

Kund Profi Förvaltning AB Anna Westman 111 44 Stockholm	Datum 2015-09-15	Uppdragsnummer 11077	Bilagor E01 – E15
Rapport E Mörbylund, Danderyd Buller-och vibrationsutredning för detaljplan			

Rapport 11077 E**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 1,3.

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	12
11.	TRAFIKUPPGIFTER	13
12.	UNDERLAG	13

Bilagor Ritningar 11077 E01 – E15**1. Sammanfattande bedömning**

De planerade bostäderna utsätts för mycket höga bullernivåer från främst trafiken på väg E18 men även buller från trafiken 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.

Ljudkvalitetsindex för projektet är 1,3. Index är högre än minimikravet 1,0 och bostäder med god ljudkvalitet kan byggas.

2. Bullerdämpande åtgärder

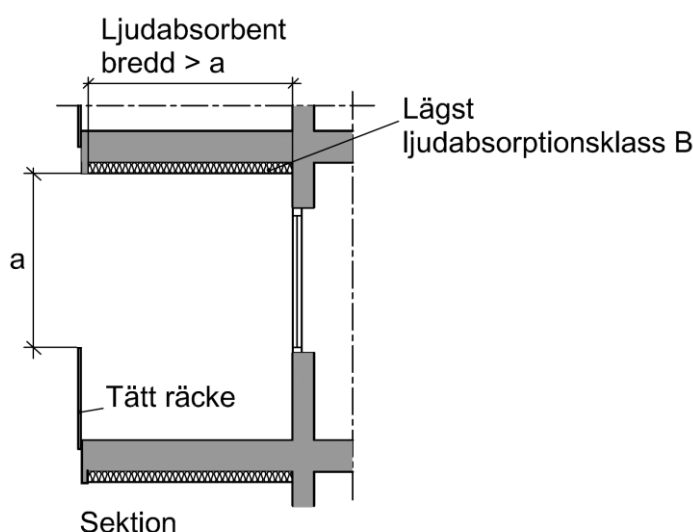
För att möjliggöra god ljudmiljö förutsätts följande åtgärder.

- 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 fönster mot balkongerna samt på balkongerna.



Exempel på minimimått på balkong som dämpar trafikbullret med upp till 5 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid fönster mot balkongen. Ljudabsorbent med lägst ljudabsorptionsklass B.

- Vissa balkonger förses även med lokala bullerskyddskärmar på 1-2 sidor.

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.
- högsta trafikbullernivåer inomhus enligt Ljudklass B.
- lägst 1,0 Ljudkvalitetsindex.
- högst 30 dB(A) luftljudsnivå, slow, inomhus på grund av stomljud från tunnelbanan.

4. Beräknade trafikbullernivåer

Beräkningarna av vägtrafikbuller har utförts enligt den samnordiska beräkningsmodellen, reviderad 1996. (Naturvårdsverkets rapport 4653. 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 E01 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).

På ritningarna 11077 E02 – E09 redovisas de ekvivalenta ljudnivåerna på varje våning.

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.

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).

Ekvivalent ljudnivå – detaljer

På ritningarna 11077 E10 – E15 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.

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. Vissa 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 i de flesta fall utan avskärmningar på balkongerna. Detta ger + 2 poäng. För några lägenheter krävs lokala bullerskydd på balkongerna, -2poäng för dessa lägenheter.

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

Medelvärdet för alla lägenheter blir +12 poäng och den lägsta poängen +8. Ljudkvalitetsindex är 1,3 (Medelvärdet + lägsta värdet/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 fönster för Ljudklass B i fyra intervaller enligt ritning 11077 E01. 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/roomsarea			
	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.

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).

Nya riktvärden

Nya riktvärden för trafikbuller trädde i kraft 1 juni 2015 och kan tillämpas för planer som påbörjats efter 1/1 2015. Dessa riktvärden skulle i detta projekt ge lättnader för smålägenheter med högst 35 m² yta. Smålägenheter kan förläggas mot sida med högst 60 dB(A) ekvivalent ljudnivå.

För större lägenheter gäller avstegsfall B enligt tidigare.

När det gäller buller på uteplats fås skärpta riktvärden i båda fallen, högst 70 dB(A) maximalnivå och 50 dB(A) ekvivalentnivå. I detta projekt skulle krävas att minst en uteplats med tak anordnas på varje gård.

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 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 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.

Nya riktvärden från 2015-06-01

Följande riktvärden för trafikbuller gäller för detaljplaneärenden som påbörjats efter 1 januari 2015.

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

Lägenhetstyp/Utrymme	Högsta trafikbullernivå, dB(A)	
	Ekvivalentnivå	Maximalnivå
Smålägenheter med högst 35 m² yta		
Inomhus	30	45 ¹⁾ (nattetid)
Utomhus (frifältsvärden)		
Vid fasad	60	
På uteplats	50	70 ²⁾
Övriga lägenheter		
Inomhus	30	45 ¹⁾ (nattetid)
Utomhus (frifältsvärden)		
Vid fasad till minst		
hälften av boningsrummen	55	70 ³⁾
På uteplats	50	70 ²⁾

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

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

³⁾ Värdet får överskridas 5 gånger per natt.

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
Känsltröskel	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.

Vägtrafik

<i>Väg</i>	<i>Fordon/ÅMD</i>	<i>Andel tunga fordon</i>	<i>Verklig hastighet</i>
Väg E18	90 000	10 %	70 km/h
Lokalgatan, bussgatan	< 10 000	10 %	50 km/h

12. Underlag

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

11077 E01

2015-09-15

LÅ/RS

Skala 1:1000

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

Situationsplan
Ekvivalentnivåer - Översikt



Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad
Frifältsvärde

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

11077 E02

2015-09-15

LÅ/RS

Skala -

Sjukhuset 9 & 10, Östra Mörbylund, Danderyd
Trafikbullerutredning för detaljplanPlan 0, entréplan
Ekvivalentnivåer per planEkvivalent ljudnivå för dygn vid fasad
Frifältsvärde

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

11077 E03

2015-09-15

LÅ/RS

Skala -

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

Plan 1-4

Ekvivalentnivåer per plan

Ritning E13



Ritning E10



Ritning E11



Ritning E14



Ritning E12



Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad
Frifältsvärde



66 – 70 dB(A)



61 – 65 dB(A)



56 – 60 dB(A)



51 – 55 dB(A)

11077 E04

2015-09-15

LÅ/RS

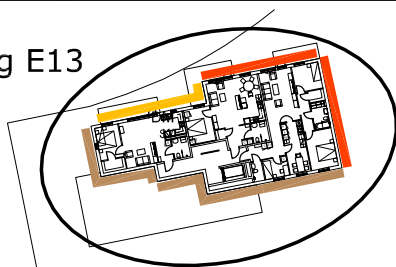
Skala -

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

Plan 5

Ekvivalentnivåer per plan

Ritning E13



Ritning E10



Ritning E14



Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad
 Frifältsvärde

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

11077 E05

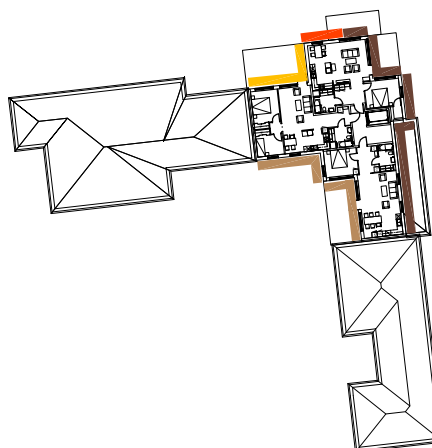
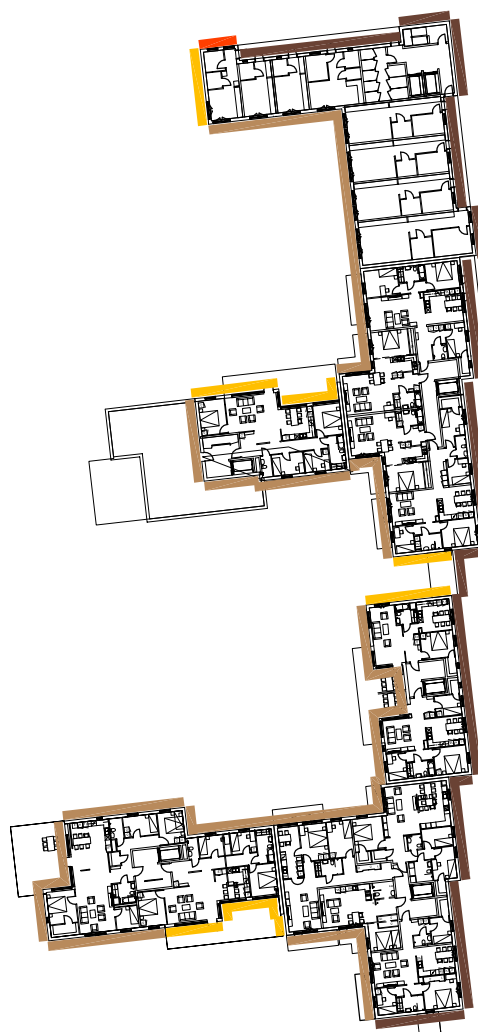
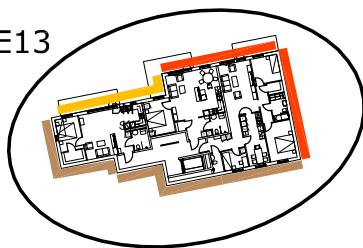
2015-09-15

LÅ/RS

Skala -

Sjukhuset 9 & 10, Östra Mörbylund, Danderyd
Trafikbullerutredning för detaljplanPlan 6
Ekvivalentnivåer per plan

Ritning E13



Ritning E14

Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad
Frifältsvärde

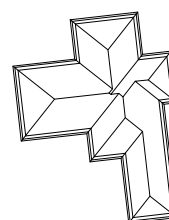
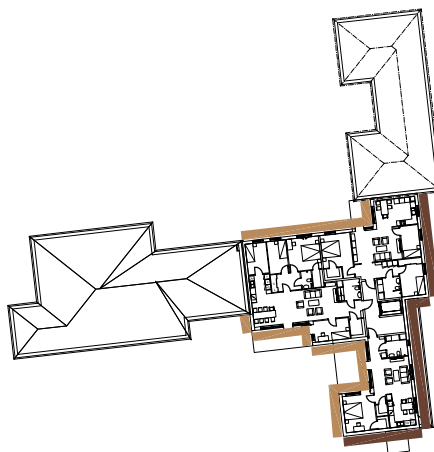
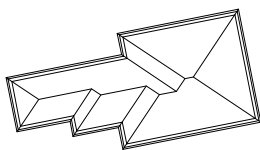
	66 – 70	dB(A)
	61 – 65	dB(A)
	56 – 60	dB(A)
	51 – 55	dB(A)

11077 E06

2015-09-15

LÅ/RS

Skala -

Sjukhuset 9 & 10, Östra Mörbylund, Danderyd
Trafikbullerutredning för detaljplanPlan 7
Ekvivalentnivåer per plan

Ritning E15

Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad
Frifältsvärde

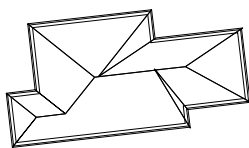
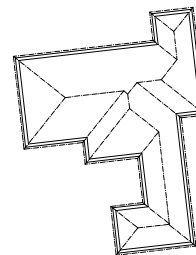
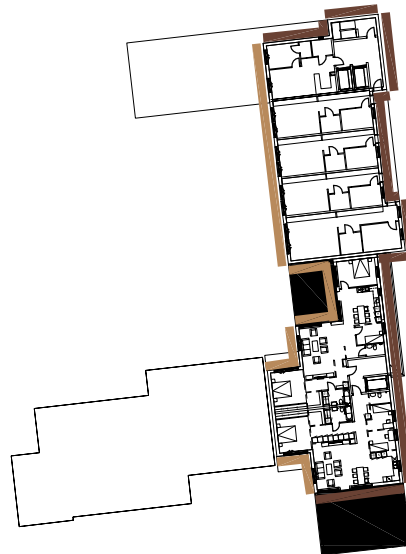
	66 – 70	dB(A)
	61 – 65	dB(A)
	56 – 60	dB(A)
	51 – 55	dB(A)

11077 E07

2015-09-15

LÅ/RS

Skala -

Sjukhuset 9 & 10, Östra Mörbylund, Danderyd
Trafikbullerutredning för detaljplanPlan 8
Ekvivalentnivåer per planEkvivalent ljudnivå för dygn vid fasad
Frifältsvärde

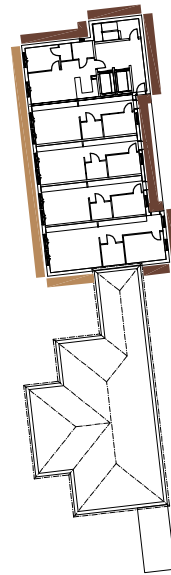
	66 – 70	dB(A)
	61 – 65	dB(A)
	56 – 60	dB(A)
	51 – 55	dB(A)

11077 E08

2015-09-15

LÅ/RS

Skala -

Sjukhuset 9 & 10, Östra Mörbylund, Danderyd
Trafikbullerutredning för detaljplanPlan 9
Ekvivalentnivåer per plan

/

Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad
Frifältsvärde

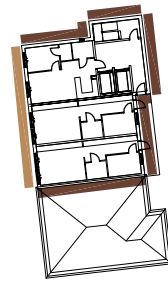
	66 – 70	dB(A)
	61 – 65	dB(A)
	56 – 60	dB(A)
	51 – 55	dB(A)

11077 E09

2015-09-15

LÅ/RS

Skala -

Sjukhuset 9 & 10, Östra Mörbylund, Danderyd
Trafikbullerutredning för detaljplanPlan 10-12
Ekvivalentnivåer per planEkvivalent ljudnivå för dygn vid fasad
Frifältsvärde

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

11077 E10

2015-09-15

LÅ/RS

Skala -

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

Ekvivalentnivåer - Detalj

Plan 0



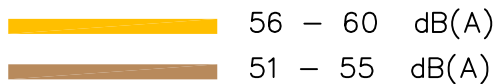
Plan 1-4



Plan 5



Ekvivalent ljudnivå för dygn
vid fasad
Frifältsvärde



Förklaring:

- Ljudabsorbent i balkongtak
— Tätt räcke

11077 E11

2015-09-15

LÅ/RS

Skala -

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

Ekvivalentnivåer - Detalj

Plan 0



Plan 1-4



Ekvivalent ljudnivå för dygn
vid fasad
Frifältsvärde

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

Förklaring:

-  Ljudabsorbent i balkongtak
-  Lokal bullerskyddsskärm från golv till tak
-  Tätt räcke

11077 E12

2015-09-15

LÅ/RS

Skala -

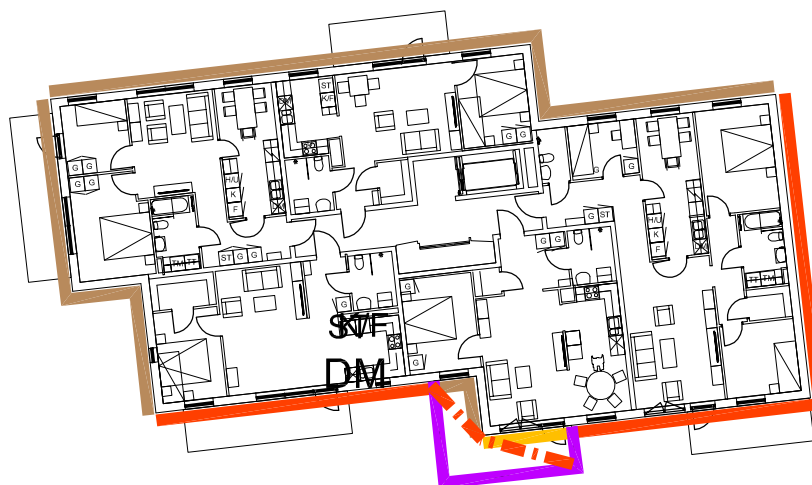
Sjukhuset 9 & 10, Östra Mörbylund, Danderyd
Trafikbullerutredning för detaljplan

Ekvivalentnivåer - Detalj

Plan 0



Plan 1-4



Ekvivalent ljudnivå för dygn
vid fasad
Frifältsvärde

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

Förklaring:

-  Ljudabsorbent i balkongtak
-  Tätt räcke

11077 E13

2015-09-15

LÅ/RS

Skala -

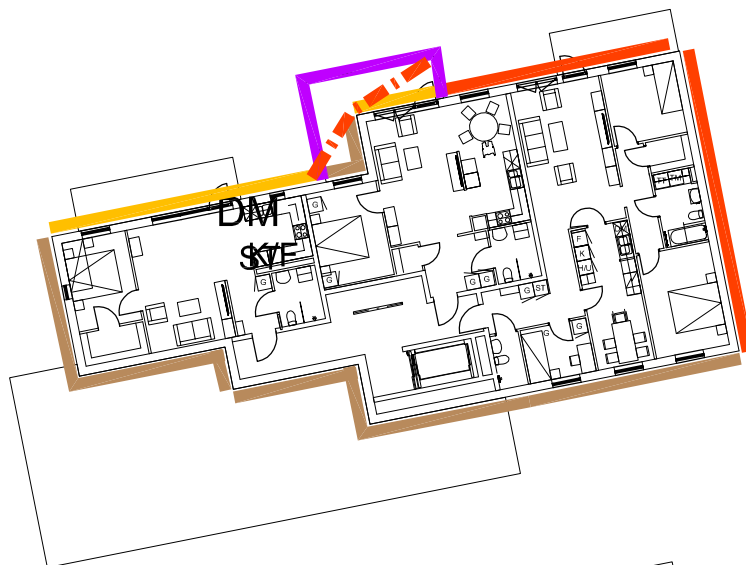
Sjukhuset 9 & 10, Östra Mörbylund, Danderyd
Trafikbullerutredning för detaljplan

Ekvivalentnivåer - Detalj

Plan 1-4



Plan 5



Plan 6



Ekvivalent ljudnivå för dygn
vid fasad
Frifältsvärde

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

Förklaring:

-  Ljudabsorbent i balkongtak
-  Tätt räcke

11077 E14

2015-09-15

LÅ/RS

Skala -

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

Ekvivalentnivåer - Detalj

Plan 1-4



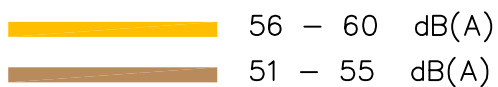
Plan 5



Plan 6



Ekvivalent ljudnivå för dygn
vid fasad
Frifältsvärde



Förklaring:

-  Ljudabsorbent i balkongtak
-  Tätt räcke

11077 E15

2015-09-15

LÅ/RS

Skala -

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

Ekvivalentnivåer - Detalj

Plan 7



Förklaring:

 Tätt räcke

Ekvivalent ljudnivå för dygn
vid fasad
Frifältsvärde

 56 – 60 dB(A)

 51 – 55 dB(A)