

Kund Trafikverket	Datum 2012-12-12	Uppdragsnummer 12031	Bilagor C01-A50
Rapport C Nynäsbanan, Hf-Tu - Buller och vibrationer. Underlagsrapport för MKB			

Rapport 12031 C**Nynäsbanan, Hemfosa - Tungelsta****Buller- och vibrationsutredning för dubbelspår****Underlagsrapport för MKB**

ÅKERLÖF HALLIN AKUSTIKKONSULT AB

Uppdragsansvarig

Granskad

Leif Åkerlöf

070-3019319

leif.akerlof@ahakustik.se

Anne Hallin

070-3019320

anne.hallin@ahakustik.se

Innehåll

1.	SAMMANFATTNING	2
2.	BEDÖMNINGSGRUNDER	3
3.	RIKTVÄRDEN FÖR LJUD	5
4.	RIKTVÄRDEN FÖR VIBRATIONER	7
5.	TRAFIKUPPGIFTER	8
6.	BERÄKNADE BULLERNIVÅER	8
7.	BULLERSKYDDSÅTGÄRDER	10
8.	BERÄKNADE VIBRATIONER	12
9.	EXEMPEL PÅ HANTERING AV BYGGBULLER	12
10.	UNDERLAG	14

Bilagor

Ritningar C01–C09, C11-C19, C21-C29, C31-C39, C41-C49

1. Sammanfattning

Utbyggnaden till dubbelspår av Nynäsbanan på sträckan Hemfosa-Tungelsta innebär främst ökad driftsäkerhet för pendeltågstrafiken till och från Nynäshamn. Ökningen av antalet tågpassager per dygn blir liten och endast på vissa sträckor ökar tillåten hastighet. Förändringarna i ljudnivåer längs banan blir relativt små, som mest ca 3 dB(A) ökade ljudnivåer.

Bullerskyddsåtgärder diskuteras för byggnader längs delen av Nynäsbanan som omfattas av den nu aktuella järnvägsplanen samt byggnader nära järnvägen ni i Hemfosa, åtgärder i form av fönsterkompletteringar och/eller lokal bullerskydd vid uteplats.

2. Bedömningsgrunder

Buller är, framförallt i större tätorter, ett stort folkhälsoproblem. I Sverige utgör trafiken den vanligaste orsaken till bullerstörningar. När människan utsätts för buller är den vanligaste reaktionen en känsla av obehag men buller kan också orsaka stressreaktioner, trötthet, irritation, blodtrycksförändringar, sömnstörningar samt störa samtal.

Störningsmått

För beskrivning av ljud vars styrka är konstant i tiden används ofta ljudnivå i decibel med beteckningen dB(A). Indexet "A" anger att ljudets frekvenser har viktats på ett sätt som motsvarar hur det mänskliga örat uppfattar ljud. Detta störningsmått är enkelt att arbeta med och kan direkt mätas med ljudnivåmätare.

Ekvivalent och maximal ljudnivå

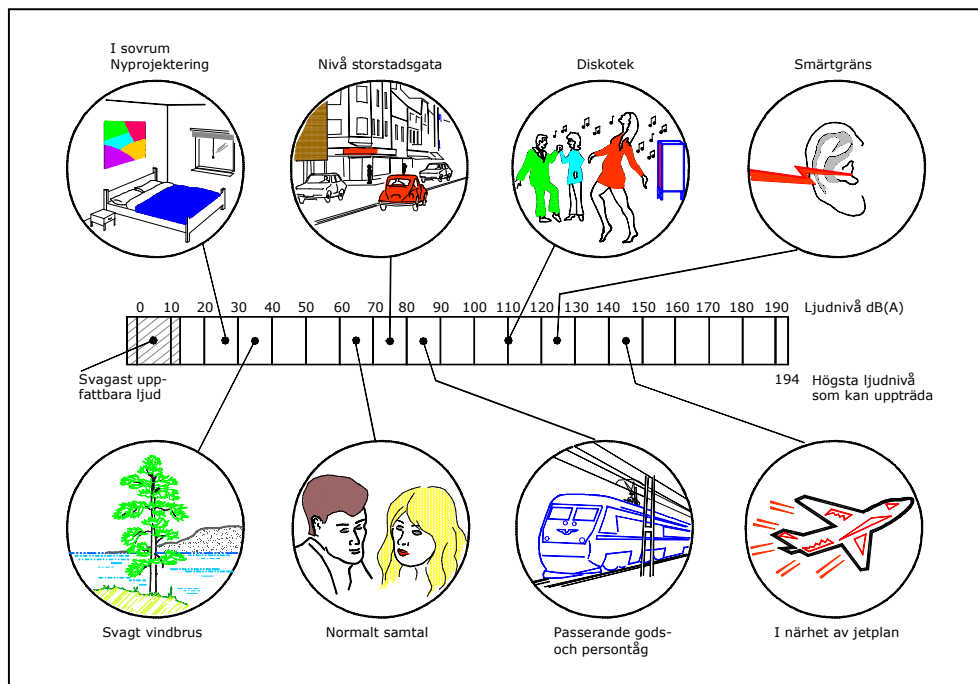
I Sverige används två störningsmått för trafikbuller; ekvivalent respektive maximal ljudnivå. Med ekvivalent ljudnivå avses en form av medelljudnivå under en given tidsperiod. För trafikbuller är tidsperioden i de flesta fall ett dygn. Den maximala ljudnivån är den högsta förekommande ljudnivån under exempelvis en fordonspassage.

Akustiska nyckeltal

Decibel är ett logaritmiskt måttetal. Detta innebär bland annat att vid addition av buller från två lika starka bullerkällor ökar ljudnivån med 3 dB(A). På samma sätt ger en fördubbling/halvering av trafikmängden 3 dB(A) högre/lägre ekvivalent ljudnivå. När det gäller upplevelsen av skillnader i bullernivå kan 3 dB(A) upplevas som en hörbar förändring medan en skillnad på 8 - 10 dB(A) upplevs som en fördubbling/halvering av ljudet. Även om små skillnader i ljudnivå inte är direkt uppfattbara påverkar varje dB störningsupplevelsen.

Exempel på ljudnivåer

För att ge en viss uppfattning om vad olika ljudnivåer innebär ges nedan exempel på ljudnivåer vid olika aktiviteter.



3. Riktvärden för ljud

Riksdagsbeslut

I samband med Infrastrukturpropositionen, 1996/97:53, som antogs 1997-03-20, fastställde riksdagen riktvärden för trafikbuller.

Riktvärdena redovisas i sammanfattning nedan. I beslutet anges att: ”Vid tillämpning av riktvärdena i trafikinfrastrukturpropositionen bör hänsyn tas till vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt. I de fall utomhusnivån inte kan reduceras till riktvärdesnivåerna bör inriktningen vara att inomhusvärdena inte överskrids.”

Riktvärden för buller från spårburen trafik

Riktvärden för trafikbuller som normalt inte bör överskridas vid nybyggnad av bostäder eller vid nybyggnad eller väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur

Utrymme	Högsta trafikbullernivå, dB(A)	
	Ekvivalentnivå	Maximalnivå
Inomhus	30	45 (nattetid) ¹⁾
Utomhus (frifältsvärden)		
Vid fasad	60	
På uteplats	55	70 ²⁾
Bostadsområdet i övrigt	60	

Källa: Infrastrukturpropositionen 1996/97:53

¹⁾ Värdet får enligt Boverkets byggregler, BBR, överskridas fem gånger per natt, 22-06

²⁾ Värdet får enligt Boverket överskridas fem gånger per timme.

Trafikverkets policy

Dåvarande Banverket, numera Trafikverket, och Naturvårdsverket antog i februari 1997 en gemensam bullerpolicy som omfattar bland annat planeringsmål (Riktvärden för god miljö kvalitet) och åtgärdsnivåer (Nivåer för övervägande av åtgärder).

Denna policy överensstämmer i planeringsmålen med Riksdagens beslut i Infrastrukturpropositionen.

Innan åtgärder vidtas ska alltid en ekonomisk beräkning göras för att konstatera om åtgärden är samhällsekonomiskt lönsam.

Bullerpolicyen sammanfattas översiktligt nedan vad gäller planeringsmålen och åtgärdsnivåer för nybyggnad av bana.

Planeringsmål - Riktvärde för miljö kvalitet och åtgärdsnivåer vid Nybyggnad av bana

Lokaltyp eller områdestyp	Ekvivalent ljudnivå i dB(A) för vardagsmedeldygn	Maximal ljudnivå dB(A) "fast"
Permanentbostäder, fritidsbostäder och vårdlokaler		
Uteplats	55	70
Utomhus i övrigt (frifältsvärden)	60	-
Inomhus, sovrum	30	45 nattetid 22 - 06
Inomhus, övriga boningsrum	30	45
Undervisningslokaler		
Inomhus, under lektionstid	-	45
Arbetslokaler för tyst verksamhet		
Inomhus	-	60
Områden med låg bakgrundsnivå		
Rekreationsytor i tätort (frifältsvärden)	55	-
Friluftsområden	40	-

4. Riktvärden för vibrationer

Trafikverkets vibrationspolicy

Dåvarande Banverket, numera Trafikverket, har tillsammans med Naturvårdsverket utarbetat en vibrationspolicy. Denna sammanfattas nedan vad gäller planeringsmål (Riktvärden för god miljö kvalitet) och åtgärdsnivåer (Nivåer för övervägande av åtgärder). Riktvärdena anges i form av vägd hastighetsnivå, mm/s enligt SS 460 48 61, d.v.s. max RMS-värde, tidsvägning ”slow” och frekvensvägning enligt ISO 8041 inom frekvensområdet 1 - 80 Hz.

<i>Planeringsfall vid nybyggnad av bana</i>	<i>Vibrationer</i>	<i>Avser</i>
Åtgärdsnivå	0,4 mm/s	Permanentbostäder, fritidsbostäder och vårdlokaler
Långsiktigt mål	0,4 mm/s	Permanentbostäder, Fritidsbostäder och vårdlokaler

Komfortstörningar

I svensk standard SS 460 48 61 "Vibrationer och stöt - Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader" bilaga B, anges riktvärden för bedömning av komfort i byggnader.

Riktvärdena bör tillämpas vid nyetablering och är uttryckta som vägd vibrations-hastighet enligt:

Måttlig störning	0,4 - 1,0	mm/s
Sannolik störning	> 1,0	mm/s
Känsltröskel	0,3	mm/s (enligt ISO 2631-1)

Byggnadsskador

För vibrationers inverkan på byggnader finns inga fastlagda riktvärden. De undersökningar som gjorts berör oftast sprängvibrationer eller vibrationer från järnväg.

I Byggeforskningsrådets rapport BFR R85:1981 anges att risk för kosmetiska skador på byggnader föreligger vid vibrationshastigheter över 10 mm/s och risk för större skador vid vibrationshastigheter över ca 50 mm/s.

I Nitro Consults rapport NCS 84:25 anges att risk för sprickor i husgrunder föreligger vid vibrationshastigheter mellan ca 40 och 150 mm/s.

5. Trafikuppgifter

Följande trafikuppgifter ligger till grund för beräkningarna.

Dagens situation

<i>Tågtyp</i>	<i>Antal passager per dygn</i>	<i>Maximal längd</i>	<i>Hastighet km/h</i>
Pendeltåg	140	215	130

0-alternativ

<i>Tågtyp</i>	<i>Antal passager per dygn</i>	<i>Maximal längd</i>	<i>Hastighet km/h</i>
Pendeltåg	140	215	130
Godståg	12	750	80

Framtida situation

<i>Tågtyp</i>	<i>Antal passager per dygn</i>	<i>Maximal längd</i>	<i>Hastighet km/h</i>
Pendeltåg	140	215	160
Godståg	12	750	100

6. Beräknade bullernivåer

Utgående från aktuella trafiksiffror har dagens och den framtida bullersituationen längs järnvägen beräknats. Beräknade ljudnivåer, 2 m över mark, redovisas för stora avstånd från järnvägen i text samt på kortare avstånd från järnvägen på ritningar i omfattning enligt nedan. Beräkningarna har utförts enligt den samnordiska beräkningsmodellen. Beräkningsnoggrannheten är ± 2 dB(A) varför finare indelning än i 5 dB-steg inte är trovärdigt/relevant.

Stora avstånd från järnvägen

På ca 1000 m avstånd från järnvägen är den ekvivalenta ljudnivån i dag ca 35 dB(A). Efter utbyggnaden beräknas ekvivalentnivån bli ca 38 dB(A). För 0-alternativet beräknas ekvivalentnivån bli ca 36 dB(A).

Inga rimliga åtgärder finns för att dämpa bullret på dessa avstånd.

Nära järnvägen

<i>Ritning 12031-</i>	<i>Avser</i>	<i>Km</i>
C01	Ekvivalenta ljudnivåer, dagens situation	22+500 – 23+100
C02	Ekvivalenta ljudnivåer, dagens situation	23+100 – 23+800
C03	Ekvivalenta ljudnivåer, dagens situation	23+800 – 24+500
C04	Ekvivalenta ljudnivåer, dagens situation	24+500 – 25+200
C04	Ekvivalenta ljudnivåer, dagens situation	25+200 – 25+900
C06	Ekvivalenta ljudnivåer, dagens situation	25+900 – 26+500
C07	Ekvivalenta ljudnivåer, dagens situation	26+500 – 27+200
C08	Ekvivalenta ljudnivåer, dagens situation	27+200 – 27+900
C09	Ekvivalenta ljudnivåer, dagens situation	27+900 – 28+500
C11	Maximala ljudnivåer, dagen situation	22+500 – 23+100
C12	Maximala ljudnivåer, dagen situation	23+100 – 23+800
C13	Maximala ljudnivåer, dagen situation	23+800 – 24+500
C14	Maximala ljudnivåer, dagen situation	24+500 – 25+200
C15	Maximala ljudnivåer, dagen situation	25+200 – 25+900
C16	Maximala ljudnivåer, dagen situation	25+900 – 26+500
C17	Maximala ljudnivåer, dagen situation	26+500 – 27+200
C18	Maximala ljudnivåer, dagen situation	27+200 – 27+900
C19	Maximala ljudnivåer, dagen situation	27+900 – 28+500
C21	Ekvivalenta ljudnivåer, framtida situation	22+500 – 23+100
C22	Ekvivalenta ljudnivåer, framtida situation	23+100 – 23+800
C23	Ekvivalenta ljudnivåer, framtida situation	23+800 – 24+500
C24	Ekvivalenta ljudnivåer, framtida situation	24+500 – 25+200
C25	Ekvivalenta ljudnivåer, framtida situation	25+200 – 25+900
C26	Ekvivalenta ljudnivåer, framtida situation	25+900 – 26+500
C27	Ekvivalenta ljudnivåer, framtida situation	26+500 – 27+200
C28	Ekvivalenta ljudnivåer, framtida situation	27+200 – 27+900
C29	Ekvivalenta ljudnivåer, framtida situation	27+900 – 28+500
C31	Maximala ljudnivåer, framtida situation	22+500 – 23+100
C32	Maximala ljudnivåer, framtida situation	23+100 – 23+800
C33	Maximala ljudnivåer, framtida situation	23+800 – 24+500
C34	Maximala ljudnivåer, framtida situation	24+500 – 25+200
C35	Maximala ljudnivåer, framtida situation	25+200 – 25+900
C36	Maximala ljudnivåer, framtida situation	25+900 – 26+500
C37	Maximala ljudnivåer, framtida situation	26+500 – 27+200
C38	Maximala ljudnivåer, framtida situation	27+200 – 27+900
C39	Maximala ljudnivåer, framtida situation	27+900 – 28+500

För 0-alternativet beräknas ekvivalentnivån ligga mellan nivåerna i dag och de framtida nivåerna enligt ovan. Skillnaderna är så små att redovisning på ritning inte är motiverat.

7. Bullerskyddsåtgärder

Bebyggelsen längs den nu aktuella delen av banan, den del som omfattas av järnvägsplanen, är relativt gles. Bullerskydd längs banan kan inte motiveras av samhällsekonomiska skäl utan enbart lokala bullerskyddsåtgärder föreslås. Ägarna till fastigheter längs och i direkt anslutning till den aktuella bansträckan kommer att erbjudas fönsterkompletteringar och/eller lokala bullerskydd vid uteplats.

Exempel på åtgärder längs järnvägsplanesträckan samt i Hemfosa redovisas i tabell nedan samt på ritningarna C41-C49. Läget för inventerade byggnader beskrivs med järnvägens km-angivelser samt byggnadens läge öster eller väster om banan.

I tabellen redovisas byggnader som förväntas få trafikbullernivåer över aktuella riktvärden och dels ligger längs den aktuella bansträckan och dels i Hemfosa.

I bilaga A50 redovisas fotografier på dessa byggnader samt översiktligt även förväntade trafikbullernivåer.

Byggnad	km	Sida	Fönsteråtgärder	Lokal skärm	Inga ljudåtgärder	Kommentarer
1	22+450	V	x	x		
2	22+450	V	x	x		Vibrationsåtgärder övervägs
3	22+490	V	x	x		
4	22+495	Ö	x	x		
5	22+520	Ö	x	x		
6	22+530	Ö	x	x		
7	22+565	Ö	x	x		
8	22+860	Ö	x	x		
9	22+660	Ö			x	Nybyggt hus
10	22+700	Ö			x	Låga nivåer
11	22+720	Ö	x	x		
12	22+750	Ö			x	Olämplig som bostad
13	22+760	Ö	x	x		
14	22+795	Ö	x	x		

<i>Byggnad</i>	<i>km</i>	<i>Sida</i>	<i>Fönsteråtgärder</i>	<i>Lokal skärm</i>	<i>Inga ljudåtgärder</i>	<i>Kommentarer</i>
15	22+830	Ö	x	x		
16	22+880	Ö	x	x		
17	22+920	Ö	x	x		
18	22+940	Ö	x	x		
19	23+000	Ö	x	x		
20	25+400	V	x	x		
21	25+850	Ö		x		
22	25+870	Ö		x		
23	25+890	Ö			x	Låga nivåer
24	25+920	Ö			x	Låga nivåer
25	25+950	Ö	x	x		
26	25+980	V	x	x		
27	25+985	Ö	x	x		
28	26+850	V	x	x		
29	27+120	V	x	x		
30	27+170	V	x	x		
31	27+180	Ö	x	x		
32	27+215	Ö	x	x		
33	27+480	V		x		
34	27+490	Ö	x	x		
35	27+520	V		x		
36	27+720	Ö	x	x		
37	27+755	V	x	x		
38	28+000	V	x	x		
39	28+120	V		x		
40	28+240	V		x		
41	28+260	V			x	Olämplig som bostad
42	28+270	V		x		

Målet för åtgärderna är att uppnå högst 45 dB(A) maximalnivå inomhus respektive högst 70 dB(A) maximalnivå på uteplats.

8. Beräknade vibrationer

Utgående från geotekniska uppgifter samt uppgifter om banuppbyggnad etc har förväntade vibrationer i angränsande bostadshus beräknats.

Resultatet av beräkningarna indikerar att de komfortvägda vibrationerna vid normal trafik inte kommer att överstiga 0,4 mm/s i byggnader längs järnvägsplanesträckan. I Hemfosa kan en byggnad få högre vibrationer.

Inga klagomål har enligt uppgift förekommit avseende vibrationer med nuvarande bana och trafik.

9. Exempel på hantering av byggbuller

Buller under byggtiden är en av de mera påtagliga miljöfrågorna i projektet. För att minska risken för störning kommer bullerfrågorna att hanteras enligt ett särskilt program i sju steg. Programmet bygger på förslag i den statliga utredningen SOU 1993:65, Handlingsplan mot buller. De sju stegen i handlingsprogrammet är:

1. Val av maskiner, metoder och arbetstider
2. Beräkning av förväntade bullernivåer
3. Information till miljömyndigheten
4. Information till berörda
5. Entreprenadkrav
6. Upprättande av plan för kontroll av byggbullret
7. Kontroll

Nedan ges exempel på hur de olika stegen kan hanteras. Slutligt handlingsprogram beslutas i den fortsatta projekteringen och kan variera för olika delsträckor av projektet.

Val av maskiner, metoder och arbetstider

Arbetsmaskiner, arbetsmetoder och arbetstider har översiktligt behandlats i projektet. En sammanfattning av detta ges nedan.

Maskiner och metoder

Bergschaktning, jordschaktning, spontning, pålning, jordförstärkning och tunga transporter är de mest bullrande arbetsmomenten.

Arbetstider

Arbetet kommer endast att bedrivas helgfria måndagar – fredagar 07.00 – 19.00. Vissa järnvägsarbeten kan, av trafikeringskäl, komma att utföras nattetid.

Beräkning av förväntade bullernivåer

Förväntade bullernivåer för olika arbetsmoment, schaktning, bergschakt, spontning och pålning kommer att beräknas i den fortsatta projekteringen. Resultaten ska användas i diskussionerna om lämpliga framdriftsplaner, utarbetande av entreprenadkrav samt vid informationen till miljökontoret och till berörda boende.

Information till miljömyndigheterna

Miljökontoret kommer att informeras tidigt om de förväntade byggbullernivåerna. I första hand diskuteras, utgående från förväntade bullernivåer, tekniskt och ekonomiskt möjliga åtgärder. Tillsammans utarbetas förslag till handlingsprogram som omfattar bland annat

- arbetstider
- kontrollmätningar
- åtgärder vid för höga bullernivåer
- informationsmetoder
- hantering av klagomål

Information till berörda hyresgäster och grannar

Många störningar och klagomål kan undvikas genom att i god tid informera de kringboende om verksamheten och de bullernivåer som kan uppstå. Noggrann och kontinuerlig information betyder cirka 10 dB(A) ökad ”störtålighet” hos de kringboende.

Följande omfattning kan diskuteras.

- Allmän information av projektet i lokalpress.
- Riktad information i god tid före byggstart till de närmast berörda på informationsmöten.
- Nyhetsbrev 3 ggr/år.
- Brev till de närmast berörda vid förändringar av planerad byggverksamhet.
- Snabba meddelanden via lappar i portuppgångar etc. senast dagen före vissa speciellt bullrande arbetsmoment.
- Minst en gång per kvartal skickas allmän information ut. Informationen kan då bland annat innehålla resultatet av de miljökontroller som utförts sedan förra informationen, kommande arbeten etc.

Entreprenadkrav

Entreprenadkrav bör upprättas för att minimera bullernivåerna och störningsrisken. Exempelvis på samma sätt som för byggandet av Södra Station – Årstaberget.

Kontrollplan

En kontrollplan för buller under byggtiden kommer att utarbetas. Kontrollplanen omfattar bland annat

- ljudkrav
- arbetstider
- åtgärdsprinciper
- kontrollmätningar
- åtgärder vid för höga bullernivåer
- informationsmetoder
- hantering av klagomål
- omfattning av verifiering
- uppföljning

Kontroll

Kontroll av ställda ljudkrav utförs genom beställarens försorg. Bullermätningar utförs då vid start av varje nytt arbetsmoment, stickprovvis (oanmält) någon gång i månaden samt vid klagomål.

Vid byggmöten bör regelbundet resultat av kontrollmätningarna redovisas. Vidare bör följande punkter behandlas.

- Inkomna klagomål
- Vidtagna åtgärder vid för höga ljudnivåer
- Information till boende och miljöförvaltningen
- Uppföljning av "informationsplanen" till allmänheten
- Kontroll av arbetstider

10. Underlag

- Plan och profil för de nuvarande och framtida järnvägsspåren
- Trafikuppgifter erhållna från Trafikverket
- Inventering av byggnader längs banan
- Samrådsmöte 2012-09-27