

Trafikbullerutredning

Beräkning och mätning av trafikbuller samt mätning av vibrationer

Uppdragsgivare: AB Familjebostäder

Referens: Henrik Nilzén (Rosenbergs Arkitekter)

Vårt referensnummer: 11075-3

Antal sidor + bilagor: 11 + 9


Rapportdatum: 2013-03-21

Projektsansvarig



Petter Svanberg

Kvalitetsansvarig



Anders Schönbeck

Sammanfattning

ACAD har på uppdrag av AB Familjebostäder utfört en trafikbullerutredning för kvarteret Väktaren 37, Stockholm. Utredningen redovisar beräknade trafikbullernivåer samt uppmätta ljud och vibrationer från tunnelbana. Rapporten redovisar även nödvändig ljudisolering i fasad för att uppfylla krav på ljudnivå från trafik inomhus.

Mätningarna utfördes den 26 februari 2012.

För nya lägenheter kan avstegsfall B för trafikbuller enligt Länsstyrelsen i Stockholms län uppfyllas med föreslagen planlösning.

Ljudnivå från tunnelbanan kan höras tydligt i källaren. Ljudnivån har uppmätts till 30 dB(A) (maximal ljudnivå med tidsvägning slow). Ljud från tunnelbanan bedöms minska längre upp i huset vilket innebär att krav troligtvis uppfylls. Detta måste dock bekräftas med mätning på plan 2. Mätning på plan 2 är i dagsläget ej möjligt.

Vibrationer från tunnelbanan kan mätas men ligger långt under gränsen för måttlig störning som är den lägsta kravnivån.

Innehåll

1	Uppdrag	4
2	Bedömningsunderlag.....	4
3	Objektbeskrivning	4
4	Trafikbullerberäkning	5
4.1	Trafikmängd	5
4.2	Resultat från trafikbullerberäkning	6
5	Mätning av ljud och vibrationer	6
5.1	Krav på ljud och vibrationer från tunnelbana.....	6
5.1.1	Stomljud	6
5.1.2	Riktvärden för bedömning av komfort i byggnader	6
5.2	Mätresultat	7
5.2.1	Ljud från tunnelbana	7
5.2.2	Vibrationer	8
5.3	Mätutförande.....	9
5.4	Mätutrustning	9
5.5	Mätosäkerhet	9
6	Utlåtande	10
6.1	Beräknade ljudnivåer från vägtrafik	10
6.1.1	Fasad mot Drottningholmsvägen.....	10
6.1.2	Fasad mot Fridhemsgatan.....	10
6.1.3	Fasad mot gård.....	10
6.2	Ljudisolering i fasad	10
6.3	Skärmning av balkonger	11
6.4	Uppmätt vibration	11
6.5	Uppmätt ljudnivå.....	11

Bilagor: Bilaga A – Riktvärden för trafikbuller i Stockholms län.
Beräkningsblad Ak-11075-3-01 till Ak-11075-3-08

1 Uppdrag

ACAD har på uppdrag av AB Familjebostäder utfört en trafikbullerutredning för kvarteret Väktaren 37, Stockholm. Utredningen redovisar beräknade trafikbullernivåer samt uppmätta ljud och vibrationer från tunnelbana. Rapporten redovisar även nödvändig ljudisolering i fasad för att uppfylla krav på ljudnivå från trafik inomhus.

Mätningarna utfördes den 26 februari 2013.

2 Bedömningsunderlag

Följande underlag har använts:

- Planer från Rosenbergs Arkitekter daterade december 2012.
- Plankarta för Kv Väktaren 37 m.fl. märkt arb. ex. 2012-11-22.
- Underlag för miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för Väktaren 15, 35-37 inom stadsdelen Kungsholmen, DNR 2011-008659.
- Trafikuppgifter enligt Trafikkontoret i Stockholm samt enligt tidigare trafikbullerrapport från ACAD daterad 2011-04-08.
- Busstidtabell enligt SL för höst/vinter 2012.

3 Objektbeskrivning

Befintligt hus med lägenheter och lokaler i sju plan över mark samt ett plan under mark.

Tunnelbanans gröna linje (linje 17, 18 och 19) går direkt under huset, omkring 20 m under markplan (plan 1). Även tunnelbanans blå linje (linje 10 och 11), dock längre bort än den gröna linjen.

Hela huset är grundlagt på berg.

Nya lägenheter planeras på delar av plan 2, på delar av plan 7 som vetter mot Fridhemsgatan samt på 3 nya våningar, plan 8 till 10.

Nya delvis inglasade balkonger planeras på hörnet mot Drottningholmsvägen/Fridhemsgatan.

4 Trafikbullerberäkning

4.1 Trafikmängd

Beräkningen av trafikbuller är utförd med trafikmängder enligt tabeller nedan.

Trafikuppgifterna är erhållna från trafikkontoret i Stockholm och SL.

Vägtrafik			
Väg	Fordon/årsmedeldygn	Andel tung trafik [%]	Hastighet [km/h]
S:t Eriksgatan	36 000 ¹⁾	12 ²⁾	50 ³⁾
Drottningholmsvägen			
- Öster om Fridhemsgatan	38 000 ¹⁾	12 ²⁾	50 ³⁾
- Väster	25 000 + 15 000 ¹⁾		50 ³⁾
Fridhemsgatan			
- Norr om S:t Göransgatan	2 500 ¹⁾	30 ⁴⁾	30 ³⁾
- Söder	750 ⁴⁾		
Fleminggatan			
- Väster om St: Eriksgatan	16 000 ¹⁾	7 ²⁾	50 ³⁾
- Öster	26 000 ¹⁾		
Mariebergsgatan	9 000 ¹⁾	7 ²⁾	50 ³⁾
Rålambshovsleden	25 000 ¹⁾	12 ²⁾	50 ³⁾
Västerbron	18 000 ¹⁾	12 ²⁾	50 ³⁾
S:t Göransgatan			
- Öster om Fridhemsgatan	3 000 ¹⁾	7 ²⁾	50 ³⁾
- Väster	1 500 ¹⁾		

¹⁾Värde enligt Trafikflödeskarta Kungsholmen 1998.

²⁾Värde uppskattat av ACAD.

³⁾Värde enligt NVDB.

⁴⁾Nytt värde efter flytt av busstationer, uppskattat av ACAD utifrån SL:s tidtabell 2012.

Tabell 1. Trafikmängder för vägtrafik

4.2 Resultat från trafikbullerberäkning

Beräkningarna av ekvivalent och maximal ljudnivå redovisas i bifogade beräkningsblad, se Tabell 2. Samtliga beräknade ljudnivåer är frifältsvärden vid fasad, utan inverkan av balkongskärmar.

Beräkningsblad	
Ak.-11075-3-01	Ekvivalent ljudnivå vid mest utsatta del av fasad vid plan 2 till 7
Ak-11075-3-02	Ekvivalent ljudnivå vid plan 8
Ak-11075-3-03	Ekvivalent ljudnivå plan 9
Ak-11075-3-04	Ekvivalent ljudnivå plan 10
Ak.-11075-3-05	Maximal ljudnivå vid mest utsatta del av fasad vid plan 2 till 7
Ak-11075-3-06	Maximal ljudnivå vid plan 8
Ak-11075-3-07	Maximal ljudnivå plan 9
Ak-11075-3-08	Maximal ljudnivå plan 10
Beräknade värden vid huskroppar är frifältsvärden med reflexer från närbelägna byggnader. Ekvivalent ljudnivå är ljudnivån för ett årsmedeldygn. Maximal ljudnivå från vägtrafik är den ljudnivå som överskrider av 5 % av fordonen. Bullernivåerna är beräknade enligt Nordiska beräkningsmodellen i programvaran CadnaA.	

Tabell 2. Beräkningsblad som redovisar beräknade trafikbullernivåer.

5 Mätning av ljud och vibrationer

5.1 Krav på ljud och vibrationer från tunnelbana

5.1.1 Stomljud

I skriften Hjälpreda för miljöfrågor i stadens planering, december 2011 står följande på sidan 78, kapitel 11, buller och vibrationer:

”Bostäder ska utföras så att stomljud i bostadsrum inte överstiger 30 dB(A) slow vid tågpassage”

5.1.2 Riktvärden för bedömning av komfort i byggnader

I Svensk Standard SS 460 48 61 anges riktvärden för bedömning av komfort i byggnader. Riktvärdena bör tillämpas vid nyetablering och vid nybebyggelse, samt tillämpas mer strikt för bostäder nattetid. Riktvärdena kan vidare användas som målsättning för långsiktig förbättring av vibrationsförhållandena i befintliga miljöer.

Riktvärden för bedömning av komfort i byggnader

Komfortgrad	Vägd hastighet [mm/s]	Vägd acceleration [mm/s ²]
Måttlig störning	0,4–1,0	14,4–36,0
Sannolik störning	>1,0	>36,0

Tabell 3

Enligt den bedömning som gjorts i samband med framtagningen av angivna riktvärden anses mycket få människor uppleva vibrationer under skiktet "måttlig störning" som störande. Vibrationer i skiktet "måttlig störning" ger i vissa fall anledning till klagomål. I skiktet "sannolik störning" är vibrationer kännbara och upplevs av många som störande.

Om det frekvensvägda värdet domineras av en frekvens, kan det vägda värdet ersättas av rms-värdet för den aktuella frekvensen och direkt jämföras med respektive skikt.

Rms-värdet är det maximala effektivvärdet med tidsvägning S av den vägda accelerations- eller hastighetsnivån.

5.2 Mätresultat

Resultaten från genomförda mätningar redovisas i tabellform och grafer i underkapitlen nedan.

5.2.1 Ljud från tunnelbana

Följande ljudtrycksnivå från tunnelbana har mätts och redovisas mot ställda krav.

Ljudtrycksnivå från tunnelbana (stomljud)

Nr	Mätplats	Mätt ljudnivå [dB(A)]	Krav ¹⁾ [dB(A)]	Uppfyller krav ²⁾
		L _{pASmax}	L _{pASmax}	
1	Soprum på källarplan	30	≤30	Ja

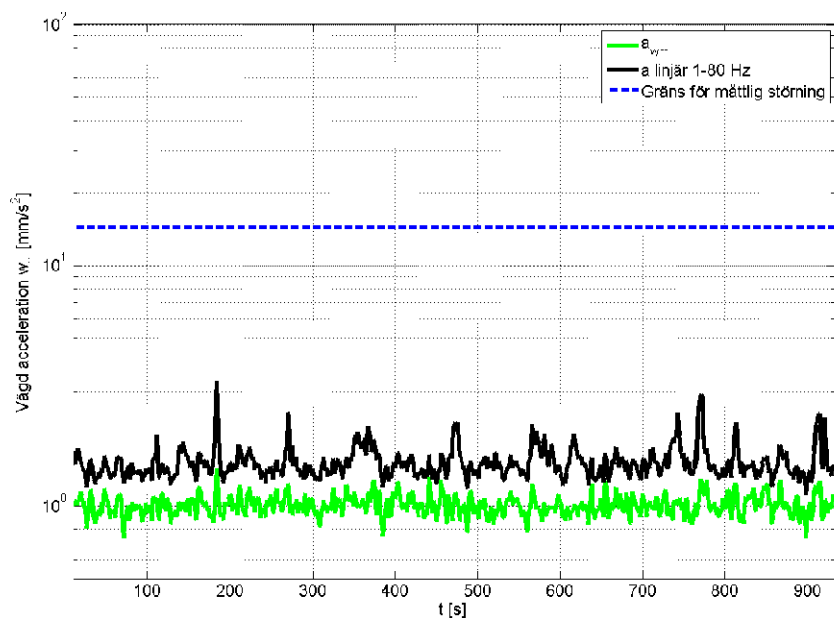
¹⁾Krav enligt Stockholms Stad.

²⁾Mätt värde uppfyller krav enligt Stockholms Stad.

Uppmätt värde har korrigerats för bakgrundsljudnivå och efterklangstid.

Tabell 4

5.2.2 Vibrationer



Figur 1 Uppmätt Vägd acceleration över tid

Figur 1 redovisar uppmätt vägd och ovägd acceleration i frekvensområdet 1-80 Hz under en mätperiod på 15 minuter. Under mätningen passerade minst 4 tåg i vardera riktningen på tunnelbanans gröna linje. Den vägda accelerationen uppgår som högst till 1.43 mm/s².

5.3 Mätutförande

Ljudnivåer har mätts i tersbanden 20 till 20 000 Hz med tidvägning slow och frekvensvägning A. Ljudnivåmätningarna har utförts med en mikrofonposition. Rummet där mätningarna utfördes har väggar av tunn plåt och golv av betong.

Vibrationsmätningarna är utförda enligt svensk standard SS 460 48 61 – Vibration och stöt – Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader.

Mätningarna utfördes av Joel Johansson och Petter Svanberg.

5.4 Mätutrustning

Vid mätningen har följande utrustning använts.

Instrumentlista				
Instrument	Fabrikat	Typnr	Serienr	Kalibreringsdatum
Ljudnivåmätare	Brüel & Kjær	2250	2579854	2011-07-14
Mikrofon	Brüel & Kjær	4189	2584903	2011-07-14
Kalibrator, mikrofon	Brüel & Kjær	4231	2605907	2012-08-14
PULSE Input Module	Brüel & Kjær	3041	2621371	2012-08-14
PULSE Front End	Brüel & Kjær	3560 CE15	2622368	2012-08-14
Kalibrator, accelerometer	Brüel & Kjær	4294	02619617	2012-08-16
Accelerometer, triaxial	Brüel & Kjær	4524B	31699	2012-08-16
Mikrofon	Brüel & Kjær	4189	2618692	2012-08-09

Tabell 5

5.5 Mätosäkerhet

Standardavvikelsen i mätosäkerhet vid bestämning av ljudtrycksnivå har bedömts till 2 dB.

6 Utlåtande

6.1 Beräknade ljudnivåer från vägtrafik

För de tilltänkta lägenheterna på plan 2 samt på plan 7 till 10 kan avstegsfall B enligt Länsstyrelsen i Stockholms län uppfyllas med planlösning enligt underlag som redovisas på bifogade beräkningsblad.

6.1.1 Fasad mot Drottningholmsvägen

Den ekvivalenta ljudnivån har som högst beräknats till 69 dB(A), vid plan 2, som lägst till 63 dB(A) vid plan 10.

Den maximala ljudnivån har som högst beräknats till 79 dB(A), vid plan 2, som lägst till 71 dB(A) vid plan 10.

6.1.2 Fasad mot Fridhemsgatan

Den ekvivalenta ljudnivån har som högst beräknats till 63 dB(A), vid plan 2, som lägst till 57 dB(A) vid plan 10.

Den maximala ljudnivån har som högst beräknats till 79 dB(A), vid plan 2, som lägst till 71 dB(A) vid plan 10.

6.1.3 Fasad mot gård

Den beräknade ekvivalenta ljudnivån mot gården är generellt låg, under 50 dB(A), det är dock inte troligt att den ekvivalenta ljudnivån i verkligheten underskrider 55 dB(A).

Även den beräknade maximala ljudnivån är låg, inte vid någon del av fasaden över 60 dB(A).

6.2 Ljudisolering i fasad

Vid en detaljprojektering måste fasadens ljudisolering detaljstuderas för att krav på ljudnivå inomhus ska uppfyllas. Vilken ljudnivå (ekvivalent eller maximal) som blir dimensionerande för fasadens ljudisolering varierar. En fasad av tung konstruktion, t.ex. betong eller tegel rekommenderas för de tilltänkta nya lägenheterna på plan 7 till 10.

För de värst utsatta delarna behövs en fasad med sammanvägt reduktionstal, $R'_w + C_{tr}$ som inte är lägre 43 dB.

När krav ställs som $R'_w + C_{tr}$, i stället för endast R'_w , tas större hänsyn till låga frekvenser från tung trafik i innerstadsmiljö. Detta är det säkraste sättet att minimera lågfrekventa störningar.

6.3 Skärmning av balkonger

För att sänka ljudnivån vid fasad vid de befintliga lägenheterna som har fönster på hörnet mot Drottningholmsvägen/Fridhemsgatan kan en balkong med 75 % täta skärmar sänka ljudnivån något. Störst effekt har skärmar för de hörnlägenheter som är närmast Fridhemsgatan där en sänkning av ljudnivån med omkring 5-8 dB bedöms som rimlig. Mot Drottningholmsvägen har balkongskärmar mindre verkan, möjligtvis 3-5 dB. Balkongskärmar kan med fördel kompletteras med absorberer som fästs i balkongtaket vilket kan sänka ljudnivån ytterligare några decibel.

6.4 Uppmätt vibration

Uppmätt vägd acceleration är med god marginal lägre än gräns för måttlig störning enligt SS 460 48 61. Högst uppmätta vägda acceleration är 1.43 mm/s² vilket är en tiopotens under gränsen för måttlig störning, 14.4 mm/s².

Tunnelbanan bedöms inte kunna ge upphov till störande vibrationer.

6.5 Uppmätt ljudnivå

Uppmätt maximal ljudnivå, L_{pASmax} från tunnelbanans gröna linje uppgår som högst till 30 dB(A) i källaren. Ljudnivån antas minska med 1 till 5 dB per våning i höjdled vilket innebär att ljudnivån på första bostadsvåning troligtvis inte överskrider kravet 30 dB(A) slow. Detta måste dock bekräftas med en mätning vilket inte är möjligt i nuläget.

Den högsta ljudnivån uppmättes när tåg i riktning mot Farsta Strand ankommer till perrongen.

Riktvärden för trafikbuller i Stockholms län

Riktvärden för trafikbuller i Stockholms län redovisas i skriften *Trafikbuller och planering II* framtagen av Utrednings- och statistikkontoret tillsammans med Länsstyrelsen i Stockholms län och Miljöförvaltningen i Stockholm stad.

Riktvärden för trafikbuller i Stockholms län		
Utrymme	Högsta trafikbullernivå, [dB(A)]	
	Ekvivalent ljudnivå, L_{pAeq}	Maximal ljudnivå L_{pAFmax}
Inomhus	30	45 (nattetid)
Utomhus vid fasad (frifältsvärden)	55	
Utomhus vid balkong/uteplats (frifältsvärden)		70

Tabell 1

När riktvärdena för buller utomhus inte kan innehållas har följande kvalitetsmål och avstegsfall tagits fram av länsstyrelsen i Stockholms län tillsammans med Stadsbyggnadskontoret och Miljöförvaltningen för att underlätta tillämpning i planeringssituationer.

1.1.1 Kvalitetsmål

- 30 dB(A) ekvivalent ljudnivå inomhus och 45 dB(A) maximal ljudnivå inomhus.
- 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå utomhus vid fasad, balkong, uteplats och rekreationsytor i tätbebyggelse (frifältsvärde).
- 40 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid bostadens tysta sida (frifältsvärde).
- 70 dB(A) maximal ljudnivå utomhus vid fasad, balkong och uteplats (frifältsvärde).

Följande avstegsfall har syftet att underlätta i planeringssituationer där det är svårt att uppfylla riktvärdena, till exempel för bostäder i centrala lägen eller i andra lägen med bra kollektivtrafik.

1.1.2 Avstegsfall A

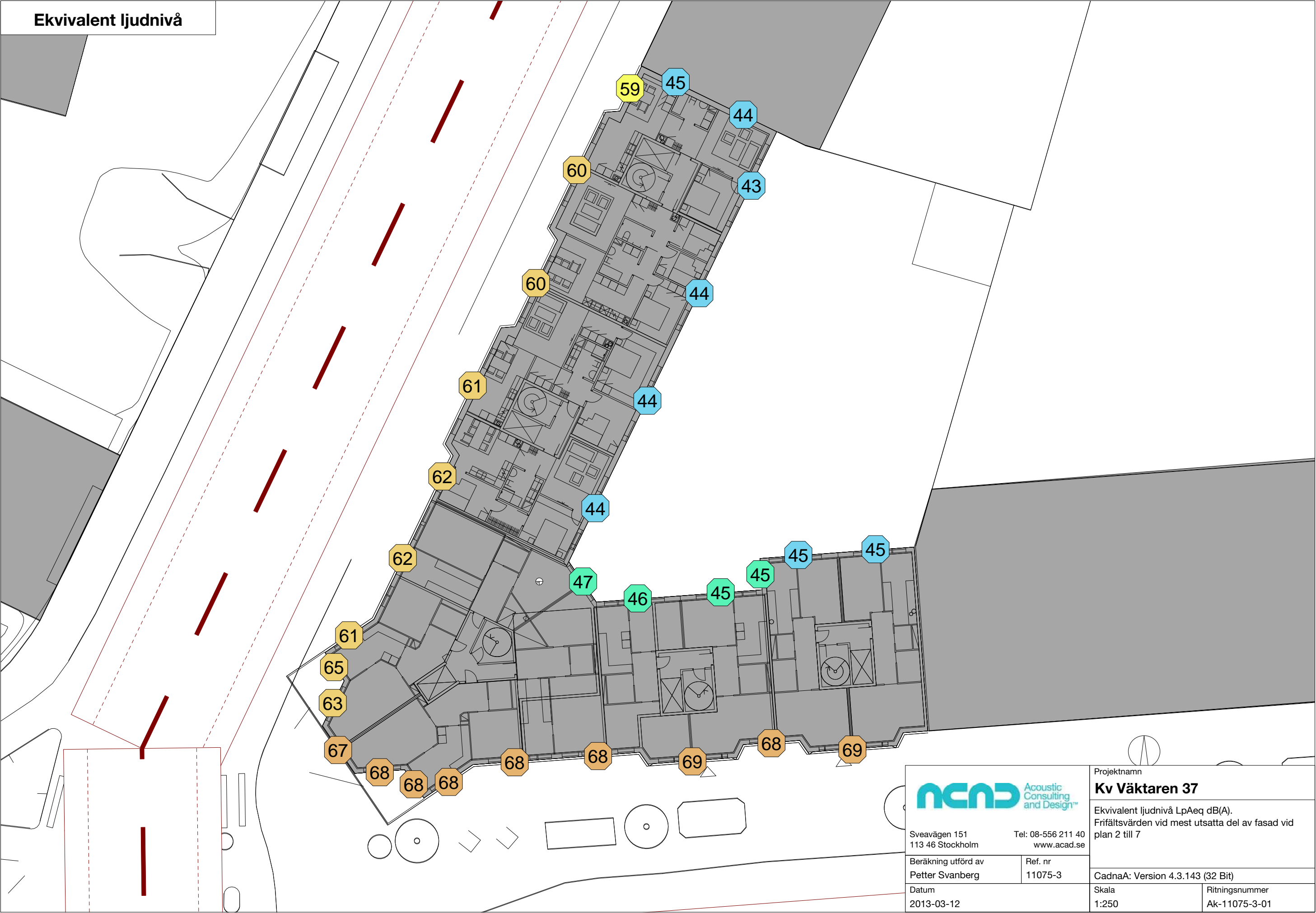
Från riktvärdena enligt kvalitetsmålen görs avsteg utomhus från 70 dB(A) maximal ljudnivå och 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå. Samtliga lägenheter skall dock ha tillgång till tyst sida för minst hälften av boningsrummen med betydligt lägre nivåer än 55 dB(A) d.v.s. cirka 40–45 dB(A). Tyst uteplats kan ordnas i anslutning till bostaden.

1.1.3 Avstegsfall B

Från riktvärdena enligt ovan görs avsteg utomhus från riktvärdena på den tysta sidan. Samtliga lägenheter skall dock ha tillgång till tyst sida om högst 55 dB(A) för minst hälften av boningsrummen.

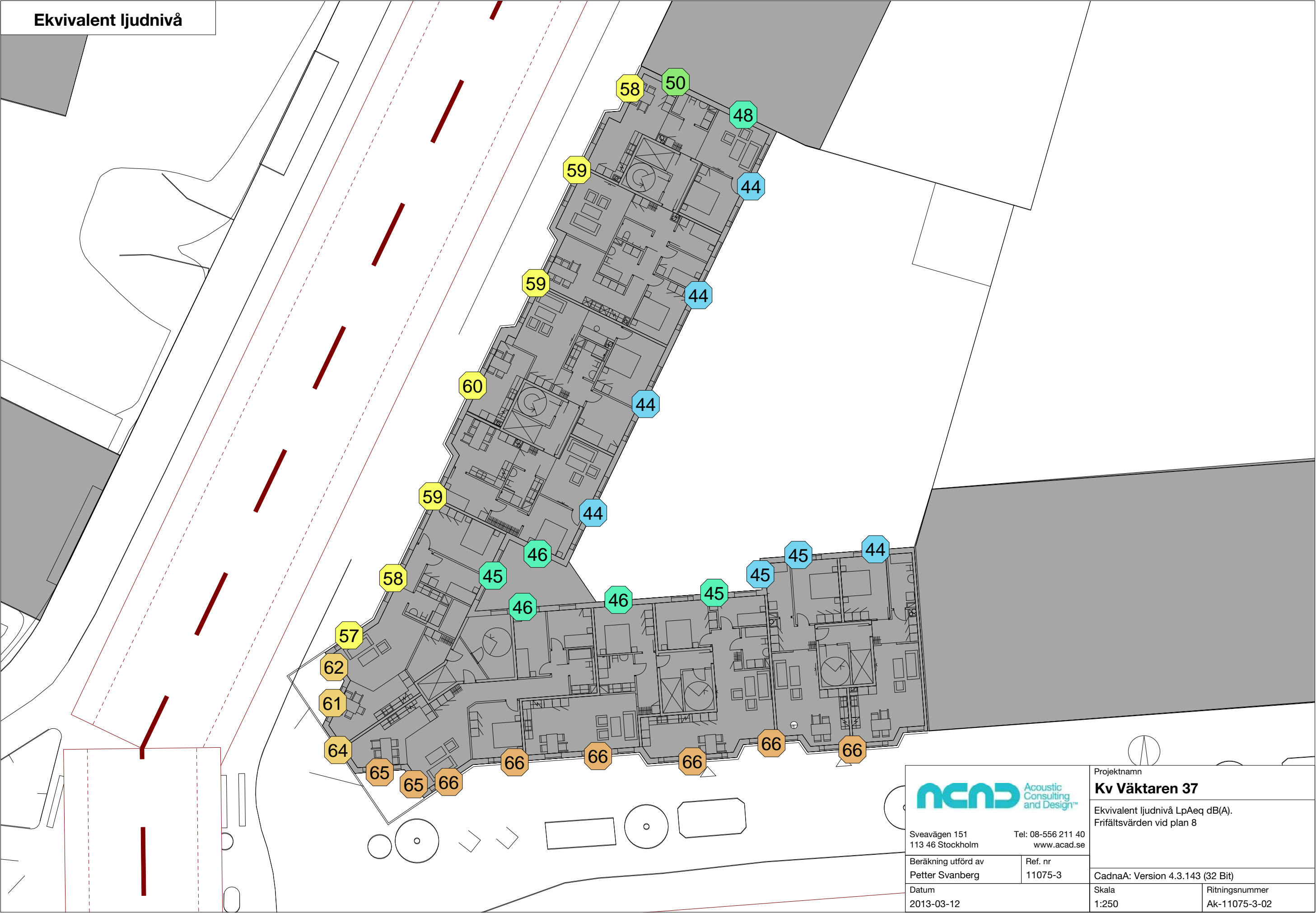
För ljudklass B gäller inomhus:

- 26 dB(A) ekvivalent ljudnivå inomhus, bostadsrum
- 31 dB(A) ekvivalent ljudnivå inomhus, kök
- 41 dB(A) maximalnivå nattetid inomhus



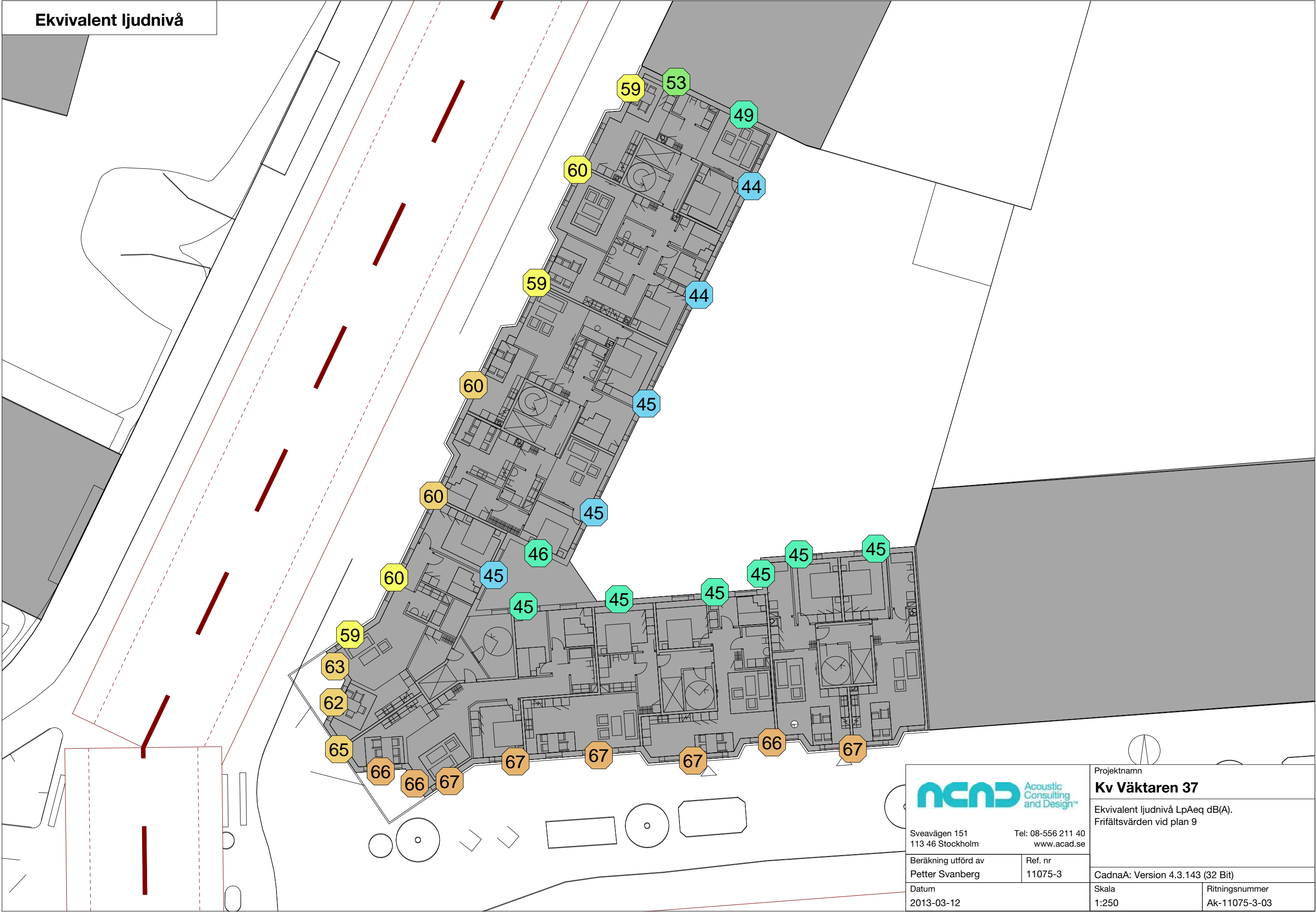
Ekvivalent ljudnivå

 Sveavägen 151 113 46 Stockholm Tel: 08-556 211 40 www.acad.se		Projektnamn Kv Väktaren 37	
		Ekvivalent ljudnivå LpAeq dB(A). Frifältsvärden vid mest utsatta del av fasad vid plan 2 till 7	
Beräkning utförd av Petter Svanberg	Ref. nr 11075-3	CadnaA: Version 4.3.143 (32 Bit)	
Datum 2013-03-12		Skala 1:250	Ritningsnummer Ak-11075-3-01

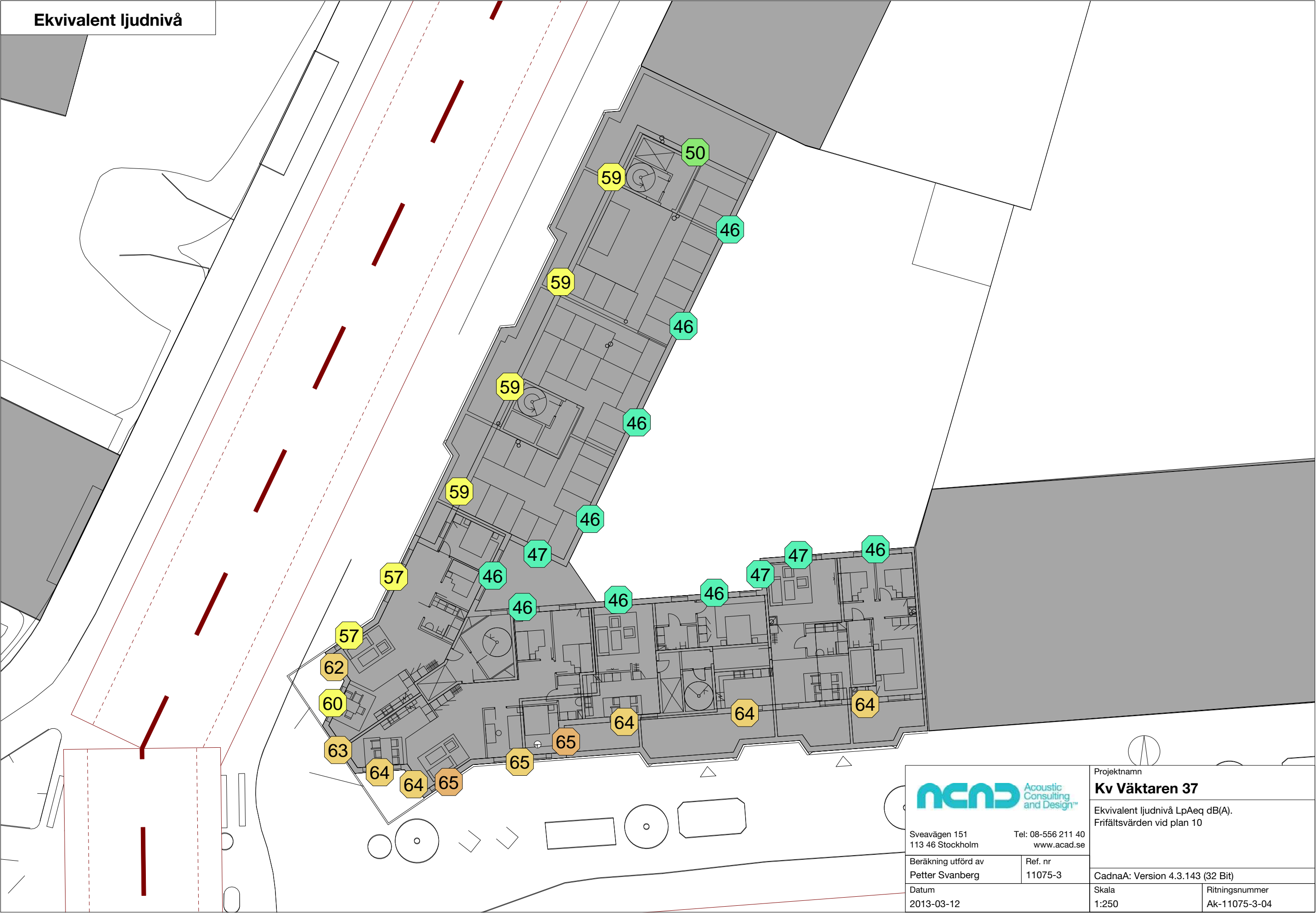


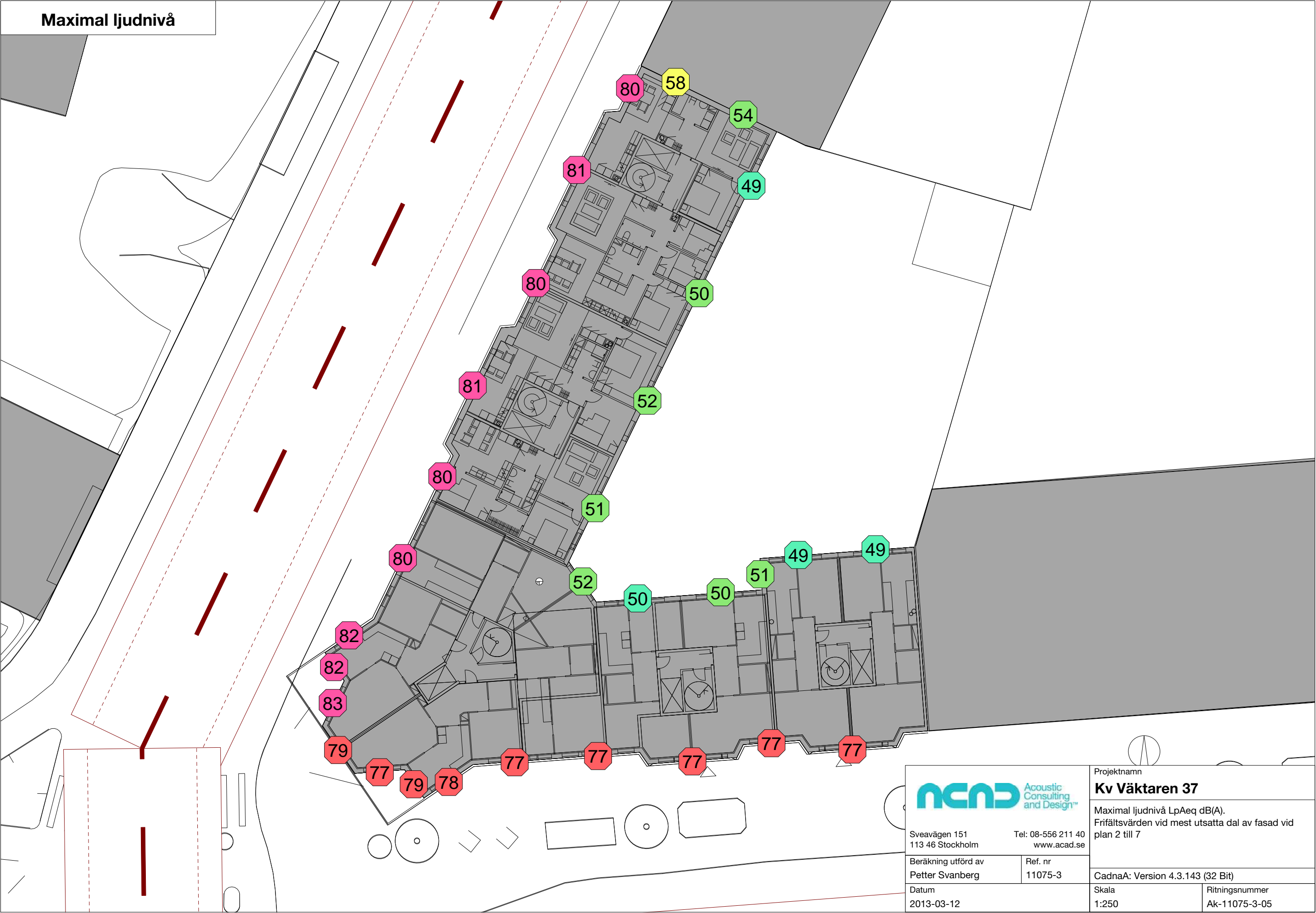
Ekvivalent ljudnivå

 Acoustic Consulting and Design™ Sveavägen 151 113 46 Stockholm Tel: 08-556 211 40 www.acad.se		Projektnamn Kv Väktaren 37	
		Ekvivalent ljudnivå LpAeq dB(A). Frifältsvärden vid plan 8	
Beräkning utförd av Petter Svanberg	Ref. nr 11075-3	CadnaA: Version 4.3.143 (32 Bit)	
Datum 2013-03-12		Skala 1:250	Ritningsnummer Ak-11075-3-02



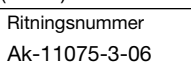
 Acoustic Consulting and Design™ Sveavägen 151 113 46 Stockholm Tel: 08-556 211 40 www.acad.se		Projektnamn Kv Väktaren 37	
		Ekvivalent ljudnivå LpAeq dB(A). Frifältsvärden vid plan 9	
Beräkning utförd av Petter Svanberg	Ref. nr 11075-3	CadnaA: Version 4.3.143 (32 Bit)	
Datum 2013-03-12		Skala 1:250	Ritningsnummer Ak-11075-3-03

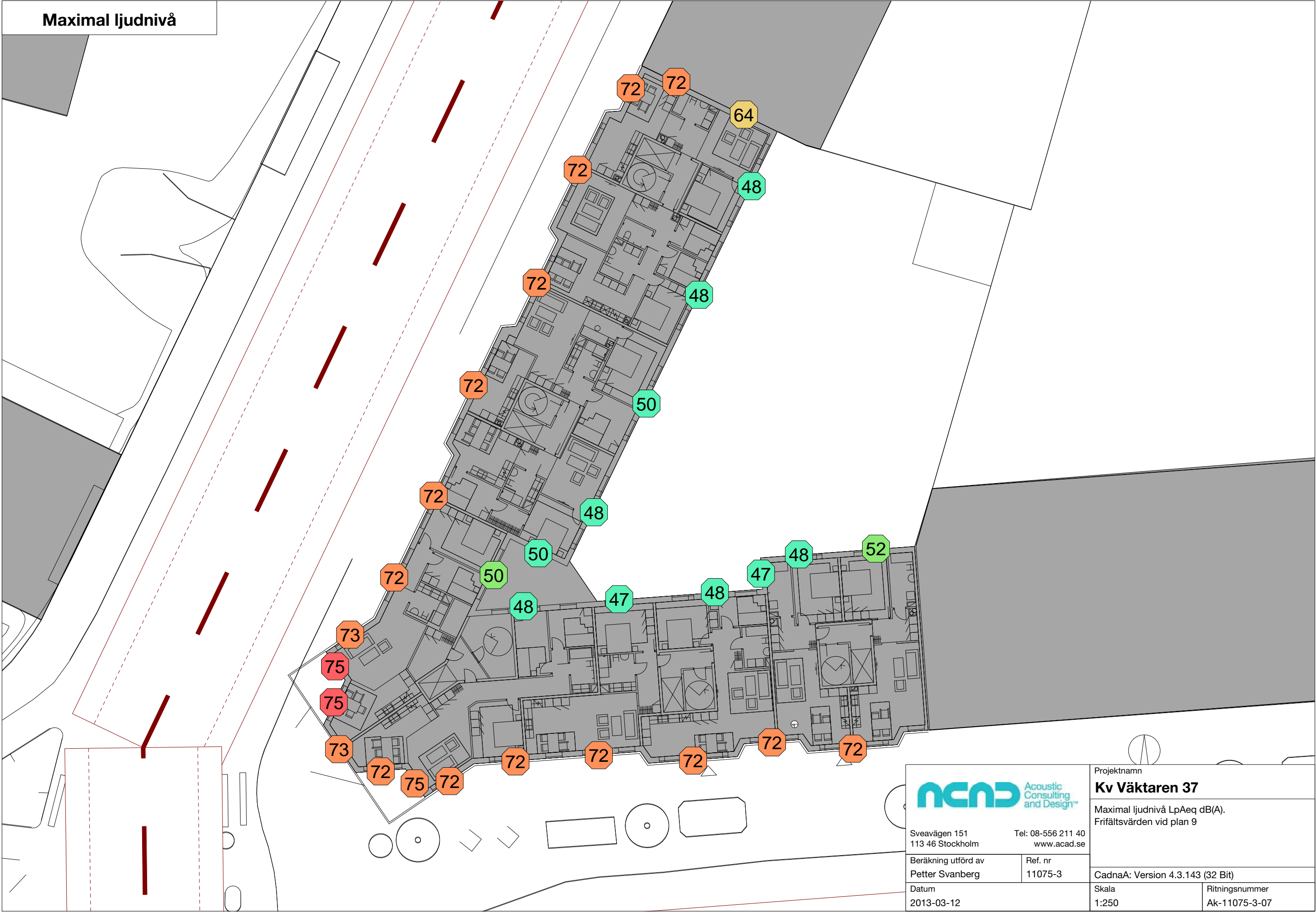




 Acoustic Consulting and Design™		Projektnamn Kv Västaren 37	
Sveavägen 151 113 46 Stockholm		Tel: 08-556 211 40 www.acad.se	
Beräkning utförd av Petter Svanberg		Ref. nr 11075-3	
Datum 2013-03-12		CadnaA: Version 4.3.143 (32 Bit)	
		Skala 1:250	Ritningsnummer Ak-11075-3-05

Maximal ljudnivå LpAeq dB(A).
Frifältsvärden vid mest utsatta dal av fasad vid plan 2 till 7





 Acoustic Consulting and Design™ Sveavägen 151 113 46 Stockholm Tel: 08-556 211 40 www.acad.se		Projektnamn Kv Väktaren 37	
		Maximal ljudnivå LpAeq dB(A). Frifältsvärden vid plan 9	
Beräkning utförd av Petter Svanberg	Ref. nr 11075-3	CadnaA: Version 4.3.143 (32 Bit)	
Datum 2013-03-12		Skala 1:250	Ritningsnummer Ak-11075-3-07

