

Projektnamn

Västlänken och Olskroken planskildhet

Dokumenttyp

PM

Ärendenummer

2014/98935

Skapad av

Annika Lindblad Påsse

Filnamn

MPU02-00-025-00-0110

Godkänt av

Kerstin Larsson

Godkänt datum

2016-06-27

Version

—

Prefix

MPU02

Dokumenttitel**PM Bullerfrågor**

Innehåll

PM Bullerfrågor	3
Luftburet buller	3
Stomljud	7
Ljudkänsliga verksamheter	10
Övrigt	14
Ändringslogg	15

PM Bullerfrågor

Syftet med denna PM är att förtydliga underlag vad gäller påverkan till följd av buller under anläggningstiden som svar på frågor från remissinstanser (Länsstyrelsen och Göteborgs Stad).

Luftburet buller

Komplettera med beräkningar för alternativa metodval och tekniker och beräkna den bullerdämpande effekten av möjliga skyddsåtgärder för att beskriva hur man kan minimera olägenhet för människors hälsa och för att man i prövningen ska kunna bedöma behov av och föreskriva nödvändiga bullervillkor beträffande bullernivåer och teknikval.

Beräkna översiktligt antalet personer som kommer att störas av luftburet buller utifrån vald teknik och de skyddsåtgärder som anses rimliga. Ansökan bör även kompletteras med ett antal olika scenarier där indexnivån utgår ifrån konventionella byggtekniker och arbetsmaskiner såväl som bästa möjliga teknik.

Miljö- och klimatinämnden har efterfrågat översiktliga beräkningar av antalet personer som kommer att störas av luftburet buller.

För verksamheten har föreslagits sedvanliga bullervillkor (villkorsförslag 5-7). Villkoren motsvarar vad som har föreskrivits i andra fall för liknande infrastrukturprojekt (Citybanan, Förbifart Stockholm, Slussen, Citytunneln och Mälarprojektet) och nivåerna överensstämmer med Naturvårdsverkets allmänna råd (NFS 2004:15). De föreskrivna nivåerna har ansetts rimliga utifrån en bedömning enligt 2 kap. miljöbalken.

Västlänken och Olskroken planskildhet kommer i huvudsak att utföras genom totalentreprenader med utförandeentreprenader för vissa delmoment och upphandling sker enligt lagen om offentlig upphandling. Detaljfrågor om slutlig konstruktion och metodval vid utförandet avgörs först när entreprenören ansöker om godkännande av teknisk lösning hos Trafikverket. Trafikverket kräver i sin upphandling att entreprenören i sin projektering ska visa hur de avser att lösa funktionen i aktuell anläggning utifrån de föreslagna villkorsvärdena (villkorsförslag 5).

Vad gäller luftburet buller blir ljudnivåerna i en specifik punkt beroende av flera olika faktorer och kan reduceras genom en kombination av flera åtgärder. Åtgärder kan vidtas vid källan (tystare metod), utefter spridningsvägen (skärmning) och vid mottagaren (till exempel fasadisolering). Detta redovisas närmare nedan.

Vilka åtgärder som är lämpligast för att dämpa bullret varierar utifrån omständigheterna i det enskilda fallet. Entreprenörerna ska till Trafikverket redovisa vilka metoder/åtgärder som ger bäst resultat och som säkerställer uppställa villkorskrav.

Åtgärder vid själva bullerkällan kan, där det är möjligt, vara en effektiv åtgärd. Som exempel kan spontning utföras på olika sätt. Vid öppna schakter måste stödkonstruktioner installeras och den vanligaste stödkonstruktionen vid utförande av "normala" schakter i Göteborgsområdet är konventionell stålspont. Neddrivning av spont kan göras med vibrohejare eller frifallshejare. Som tumregel är vibrospontning 10 dB(A) tystare än spontning med hejare, men de lokala markförhållandena spelar stor roll. En nackdel är att vibrospontning kan ge upphov till höga vibrationsnivåer i omgivningen samt att metoden tar längre tid och därmed pågår också störningarna under en längre tid.

En annan spontmetod som kan användas när utrymmet är begränsat eller då omgivningen är känslig för bullerstörningar eller vibrationer är borrarad spont. Ljudnivån är i storleksordningen 10-15 dB(A) lägre än traditionella spontningsmaskiner. Ytterligare en metod som reducerar buller och vibrationer är platsgjutna sekantpålar.

Skärmning av bullerkällan kan också vara effektivt till exempel genom uppställning av arbetsbodar, tillfälliga skärmar eller uppförande av plank. Vid stora öppna arbetsplatser och där de bullrande aktiviteterna pågår på flera platser samtidigt kan effektiv skärmning dock vara svårt att uppnå.

Förbättring av fönsterisolering och andra fasaddelar ger en stor reduktion av ljudnivån hos mottagaren. Äldre kopplade tvåglasfönster reducerar ljudnivån med 20 -25 dB. Moderna fönster med tjocka glas och anpassade bågar kan ge en reduktion på mer än 45 dB. I många fall är redan fastigheterna isolerade med treglasfönster vilket kan ge en tillräcklig ljudisolering. I dessa fall kan det som åtgärd räcka med att inventera berörda byggnader för att klargöra vilka som har tillräcklig ljudisolering.

Sammantaget kan ljudnivåerna reduceras genom valet av till exempel stödkonstruktioner kring schakter och användning av anpassade metoder för spontning och pålning. I figur 9.4 i MKB visas som exempel beräknade bullernivåer utomhus vid Sprängkullsgatan 1-3. Val av alternativa spontnings- och pålningsmetoder som reducerar ljudnivåerna med 10-20 dB(A) kan minska perioden med höga bullernivåer utomhus några månader och därmed minska risken för överskridande av riktvärden inomhus i denna fastighet under motsvarande period. Översyn och förbättring av fasad-/fönsterisolering kan ytterligare minska bullernivåerna inomhus.

Sammanfattningsvis gäller således att entreprenören ska vidta åtgärder för att innehålla föreslagna villkorsnivåer – det är dock innan detaljprojektering inte möjligt att specificera exakt *vilken* bullerreducerande åtgärd som kommer att vidtas. För det fall entreprenören dock redovisar att det inte är möjligt att vidta åtgärder för att reducera det luftburna bullret till föreskrivna nivåer kommer Trafikverket att samråda med tillsynsmyndigheten för att tillfälligt få överskrida villkorsvärdena under vardagar mellan 07.00-19.00 (villkorsförslag 6). Andra avvikelser till följd av luftburet buller får endast ske om det finns särskilda skäl och om tillsynsmyndigheten godkänner det. Sådana särskilda skäl skulle kunna vara att det visar sig att det i ett enskilt fall inte är tekniskt möjligt att nå de angivna nivåerna eller att det väsentligt skulle försena projektet om arbetena inte kan utföras.

Om den föreslagna villkorsnivån kommer att överskridas under fem dagar i följd eller mer än fem dagar under en tiodagarsperiod kommer Trafikverket att vara skyldigt att erbjuda ersättningsbostad, alternativt tillfällig vistelse (villkorsförslag 7). Genom detta skyddas de boende och de med tyst verksamhet. Samtidigt blir villkorskravet ett incitament för Trafikverket att så långt som möjligt minimera störningarna eftersom det är kostsamt att tillhandahålla ersättningsbostäder och lokaler för tillfällig vistelse.

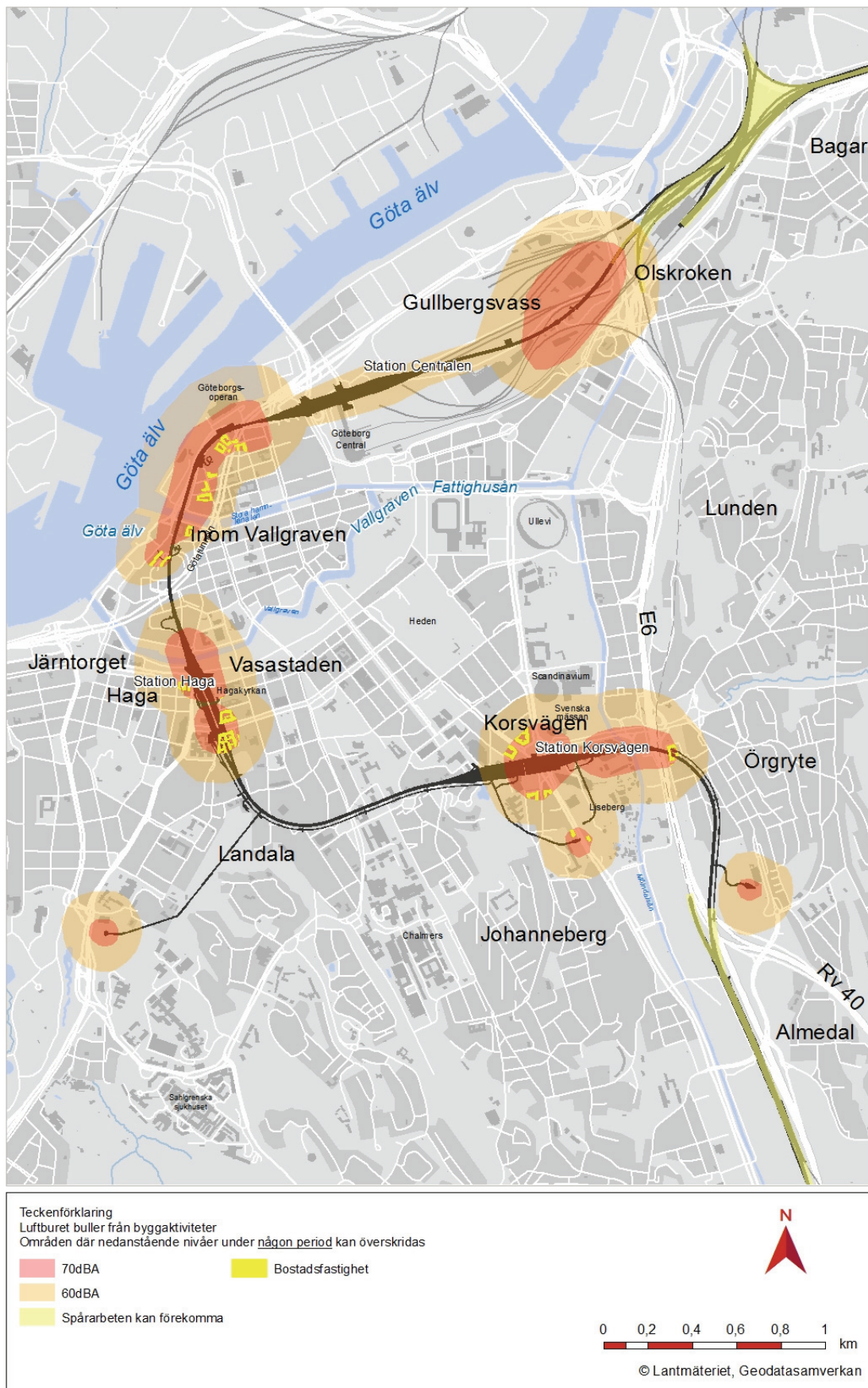
Totalt bor cirka 8 000 personer inom 100 m från den tänkta sträckningen för Västlänken och Olskroken planskildhet och cirka 16 000 personer inom 200 meter. Flest personer bor utefter sträckningen mellan station Centralen och Korsvägen.

Som beskrivits i MKB sker en stor omfördelning av människor i området mellan dag och natt. Boende lämnar området för arbete eller andra sysselsättningar på annan plats och ett stort antal människor kommer in till arbetsplatser, skolor eller andra verksamheter inom området. Sammantaget så vistas och rör sig mycket människor i området runt de centrala delarna av järnvägskorridoren. Det gör att det blir mycket svårt att beräkna hur många som kan bli störda inomhus dagtid till följd av luftburet buller.

I Figur 1 redovisas med gul markering de bostadsfastigheter som ligger inom områden där ljudnivån utomhus någon gång under anläggningsskedet skulle kunna överskrida 70 dB(A) baserat på ett möjligt byggscenario. Vid antagandet om en fasadreduktion motsvarande 25 dB(A) skulle ljudnivåerna inomhus i byggnader inom detta område kunna överskrida de föreslagna bullervillkoren om inte ytterligare skyddsåtgärder vidtas eller andra byggmetoder väljs. Antalet bostadsfastigheter för vilket detta gäller har uppskattats till cirka 90 stycken. Ljudnivåerna inomhus i dessa fastigheter kommer, såsom redovisas ovan, att avgöras av vilka arbetsmetoder som slutligt väljs samt skyddsåtgärder i form av skärmning av bullerkällorna och respektive byggnads fasaddämpning. Inom ramen för Handlingsplanen Buller och vibrationer kommer nya bullerberäkningar att göras efterhand som arbetsmetoderna specificeras.

Trafikverkets uppfattning är att det kommer att finnas goda möjligheter att vidta åtgärder för att säkerställa att det endast är ett begränsat antal boende som kommer att få bullernivåer inomhus till följd av luftburet

buller som överskrider de föreslagna ljudnivåerna (villkorsförslag 5). Dessa överskridanden kommer att vara temporära och för de fall de inträffar kommer Trafikverket att vara skyldigt att tillhandahålla ersättningsbostad alternativt tillfällig vistelse. I enlighet med handlingsplanen kommer, i god tid innan arbetena påbörjas, information om tider för bullrande arbeten, ljudnivåer, planerade åtgärder och försiktighetsmått att kommuniceras med tillsynsmyndigheten och berörda (boende, verksamhetsutövare med flera).



Figur 1 Orange cirklar markerar områden där ljudnivån utomhus någon gång under anläggningsskedet kan överskrida 60 respektive 70 dB(A) baserat på ett möjligt byggsenario. Starkt gula fält markerar bostadsfastigheter inom zonen för 70 dB(A). Vid dessa fastigheter kan åtgärder (t.ex. skärmning eller fasaddämpning) behöva vidtas för att klara bullernivåerna inomhus enligt villkorsföreslag 5.

Stomljud

Komplettera med beräkningar för alternativa metodval och tekniker och beräkna den bullerdämpande effekten av möjliga skyddsåtgärder för att beskriva hur man kan minimera olägenhet för människors hälsa och för att man i prövningen ska kunna bedöma behov av och föreskriva nödvändiga bullervillkor beträffande bullernivåer och teknikval.

Specificera antal berörda över 45 dB(A) för varje stegvis ökning av stomljudsnivån. Förklara varför endast de boende på nedersta våningen omfattats.

Genomför en omvärldsanalys och studie av ett liknande större infrastrukturprojekt och vilket utfall som alternativa byggtekniker och bästa möjliga teknik fått.

Västlänkens tunneldelar i berg kommer att drivas med borrhning och sprängning. Borrhningen kommer att ge upphov till vibrationer i berget som fortplantar sig och kan ge upphov till hörbart ljud i närliggande byggnader, så kallat stomljud.

Tunneldrivning orsakar stomljud i en viss punkt utefter tunnellen under en kortare tid (några veckor till någon månad) när anläggningsarbetet passerar förbi. Där större bergrum för stationer ska anläggas (såsom vid Haga och Korsvägen) kan störning orsakat av stomljud komma att ske under längre tid, se tabell nedan.

Som redovisas i Handlingsplan buller och vibrationer, kommer Trafikverket att arbeta med buller- och vibrationsfrågor i ett antal steg. Åtgärder för att minska konsekvenserna av buller och vibrationer kommer att utarbetas i dialog mellan Trafikverket, myndigheter och berörda parter (boende, fastighetsägare, verksamheter med flera) i takt med att projektet framskrider.

Även när det gäller stomljud kommer entreprenören att vara skyldig att redovisa lämplig byggmetod och andra bullerdämpande åtgärder för varje byggmoment där alternativa metoder finns. På samma sätt som gäller för luftburet buller kommer entreprenören således vidta bullerdämpande åtgärder i syfte att innehålla föreslagna villkorsvärden.

För stomljud bedömer dock Trafikverket att det för ett antal fastigheter längs tunnelsträckningen inte kommer att vara möjligt att reducera stomljudet så att de i villkorsförslag 5 angivna bullernivåerna inte överskrids i dessa fastigheter (se vidare nedan). För det fall entreprenören redovisar att det inte är möjligt att vidta åtgärder för att reducera stomljudet till dessa nivåer kommer Trafikverket att samråda med tillsynsmyndigheten för att tillfälligt få överskrida villkorsvärdena under vardagar mellan 07.00-22.00 (villkorsförslag 6). Andra avvikelser till följd av stomljud får endast ske om det finns särskilda skäl och om tillsynsmyndigheten godkänner det. Sådana särskilda skäl skulle kunna vara att det visar sig att det i ett enskilt fall inte är tekniskt möjligt att nå de angivna nivåerna eller att det väsentligt skulle försena projektet om arbetena inte kan utföras.

Om den föreslagna villkorsnivån kommer att överskridas under fem dagar i följd eller mer än fem dagar under en tiodagarsperiod kommer Trafikverket att vara skyldigt att erbjuda ersättningsbostad, alternativt tillfällig vistelse (villkorsförslag 7). Genom detta villkor skyddas de boende och de med tyst verksamhet. Samtidigt blir villkorskravet ett incitament för Trafikverket att så långt som möjligt minimera störningarna till följd av stomljud eftersom det är kostsamt att tillhandahålla ersättningsbostäder och lokaler för tillfällig vistelse.

Trafikverket har låtit utföra mer detaljerade beräkningar av stomljudsnivåer i byggnader orsakade av tunneldrivningen. Utredningen är gjord i enlighet med regeringens tillåtlighetsbeslut i vilket det står att Trafikverket ska ha en mycket hög ambitionsnivå när verket vidtar skyddsåtgärder eller försiktighetsmått mot buller, stomljud och vibrationer från byggverksamhet. Utredningen omfattar spårtunnlar, arbetstunnlar och bergrum vid stationerna.

Beräkningar har utförts med en semiempirisk beräkningsmodell som delvis grundas på mätningar som utfördes när Götatunneln anlades i Göteborg. Som indata har använts bland annat tunnelhöjd, antaganden om utförandet av borrhning (antal borrh och belastning på borren), dämpning av ljudet i berget beroende avstånd till bullerkällan, korrektion för byggnadens grundläggning samt dämpning på grund av källare och

antal våningsplan. Modellen har använts vid Citybanan i Stockholm, tidigare skede för Västlänken i Göteborg och Hamnbanan i Göteborg för att beräkna stomljuds nivåer i byggnader från borrhning inför sprängning vid tunneldrivning.

Beräkningar grundar sig på underlag från järnvägsplanen för Västlänken. Det bör noteras att det finns osäkerheter i beräkningsresultatet till följd av att bullret dämpas olika mycket på grund av berggrundens skiftande kvalitet och det finns också en viss osäkerhet hur dämpning sker i respektive byggnaders grundläggning och stomme.

Beräkningar har gjorts i punkter med 50 meters mellanrum så kallade tunnelpunkter. Borrhning vid varje tunnelpunkt har bedömts ta en viss tid vilket varierar mellan de olika tunneldelarna. Detta ligger till grund för bedömning av varaktighet av påverkan från stömljud på fastigheter inom olika delarna av korridoren.

Nedan redovisas antal bostäder som riskerar stömljuds nivåer över 45 dB (A) inom en korridor om vardera sidan 200 m från tunnelns mitt.

I korridoren finns det ca 6 000 bostäder varav totalt ca 800 kan få ljudnivåer över 45 dB(A). Omfattningen (antal bostäder), tiden för överskridandet (antal veckor) och maximal ljudnivå (i dB(A)) har beräknats för de olika tunneldelarna:

	45-55 dB(A)		>55 dB(A)		Maxnivå	Kommentar
	Antal bostäder*	Tid** veckor	Antal bostäder*	Tid** veckor		
Servicetunnel Kvarnberget	24	6	0		51	
Arbetstunnel Otterhällan	10	4	0		53	
Servicetunnel Kungshöjd	47	7 (52 dB(A)) 3 (54 dB(A))	0		54	
Spårtunnel Otterhällan	189	9	29	6	66	
Bergschakt station Haga	78	80	0		52	
Arbetstunnel Haga	28	8	0		52	Vid Handels- högskolan
	55	4	0		53	Till Linnéplatsen
Spår- och servicetunnel Haga-Korsvägen	311	9	0		52	
Bergschakt station Korsvägen	16	57 (52 dB(A)) 38 (53 dB(A))	0		53	
Spår- och servicetunnel Skår	102	15	21	6	57	

*Vissa bostäder påverkas av stömljud från flera olika arbetsmoment/tunnlar. Antalet bostäder i kolumnen ska därför inte summeras som en totalsumma.

**Tiden avser de bostäder där den aktuella stömljuds nivån beräknats uppkomma under längst period.

De högsta stomljuden (66 dB(A)) har beräknats uppkomma vid anläggandet av spårtunneln vid Otterhällan. Stomljud över 55 dB(A) beräknas även uppkomma ovan spårtunneln vid Skår. Tiden för de mest utsatta fastigheterna har beräknats till cirka 6 veckor. Antalet bostäder där stomljudsnivån riskerar överskrida 55 dB(A) uppgår totalt till cirka 50 stycken varav 29 vid Otterhällan och 21 vid Skår.

Enligt tabellen ovan beräknas ljudnivån 45 dBA under någon period överskridas i bostäder utefter hela korridoren mellan Kvarnberget och Skår. Tiden uppgår till mellan 1-2 månader i bostäder som bara berörs av anläggandet av servicetunnlar och spårtunneln (varaktigheten av stomljuden beror av framdrivningshastigheten för tunneln). Vid Station Haga och Station Korsvägen där bergrum för stationerna kommer att anläggas har tiden för överskridande på grund av stomljud beräknats till 1,5 respektive 1 år. Av de totalt ca 800 bostäder som berörs av stomljud över 45 dB(A) berörs cirka 650 under kortare tid än två månader. Drygt 90 bostäder ligger vid stationsområdena och berörs av ljudnivåer över 45 dB(A) under mer än ett år.

Notera att som beskrivits ovan är de angivna stomljudnivåerna beräknade med hjälp av en modell och många faktorer som avgör vilken ljudnivå det blir inomhus baseras på konservativa antaganden (berggrundens kvalitet, husets grundläggning mm). Nivåerna kan därmed vara överskattade. Vidare kan det ske en viss reducering av stomljudet till följd av de åtgärder som vidtas vid detaljprojekteringen.

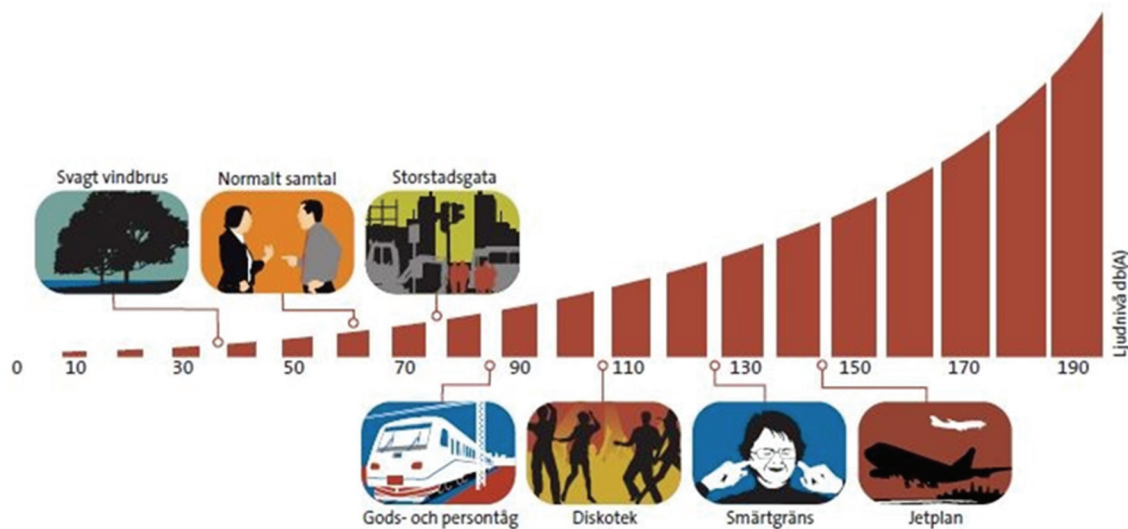
De beräkningar som nu är utförda gäller samtliga våningar i fastigheterna. Ljudnivåerna blir dock högst i bottenplanet och dämpas något för varje våning (i modellen har använts 1,7 dB(A) dämpning per våningsplan vilket är en konservativ bedömning).

Höga stomljudsnivåer kan medföra behov av evakuering och ersättningsbostäder. Behovet kommer att variera över byggtiden och påverkas också av hur respektive entreprenör väljer att driva sina tunneldelar. Som mest kan totalt ca 290 bostäder samtidigt få bullernivåer över 45 dB(A) vilket beräknas inträffa hösten 2019.

Trafikverkets projekt Citybanan och projekt Västlänken har haft utbyte av erfarenheter avseende bullerstörningar och ersättningsbostäder för personer som utsätts för höga bullernivåer.

Inför anläggandet av Citybanan beräknades 400 hushåll i Stockholm behöva evakueras på grund av störningar av buller. Ungefär hälften av antalet hushåll som beräknats behöva evakueras till följd av stomljud vid anläggandet av Västlänken. I Stockholm tackade ca 23 % (91 st.) av hushållen ja till alternativ vistelse under någon del av projektet. Som mest var 58 hushåll samtidigt evakuerade. Generellt genomfördes ingen evakuering för endast någon veckas störning. Trafikverket använde sig av paviljonger, lägenheter, hotell och sommarstugor för det tillfälliga boendet.

Erfarenheter från Citybanan visar att vad som uppfattas som buller är subjektivt. I Figur 2 redovisas ljudnivåer för olika verksamheter som referens till de bullervärden som diskuteras i denna PM. Den basnivå som det blir frågan om vid anläggandet kan ofta vara på en nivå som är likvärdig med befintlig bakgrundsnivå i stadsmiljön. Sammanfattningsvis visar erfarenheterna från Citybanan att flera störningsfaktorer i kombination och som pågår under en längre tid ger större sannolikhet för att de boende tackar ja till alternativ vistelse



Figur 2. Ljudnivåer från olika aktiviteter/verksamheter.

Ljudkänsliga verksamheter

Komplettera ansökan med kartmaterial med utgångspunkt i figur 5.1 i MKB. Information om vilka verksamheter som berörs för respektive typ av buller, beskrivande text, delas upp för respektive typ av buller som uppstår under anläggandet.

Påverkan på undervisningslokaler och skolors uteplatser behöver närmare utredas. Omfattning, typ av buller samt varaktighet, förslag till skyddsåtgärder för miljöerna.

Redovisa påverkan på känsliga objekt: Redovisa på tydligt kartmaterial hur närbelägna bostäder, undervisningslokaler, vårdlokaler och andra känsliga verksamheter kommer att påverkas av buller och vibrationer och transporter under anläggningsskedet.

Bifoga motsvarande kartunderlag som togs fram i samband med järnvägsplanen. Ska framgå vilka värden som ligger till grund för beräkningarna.

Redovisa vilka undervisningslokalers utevistelsezoner som kommer att påverkas av buller samt i vilken utsträckning de påverkas.

Förskolor och skolor ska särskilt beaktas – om det uppstår omfattande bullerstörningar ska skyddsåtgärder redovisas för varje förskola/skola.

Känsliga miljöer behöver redovisas på samma karta som buller från byggarbetsplatser, stomljuddriving, omläggningstrafik och transporter.

Den inventering som låg till grund för den karta över ljudkänsliga objekt som redovisas i figur 5.1 i MKB kommer att uppdateras inom ramen för "Handlingsplan buller och vibrationer" (samt inom arbete med tillåtlighetsvillkoren) för att säkerställa att alla relevanta objekt har identifierats och skyddsåtgärder övervägts inför arbetenas genomförande. Det krävs att detta arbete görs i nära anslutning till arbetenas genomförande eftersom det ständigt sker förändringar i omgivningarna. Resultaten av inventeringen samt nya bullerberäkningar kommer att utgöra underlag för fortsatt arbete med framtagande av skyddsåtgärder samt för diskussioner med myndigheter, fastighetsägare och verksamhetsutövare. Det är inte konstruktivt

och meningsfullt att i detta läge i detalj försöka försöka beskriva påverkan på enskilda känsliga objekt. Nedan redovisas dock ett förtydligande av påverkan på förskolor och skolor och andra ljudkänsliga verksamheter.

I Figur 3 redovisas de känsliga objekt i form av skolor, förskolor, publika byggnader med mera som identifierats i nuläget i anslutning till järnvägskorridoren. Denna karta innehåller till skillnad från tidigare karta endast de objekt som kan komma att beröras (utifrån nuvarande förhållande).

Luftburet buller uppkommer runt de öppna schakterna och vid tunnelmynningar. Som kan utläsas av Figur 3 kan några förskolor och skolor som ligger direkt inom eller i anslutning till korridoren komma att beröras av luftburet buller från projektet (ligger inom orange färgfält på kartan).

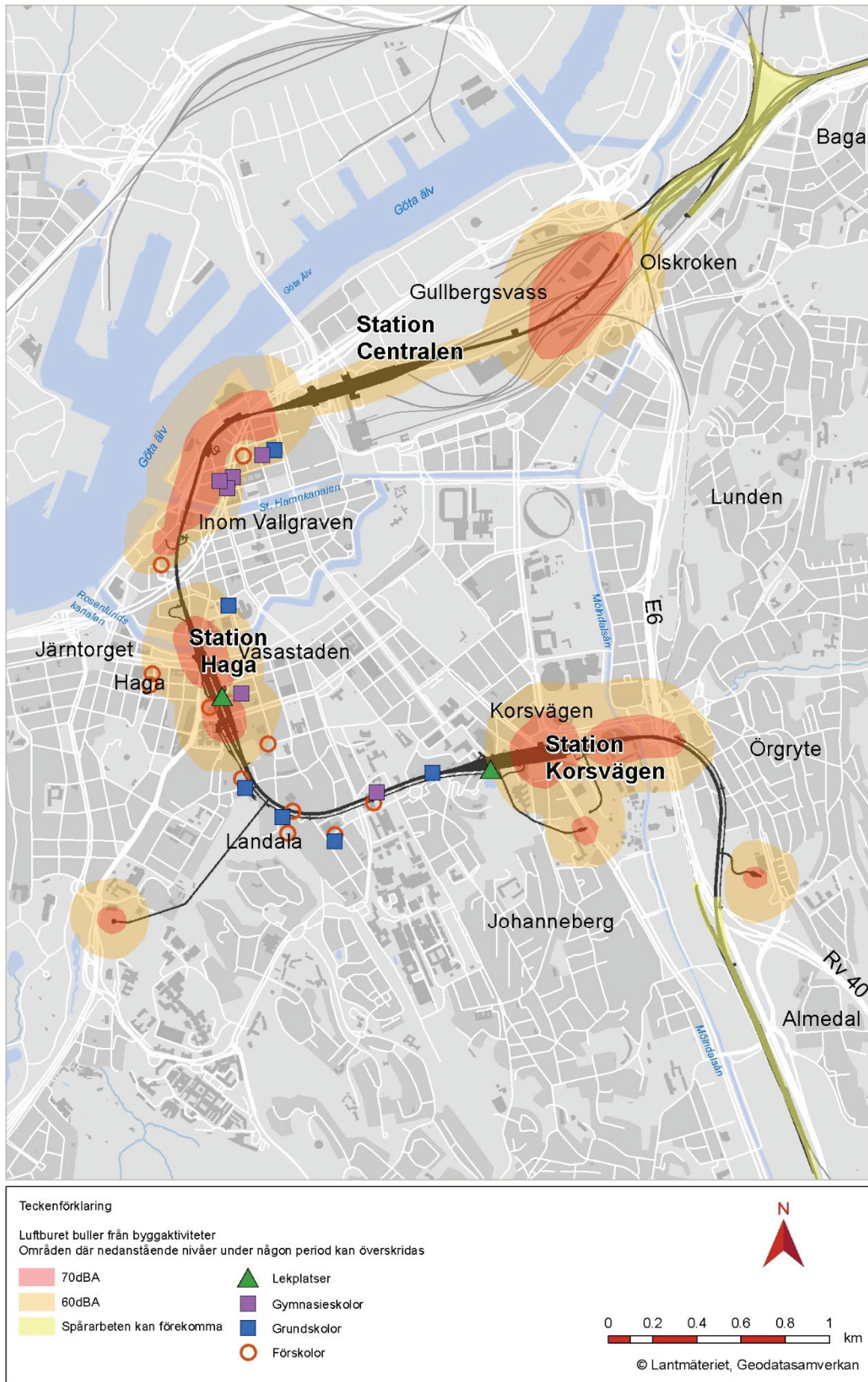
I Figur 4 nedan har istället hotell, vårdinrättningar, kyrkor med flera känsliga verksamheter lagts in på kartan som redovisar luftburet buller.

Som beskrivits ovan under "Luftburet buller" kan denna typ av buller åtgärdas och åtgärder vid uteplatser och skolgårdar kan omfatta till exempel inbyggnad eller avskärmning av bullerkällan. Gångstråk, hållplatser med mera kan också byggas in. Entreprenören kommer i sin projektering att visa vilka åtgärder de ska vidta utifrån de villkorsvärden som kommer att gälla. Behovet av åtgärder kommer även att hanteras inom ramen för handlingsplan för buller och vibrationer.

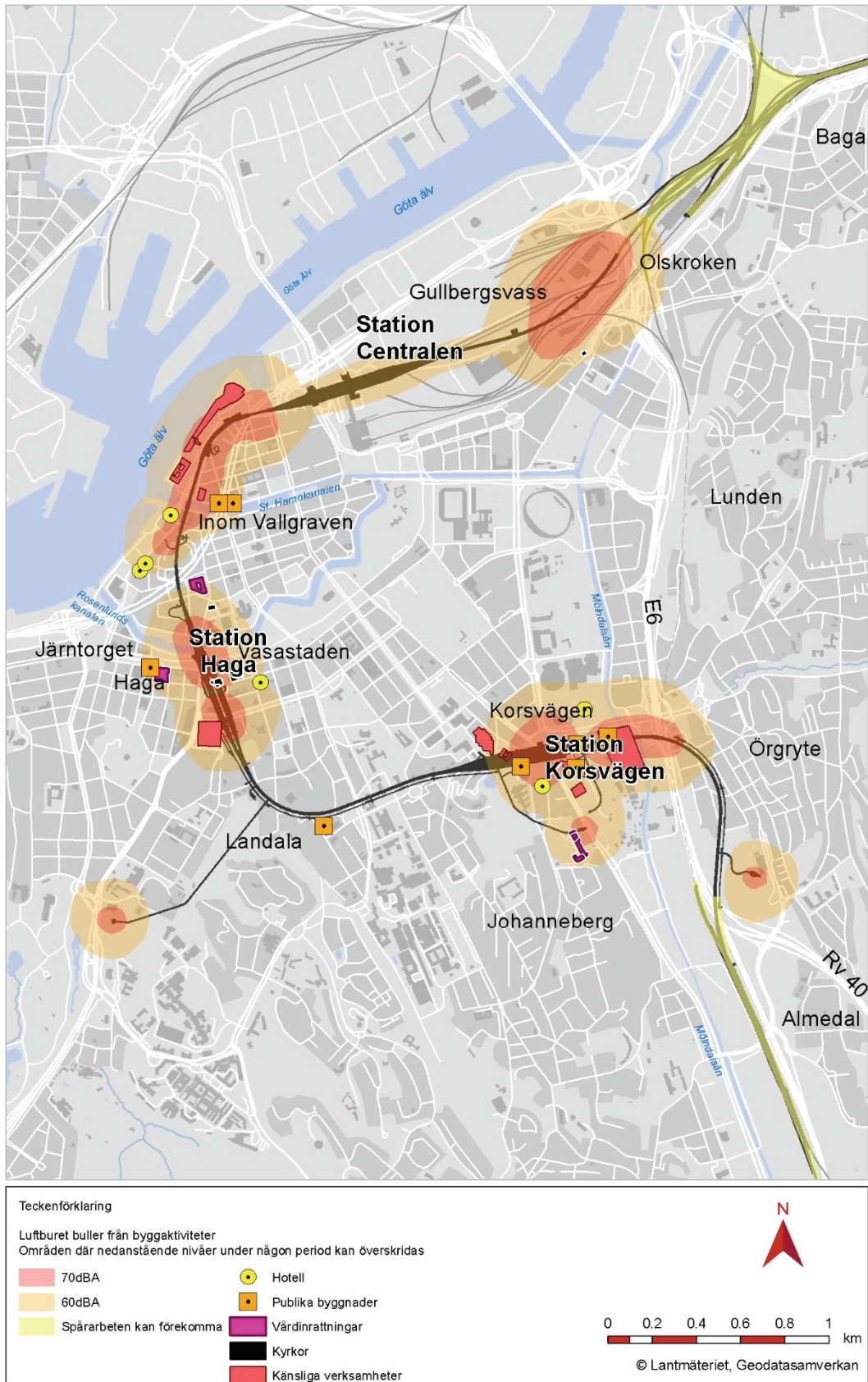
Höga stomljuds nivåer kan uppkomma vid drivning av spår- och arbetstunnlar samt vid bergschakt vid stationerna Haga och Korsvägen. Ett antal skolor och förskolor kan beröras av höga stomljuds nivåer där spårtunneln går i berg till exempel vid Otterhällan/Kvarnberget och mellan stationerna Haga och Korsvägen. Som beskrivits ovan visar den fördjupade stomljudsutredningen att stömljud över 45 dB(A) kan uppkomma under en till ett par månader i fastigheter belägna över spårtunneln och i anslutning till servicetunnlar.

Inom stationsområdena vid Haga och Korsvägen där större bergschakt ska anläggas kommer höga stomljuds nivåer att uppkomma under längre perioder. Vid station Haga berörs en förskola och en gymnasieskola av stömljud.

Vad gäller stömljud är det svårt att vidta åtgärder. I de fall störning blir långvarig kan verksamheten behöva evakueras under den tid störningen pågår, se även avsnitt "Stömljud" ovan.



Figur 3. Skolor och förskolor inom centrala Göteborg. Orange cirklar markerar områden där ljudnivån utomhus någon gång under anläggningsskedet kan överskrida 60 respektive 70 dB(A) baserat på ett möjligt byggscenario.



Figur 4. Hotell, vårdinrättningar, kyrkor mm. Orange cirklar markerar områden där ljudnivån utomhus någon gång under anläggningsskedet kan överskrida 60 respektive 70 dB(A) baserat på ett möjligt byggskenario.

Det kartunderlag som togs fram i samband med järnvägsplanen återfinns i bilaga 5.3 till ansökan.

Övrigt

Komplettera tabell 5.1 i TB med information om varaktighet och arbeten som genererar höga ljudnivåer för delsträckan Station Haga.

<i>Station Haga</i> Haga station samt tunnel i berg till Korsvägen.	<i>Tunneldrivning, jordschakt, betongarbeten och transporter.</i> <i>Högsta ljudnivåerna vid spontning och pålning samt bergbörning och skutknackning.</i>	<i>Totalt i ca 6 år.</i> <i>Ca 3 år</i>
--	---	--

För stomljud från bergarbeten i Haga bedöms de högsta ljudnivåerna vara i cirka 80 veckor, se även tabell sid 8.

Komplettera ansökan med en beskrivning av hur buller från byggarbetsplatser redovisas i ansökan samt konsekvent ange vilken parameter som redovisas (ekvivalent ljudnivå eller maximal ljudnivå).

Buller i ansökningshandlingarna redovisas som ekvivalent ljudnivå för den tid olika arbetsmoment pågår (till exempel en arbetscykel för pålning), se även beskrivning i avsnitt 9.1.2 i MKB och figur 9.1 i MKB.

Ändringslogg

Version	Datum	Ändring	Godkänt av