



Miljökonsekvensbeskrivning

Bilaga B2

Åtgärdsplan för buller och stomljud under byggtiden

Miljöprövning för tunnelbana från Kungsträdgården till Nacka och söderort



Åtgärdsplan för buller och stomljud under byggtiden

Titel: Åtgärdsplan för buller och stomljud under byggtiden

Uppdragsledare: Stefan Persson

Bilder & illustrationer: SLL

Dokumentid: 1400-P11-47-00001

Diarienummer:

Utgivningsdatum: 2015-11-20

Distributör: Stockholms läns landsting, förvaltning för utbyggd tunnelbana

Box 225 50, 104 22 Stockholm. Tel: 08 737 25 00. E-post: nyatunnelbanan@sll.se

Innehållsförteckning

Inledning	4
Åtgärdsplanens syfte	4
Avgränsning.....	4
Tunnelbanans byggskede.....	5
Fakta om luft- och stömljud.....	5
Störningsmått och akustiska nyckeltal.....	5
Påverkan av buller	6
Bedömningsgrunder	7
Förvaltningens värdegrund.....	7
Riktvärden	7
Riktvärden för luft- och stömljud från byggplatser	7
Inomhus/utomhus värden	9
Särskild för trafikbuller	9
Hantering av störningar	9
Skyddsåtgärder	10
Information till omgivningen.....	11
Byte av arbetsmetodik.....	11
Bullerdämpande åtgärder vid källan	12
Reglering av arbetstider	12
Avsteg	12
Särskilt för sprängningar	12
Åtgärder hos störda	12
Samordning med verksamheter	13
Tillfällig vistelse.....	13

Inledning

Staten, Stockholms läns landsting, Stockholms stad, Nacka Kommun, Solna stad och Järfälla kommun har utifrån 2013 års Stockholmsförhandling kommit överens och tecknat avtal om utbyggnad av 19 kilometer ny tunnelbana, 10 nya tunnelbanestationer och nybyggnation av 78 000 bostäder i länet fram till cirka 2025.

Utbyggnaderna av Tunnelbanan som ingår i överenskommelsen är projekten:

- Tunnelbana till Arenastaden via Hagastaden
- Tunnelbana till Nacka och Gullmarsplan/söderort, samt
- Tunnelbana till Järfälla/Barkarby.

Dessutom planeras tunnelbanedepå, för tåguppställning, underhåll med mera, att anläggas och investeringar krävs i fordon samt signalsystem. De tre utbyggnaderna och depån kallas här efter ”projekten”.

Förvaltning för utbyggd tunnelbana inom Stockholms läns landsting (Förvaltningen) ansvarar för genomförandet av avtalen avseende en utbyggd tunnelbana enligt 2013 års Stockholmsförhandling.

Åtgärdsplanens syfte

Syftet med åtgärdsplanen är att klargöra hur störningar från luft- och stomljud under byggskedet ska hanteras.

Störningar från luft- och stomljud under byggtiden kommer att beröra många människor i tunnelbanans närhet.

Det är därför viktigt att det finns en samsyn hos Förvaltningen och leverantörer om hur störningar hanteras så att berörda, myndigheter och prövningsinstanser ges samma besked oavsett källa. Tanken är att dokumentet ska underlätta för alla involverade att förstå hur Förvaltningen arbetar för att omgivningsstörningarna minimeras i möjligaste mån.

Åtgärdsplanen kommer att vara underlag för de kontrollprogram, som kommer upprättas innan anläggningsarbetet påbörjas.

Avgränsning

Denna åtgärdsplan behandlar endast bullerstörningar under byggskedet. Med buller avses både luftljud och stomljud.

Åtgärdsplanen behandlar inte eventuella störningar i driftsskedet.

Åtgärdsplanen är avgränsad till att hantera störningar för boende och verksamheter. För vibrationspåverkan på byggnader och anläggningar hänvisas till **åtgärdsplanen ”Åtgärdsplan för vibrationer gällande kulturbyggnader”**.

Tunnelbanans byggskede

När tunnelbanan byggs kommer arbeten som sker på markytan – ovanjordsarbeten - vid tunnelpåslag, uppgångar, schakt med mera att alstra luftljud (se Fakta om luft- och stomljud nedan). Utrustning som alstrar luftljud är främst spont- och pålningsmaskiner, schaktmaskiner och utrustning för sprängningar.

Stomljud (se Fakta om luft- och stomljud nedan) kommer främst att skapas vid tunneldrivning i samband med injekterings- och salvborrning men även vid knackning och skrotning av berg. I normalfallet sker först injekteringsborrning för att förstärka berget och därefter sker salvborrning. Sedan sker laddning, som är ett tyst arbete, och därefter sprängning som ger kortvarigt buller och vibrationer.

Byggtransporterna kommer att vara ytterligare en ljudkälla. Trafiken kommer att vara som mest intensiv under den tid som man driver tunnlar och lastar ut bergmassor. Förvaltningen planerar transportvägarna noga för att minimera störningar.

Både för luftljud och stomljud gäller att störningarna kommer att variera i tid och styrka.

Fakta om luft- och stomljud

Luftljud är ljud som sprids från bullerkällan (till exempel en arbetsmaskin) till mottagarens öra via luften. När vi i vardagslag talar om buller är det i allmänhet luftljud som avses.

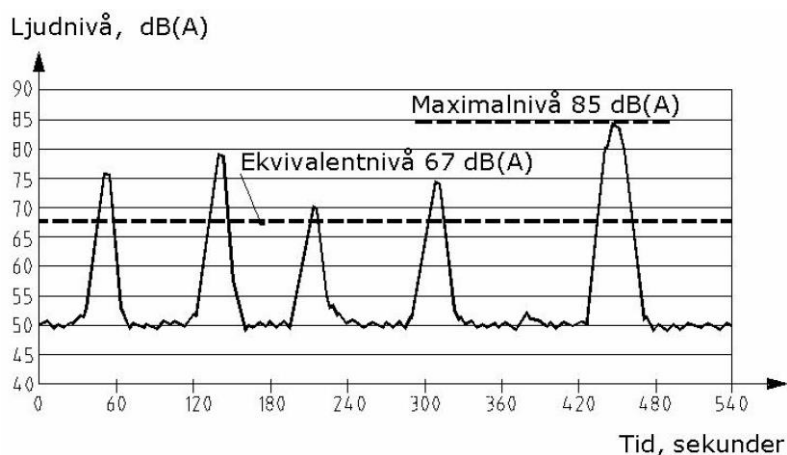
Stomljud från tunnlar är ljud som överförs som vibrationer genom berg och mark till byggnadens stomme för att sedan som luftljud utstråla från denna och nå mottagarens öra.

Störningsmått och akustiska nyckeltal

I Sverige används två olika störningsmått för byggbuller och trafikbuller; ekvivalent respektive maximal ljudnivå.

- Med **ekvivalent ljudnivå** avses en medelljudnivå under en angiven tidsperiod, till exempel fem minuter, en natt eller ett dygn. Ekvivalent ljudnivå mäts i dB(A).
- **Maximal ljudnivå** är den högsta ljudnivå som uppkommer under en period, till exempel under ett arbete. Även maximal ljudnivå mäts i dB(A).

Indexet "A" anger att ljudets olika frekvenser har viktats för att motsvara hur människans öra uppfattar ljud.



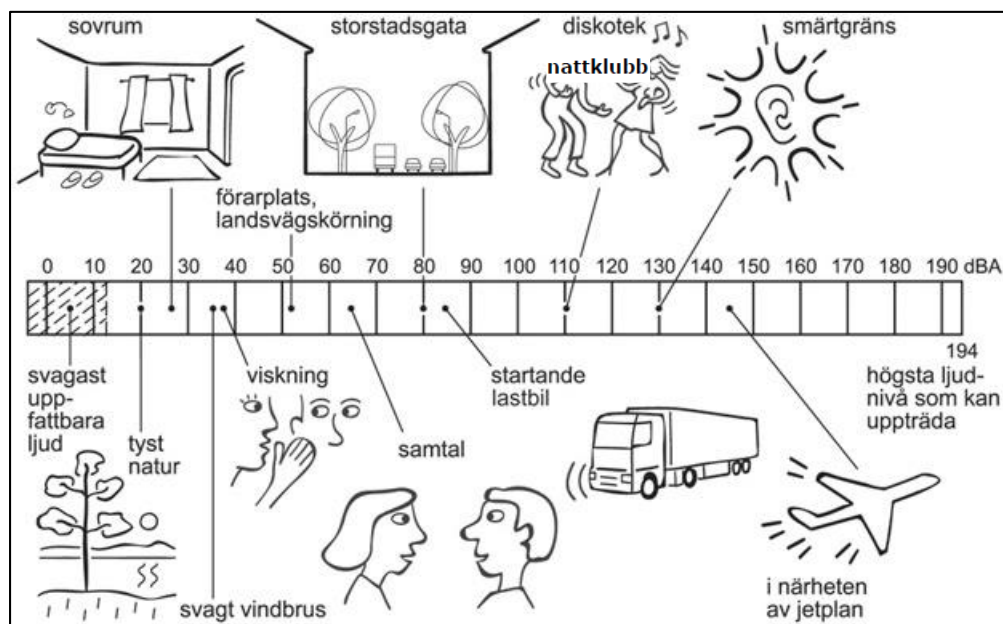
Figur 1 grafisk framställning av Ekvivalent och Maximal ljudnivå

Mättet decibel är ett logaritmiskt begrepp. Detta innebär bland annat att vid addition av buller från två lika starka bullerkällor så ökar ljudnivån med 3 dB(A).

När det gäller upplevelsen av skillnader i ljudnivå kan följande anges:

- **3 dB(A)** upplevs som en knappt hörbar förändring
- **8 - 10 dB(A)** upplevs som en fördubbling/halvering av ljudet

Även om det direkt upplevelsemässigt är svårt att notera små skillnader i ljudnivå, så ger varje decibel sänkning av ljudnivån en minskad störning. För att ge en viss uppfattning om vad olika ljudnivåer innebär ges i Figur 2 exempel på ljudnivåer i olika miljöer och verksamheter.



Figur 2 Illustration av ljudnivåer (boverket)

Påverkan av buller

Trafikbuller och luft- eller stomljud från byggarbetsplatser är normalt inte av sådan styrka att det kan orsaka hörselskador, men buller kan dock ge upphov till olika typer störningar till exempel effekter under insomningsfasen och sömnfasen.

Samtalsstörningar uppkommer genom att buller kan maskera talet och därigenom försvårar möjligheten att föra samtal.

Effekter på prestation och inlärning uppkommer om viktig information maskeras av buller. Huruvida effekter på arbetsprestationen uppkommer beror framför allt på uppgiftens art, bullrets egenskaper och på faktorer hos individen. Det är inte möjligt att generellt ange en nivå som inte får överskridas, utan riktvärden måste anges för olika miljöer beroende på vilken typ av arbete som utförs.

Psykosociala effekter och symptom, som irritabilitet, huvudvärk och trötthet, kan uppkomma vid långvarig exponering för buller. Forskning har visat att det även kan leda till ökad stress, som innebär en ökad risk för förhöjt blodtryck och i förlängningen risk för hjärt- och kärlsjukdomar. Buller är också en stressfaktor som i samverkan med andra belastningsfaktorer, och beroende på individens känslighet kan detta förstärka andra psykosociala och psykosomatiska besvär.

Bedömningsgrunder

Förvaltningen strävar efter att alla störningar ska minimeras så långt som möjligt och att de som ändå berörs av störningar i god tid innan informeras om störningens art, förväntade varaktighet etcetera.

Projekten prövas generellt gentemot nationella riktvärden, policys och allmänna råd. I samband med tillståndsprövning enligt miljöbalken kan villkor komma att sättas för bland annat luft- och stomljud under byggtiden. Dessa villkor kommer ersätta Naturvårdverkets riktvärden i avsnitt O.

Förvaltningens värdegrund

I alla skeden ska Förvaltningens värdegrund beaktas.

Öppenhet: Vi är öppna och realistiska kring vilka störningar arbetet medför. Vi är öppna för förslag och idéer avseende minimering av störningar från de som berörs och övriga parter.

Kompetens: Vi arbetar för, att byggnationen genomförs med bästa möjliga metodik och teknik ur en störningssynpunkt.

Pålitlighet: Vi säkerställer, att de som berörs av störningar i god tid innan störningen uppstår får pålitlig information om vilka störningar de kommer utsättas för och hur länge de pågår.

Samverkan: Vi samordnar störande aktiviteter med de verksamheter som kommer att beröras av störningarna.

Driv: Vi ska minska störningarna genom att vidta preventiva åtgärder som hindrar att störningar uppstår. Om störningar inte kan undvikas, kommer vi att handla proaktivt gentemot de som berörs av störningarna varmed störningens effekt minskas. Om oväntade störningar ändå uppstår kommer vi att verka för att dessa snabbast möjligt åtgärdas.

Riktvärden

Riktvärden är en utgångspunkt och vägledning för den bedömning, som görs i varje enskilt fall. Särskilda skäl kan medföra att avsteg kan behöva göras, såväl uppåt som nedåt, från de angivna riktvärdena. Behovet av avsteg sker utifrån samlad bedömning av de tekniska, ekonomiska och miljömässiga konsekvenser en produktionsmetod kan ge upphov till.

Som nämns tidigare kan villkor komma att sättas för bland annat luft- och stomljud under byggtiden i samband med tillståndsprövning enligt miljöbalken. Dessa villkor kommer att ersätta Naturvårdverkets riktvärden härunder.

Riktvärden för luft- och stomljud från byggplatser

Riktvärden för buller från byggarbetsplatser anges i Naturvårdverkets allmänna råd om buller från byggplatser (NFS 2004:15).

Bullervärdena för ekvivalent ljudnivå (L_{Aeq}) är angivna som frifältsvärden under dag, kväll respektive natt. För bostäder anges även ett värde för maximal ljudnivå nattetid (L_{AFmax}).

Eftersom stomljud endast kan upplevas inomhus är enbart inomhusriktvärdena relevanta.

I de fall verksamhet pågår endast del av en period beräknas den ekvivalenta ljudnivån för den tid under vilken verksamheten pågår – till exempel under en sekvens/cykel för byggaktiviteter med intermitterande buller (pålning, spontning, borring etcetera).

Med arbetslokaler för tyst verksamhet menas lokaler för ej bullrande verksamhet med krav på stadigvarande koncentration eller behov att kunna föra samtal obesvärat, exempelvis kontor.

Tabell 1 Riktvärden för buller från byggplatser i Naturvårdverkets allmänna råd om buller från byggplatser (NFS 2004: 15)

Område	Helgfri må-fre		Lö, sö och helgdag		Samtliga dagar	
	Dag	Kväll	Dag	Kväll	Natt	
	07-19	19-22	07-19	19-22	22-07	
	L_A^{eq}	L_A^{eq}	L_A^{eq}	L_A^{eq}	L_A^{eq}	L_{AFmax}
Bostäder för permanent boende och fritidshus						
Utomhus	60	50	50	45	45	70
Inomhus	45	35	35	30	30	45
Vårdlokaler						
Utomhus	60	50	50	45	45	-
Inomhus	45	35	35	30	30	45
Undervisningslokaler						
Utomhus	60	-	-	-	-	-
Inomhus	40	-	-	-	-	-
Arbetslokaler för tyst verksamhet						
Utomhus	70	-	-	-	-	-
Inomhus	45	-	-	-	-	-

Vid tillämpning av riktvärdena är det viktigt att ha i minnet att dessa endast är utgångspunkt och vägledning för bedömningen av störningar.

Naturvårdsverkets allmänna råd anger vidare att:

- Riktvärdena är en utgångspunkt och vägledning för den bedömning som görs i varje enskilt fall. Särskilda skäl kan motivera avsteg från riktvärdena, såväl uppåt som nedåt.
- För byggverksamhet som pågår i högst två månader bör 5 dBA högre värden kunna tillåtas. Det gäller korta bygguppdrag som borring, spontning och pålning.
- Vid enstaka kortvariga händelser som pågår högst 5 minuter per timme bör upp till 10 dBA högre nivåer kunna accepteras. Men detta bör inte gälla på kvällar eller nätter.
- Även om verksamheten både är begränsad i tiden och innehåller kortvariga störningar får bullernivån ändå inte höjas mer än sammanlagt högst 10 dBA.
- Om det inte går att uppfylla riktvärdena för buller utomhus med tekniskt möjliga och/eller ekonomiska rimliga åtgärder bör målet vara att åtminstone uppfylla riktvärdena för buller inomhus.

Beträffande de begränsade arbeten som kan bli aktuella vid kvällstid, nattetid eller helger görs särskilda överväganden i samråd med tillsynsmyndigheten. Ytterligare undantag från de allmänna råden kan bli nödvändiga.

För samtliga ovanstående typfall gäller det att det inte går att kombinera olika korta arbetsmoment och på så sätt uppnå högre gränsvärden över en längre period.

Inomhus/utomhus värden

I det fall riktvärden för luftburet buller utomhus kan innehållas, behöver riktvärdena för sådant buller inomhus normalt inte kontrolleras, då normal fasadisolering bör innebära att dessa bullerriktvärden kan innehållas.

Särskild för trafikbuller

Buller från trafik inom byggplatsen och på tillfälliga arbetsvägar räknas som byggbuller varför detta bedöms efter riktvärden i Tabell 1. Detta gäller även buller från transporter. Riktvärdena för byggbuller omfattar inte buller på det allmänna vägnätet. Det kan dock bli aktuellt att i ett senare skede ställa krav på transportvägar som ska användas av entreprenader och att vissa mindre och lokala vägar inte får användas för till exempel borttransportering av schaktmassor.

Hantering av störningar

Enligt Miljöbalkens 2 kap 3 § ska *”Alla som (...) avser att bedriva en verksamhet (...) utföra de skyddsåtgärder, iakttä de begränsningar och vidta de försiktighetsmått i övrigt som behövs för att förebygga, hindra eller motverka att verksamheten (...) medför skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön. I samma syfte skall vid yrkesmässig verksamhet användas bästa möjliga teknik.”*

Enligt 2 kap 7 § gäller ovanstående krav i den utsträckning det inte kan anses orimligt att uppfylla det.

Naturvårdsverkets riktvärden för byggbuller - framför allt med avseende på stomljud - kommer i många fall att överskridas. I vissa fall är det omöjligt att klara de mål som eftersträvas med rimliga ekonomiska insatser och tekniska åtgärder. Exempelvis är stomljud från tunneldrivning en störning som i princip är omöjlig att åtgärda genom skärmning.

För att minska risken för störningar från luft- och stomljud under byggtiden kommer störningsfrågorna hanteras enligt nedanstående punkter:

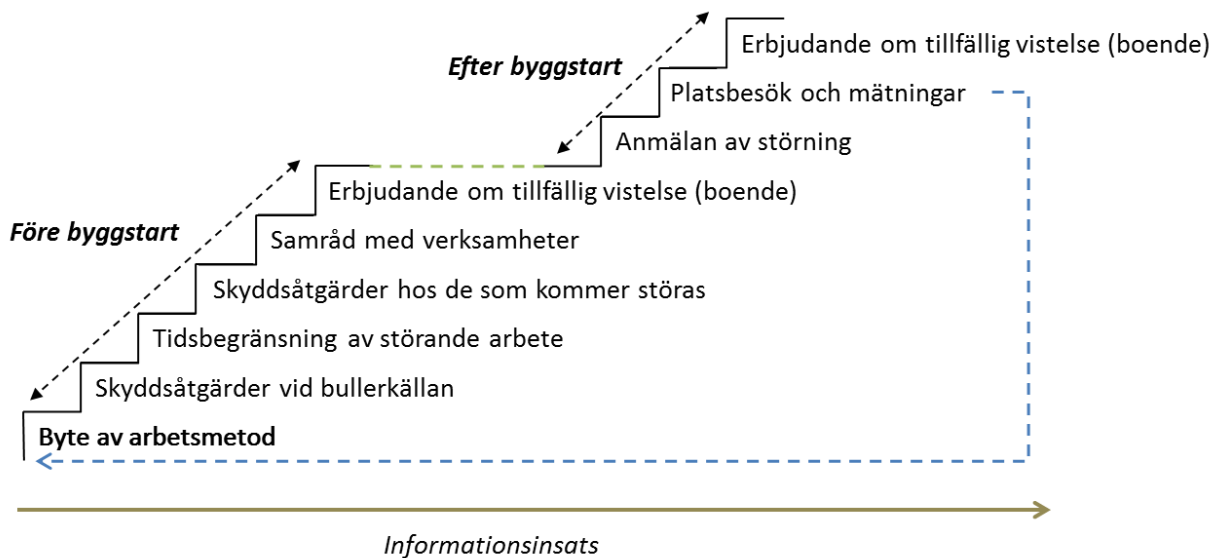
- **Beräkning av förväntade bullernivåer** – I tidigt skede specificeras vilka arbetsmetoder som kommer att användas. För vissa arbetsmoment finns alternativa arbetsmetoder. Förväntade bullernivåer under byggtidens olika skeden beräknas översiktligt utgående från valda typarbetsmoment och metoder. Dessa beräkningar utgör underlag för fortsatt arbete och diskussioner med myndigheter och fastighetsägare.
- **Samråd med myndigheter** – Informations- och samrådsmöten med myndigheter där frågor om bullerstörningar behandlas löpande med avstämning i bestämda intervall. På mötena behandlas bland annat tidsplaner, förväntade ljudnivåer, lämpliga ljudkrav etcetera.

- **Samråd med fastighetsägare och verksamheter** - Informations- och samrådsmöten med fastighetsägare och verksamheter där det avklaras om verksamheten är känslig mot bullerstörningar och vilka åtgärder som i givet fall kan vidtas.
- **Villkor enligt miljödom** – I samband med tillståndsprovning enligt miljöbalken kommer villkor att sättas för luft- och stomljud under byggtiden. Dessa villkor kommer vara underlag för entreprenadkraven, kontrollprogram etcetera.
- **Entreprenadkrav** – Entreprenadhandlingar med ljudkrav, kontrollprogram etcetera kommer att upprättas och bifogas samtliga entreprenadförfrågningar. Kraven på högsta byggbullernivåer kommer omfatta luft- och stomljud och vara realistiska (uppnåbara), kontrollerbara och entydiga.
- **Upprättande av kontrollprogram** – Ett speciellt kontrollprogram som omfattar buller under byggtiden kommer att upprättas för godkännande av aktuell miljömyndighet.
- **Upprättande av miljöplan** – Vid starten av anläggningsarbetena upprättar entreprenörerna miljöplaner baserade på projektens miljöprogram och miljökrav. Miljöplanerna kommer att innehålla stickprovsvisa buller- och stomljudsmätningar, hantering av eventuella överskridanden av miljökraven, löpande rapportering med mera.
- **Information till omgivningen** – Närboendes acceptans av störningar kan ökas genom att de i god tid informeras om verksamheten och de bullernivåer som kan uppstå. Information om bullrande arbeten sker till berörda fastighetsägare, boende och näringsidkare med riktade informationsaktiviteter och genom olika informationskanaler.
- **Kontroller** – Kontroll av ställda ljudkrav kommer att utföras av Förvaltningen och entreprenören.

Skyddsåtgärder

Förvaltningen strävar efter en proaktiv hantering av potentiella störningar i byggskedet. I Figur 3 nedan finns åtgärderna som kan vidtas innan byggskedet på trappans understa del.

Trappan ska förstås som en riktlinje för valet av åtgärd och ska därför inte tolkas så att skyddsåtgärder vid källan först kan övervägas när samtliga möjligheter för att ändra arbetsmetodiken är uttömda. Valet av åtgärd bör alltid ske under hänsyn till nyttan av skyddsåtgärden och andra försiktighetsmått jämfört med kostnaderna för dessa åtgärder.



Figur 3 Störningstrappan

Hanteringen av störningarna bör i första hand ske genom att vidta åtgärderna i trappans understa del. Om detta inte är möjligt kan ersättning komma på tal för verksamheter. För enstaka boende är det olämpligt att lösa problemet genom att ändra arbetsmetodiken, varför den enda lämpliga lösning är erbjudande om evakuering eller skyddsåtgärder hos den boende.

Undantaget är dock evakuering, som bör betraktas som en sista åtgärdsalternativ.

Beslut om vilka preventiva åtgärder som ska genomföras sker på grundval av arbetsbeskrivningar och beräkningar av störningarnas omfattning.

Information till omgivningen

Information till närboende bör alltid ske om arbetet väntas ge högre bullernivåer än riktvärden i avsnitt 0.

I god tid innan störande arbeten påbörjas kommer Förvaltningen att informera fastighetsägare, näringsidkare och närboende om att arbeten ska utföras, var de ska ske samt hur länge de beräknas pågå.

Fastighetsägare, näringsidkare och närboende kan kontakta Förvaltningen för ytterligare information eller om anmälan av störningar via e-post eller telefon.

Byte av arbetsmetodik

Om de för verksamheten gällande riktvärdena inte kan innehållas, kommer det först ske en avvägning av om arbetet kan genomföras med en annan och mindre störande metod. Det kan till exempel vara vibrering av spont framför traditionell spontslagning, ändrad placering av maskiner eller användning av två små maskiner fram för en stor.

Bullerdämpande åtgärder vid källan

Om det inte är rimligt att byta arbetsmetod eller maskinell kan bullerdämpande åtgärder genomföras vid bullerkällan. Det kan till exempel vara användning av stationära eller mobila bullerskärmar.

Reglering av arbetstider

Utbyggnaden av tunnelbanan medför att det ska genomföras arbeten både över och under mark. Arbeten kommer mestadels utföras i tätbebyggda områden men även i glesbebyggda områden.

Huvudregeln är att projektens byggarbeten får utföras dygnet om så länge ovan nämnda riktvärden innehålls. Dock ska byggarbeten alltid planeras så att bullerstörning till omgivningen begränsas genom att verksamheten så långt möjligt förläggs till mindre störningskänslig tid.

Vissa arbetsmoment exempelvis bilning, spontning, pålning, bergborrning etcetera är trots bullerdämpande åtgärder svåra att få så tysta att riktvärden kan innehållas.

En metod att minska störningarna kan då vara att exempelvis begränsa eller ändra tiden för arbetet. På platser där det enbart finns verksamheter, kan störande arbeten till exempel utföras om natten.

I områden med många verksamheter, kan det vara en fördel att förlägga den mest störande delen av byggarbetena till kvällen och natten, där verksamheterna är stängda.

I områden där ingen störs, till exempel tunnelpassagen under Saltsjön, kan bullrande arbeten ske dygnet runt.

Avsteg

Arbeten kvällstid-, nattetid eller under helger blir aktuella i begränsad omfattning. Detta är nödvändigt bland annat vid arbeten som inte kan delas upp över flera dagar till exempel stora gjutningar eller för att begränsa störningar på befintlig kollektivtrafik såsom tunnelbanan och pendeltågen.

Kontakt kommer i sådana fall att tas med tillsynsmyndigheten och information kommer ges till dem som berörs av de aktuella arbetena.

Särskilt för sprängningar

Sprängningar medför inte nödvändigtvis att riktvärden för luft- eller stömljud överskrids. De kan dock vara störande ändå. Förvaltningen kommer att informera om sprängningar i tätbebyggda områden, så att boende och verksamma är förberedda inför varje sprängsalva.

Åtgärder hos störda

Vid viss byggnation nära befintlig bebyggelse kan riktvärden inomhus vara omöjliga att innehålla. Eftersom fasadåtgärder är kostsamma att genomföra, bör dessa endast användas för störningar av längre varaktighet.

För att maximera nyttan är det ofta lämpligt att fasadåtgärder genomförs så tidigt som möjligt i projekten.

Åtgärderna innefattar åtgärder på fönster och på ventilationsdon och begränsas i första hand till rum för sömn och daglig samvaro samt arbetslokaler för icke-bullrande verksamheter, det vill säga främst kontor.

Störningar från stomljud kan i princip inte lösas genom åtgärder hos den som störs.

Samordning med verksamheter

Innan byggstart kommer Förvaltningen att träffa näringsidkare för att diskutera samordning mellan byggjobb och verksamheten. Syftet med mötena är minimera skadan, som bygget kan orsaka verksamheten, genom att parterna har vetskap om varandras verksamheter.

Om bygget ändå orsakar till exempel rörelseskada kan det bli aktuellt att betala skadestånd till den berörda verksamheten.

Motsvarande möten kommer att hållas med representanter för övriga känsliga verksamheter såsom kyrkor, vård, undervisning och dylikt.

Mötena kommer främst att ske med företag vars verksamhet är särskilt känslig för luft- och stomljud.

Tillfällig vistelse

Förvaltningen avser erbjuda möjlighet till tillfälligt vistelse till boende som förväntas bli utsatt för nivåer över riktlinjerna för luft och stomljud under en kortare period och andra störningsbegränsande åtgärder inte kan anses tekniskt möjliga eller ekonomiskt rimliga.

Boende som förväntas bli utsatt för nivåer över riktlinjerna i en längre period kommer att erbjudas tillfällig vistelse.

Erbjudandet skickas till berörda i god tid innan arbetet påbörjas med information om förväntade bullernivåer och arbetenas varaktighet.

