

RAPPORT 11077 G

1 (12)

Kund Profi Förvaltning AB Anna Westman 111 44 Stockholm	Datum 2016-09-01	Uppdragsnummer 11077	Bilagor G01 – G07
Rapport G Mörbylund, Danderyd Buller- och vibrationsutredning för detaljplan			

Rapport 11077 G**Sjukhuset 4, 9 & 10, Mörbylund, Danderyd**
Buller-och vibrationsutredning för detaljplan**Uppdrag**

Genomgång av förutsättningarna, med avseende på buller och vibrationer, för bostäder inom fastigheterna Sjukhuset 4, 9 och 10 i Danderyd.

Sammanfattning

Med föreslagen byggnadsutformning och lägenhetsplanlösning kan bostäder med god ljudkvalitet erhållas. Aktuella riktvärden innehålls och Ljudkvalitetsindex för projektet blir 1,7.

ÅKERLÖF HALLIN AKUSTIKKONSULT AB

Uppdragsansvarig

Granskad

Leif Åkerlöf
070-3019319
leif.akerlof@ahakustik.se

Anne Hallin
070-3019320
anne.hallin@ahakustik.se

Innehåll

1.	SAMMANFATTANDE BEDÖMNING	2
2.	BULLERDÄMPANDE ÅTGÄRDER	3
3.	BEDÖMNINGSGRUNDER	4
4.	BERÄKNADE TRAFIKBULLERNIVÅER	4
5.	STOMLJUD OCH VIBRATIONER	5
6.	LJUDKVALITET	5
7.	KOMMENTARER	7
8.	FÖRSLAG TILL DETALJPLANEKRAV	8
9.	RIKTVÄRDEN FÖR LJUD FRÅN YTTRE BULLERKÄLLOR	9
10.	RIKTVÄRDEN FÖR STOMLJUD OCH VIBRATIONER	11
11.	TRAFIKUPPGIFTER	12
12.	UNDERLAG	12

Bilagor Ritningar 11077 F01 – F07**1. Sammanfattande bedömning**

De planerade bostäderna utsätts för mycket höga bullernivåer från trafiken på väg E18 men även buller från trafik på lokalgatorna samt ljud från lekande barn etc. Närmast väg E18 blir ekvivalentnivån upp mot 70 dB(A). Tack vare byggnadernas placering parallellt med vägarna får dock alla bostadshus en sida med högst 55 dB(A) ekvivalentnivå.

Mycket stor hänsyn har tagits till detta buller vid planeringen av byggnaderna och lägenhetsplanerna. Samtliga lägenheter får högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå utanför minst hälften av boningsrummen, riktvärdet motsvarande avstegsfall B innehålls. Knappt hälften av lägenheterna får högst 55 dB(A) utanför alla boningsrum.

Alla lägenheter har tillgång till gemensam uteplats och större gård med högst 70 dB(A) maximal och 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå. Många lägenheter kan även få enskild balkong/uteplats med högst dessa nivåer.

För stomljudet och vibrationerna från tunnelbanetrafiken, som går under del av området, innehålls aktuella riktvärden. Ljudnivån från trafiken på Roslagsbanan,

som passerar området på cirka 90 m avstånd, är lägre än aktuella riktvärden och betydligt lägre än bullret från vägtrafiken.

Ljudkvalitetsindex för projektet är 1,7. Index är högre än minimikravet 1,0 och bostäder med god ljudkvalitet kan byggas.

2. Bullerdämpande åtgärder

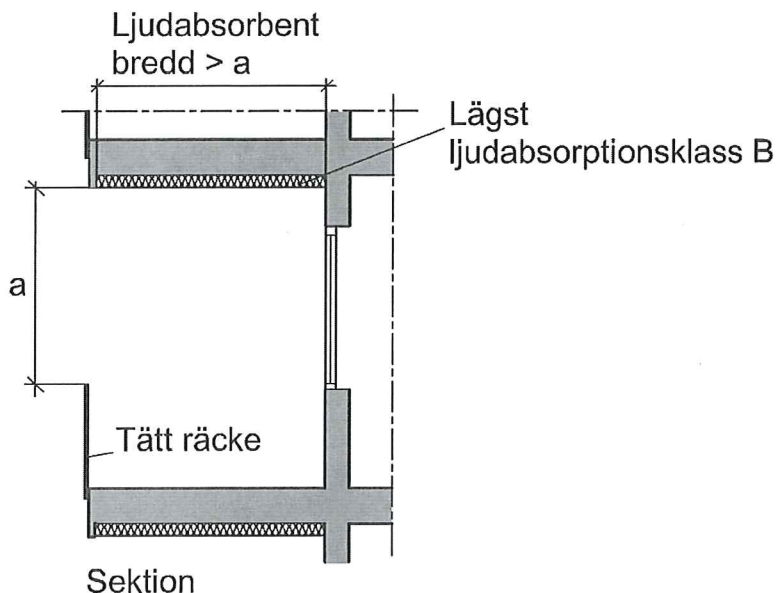
För att möjliggöra god ljudmiljö förutsätts följande åtgärder.

- Fönster och uteluftdon dimensioneras så att trafikbullernivån inomhus blir högst motsvarande Ljudklass B.

Kommentar

I forskningsprojektet Trafikbuller och Planering som redovisades i rapport IV hösten 2012 konstateras att låga trafikbullernivåer inomhus är den enskilt viktigaste faktorn för att minska trafikbullerstörningen i bostäder i bullerutsatta lägen. Enkätundersökningen visar att 21 % av de boende i moderna bostäder är mycket störda av trafikbuller om trafikbullret inomhus uppfyller kraven enligt BBR, Ljudklass C, 30 dB(A) ekvivalentnivå/45 dB(A) maximalnivå. För bostäder där kraven enligt Ljudklass B uppfylls är andelen mycket störda endast 7 %. För bostäder där kraven enligt Ljudklass A uppfylls är andelen mycket störda endast 4 %.

- Vissa balkonger förses med täta räcken och ljudabsorbenter i taken för att minska ljudnivån vid sida mot balkongerna.



Exempel på minimimått på balkong som dämpar trafikbullret med upp till 5 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid sidan mot balkongen. Ljudabsorbent med lägst ljudabsorptionsklass B, exempelvis 25 mm träullit med ovanliggande 45 mm mineralull.

- Öppningarna mellan byggnaderna förses mot Norrtäljevägen med hushöga bullerskydd i kombination med balkonger. I en av dessa skärmar finns en öppning för gång- och cykelväg.

3. Bedömningsgrunder

I denna rapport kommenteras den föreslagna bostadsbebyggelsen utgående från möjligheterna att innehålla kraven på

- högst 55 dB(A) utanför minst hälften av boningsrummen i varje lägenhet, Avstegsfall B.
- uteplats med högst 70 dB(A) maximal ljudnivå.
- högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå på minst halva förskolans lekgård.
- högsta trafikbullernivåer inomhus enligt Ljudklass B.
- lägst 1,0 Ljudkvalitetsindex.
- högst 30 dB(A) luftljudsnivå, slow, inomhus på grund av stomljud från tunnelbanan.
- högst 0,3 mm/s i komfortvägda vibrationer i byggnaderna på grund av trafik.

4. Beräknade trafikbullernivåer

Beräkningarna av trafikbuller har utförts enligt de samnordiska beräkningsmodellerna. Vidare har hänsyn tagits till bullerregnet vid beräkning och redovisning av bullernivåerna.

Ekvivalent ljudnivå - Översikt

De ekvivalenta ljudnivåerna vid fasad har beräknats. På ritning 11077 F01 redovisas de dimensionerande ekvivalenta ljudnivåerna vid skisserade byggnader i steg om 5 dB(A). Vid mest utsatta fasad fås upp mot 70 dB(A). Byggnaderna får dock en sida med högst 55 dB(A).

En viss variation fås i trafikbullernivån på fasaderna men variationen ligger inom på ritningen angivna intervall.

Beräkningsnoggrannheten för ekvivalent ljudnivå är ± 2 dB(A) varför finare indelning än i 5 dB-steg inte är trovärdigt/relevant.

Ekvivalent ljudnivå – detaljer

På ritningarna 11077 F02 – F06 redovisas i detalj de ekvivalenta ljudnivåerna på lägenhetsplaner i de fall det inte är uppenbart att målet högst 55 dB(A) ekvivalentnivå vid minst hälften av boningsrummen kan innehållas.

På planerna redovisas även de bullerdämpande åtgärder som krävs i vissa lägen.

Ekvivalent ljudnivå – förskolegård

På ritningarna 11077 F07 redovisas i detalj de ekvivalenta ljudnivåerna på förskolans lekgård. På planerna redovisas även de bullerdämpande åtgärder som föreslås.

Maximal ljudnivå

Den maximala ljudnivån vid fasad har beräknats. Maximalnivån är högst 10 dB(A) högre än ekvivalentnivån och inte dimensionerande. Ingen särskild redovisning görs på ritning. På gårdsytor i anslutning till bostäderna är maximalnivån högst 70 dB(A).

5. Stomljud och vibrationer

Mätning av stomljud och vibrationer på grund av trafiken i området, främst tunnelbanetrafik, har tidigare utförts.

Tunnelbanetrafiken medför högst 30 dB(A) maximala ljudnivåer i planerade bostäder på grund av stomljud.

Med traditionellt byggsystem, tunga bjälklag, beräknas att de komfortvägda vibrationerna blir lägre än 0,1 mm/s vid normal trafik. Om lätta byggsystem väljs bedöms att målet 0,3 mm/s kan innehållas men detaljstudier krävs.

6. Ljudkvalitet

Lägenheternas ljudkvalitet med avseende på trafikbuller beräknas numera utgående från Ljudkvalitetsindex enligt den metod som beskrivs i "Trafikbuller och Planering IV". Tidigare skedde beräkningen utgående från Ljudkvalitetspoängen.

Utgående från beräknade bullernivåer, föreslagna lägenhetsplanlösningar etc. samt uppgifter om grannskapet har Ljudkvalitetsindex för projektet beräknats. Vid dessa bullerberäkningar och bedömningar tas alltid hänsyn till den verkliga bullersituationen vilket innebär att bullerregnet ingår. Följande överväganden och bedömningar i övrigt ligger till grund för beräkningarna av ljudkvalitetsindex.

Buller på trafiksidan

Ekvivalentnivån på den mest utsatta delen av byggnaderna i projektet är över 65 dB(A). Alla lägenheter i projektet får -3 poäng.

Buller på bullerdämpad sida

Ljudnivåerna på den bullerdämpade sidan är högst 55 dB(A) ekvivalentnivå. Alla lägenheter i projektet får +0 poäng.

Buller vid entré

Alla trapphus har entréer mot gårdssidan med högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå vilket ger + 0 poäng för alla lägenheter.

Buller på gård, uteplats och balkong

Alla lägenheter har tillgång till både gemensam uteplats och gård med högst 55 dB(A) ekvivalentnivå och lägre än 70 dB(A) maximalnivå. Dessa lägenheter får +2 poäng. Cirka 1/3 av lägenheterna har även balkong med dessa trafikbullernivåer vilket ger +4 poäng. Medelvärde blir + 3 poäng.

Buller inomhus

Byggnadens trafikbullerisolering dimensioneras för trafikbullernivåerna inomhus motsvarande ljudklass B. Detta ger +7 poäng för alla lägenheter.

Förekomst av flera trafikslag/bullerkällor

Byggnaden utsätts för buller från enbart vägtrafik, vilket ger +0 poäng för alla lägenheter.

Planlösning

Alla lägenheter får högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå utanför minst hälften av boningsrummen. Detta ger +0 poäng. Cirka hälften av lägenheter får högst 55 dB(A) utanför alla boningsrum; +4 poäng för dessa lägenheter.

Bullerskydd på balkonger

Målet högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid minst hälften av boningsrummen i alla lägenheter innehålls utan avskärmningar på balkongerna. Detta ger + 2 poäng.

Grannskapet

Grannskapet är mycket tyst. Ekvivalentnivåerna är 51-55 dB(A) vilket är 15-20 dB(A) lägre än på projektets trafiksida. Detta ger + 3 poäng för alla lägenheter.

Ljudkvalitetsindex

Medelvärde för alla lägenheter blir +12 poäng och den lägsta poängen +8. Ljudkvalitetsindex är 1,3 (Medelvärde + lägsta värde/15). Förutsättningar för bostäder med god ljudkvalitet finns.

7. Kommentarer

Nivå vid fasad

Samtliga byggnader får minst en sida med högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå. Med skisserad lägenhetsplanlösning kan målet för avstegsfall B, högst 55 dB(A) utanför minst hälften av boningsrummen i varje lägenhet innehållas. I vissa fall krävs lokala bullerskydd på delar av balkongerna.

Nivå på uteplats

Ljudnivån på gårdsytor och uteplatser på gårdssidan blir högst 70 dB(A) maximal och 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå. Vidare har många lägenheter balkong med högst dessa nivåer.

Nivå inomhus

Med lämpligt val av fönster och uteluftdon kan god ljudmiljö inomhus erhållas. I detta skede anges översiktligt ljudkrav för bostadsfönster och fönster i förskolan för Ljudklass B i fyra intervaller enligt ritning 11077 F01. Ljudkraven varierar med fönsterstorleken. Noggrannare indelning kan göras i den fortsatta projekteringen.

Luftljudsisoleringen för fönster uttrycks i form av vägt laboratoriemätt reduktionstal R_w , dB, enligt SS-ISO 717/1.

För eventuella uteluftdon respektive ytterväggens övriga delar krävs 8 dB högre D_{new} respektive R_w .

Ekvivalent ljudnivå vid fasad, dB(A)	Ljudkrav fönster, R_w dB, vid följande fönsterarea/rumsarea			
	15 %	20 %	25 %	35 %
>65	51	52	53	54
61-65	47	48	49	50
56-60	43	44	45	46
≤ 55	40	41	42	43

För fasta fönster kan kraven enligt ovan minskas med 3 dB.

Utåtgående fönster och balkongdörrar med ljudkrav över ca $R_w = 43$ dB finns inte på marknaden. Dessa fönster och balkongdörrar måste därför vara inåtgående.

Flerluftsfönster med ljudkrav över ca $R_w = 35$ dB kräver normalt fast mittpost.

Helikopterbuller

Med de för vägtrafikbullret föreslagna ljudkraven för fönster kommer ljudet från normal helikoptertrafik till sjukhuset inte att överstiga 45 dB(A) maximal ljudnivå inomhus.

Buller från busstrafik

Projekteringskraven för buller från trafik, inkluderande buller från bussar, anges i form av A-vägd ljudtrycksnivå. Hänsyn tas då till alla frekvenser på samma sätt som örat uppfattar ljudet. Alla frekvenser, låga som höga, ingår i den bedömningen.

Kravet enligt BBR är högst 45 dB(A) maximal ljudnivå samt högst 30 dB(A) ekvivalent ljudnivå inomhus, ljudklass C. I detta projekt kommer dock trafikbullerisoleringen generellt vara så högre än minimikraven i BBR för att uppnå högst 41 dB(A) maximalnivå och 26 dB(A) ekvivalentnivå inomhus, ljudklass B. Ljudnivån inomhus på grund av busstrafiken kommer då att bli ännu lägre, högst 37 dB(A) vilket motsvarar ljudklass A och är dubbelt så bra som BBR kräver.

Påverkan på nuvarande bebyggelse

Den planerade bebyggelsen kommer inte, på grund av exempelvis ljudreflexer, att medföra ökade trafikbullernivåer vid nuvarande bostadsbebyggelse på motsatt sida väg E18 och Roslagsbanan.

Den planerade bebyggelsen kommer att, tack vare sin höjd och utbredning, att minska trafikbullernivåerna vid den nuvarande bostadsbebyggelsen på samma sida av väg E18. Minskningen blir upp mot 5 dB(A).

8. Förslag till detaljplanekrav

Följande detaljplanekrav föreslås, utgående från denna bullerutredning, gälla för alla byggnader som omfattas av detaljplanen.

Byggnaderna och lägenheterna samt eventuella bullerskydd ska utformas så att

- minst hälften av boningsrummen i varje bostadslägenhet får högst 55 dB(A) ekvivalent trafikbullernivå (frifältsvärde) utanför minst ett fönster.
- gemensam eller enskild uteplats med högst 70 dB(A) maximalnivå, frifältsvärde, kan anordnas i anslutning till bostäderna.
- trafikbullernivån på minst halva förskolans lekgård inte överstiger 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå.
- trafikbullernivån inomhus i boningsrum inte överstiger 26 dB(A) ekvivalent och 41 dB(A) maximal ljudnivå.
- luftljudsnivån på grund av stomljud från tunnelbanetrafiken blir högst 30 dB(A) maximal ljudnivå.
- vibrationerna i byggnaden normalt inte överstiger 0,3 mm/s komfortvägd vibrationshastighet på grund av all trafik.

9. Riktvärden för ljud från yttre bullerkällor

Vid nybyggnad av bostäder gäller följande riktvärden för högsta ljudnivåer från trafik och andra yttre bullerkällor.

Riksdagsbeslut

I samband med Infrastrukturpropositionen 1996/97:53 diskuterade riksdagen riktvärden för trafikbuller. Riktvärdena är inte, i formell mening, fastställda men har blivit stark praxis. Dessa riktvärden för nybyggnad av bostäder redovisas i följande sammanfattning.

Riktvärden för trafikbuller som normalt inte bör överskridas vid nybyggnad av bostäder.

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

¹⁾ Värdet får överskridas med 10 dB 5 gånger per natt.

²⁾ Värdet får enligt Boverket överskridas 5 gånger per timme.

I centrala lägen eller andra lägen med bra kollektivtrafik kan i vissa fall avsteg från dessa värden göras, men ekvivalentnivån ska vara högst 55 dB(A) utanför minst hälften av boningsrummen i varje lägenhet.

Trafikbuller och planering

Länsstyrelsen i Stockholms län har tillsammans med Stockholms stadsbyggnadskontor och miljöförvaltning samt Ingemansson utarbetat en programskrift avseende trafikbuller "Trafikbuller och planering". I denna skrift anges förslag till kvalitetsmål för trafikbuller samt två avstegsfall. Dessa är i sammanfattning:

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)

Avstegsfall A

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

Avstegsfall B

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

Boverkets byggregler

I Boverkets byggregler, BBR, hänvisas när det gäller ljudmiljön till Ljudklass C enligt svensk standard för ljudklassning av bostäder SS 25267. Detta innebär följande riktvärden för trafikbuller inomhus.

Högsta värden för A-vägda, ekvivalenta och maximala, ljudtrycksnivåer

Utrymme	Ekvivalentnivå, L_{pA}	Maximalnivå natt L_{pAFmax}
Bostadsrum	30 dB(A)	45 dB(A) ¹⁾
Kök	35 dB(A)	-

³⁾ Värdet, L_{pAFmax} får överskridas med 10 dB 5 gånger per natt (22.00 - 06.00).

Ljudklassning av bostäder

I svensk standard SS 25267 anges värden för ljudklassning av bostäder. Ljudklass C uppfyller kraven enligt BBR, Ljudklass B innebär 4 dB lägre nivåer inomhus och Ljudklass A ytterligare 4 dB lägre nivåer.

Ljudklass B kan sägas ge 50 % högre ljudstandard än vad BBR kräver och Ljudklass A dubbelt så hög ljudstandard.

Ljudkvalitetsindex

I utredningen "Trafikbuller och planering II" introduceras ett system som innebär vägning av positiva och negativa faktorer med avseende på risken för störning av trafikbuller. År 2006 presenterades i "Trafikbuller och planering III" metoden för denne vägning i form av Ljudkvalitetspoäng.

Metoden med Ljudkvalitetspoäng som frekvent användes tom år 2012, har succesivt vidareutvecklats. Den vidareutvecklade metoden som används från år 2013 har namnet Ljudkvalitetsindex.

Vid bedömning av bostädernas ljudkvalitet samt lämpligheten till bostadsbebyggelse tas hänsyn till följande faktorer.

- Buller på trafiksidan
- Buller på bullerdämpad sida
- Buller vid entré
- Buller på gård, uteplats och balkong
- Buller inomhus
- Förekomst av flera trafikslag/bullerkällor
- Planlösning
- Bullerskydd på balkonger
- Grannskapet

Varje faktor har olika vikt och innehåller tre - sju alternativ. Genom ett poängsystem kan de olika faktorerna bedömas och den sammanlagda poängen för varje lägenhet beräknas. Medelvärde av poängen för alla lägenheter adderas till det lägsta värdet för någon lägenhet. Summan delas med 15 varvid Ljudkvalitetsindex erhålls.

För att projekt ska vara godkänt och god ljudkvalitet kan förväntas krävs ett Ljudkvalitetsindex är lägst 1,0. Vid Ljudkvalitetsindex 2,0 eller högre kan mycket god ljudkvalitet förväntas.

10. Riktvärden för stomljud och vibrationer

Ljud

I Boverkets byggregler, BBR, hänvisas när det gäller ljudmiljön till Ljudklass C enligt svensk standard för ljudklassning av bostäder SS 25267. Detta innebär följande riktvärden för trafikbuller inomhus. Kraven avser den sammanlagda luftljudsnivån från luft- och stomljud från trafiken.

Högsta värden för A-vägda, ekvivalenta och maximala, ljudtrycksnivåer

Utrymme	Ekvivalentnivå, L_{pA}	Maximalnivå natt L_{pAFmax}
Bostadsrum	30 dB(A)	45 dB(A) ¹⁾
Kök	35 dB(A)	-

⁴⁾ Värdet, L_{pAFmax} får överskridas med 10 dB 5 gånger per natt (22.00 - 06.00).

Stomljud

Luftljud i bostäder på grund av stomljud från trafik i tunnlar ska inte överskrida 30 dB(A) maximalnivå mätt med tidskonstant SLOW.

Detta värde avser högsta maximala luftljudsnivå mätt i ett normalmöblerat rum utan inverkan av bakgrundsbuller. I de fall rummet utsätts för både luft- och stomburet buller gäller att den totala bullernivån inte får överstiga 45 dB(A) enligt BBR.

Vibrationer

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
Känsletröskel	0,3	mm/s (enligt ISO 2631-1)

Kommentar

0,3 mm/s är ett rimligt riktvärde för vibrationer i bostäder.

11. Trafikuppgifter

Följande trafikuppgifter erhållna från Trafikverket och kommunen ligger till grund för beräkningarna. Prognos år 2040.

Vägtrafik

<i>Väg</i>	<i>Fordon/ÅMD</i>	<i>Andel tunga fordon</i>	<i>Skyltad hastighet</i>
Väg E18	90 000	10 %	80 km/h
Bussgatan	< 10 000	10 %	50 km/h
Skogsslingan	< 1 000	5 %	30 km/h
Övriga lokalgator	< 800	5 %	30 km/h

Spårburen trafik

Följande trafikuppgifter erhållna från Trafikförvaltningen ligger till grund för beräkningarna. Prognos år 2040.

<i>Bana</i>	<i>Antal passager per vardagsdygn</i>	<i>Maximal längd, m</i>	<i>Hastighet; km/h</i>
Roslagsbanan	670	120	80
Tunnelbanan	240	140	80

12. Underlag

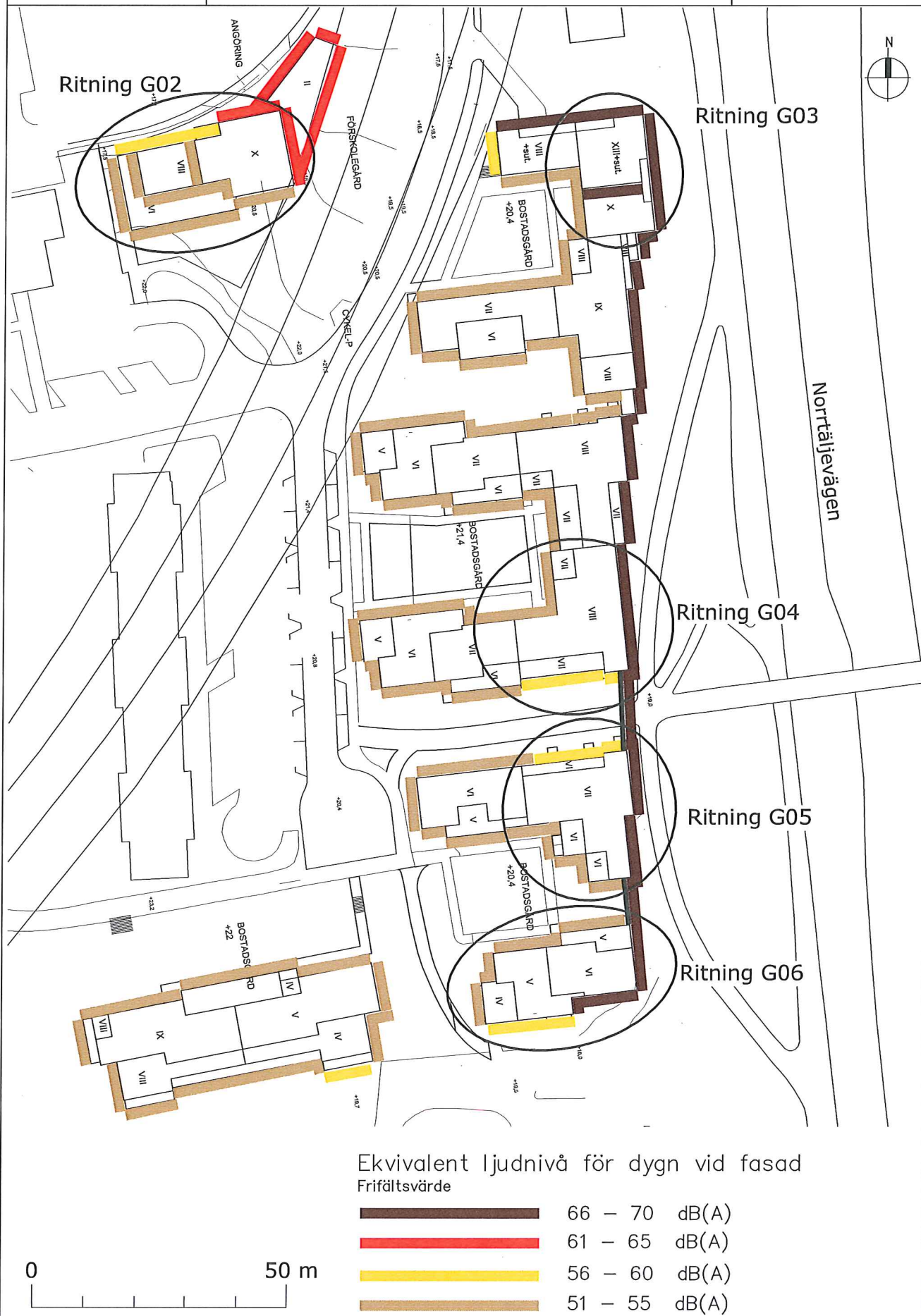
- Situationsplan
- Besök på platsen
- Trafikuppgifter erhållna från Trafikverket, Trafikförvaltningen och kommunen
- Uppgifter om helikoptertrafiken till Danderyds sjukhus
- Underhandskontakter med Länsstyrelsen i Stockholms län
- Samrådsyttrande från Trafikförvaltningen

11077 G01

2016-09-01

LÅ/RS

Skala 1:1000

Sjukhuset 9 & 10, Östra Mörbylund, Danderyd
Trafikbullerutredning för detaljplanSituationsplan
Ekvivalentnivåer - Översikt

11077 G02

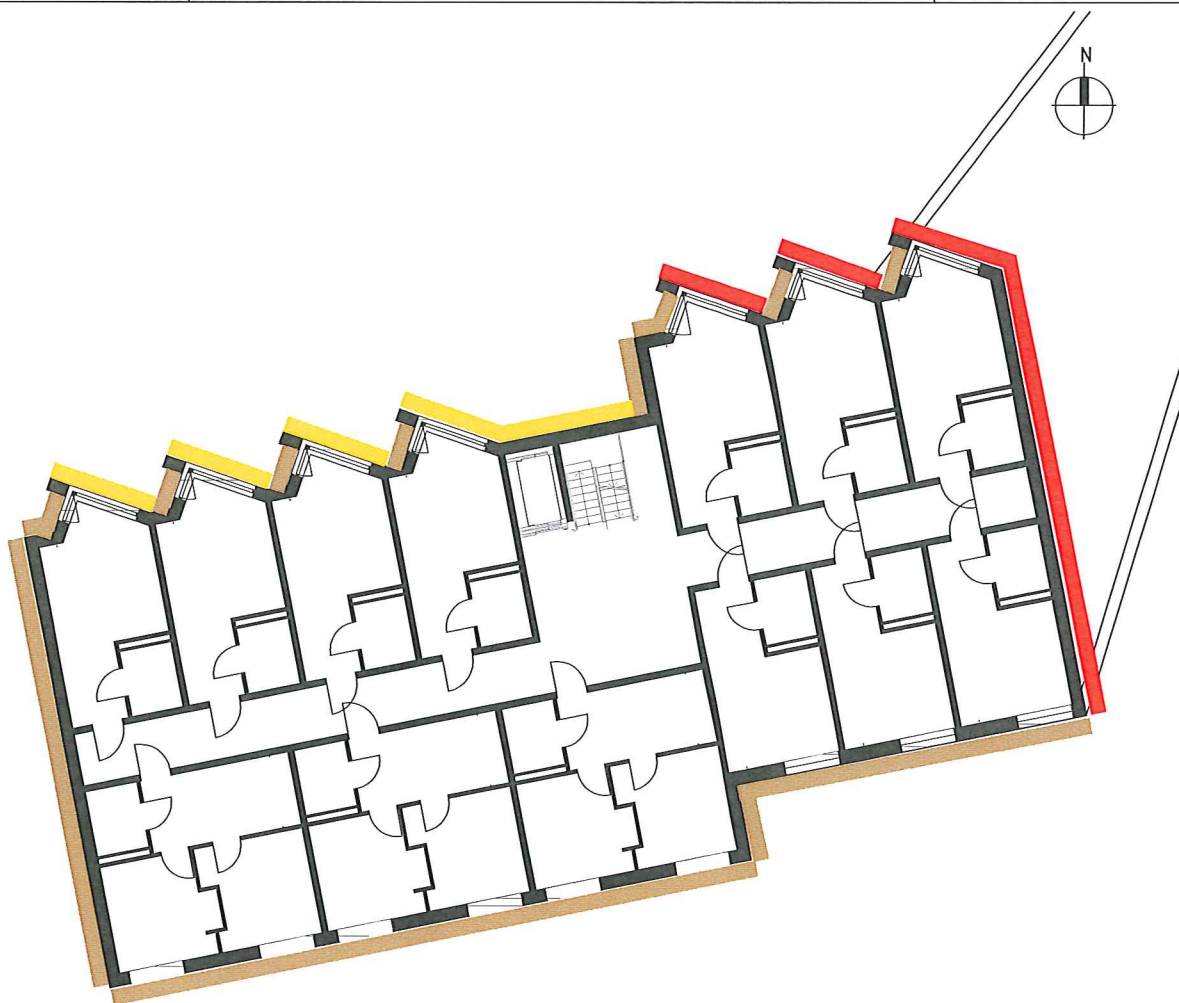
2016-09-01

LÅ/RS

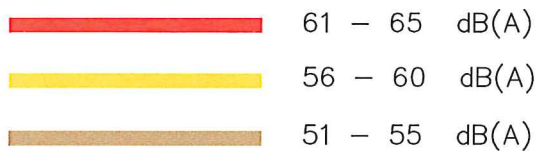
Skala -

Sjukhuset 9 & 10, Östra Mörbylund, Danderyd
Trafikbullerutredning för detaljplan

Normalplan
Ekvivalentnivåer - Detalj



Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad
Frifältsvärde



11077 G03

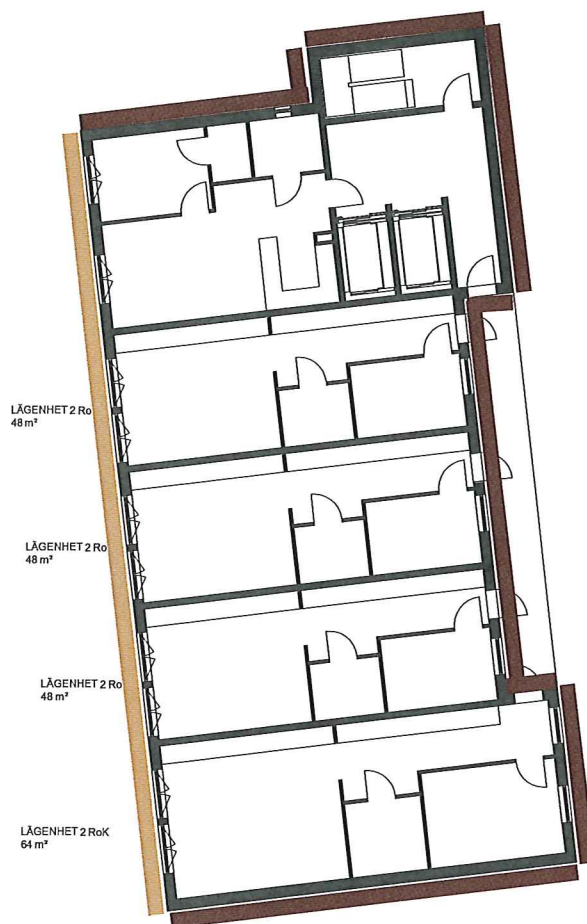
2016-09-01

LÅ/RS

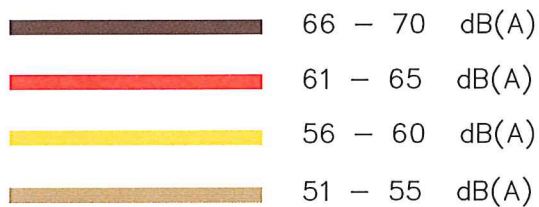
Skala -

Sjukhuset 9 & 10, Östra Mörbylund, Danderyd
Trafikbullerutredning för detaljplan

Normalplan
Ekvivalentnivåer - Detalj



Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad
Frifältsvärde



11077 G04

2016-09-01

LÅ/RS

Skala -

Sjukhuset 9 & 10, Östra Mörbylund, Danderyd
Trafikbullerutredning för detaljplanNormalplan
Ekvivalentnivåer - Detalj

Förklaring:

- - - - - Ljudabsorbent i balkongtak
————— Tätt räcke

 Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad
 Frifältsvärde

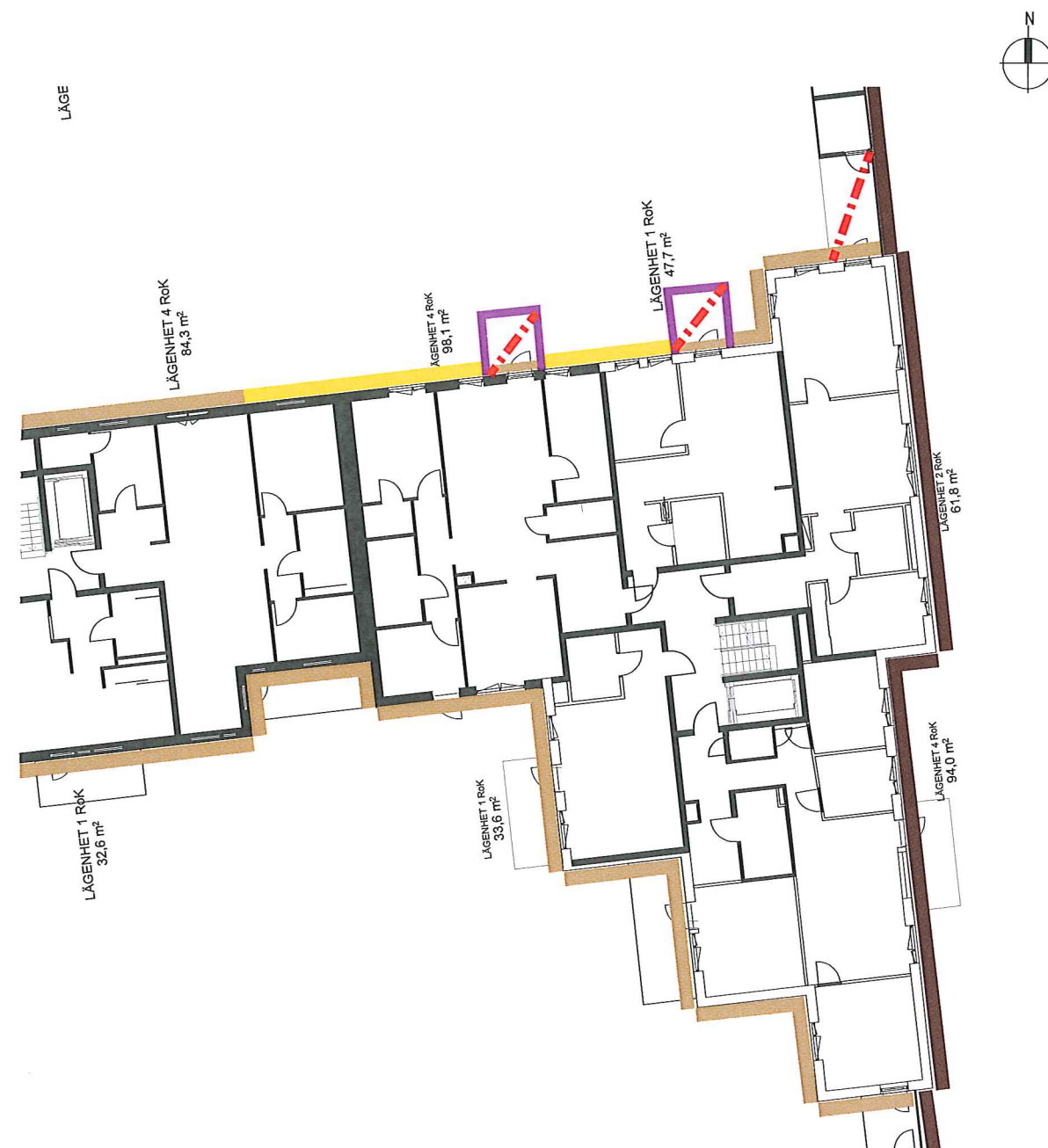
	66 – 70 dB(A)
	61 – 65 dB(A)
	56 – 60 dB(A)
	51 – 55 dB(A)

11077 G05

2016-09-01

LÅ/RS

Skala -

Sjukhuset 9 & 10, Östra Mörbylund, Danderyd
Trafikbullerutredning för detaljplanNormalplan
Ekvivalentnivåer - Detalj

Förklaring:

- — — — — Ljudabsorbent i balkongtak
- — — — — Tätt räcke

Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad
Frifältsvärde

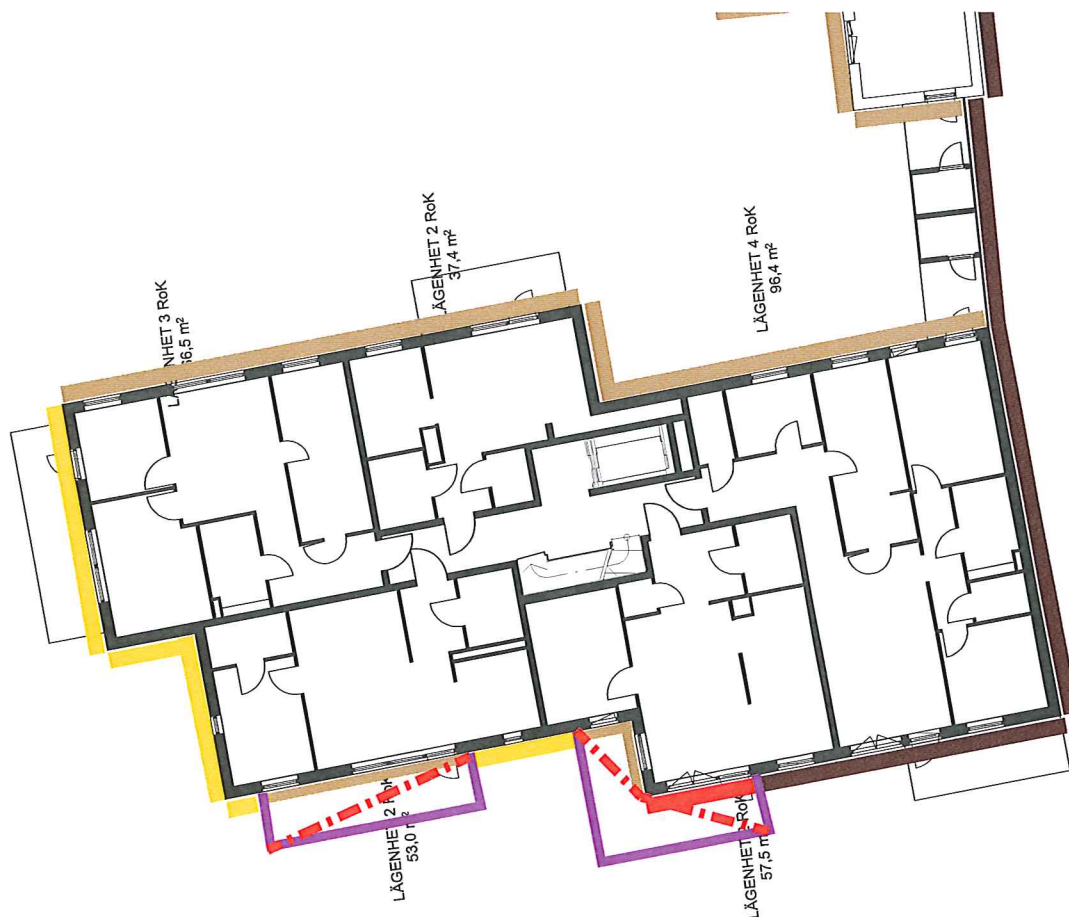
— — — — —	66 – 70 dB(A)
— — — — —	61 – 65 dB(A)
— — — — —	56 – 60 dB(A)
— — — — —	51 – 55 dB(A)

11077 G06

2016-09-01

LÅ/RS

Skala -

Sjukhuset 9 & 10, Östra Mörbylund, Danderyd
Trafikbullerutredning för detaljplanNormalplan
Ekvivalentnivåer - Detalj

Förklaring:

-  Ljudabsorbent i balkongtak
 Tätt räcke

 Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad
 Frifältsvärde

	66 – 70 dB(A)
	61 – 65 dB(A)
	56 – 60 dB(A)
	51 – 55 dB(A)

11077 G07

2016-09-01

LÅ/RS

Skala 1:1000

Sjukhuset 9 & 10, Östra Mörbylund, Danderyd
Trafikbullerutredning för detaljplanFörskola. Situationsplan
Ekvivalentnivåer med åtgärder

Förklaring:

 Bullerskyddsskärm, höjd 1,5 m $\leq 55 \text{ dB(A)}$

0

50 m