). Alla nivåer som anges avser maximal ljudnivå med tidsvägning slow, vilket skrivs  $L_{ASmax}$  [ljudnivå] dBA.

## Riktvärden stomljud

Det finns inga nationella riktvärden för stomljud. I regeringens tillåtighetsbeslut för Varbergstunneln anges att ambitionsnivån ska vara att reducera stomljud i bostäder till nivåer under  $L_{ASmax}$  35 dBA. Åtgärder ner till  $L_{ASmax}$  30 dBA ska övervägas om kostnaderna visar sig rimliga.

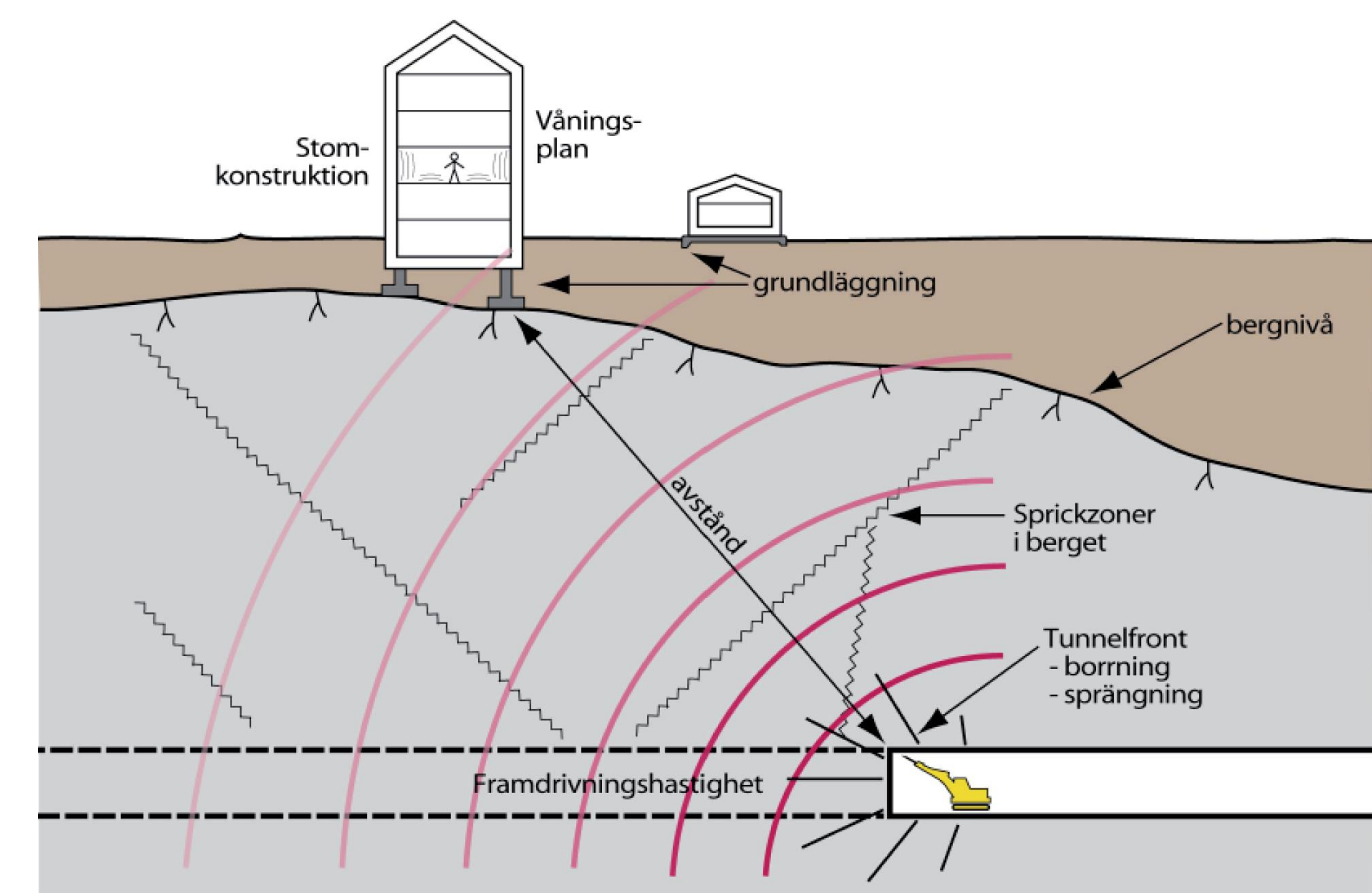
## Stomljud i driftskedet

I nuläget går Västkustbanan genom Varberg i markplan, vilket innebär att det luftburna bullret dominerar över stomljudet. För att ta reda på hur stomljudssituationen blir efter att Varbergstunneln byggts har mätningar och beräkningar genomförts. Resultatet visar att det behövs skyddsåtgärder för att reducera stomljudet i hela tunneldelen. Exakt vilken omfattning av skyddsåtgärder som krävs, avgörs först i samband med projekteringen av bygghandlingen.

## Stomljud i byggskedet

I byggskedet kommer det vid vissa arbetsmoment att finnas en risk för att det kan uppstå stomljud i närliggande byggnader. Exempel på sådana arbetsmoment är tunneldrivning och spontning. Det är tekniskt sett svårt att minska stomljudsnivåer i byggskedet. Möjliga skyddsåtgärder är tillämpa försiktighet vid framdrift i inledningen av nya arbetsmoment. Det innebär att nya moment inleds med lägre belastning eller att tester utförs på platser med längre avstånd till bostäder och andra känsliga byggnader. Arbeten nära kyrkor eller andra verksamheter där stillhet och tystnad har stor betydelse bör samråd ske regelbundet.

Arbetet med tunneldrivningen pågår sammantaget under lång tid, men för enskilda fastigheter blir störningarna koncentrerade till den kortare tidsperiod då tunneldrivning sker i direkt närhet till fastigheten. I vissa fall kan det bli aktuellt att Trafikverket erbjuder ett alternativt boende under den mest utsatta tiden.



Faktorer som påverkar stomljudsnivåerna i byggnader under byggtiden.