
RAPPORT

NYKÖPING KOMMUN

Vibrationsutredning - Nyköpings resecentrum

UPPDRAGSNUMMER 3314731

VIBRATIONS MÄTNING I BOSTÄDER PÅ NORRA OCH SÖDRA BARNGÅRD SGATAN FRÅN BUSSTRAFIKEN



2018-04-05

SWECO ENVIRONMENT AB
AKUSTIK

OLIVIER FÉGEANT
NICKLAS RAAB

Uppdragsledare/Handläggare
Granskare

Sammanfattning

Planförslaget för Nyköpings resecentrum innebär förändrade förutsättningar för busstrafiken på Norra och Södra Bangårdsgatan.

Nyköpings kommun har anlitat Sweco för att mäta vibrationsnivåerna i ett stickprov av bostäder som underlag till bedömning av eventuella vibrationsstörningar. Uppmätta vibrationsvärden har jämförts med riktvärdena för bedömning av komfort enligt SS 460 48 61. Vibrationsnivåer understiger 0,4 mm/s (komfortvägd hastighet RMS) och klassas in i skiktet för liten störning, då vibrationerna är knappt eller ej kännbara för människor.

Utifrån resultatet av utförda vibrationsmätningar blir vår samlade bedömning att risk för vibrationstörning från den planerade busstrafiken enligt planförslaget är liten för de boende. En förutsättning är dock att ojämnheter som t ex farthinder, nedsänkta brunnsock osv i gatan undviks.

Innehållsförteckning

1	Bakgrund	2
2	Vibrationer från trafik och riktvärden	2
3	Förutsättningar	3
3.1	Markförhållanden	3
3.2	Beskrivning av mätobjekt	4
3.3	Beskrivning av fastigheter längs Norra Bangårdsgatan	4
3.4	Beskrivning av fastigheter längs Södra Bangårdsgatan	5
3.5	Busstrafik – Nuläge och i framtiden	6
4	Mätning	7
4.1	Mätbetingelser	7
4.2	Mätförfarande	8
5	Mätresultat	8
6	Slutsatser	11
6.1	Norra Bangårdsgatan	11
6.2	Södra Bangårdsgatan	11
6.3	Samlad bedömning	11

1 Bakgrund

Inom arbetet med detaljplan för Nyköpings resecentrum har frågan om en eventuell vibrationspåverkan från busstrafiken på boendekomfort i bostäder längs Norra och Södra Bangårdsgatan väckts.

Sweco har fått i uppdrag att utföra vibrationsmätningar i ett stickprov av bostäder (6 st totalt) längs dessa gator vid busspassager. I denna rapport redovisas uppmätta objekt och vibrationsnivåer. Vibrationsvärdena jämförs med riktvärdena för bedömning av komfort i byggnader enligt SS 460 48 61 "Vibration och stöt – Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader".

2 Vibrationer från trafik och riktvärden

Markvibrationer är en teknisk term som används för att beskriva de av människans verksamheter orsakade vibrationer i marken. Vibrationer orsakade av explosioner, byggnadsarbeten, järnväg- och vägtrafik etc. tillhör alla begreppet markvibrationer. Markvibrationer kan spridas till byggnader och vidare uppfattas av människor, med komfortpåverkan som följd och benämns komfortvibrationer.

Dessa effekter beskrivs i standarden ISO 2631-2 och Svensk Standard SS 460 48 61. Vibrationer från vägtrafik kan sägas ge följande reaktioner (i storleksordning):

- Irritation
- Komfortsänkning
- Störning av verksamheten
- Påverkan på hälsan

Svensk Standard SS 460 48 61, som baseras på den internationella standarden ISO 2631-2, ger vägningskurvor, för människans känslighet mot olika frekvenser hos vibrationer, samt rekommendationer för riktvärden.

Mätning av komfortvibration utförs enligt Svensk Standard SS 460 48 61 "Vibration och stöt – Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader". Riktvärdena för bedömning av komfort anges i *Tabell 1* nedan. Riktvärdena brukar användas som underlag när riktvärden i specifika projekt skall fastställas. Riktvärdena är angivna i form av vägd hastighet som är värdet av vibrationshastigheten uppmätt med tidsvägning "Slow" och vägt med komfortfiltret enligt ISO 8041:1990 "Human response to vibration". De uppmätta vibrationsnivåerna vägs för varje tersband mot ett komfortfilter för att spegla människans varierande känslighet vid olika frekvenser.

Riktvärdena bör tillämpas vid nyetableringar, nybebyggelse, befintlig bebyggelse och mer strikt för bostäder i samband med vibrationsalstrande verksamhet, såsom spårbunden och vägburen trafik. Riktvärdena är inte avsedda för att tillämpas på tillfälliga aktiviteter som bygg och anläggningsarbeten.

Tabell 1. Riktvärden för bedömning av komfort i byggnader enligt SS 460 48 61. Värdena avser uppmätta nivåer inomhus i bostäder (RMS).

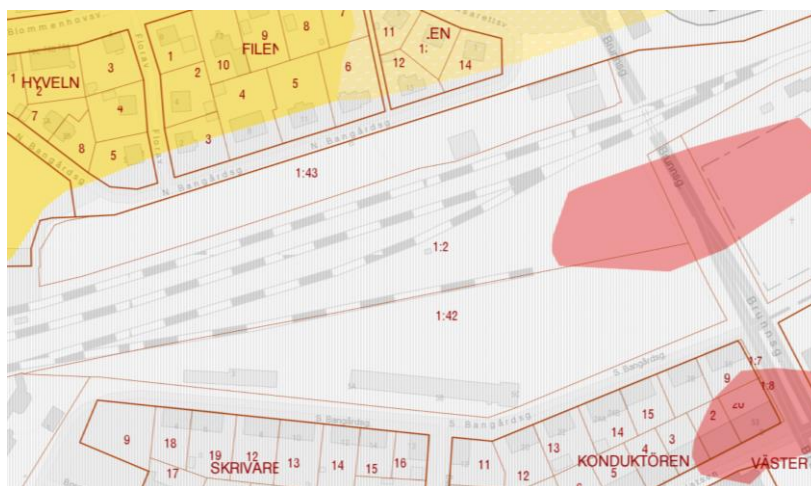
Störningsområde	Vägd hastighet (mm/s)	Anmärkning
Liten störning	0,1 - 0,4	Knappt/ej kännbar för människor
Måttlig störning	0,4 - 1,0	Delvis kännbar för människor
Sannolik störning	1,0 - 2,0	Kännbar för människor. Upplevs som störande
Stor störning	> 2,0	Obehaglig störning. Mycket kännbar

Enligt den bedömning som gjorts i samband med framtagningen av angivna riktvärden anses mycket få människor uppleva vibrationer under 0,4 mm/s som störande. Vibrationer i området måttlig störning ger i vissa fall anledning till klagomål. Komfortvibrationer över 1 mm/s rms är vibrationerna kännbara och upplevs av många som störande.

3 Förutsättningar

3.1 Markförhållanden

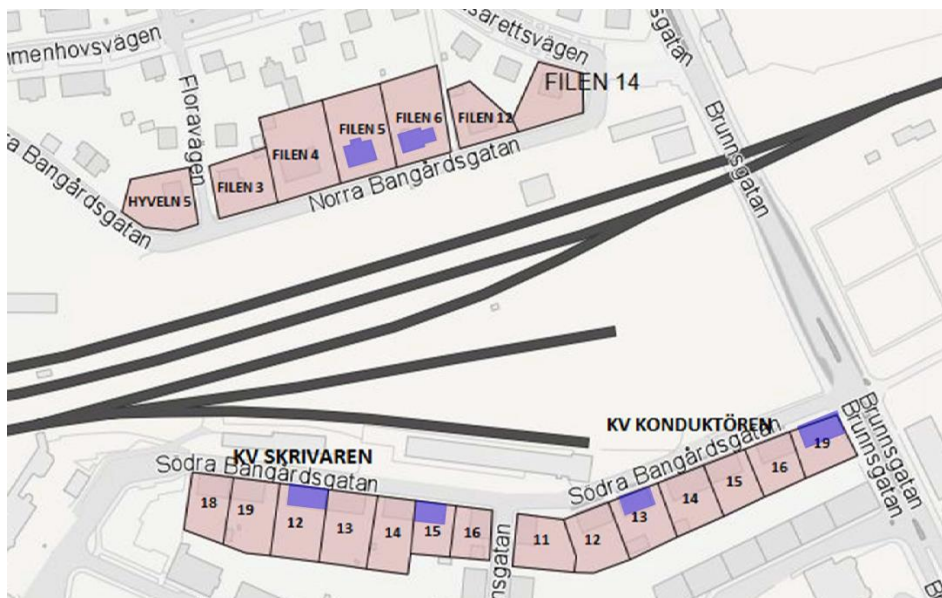
Enligt SGU:s jordartskarta består marken vid Norra och Södra Bangårdsgatan av fyllnadsmassor. Norr om Norra Bangårdsgatan är jordarten postglacial eller glacial lera. Från markundersökningar utförda av ÅF (2014) framgår att fyllnadsmaterialet till stor del underlagrats av finsand men även mer finkornigt material (som silt med inslag av lera och mull).



Figur 1. Jordarten i planområdet (Gul= glacial lera, ljusgul=postglacial lera; grå=fyllnadsmassor, röd = urberg) Källa: SGU grundkarta

3.2 Beskrivning av mätobjekt

Mätningarna utfördes i ett stickprov av bostäder (6 st totalt) längs Norra och Södra Bangårdsgatan, se figur nedan.



Figur 2. Situationsplan med inventerade fastigheter markerade i blått.

3.3 Beskrivning av fastigheter längs Norra Bangårdsgatan

Fastigheter är enbostadshus som styckehus på adresser Norra Bangårdsgatan 11 (Filen 5) och 13 (Filen 6), se bild 1 och 2 nedan. Avståndet från bostad till väggkant är ca 7 m. Gatan är ca 6 m bred, se bild 3.



Bild 1. Filen 5 - Norra Bangårdsgatan 11
Hus med källgrund och träbjälklag
Mätplats: vardagsrum på entréplan



Bild 2. Filen 6 - Norra Bangårdsgatan 13
Hus med torpargrund och träbjälklag
Grundläggning på grundsula
Mätplats: vardagsrum på entréplan



Bild 3. Bild av Norra Bangårdsgatan vid Filen 5 och 6

3.4 Beskrivning av fastigheter längs Södra Bangårdsgatan

Fastigheter är bostadshus på två eller tre våningsplan på adresser Södra Bangårdsgatan 8 (Skrivaren 12), 14 (Skrivaren 15), 22 (Konduktören 13) och 30 (Konduktören 19), se bild 4-7 nedan. Avståndet från bostad till väggkant är ca 1,5 vid Södra Bangårdsgatan 8 och 14 och ca 3,4 vid Södra Bangårdsgatan 22 och 30. Gatan är ca 7 m bred.



Bild 4. Skrivaren 12 - Södra Bangårdsgatan 8
Byggår 1935
Bostadshus med källare troligen träbjälklag
Grundläggning på grundsula
Mätplats: Sovrum på entréplan



Bild 5. Skrivaren 15 - Södra Bangårdsgatan 14
Byggår 1935
Bostadshus med källare och träbjälklag
Grundläggning på grundsula
Mätplats: Hall på entréplan

	
<p>Bild 6. Konduktören 13 - Södra Bangårdsgatan 22 Byggår 1933 Bostadshus med källare troligen träbjälklag Grundläggning på grundsula Mätplats: kök på entréplan</p>	<p>Bild 7. Konduktören 19 - Södra Bangårdsgatan 30 Byggår 1933 Bostadshus med källare Grundläggning på grundsula Mätplats: Hall på entréplan</p>

3.5 Busstrafik – Nuläge och i framtiden

Planförslaget innebär att bussarna flyttas från dagens läge vid Teaterparken och samlokaliseras med järnvägsstationen för att skapa ett samlat resecentrum. Ett busstorg kommer att skapas för lokalbussarna medan det planeras en dockningsterminal för landsorts- och regionbussar i mitten av planområdet. Vägtrafiken för nuläget återges i tabell 2.

Tabell 2. Dagens trafiksituation

	Hastighet (km/tim)	Vardagsdygnstrafik (ÅDT) nov 2015	Andel tung trafik
Södra Bangårdsgatan	30	1650	24 %
Norra Bangårdsgatan	30	<100	0%

Enligt uppgift från Lars Hansson (Sweco Society) kommer antal busspassager på Norra bandgårdsgatan bli ca 20 st totalt. Norra Bandgårdsgatan kommer att byggas om och avstånd mellan hus och väggkant kommer att öka för att lämna plats till gång- och cykelväg samt trädplantering.

Södra Bangårdsgatan trafikeras ett vardagsdygn av ca 350 bussar idag. Busstrafiken i framtiden på södra bangårdsgatan kommer att bestå av regionbussar (21 landsbyggsdlinjer) och stadsbussar (tre linjer i stadstrafik med framtida möjlighet till en 4:e linje samt två servicelinjer). Antal busspassager år 2040 blir ca 724 st på västra delen

6(11)

RAPPORT
2018-04-05

VIBRATIONSUTREDNING - NYKÖPINGS RESECENTRUM

av gatan och 890 st närmast Brunngatan. Gatan ska byggas om med bredare gång- och cykelväg. Avstånd från hus till väggkant blir som kortast 5 m.



Figur 3. Planförslaget för Nyköpings resecentrum

4 Mätning

4.1 Mätbetingelser

Mätpersonal: Olivier Fégeant och Carl Edman

Datum 2017-06-07

Följande instrument har använts vid mätning.

Tabell 2. Mätutrustning.

Benämning	Fabrikat	Typ
1410	Sigicom	Master
2130	Sigicom	Master
13360	Sigicom	V12
15760	Sigicom	V12

Instrumenten är kalibrerade med spårbarhet till nationella och internationella referenser.

4.2 Mätförfarande

Mätning av komfortvibrationer inne i fastigheterna har utförts enligt svensk standard SS 460 48 61 i tre riktningar med givaren fastsatt på montageplatta som står på bjälklag. Givarna monterades på entréplan i samtliga husen och vibrationsvärdena registrerades i följande riktningar: vinkelrätt mot vägen (T-led), parallellt med vägens riktning (L-led) och vertikalt (V-led).

Mätningarna utfördes bevakade av mätteknikerna och nivåerna loggades var 5:e sekund. Tid för busspassagera antecknades under mätningen för senare utvärderingen.

Mätningar i bostäder på Södra Bangårdsgatan utfördes på befintlig busstrafik med bussar som åkte i båda riktningarna. Då Norra Bangårdsgatan inte är trafikerad av bussar idag utfördes mätningen med en abonnerad buss av företaget Nobina. Den buss som användes vid mätning var en Setra 416 LE, se bild 8 nedan, och kördes i båda riktningarna med en hastighet på ca 25 km/h under totalt 18 passager.



Bild 8. Använd buss för mätningar vid N. Bangårdsgatan

5 Mätresultat

Mätresultatet redovisas som komfortvägda vibrationsnivåer i de tre riktningarna. I *Tabell 4-9* nedan redovisas uppmätta vibrationsvärden i de olika fastigheterna. Värdena redovisas i samtliga riktningar och anger både högsta vibrationsvärde $v_{w,max}$ (uppmätt under mätperioden) och ett statistiskt maximalvärde $v_{w,95}$. Det statistiska maximalvärdet är summan av medelvärdet av vibrationsvärdena från samtliga busspassager plus 1,8 gånger standardavvikelsen. Detta statistiska maximalvärde är det värde som förväntas inte överskrida i 95% av fallen.

8(11)

RAPPORT
2018-04-05

VIBRATIONSUTREDNING - NYKÖPINGS RESECENTRUM

Tabell 5 visar uppmätta vibrationsvärde under den utvärderade perioden i vertikal riktning, vilket är den dominerande riktningen.

Tabell 2. Mätresultat - vibrationer från busstrafik på Norra Bangårdsgatan 11 (Filen 5).

	Vinkelrätt mot vägen	Parallellt med vägen	Vertikal riktning
Högsta uppmätta vibrationsvärdet $V_{w, max}$ (mm/s)	0,03	0,02	0,29
Statistiskt maximalvärde $V_{w, 95}$ (mm/s)	0,03	0,02	0,32

Tabell 5. Mätresultat - vibrationer från busstrafik på Norra Bangårdsgatan 13 (Filen 6).

	Vinkelrätt mot vägen	Parallellt med vägen	Vertikal riktning
Högsta uppmätta vibrationsvärdet $V_{w, max}$ (mm/s)	0,02	0,02	0,07
Statistiskt maximalvärde $V_{w, 95}$ (mm/s)	0,02	0,02	0,11

Tabell 6. Mätresultat - vibrationer från busstrafik på Södra Bangårdsgatan 8 (Skrivaren 12).

	Vinkelrätt mot vägen	Parallellt med vägen	Vertikal riktning
Högsta uppmätta vibrationsvärdet $V_{w, max}$ (mm/s)	0,06	0,07	0,18
Statistiskt maximalvärde $V_{w, 95}$ (mm/s)	0,08	0,1	0,19

Tabell 7. Mätresultat - vibrationer från busstrafik på Södra Bangårdsgatan 14 (Skrivaren 15).

	Vinkelrätt mot vägen	Parallellt med vägen	Vertikal riktning
Högsta uppmätta vibrationsvärdet $V_{w, max}$ (mm/s)	0,04	0,03	0,03
Statistiskt maximalvärde $V_{w, 95}$ (mm/s)	0,05	0,03	0,03

Tabell 8. Mätresultat - vibrationer från busstrafik på Södra Bangårdsgatan 22 (Konduktören 13).

	Vinkelrätt mot vägen	Parallellt med vägen	Vertikal riktning
Högsta uppmätta vibrationsvärdet $V_{w, max}$ (mm/s)	0,04	0,02	0,04
Statistiskt maximalvärde $V_{w, 95}$ (mm/s)	0,07	0,03	0,06

Tabell 9. Mätresultat - vibrationer från busstrafik på Södra Bangårdsgatan 30 (Konduktören 19).

	Vinkelrätt mot vägen	Parallellt med vägen	Vertikal riktning
Högsta uppmätta vibrationsvärdet $V_{w, max}$ (mm/s)	0,02	0,01	0,02
Statistiskt maximalvärde $V_{w, 95}$ (mm/s)	0,02	0,02	0,02

6 Slutsatser

6.1 Norra Bangårdsgatan

I nuläget förekommer ingen busstrafik på Norra Bangårdsgatan medan uppbyggnad av resecentrum förväntas medföra att ca 20 busspassager totalt passerar berörda fastigheter år 2040. Uppmätta vibrationsnivåer ligger i ena huset (Filen 6) under förnimmelsetröskel och under riktvärdet 0,4 mm/s i det andra testade huset (Filen 5), se tabell 10. Detta innebär att vibrationer inte förväntas bli kännbara i Filen 6 medan, även om de blir kännbara i Filen 5, bedöms deras amplituder inte leda till en komfortsänkning för de boende. Vibrationsnivåerna klassas därmed in i skiktet för liten störning enligt SS 460 48 61 och störningsrisken bedöms som låg för denna gata.

6.2 Södra Bangårdsgatan

Planförslaget innebär en kraftig ökning av busstrafiken, från ca 350 st idag under ett vardagsdygn till ca 724 st eller 892 st beroende på fastighets adress. Uppmätta vibrationsnivåer är trots detta låga. I 3 fastigheter av 4 testade ligger uppmätta nivåer under förnimmelsetröskeln medan det i den fjärde ligger under riktvärdet 0,4 mm/s, se tabell 10. Gatan kommer dessutom att byggas om med bredare trottoar och en cykelbana, vilket kommer att bidra till att störningsrisken minskar ytterligare. Störningsrisken pga vibrationspåverkan bedöms för denna gata som låg.

Tabell 10. Sammanställning – högsta vibrationer från busstrafik v95%, mm/s komfortvägd RMS

Fastighet	Norra Bangårdsgatan 11 (Filen 5)	Norra Bangårdsgatan 13 (Filen 6)	Södra Bangårdsgatan 8 (Skrivaren 12)	Södra Bangårdsgatan 14 (Skrivaren 15)	Södra Bangårdsgatan 22 (Konduktören 13)	Södra Bangårdsgatan 30 (Konduktören 19)
Statistiskt maximalvärde $V_{w, 95}$ (mm/s)	0,29	0,09	0,18	0,03	0,04	0,02

6.3 Samlad bedömning

Utifrån resultatet av utförda vibrationsmätningar i ett antal bostäder längs båda gatorna blir den samlade bedömningen att risk för vibrationstörning från den planerade busstrafiken enligt planförslaget är liten för de boende. En förutsättning är dock att ojämheter som t ex farthinder, nedsänkta brunnsock osv i gatan undviks.