

Storängsbotten, Stockholm

VIBRATION- OCH STOMLJUDSUTREDNING



Rapport

2024-09-23

Uppdrag: 345415
Titel på rapport: Vibrationsutredning – Storängsbotten, Stockholm

Status: Rapport
Datum: 2024-09-23

Medverkande

Beställare: Office Karolina Keyzer AB
Kontaktperson: Hugo Losman Nädele
Konsult: Tyréns Sverige AB
Uppdragsansvarig: Ricardo Ocampo Daza
Handläggare: Emelie Olofsson / Rickard Torndahl
Kvalitetsgranskare: Theodora Bjarkadottir

Revideringar

Revideringsdatum: 2025-05-12
Version: 01
Initialer: ROA

Sammanfattning

I samband med detaljplanearbetet för att utveckla Idrottsparken inom Storängsbotten har Tyréns Sverige AB utfört en vibration- och stomljudsutredning.

Utredningen visar att risken för komfortstörande vibrationer eller höga stomljuds nivåer är låg för planerad bebyggelse i norra delarna av planområdet. Byggnaderna kan därmed planeras fritt utan krav på anpassning efter trafikallstrade vibrationer.

Vid tre byggnadskroppar i södra delen av planområdet (benämnda som "Hälsa" i strukturplanen) innebär geologin att det finns risk för komfortstörande vibrationer. Vid detaljprojektering av byggnadernas stomme och grundläggning bör vibrationer beaktas. Grundläggs byggnaderna med spetsburna pålar bedöms det som låg risk att komfortvibrationer överskrider riktvärdet 0,4 mm/s, även från vägtunneln som planeras i berget under byggnaderna (riksintresset *Östlig förbindelse*). Risken för höga stomljuds nivåer från vägtunneln bedöms som liten förutsatt att vägbanan anläggs utan ojämnheter.

Innehållsförteckning

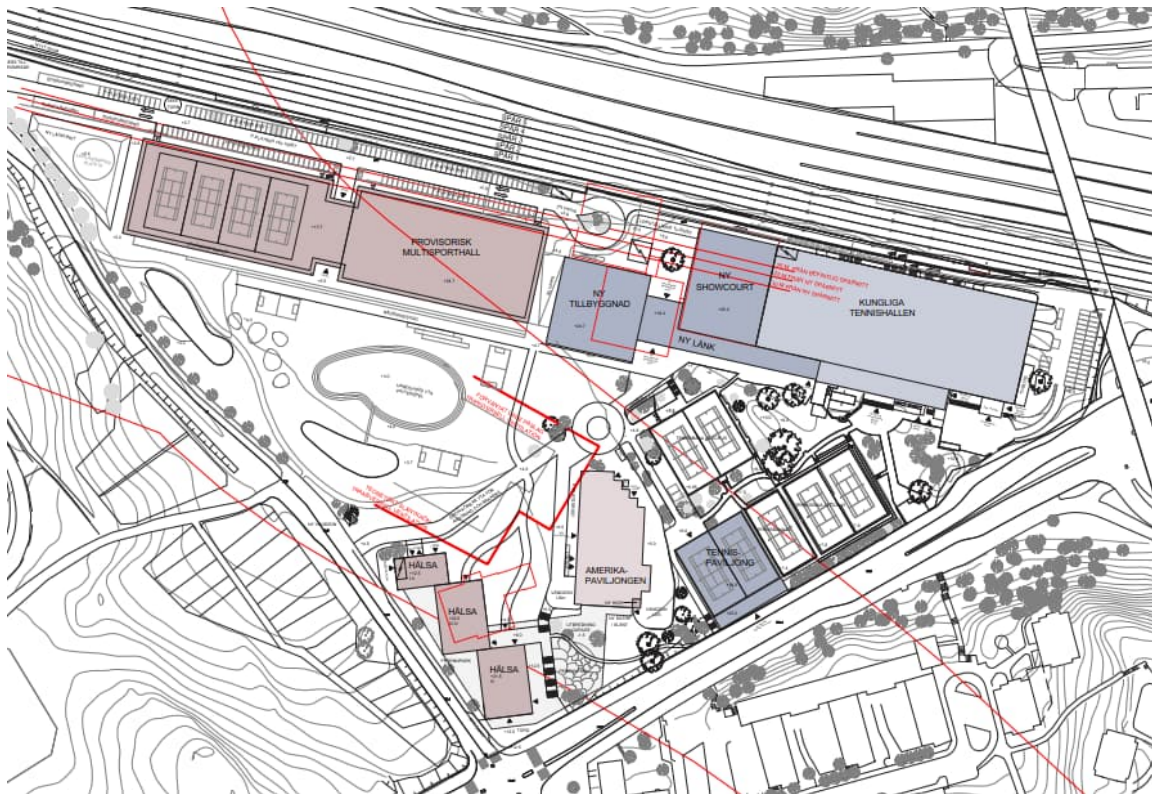
1 Bakgrund	4
1.1 Allmänt om vibrationer och stömljud	5
2 Riktvärden	6
2.1 Komfortvibrationer	6
2.2 Stömljud	6
3 Förutsättningar	7
3.1 Mätning	7
3.2 Geologi.....	8
3.3 Trafikavgifter	8
3.3.1 Riksentresset Östlig förbindelse.....	9
3.4 Tidigare inkomna klagomål.....	9
4 Resultat och slutsats	10

1 Bakgrund

I samband med planarbetet för vidareutveckling av befintlig verksamhet inom idrott och hälsa för del av Kungliga Nationalstadsparken har Tyréns Sverige AB utfört en vibration- och stomljudsutredning. Nybyggnation av idrotts-, kontors och hälsovårdslokaler planeras. Angränsande till området finns järnvägen *Värtabanan* samt motorvägen *Norra länken* som kan ge upphov till vibrationer.



Figur 1. Karta som visar planområdet avgränsning i orange. Källa: Startpromemoria för planläggning av Storängsbotten.



Figur 2. Strukturplan daterad 2025-04-29.

1.1 Allmänt om vibrationer och stömljud

Vibrationer och stömljud är en orsak till störning längs vägar och järnvägar. När vibrationer upplevs som kännbara inne i byggnader benämns de som komfortstörande.

Komfortvibrationer utvärderas i frekvensområdet 1-80 Hz. Mer högfrekventa vibrationer kan ge upphov till ett hörbart mullrande ljud i byggnader och benämns som stömljud.

Storleken på vibrationen bestäms av flertalet parametrar:

- Källstyrkan för den alstrade vibrationen, som påverkas av fordonets hastighet, tyngd och hjul samt själva anläggningens skicka och uppbyggnad.
- Avstånd och geologi. Vibrationer med låga frekvenser fortplantas lättast genom lösa jordarter som lera, silt eller sand. I fasta material som morän eller berg är utbredningen av komfortvibrationer betydligt mer begränsad medan högfrekventa vibrationer sprids lättare. Vibrationen avtar också med avståndet.
- Byggnadens konstruktion. Vibrationen kan både dämpas och förstärkas i övergången mellan mark och byggnad, beroende på hur byggnadens resonansfrekvens sammanfaller med frekvensinnehållet i den inkommande vibrationen.

Stömljud mäts vanligtvis i decibel med beteckningen dBA. Indexet "A" efter dB indikerar att ljudet har korrigerats på ett sätt som motsvarar hur det mänskliga örat uppfattar toner/frekvenser. Det mänskliga örat uppfattar ljusa toner bättre än mörka. I Sverige utvärderas stömljud oftast som den maximala ljudnivån som uppkommer vid en

fordonspassage med tidsvägningen Fast (F). Komfortvibrationer utvärderas som den högsta vibrationsnivån i samband med en enskild vibrationshändelse under en viss tidsperiod. Komfortvibrationer uttrycks som det maximala effektivvärdet (RMS-värdet) med tidsvägning Slow (S) av den vägda vibrationshastighetsnivån i mm/s (1-80 Hz).

2 Riktvärden

2.1 Komfortvibrationer

Det saknas nationella riktvärden för komfortvibrationer i byggnader. Svensk standard 460 48 61 ger en vägledning för bedömning av komfort i byggnader, se nedan. Trafikverket tillämpar riktvärdet 0,4 mm/s vid nybyggnad av infrastruktur enligt TDOK 2014:1021.

Trafikförvaltningen i Region Stockholm hänvisar också till riktvärdet 0,4 mm/s enligt TDOK 2014:1021. Dessa riktvärden gäller främst bostäder och avser sömnstörningar men kan ge en vägledning kring störning i andra typer av byggnader.

Tabell 1. Exempel på effekter vid olika vibrationsnivåer enligt SS 460 48 61 utgåva 2.

Effekter	$V_{w,RMS(S)}$ [mm/s]
Ungefärlig känseltröskel enligt SS-ISO 2631-1	0,2
Vibrationsnivå från tågtrafik där mätbar påverkan på sömn startar	0,4
Ungefär 1 av 3 personer är störda av vibrationer från tågtrafik	0,7

2.2 Stomljud

Det saknas också nationella riktvärden för stomljud men Trafikverket tillämpar nedanstående riktvärden vid nybyggnad av infrastruktur. Trafikverket tillämpar riktvärdena enbart avseende stomljud från järnvägstunnlar men värdena kan vara vägledande i andra sammanhang.

Tabell 2. Riktvärden för stomljud enligt Trafikverkets TDOK 2014:1021 version 4.

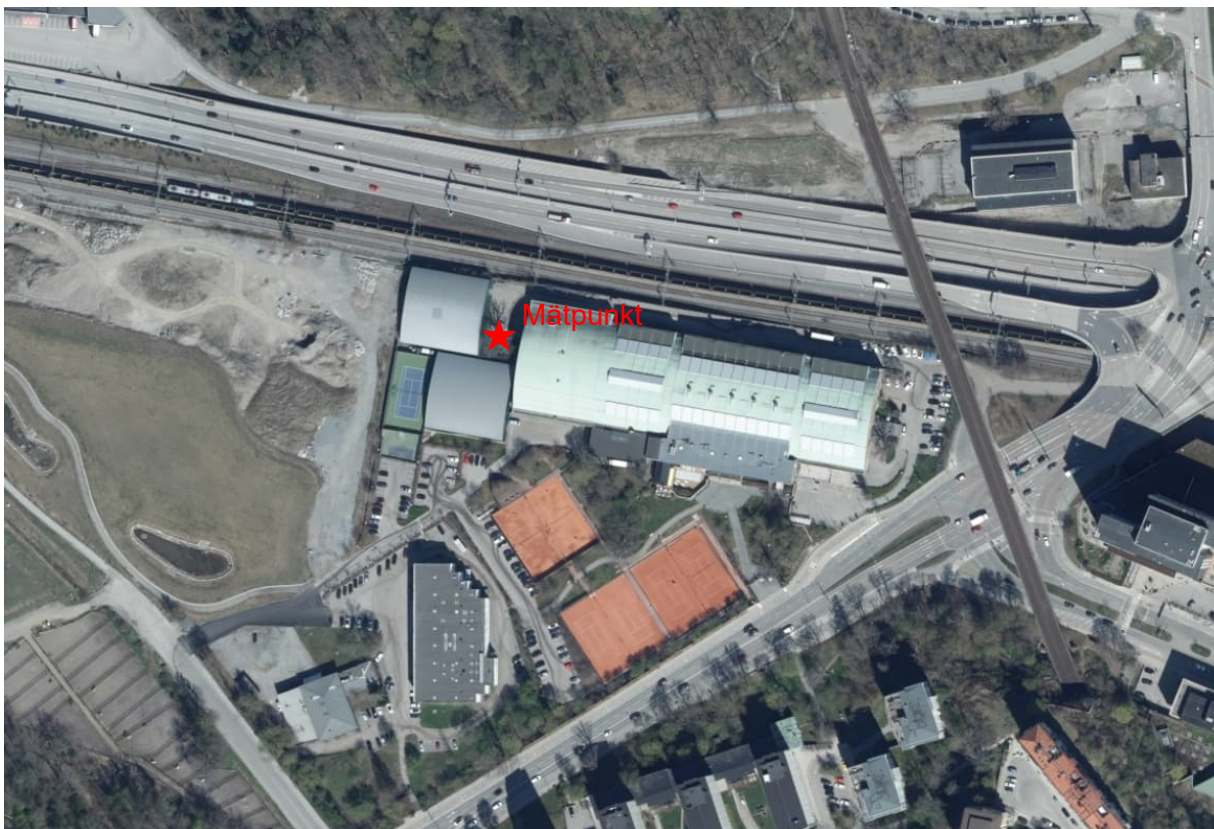
Lokaltyp	Maximal stomljudnivå, L_{maxF} inomhus
Bostäder ¹	32 dBA ^{2 3}

¹ Riktvärdet inomhus omfattar bostadsrum i permanentbostad och fritidsbostad.
² Avser trafikårsmedelnatt (22-06) i järnvägstunnel. Ljudnivån 32 dBA får överskridas högst fem gånger per natt.
³ Beaktas endast vid nybyggnad av infrastruktur.

3 Förutsättningar

3.1 Mätning

Obevakad mätning av vibrationer från järnvägen och motorvägen har genomförts mellan 9 och 23 september 2024. Toppvärden har registrerats från en givare (V10, serienummer 3988, kalibrerad 2024-03-21) monterad på markspett. Givaren är placerad cirka 30 meter från närmaste järnvägsspår, se figur nedan.



Figur 3. Placering av mätpunkt för obevakad vibrationsmätning.

Mätresultatet redovisas i bilaga 1. Viss störning från regn och tillstötningar av givaren förekom under mätperioden och har filterats bort i analysen. Låga vibrationsnivåer har registrerats från trafiken. Högsta uppmätta nivå från trafiken är 0,06 mm/s. Under mätperioden passerade minst 3 stycken tåg enligt Trafikverkets tågföring som dock är sporadisk för banavsnittet och inte speglar den verkliga trafiken. Alltså kan man anta att fler tåg har passerat under den utvärderade 2-veckors perioden.

3.2 Geologi

Enligt SGUs geokarta består jordlagret i området av cirka 3-20 meter *fyllning* ovanpå en berggrund av *Vacka* och *Gnejs*. På enstaka ställen finns berg i dagen. I södra hörnet av planområdet finns också lager av *postglacial lera*. Jordarten fyllning medför oftast inte någon risk för spridning av trafikinducerade vibrationer. Lera är dock oftast känsligt för lågfrekventa vibrationer och kan innebära risk för spridning av komfortvibrationer över längre sträckor. Jordarterna innebär låg risk för spridning av vibrationer som ger upphov till stomljud.



Figur 4. Utdrag ur SGUs jordartskarta. Svartstreckad är Fyllning. Orangestreckad är postglacial lera.

3.3 Trafikuppgifter

Trafikuppgifter är hämtade från genomförd bullerutredning för området (Rapport R01-345415, Bullerutredning Storängsbotten) och redovisas i tabellerna nedan.

Tabell 3. Vägtrafikuppgifter.

	Trafikmängd ¹⁾	Andel tung trafik kat 2 [%] ²⁾	Andel tung trafik kat 3 [%] ²⁾	Hastighet [km/h] ³⁾
Prognostiserad trafikmängd år 2045				
Norra länken väster om trafikplats	54909	4	4	70
Norra länken inom trafikplats	37483	4	4	70

Norra länken, ramp ner från Lidingövägen	10178	0	7,7	70
Norra länken, ramp upp till Lidingövägen	6032	0	7,8	50
Norra länken, mot södra Hamnvägen	5827	0	8	50
Lidingövägen	16511	6	0,7	50

1) Antal fordon under ett årsmedeldygn.
 2) Lokalgator antas inte ha någon tung trafik nattetid. Övriga gator anses ha 11% av den tunga trafiken nattetid.
 3) Avser skyltad hastighet.

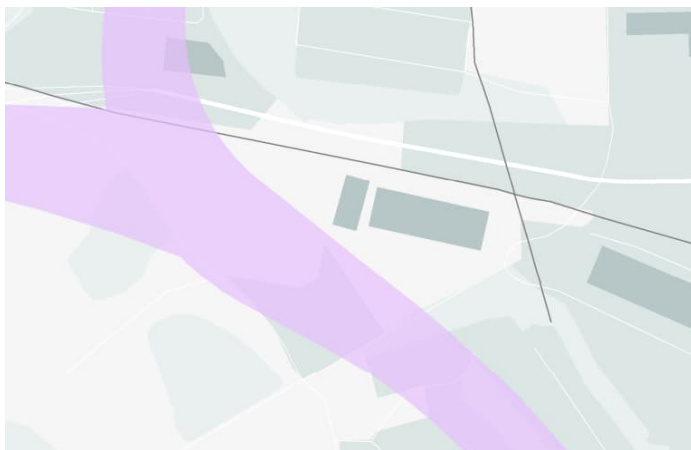
Tabell 4. Tågtrafikuppgifter.

	Antal tåg ¹⁾	Tåglängd [m] ²⁾	Hastighet [km/h] ³⁾
Prognostiserad trafikmängd år 2045 Värtabanen			
Godståg	1,4	550	40
C20 (Tunnelbana)	468	140	80

1) Antal tåg som passerar ett årsmedeldygn.
 2) Avser tågtypens medellängd.
 3) Avser tågets förväntade hastighet

3.3.1 Riksintresset Östlig förbindelse

Den framtida dragning av vägtunneln *Östlig förbindelse* planeras under planområdet vilket kan innebära påverkan på vibrationer och stomljud, beroende på förbindelsen placering, tunneldjup mm. Tunneln kommer trafikeras av personbilar, lastbilar och bussar. Tunneltakets djup under markytan beräknas ej vara djupare än 25 meter under mark vid planområdet.



Figur 5. Dragning av vägtunneln Östlig förbindelse under planområdet. Källa: TRV 2018/125435.

3.4 Tidigare inkomna klagomål

Trafikverket genomför kontinuerligt vibrationsmätningar utmed den statliga infrastrukturen där det finns risk att riktvärden för vibrationer överskrids eller där klagomål inkommit. Inga mätningar har genomförts vid planområdet

Stockholms stad har inte fått in några klagomål om komfortstörande vibrationer i området¹.

4 Resultat och slutsats

Riktvärden som finns för vibrationer och stömljud syftar i första hand till att skydda mot sömnstörningar i bostäder. Det saknas tydliga riktvärden vid andra verksamheter, tex. kontor eller hälsolokaler. Riktvärdet för bostäder kan dock vara vägledande och används i denna utredning vid jämförelse mot resultatet.

Komfortvibrationer

Geologin spelar stor roll för hur vibrationer sprids. Majoriteten av planområdet består av fyllnadslager vilket oftast innebär låg risk för spridning av trafikinducerade vibrationer. Vid de tre planerade byggnaderna i södra delen av planområdet, benämnda som "Hälsa" i strukturplanen, finns postglacial lera vilket kan innebära risk för spridning av komfortvibrationer. Dock ligger byggnaderna långt från spårtrafiken och *Norra länken* men nära *Lidingövägen* och ovanpå den planerade vägtunneln *Östra förbindelsen*. Vid detaljprojektering av byggnadernas stomme och grundläggning bör hänsyn tas till komfortvibrationer från *Lidingövägen*. Om byggnaderna grundläggs med spetsburna pålar bedöms det som låg risk att komfortvibrationerna överskrider riktvärdet 0,4 mm/s. Om det sker ombyggnad av lokalgator inom planområdet bör fartgupp och brunnar inte placeras nära byggnaderna. Den framtida vägtunneln anläggs i berget under byggnaderna och risken för komfortstörning härifrån bedöms som mycket liten. Ska känslig utrustning, som tex ögonlaser eller MR-kameror, placeras i byggnaderna bör en detaljerad vibrationsutredning utföras i samband med projektering av byggnaderna. Även låga vibrationsnivåer kan störa sådan utrustning.

Mätningen av vibrationer från järnvägen och *Norra länken* visar på låga nivåer i marken vid planområdet. Vilka vibrationsnivåer det sen blir i planerade byggnader beror på flera olika faktorer, bland annat grundläggning, material, bjälklagsspännvidder etc. Vibrationsnivån kan därför variera stort mellan olika byggnader och ibland förstärkas jämfört med marknivån. För att uppskatta bjälklagsvibrationer finns det därför olika schabloner som kan användas. I beräkningsmetoderna HS2 och FTA används faktorn 4, vilket anses vara på den säkra sidan. Trafikverket har i ett examensarbete² undersökt samband mellan vibrationshastighet i grundmur och bjälklag vilket visar på en faktor 1,9 för 95% percentil. Om man använder HS2 och FTAs faktor på 4 blir den uppskattade komfortvibrationen 0,2 mm/s för den högst uppmätta vibrationsnivån, vilket uppfyller riktvärdet 0,4 mm/s med marginal. Detta är alltså med en faktor som ofta är på den säkra sidan.

¹ Stockholms stad, Miljöförvaltningen, Mailkonversation 2024-09-24

² Analysis and Estimation of Residential Vibration Exposure from Railway Traffic in Sweden, Chalmers, 2016.

Stomljud

Mätresultatet, geologin och de få passagera av godståg innebär att det inte finns risk för höga stomljudnivåer från befintlig järnväg eller motorväg i planerade byggnader.

Den framtida vägtunneln *Östra förbindelsen* anläggs, enligt tillgängligt underlag³, i berget under planområdet med vägtunnelns tak ej djupare än 25 meter under mark. Under förutsättning att tunneln anläggs med slät vägbana utan ojämnheter är risken liten för höga trafikinducerade stomljudsnivåer i planerade byggnader när tunneln är i drift. Vid detaljprojektering av byggnadernas grundläggning och stomme kan ändå stomljud från vägtunneln beaktas för att vara på den säkra sidan. Om byggnaderna pålas minskar risken för stomljud jämfört med om de placeras direkt på berget. Byggnaderna kan också placeras på gummielement. En annan möjlighet är att lägga stomljudsisolering i bärande väggar längst ned i huset. Vid anläggningskedet av tunneln kommer det sannolikt förekomma höga stomljudsnivåer, vilket dock är under en begränsad tidsperiod.

Slutsats

Risken för komfortvibrationer eller stomljud över riktvärdena (0,4 mm/s eller 32 dBA) bedöms som liten vid planerad bebyggelse i norra delen av planområdet. Byggnaderna här kan därmed planeras fritt utan krav på anpassning efter trafikinducerade vibrationer.

Vid planerade byggnader i södra delen kan komfortstörande vibrationer från Lidingövägen förekomma. Med anpassning av byggnadernas grundläggning och stomme bedöms dock riktvärdet 0,4 mm/s möjligt att uppfylla. Risken för stomljud och komfortstörande vibrationer från den framtida vägtunneln bedöms som låg, förutsatt att vägbanan anläggs utan ojämnheter.

³ Östlig förbindelse – Precisering av riksintresse kommunikation, TRV 2018/125435

