



Handläggare  
Hassel Johan  
Tel +46105058427  
Mobil +46701847427  
Fax +46 31 7747474  
johan.hassel@afconsult.com

## RAPPORT

Datum  
2011-09-12

Uppdragsnr  
562816

1 (13)

Göteborg Stad  
Stadsbyggnadskontoret  
Emir Aganovic  
Box 2554  
403 17 Göteborg

Nya bostäder vid Torpagatan, Göteborg. Buller från ambulanshelikopter

Johan Hassel  
Uppdragsansvarig

**Rapport nr 562816-rA Rev 2011-09-12**

# Nya bostäder vid Torpagatan, Göteborg. Buller från ambulanshelikopter.

ÅF-INFRASTRUCTURE AB / LJUD & VIBRATIONER

223221 Göteborg

Granskad:

Johan Hassel

Martin Almgren  
Kvalitetsrådgivare



ÅF-Infrastructure AB / Ljud & Vibrationer (f.d. Ingemansson)

Kvarnbergsgatan 2, Box 1551, 401 51 Göteborg. Telefon 010-505 00 00. Fax 010-505 30 09. [www.afconsult.com](http://www.afconsult.com)  
Org nr 556185-2103. Säte i Stockholm. Certifierat enligt SS-EN ISO 9001 och ISO 14001

U-Rapport Sound-1



## Innehåll

1	BAKGRUND OCH UPPDRAG	4
2	REDOVISADE LJUDNIVÅER	4
3	RIKTVÄRDEN	5
3.1	Naturvårdsverkets allmänna råd	5
3.2	Boverket	6
4	UNDERLAG, UPPGIFTER OCH FÖRUTSÄTTNINGAR	7
5	LJUDBERÄKNINGAR	8
5.1	Beräkningsmodell	8
5.2	Beräkningsresultat	9
5.3	Flygbullernivån FBN	9
5.4	Maximal ljudnivå	10
6	SLUTSATSER OCH KOMMENTARER	12





## Sammanfattning

Nya bostäder planeras i närheten av helikopterplattan vid Östra Sjukhuset i Göteborg.

Det finns planer på att flytta helikopterplattan till taket på en ny byggnad vid barnkliniken. Västfastigheter anger i sin senaste prognos att frekvensen av landningar under överblickbar tid kan komma att uppgå till i genomsnitt en om dygnet dvs. 730 rörelser per år (en rörelse motsvarar en landning eller start). 730 rörelser motsvarar två rörelser per årsmedeldygn. Helikoptertrafik kan förekomma under dag-, kvälls- och nattetid. Det finns ingen prognos på hur antalet rörelser fördelas under dag-, kvälls- och nattetid. Om vi antar att det under ett år skulle ske 50 rörelser nattetid (25 landningar) så motsvarar det i medeltal endast 4 rörelser (2 landningar) i månaden.

Med maximal ljudnivå avses den högsta momentana ljudnivån som uppkommer vid en rörelse. I beräkningspunkter vid planerade byggnader beräknades den maximala ljudnivån till som lägst 61 dBA och som högst 91 dBA. Några fasader får en maximal ljudnivå som uppgår till ca 90 dBA. Ljudnivån för flertalet fasader blir i många fall lägre eller betydligt lägre.

Enligt Boverkets allmänna råd 2009:1, "Flygbuller i planeringen" bör riktvärdet FBN 55 dBA tillämpas för nya bostäder som planeras nära helikopterflygplats för räddnings- och sjukvårdsrelaterad verksamhet. Flygbullernivån har beräknats att bli lägre än 55 FBN, dvs. riktvärdet överskrids inte.

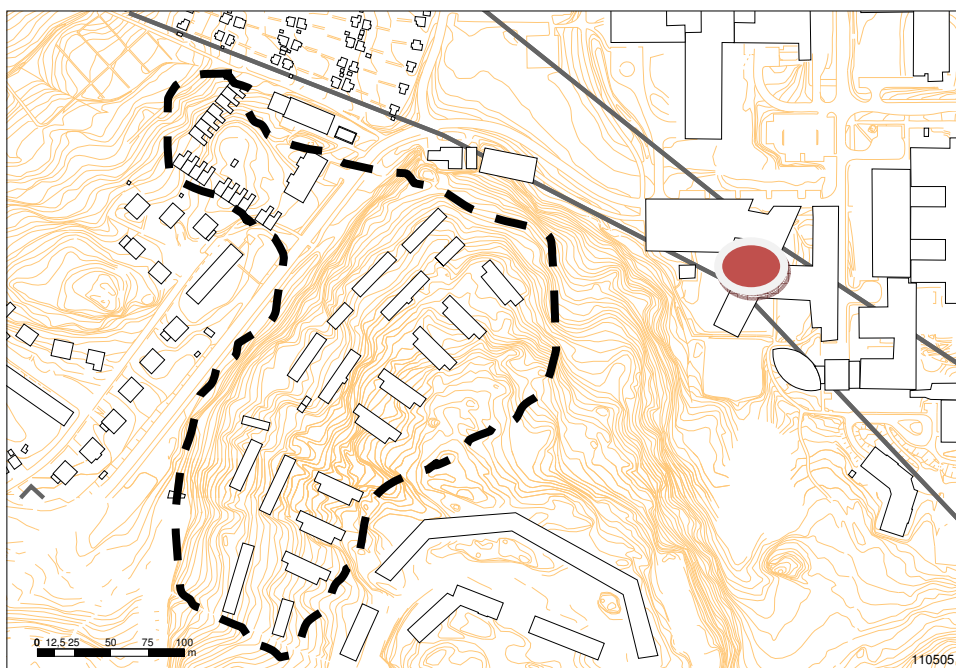
Uppfylls 55 FBN (i utomhusmiljön) vid planerade hus och om bebyggelsen genom yttre och inre åtgärder kan utformas så att kraven i Boverkets byggregler uppfylls, så uppfylls riktvärden enligt Boverkets skrift "Flygbuller i planeringen" Allmänna råd 2009:1.



## 1 Bakgrund och uppdrag

Stadsbyggnadskontoret har fått i uppdrag att göra en ny detaljplaneutställning för Torpagatan. ÅF-Ingemansson gjorde år 2007 en bullerutredning för planområdet som omfattade buller från ambulanshelikopter och då även vägtrafik. Efter bullerutredningen har det gjorts vissa justeringar av huskropparna. Vidare har tillkommit nya riktvärden för flygbuller. Helikopterplattan planeras i framtiden att få ett nytt läge (på taket på en ny byggnad vid barnliniken).

Vårt uppdrag är att komplettera tidigare bullerutredning med avseende på buller från ambulanshelikoptern.



Figur 1. Planerade byggnader inringade med streckad linje. Helikopterplattans ungefärliga framtida läge är markerade med röd färg. Flygvägar i bullerberäkningen är området mellan de mörkgrå linjerna.

## 2 Redovisade ljudnivåer

Ekvivalent ljudnivå är en form av en genomsnittlig ljudtrycksnivå under en given tidsperiod, t ex ett dygn som är normalt förekommande för vägtrafik. Genomsnittet ska beräknas eller mätas på ett sätt som påminner om addition av ljudnivåer.

*Maximal ljudnivå* är den högsta momentana ljudnivån under viss tid. Det är viktigt att ange vilken tidsvägning som avses. Normalt används tidsvägning ”Fast”. För bostäder är maximal ljudnivå framförallt viktigt nattetid (inomhus) samt på uteplats under dagtid. Vissa riktvärden för flygbuller är angivna med tidsvägning ”Slow”.

*Flygbullernivå, FBN* är ett mått på medelljudnivån under ett år som väger in bullrets varaktighet, antal bullerhändelser och när på dygnet bullerhändelserna sker. FBN är en ekvivalentnivå, det vill säga en genomsnittlig nivå under ett årsmedeldygn.

### 3 Riktvärden

#### 3.1 Naturvårdsverkets allmänna råd

De allmänna råden omfattar Naturvårdsverkets ansvarsområde som vägledande myndighet vad gäller miljöbalkens tillämpning i frågor som rör flygplatser.

Följande riktvärden i tabell bör tillämpas vid bedömning av lämplig begränsning av buller från flygplatsverksamhet och flygtrafik till och från en flygplats. Med begreppet riktvärde avses en nivå till vägledning för beslutsmyndigheterna som i det enskilda fallet ska bedöma och fastställa lämpligt värde.

Tabell 1. Utdrag ur Naturvårdsverkets allmänna råd om riktvärden för flygtrafikbuller och om tillståndsprövning av flygplatser NFS 2008:6.

Områdes typ	Ekvivalent ljudnivå ( $L_{Aeq}^1$ ) för dygn/ Flygbullernivå ( $FBN^2$ )	Maximal ljudnivå ( $L_{Amax}^3$ )
Utomhus i permanent- och fritidsbostäder samt vårdlokaler	55 <sup>4</sup> dB(A) FBN	70 <sup>4</sup> dB(A) $L_{Amax}$
Inomhus i permanent- och fritidsbostäder samt vårdlokaler	30 dB(A) $L_{Aeq}$	45 dB(A) $L_{Amax}$ (nattetid)

<sup>1</sup>  $L_{Aeq}$ : Med beteckningen  $L_{Aeq}$  avses ekvivalentljudnivån, ett medelvärde över dygnstiden för A-vägd ljudtrycksnivå.  $L_{Aeq}$  definieras som den konstanta ljudnivå som under en given tid ger samma ljudenergi som en under samma tid varierande ljudnivå.  $L_{Aeq}$  är ett energimedelvärde under 24 timmar.

<sup>2</sup> **FBN**: Med beteckningen **FBN** avses en viktad ekvivalent ljudnivå där en kvällshändelse motsvarar tre daghändelser och en natthändelse motsvarar tio daghändelser.

<sup>3</sup>  $L_{Amax}$ : Med beteckningen  $L_{Amax}$  avses maximal A-vägd ljudtrycksnivå.

<sup>4</sup> Utomhusriktvärdena i permanent- och fritidsbostäder avser frifältsvärde utanför fönster/fasad eller till frifältsförhållanden korrigerade värden.

I Naturvårdsverkets handbok med allmänna råd för flygplatser 2008:1 anges definitioner av bullermått. För FBN och maximal ljudnivå anges:

FBN: (Flygbullernivå): En form av dygnsviktad ekvivalentnivå, årsmedelvärde. Dagen råder mellan kl 07 och 18, kvällen 18 till 22 och natten 22 till 07.

Maximal ljudnivå: Maximal ljudnivå är den högsta momentana A-vägda ljudnivån från ett enskilt överflygande flygplan mätt med en standardiserad ljudnivåmätare. Maximalnivån från en flygrörelse mäts oftast med tidsvägning S (Slow). Alternativt tillämpas i vissa sammanhang tidsvägning F (Fast)

### 3.2 Boverket

Boverket har fått i uppdrag att ta fram allmänna råd för hur man skall tillämpa riktvärdena för buller från flygtrafik som redovisas i regeringens proposition Infrastrukturinriktning för framtida transporter (prop. 1996/97:53). I propositionen framgår att riktvärdena inte är några rättsligt bindande normer, utan ska vara vägledande för bedömningar med hänsyn till lokala faktorer och särskilda omständigheter i det enskilda fallet.

De allmänna råden redovisas i Boverkets skrift "Flygbuller i planeringen" Allmänna råd 2009:1. Syftet med de allmänna råden i första hand stödja kommunala handläggare och beslutsfattare i deras arbete med lokaliseringsprövningar enligt 2 kap. plan- och bygglagen (1987:10), PBL. Underlaget ska tjäna som vägledning vid planläggning och byggande av bostäder. Nedan redovisas en kort sammanfattning:

De allmänna råden för flygbuller gäller endast vid planering för och byggande av nya bostäder. Ljudnivåerna inomhus regleras genom Boverkets Byggregler BBR avsnitt 7. Kraven i BBR skall alltid uppfyllas genom att byggnaden dimensioneras för den ljudnivå som är aktuell i det enskilda fallet.

Vid planering och bygglovsprövning för nya bostäder bör följande kunna uppfyllas genom bebyggelsens placering och utformning enligt Boverket:

1. att lokaliseringen säkerställer att den slutliga bebyggelsen genom yttre och inre åtgärder kan utformas så att kraven i Boverkets byggregler uppfylls
2. att lokaliseringen säkerställer att bebyggelsen kan placeras och utformas så att FBN 55 dBA ekvivalentnivå utomhus vid byggnadens fasader inte överskrids
3. att lokaliseringen säkerställer att bebyggelsen kan placeras och utformas så att maximalnivån 70 dBA inte överskrids utomhus vid byggnadens fasader mer än 30 gånger per dag/kväll samt
4. att lokaliseringen säkerställer att bebyggelsen kan placeras och utformas så att maximalnivån 70 dBA inte överskrids utomhus vid byggnadens fasader mer än tre gånger per årsmedelnatt.

Tredje och fjärde punkten ovan gäller varken buller från försvarsrelaterad verksamhet eller buller från helikopter eller ambulansflyg för räddnings- och sjukvårdsrelaterad verksamhet.

Vid planering och lovprövning för komplettering av bebyggelse i tätorter genom förtätning av kvarterstrukturer med flerbostadshus bör följande kunna uppfyllas genom bebyggelsens placering och utformning enligt Boverket:

5. att lokaliseringen säkerställer att den slutliga bebyggelsen genom yttre och inre åtgärder kan utformas så att kraven i Boverkets byggregler uppfylls
6. att lokaliseringen säkerställer att bebyggelsen kan placeras och utformas så att FBN 55 dBA ekvivalentnivå utomhus vid byggnadens fasader inte överskrids samt
7. att lokaliseringen säkerställer att bebyggelsen kan placeras och utformas så att maximalnivån 70 dBA inte överskrids utomhus vid byggnadens fasader mer än tre gånger per årsmedelnatt.

Om inget annat anges används här  $FBN_{EU}$  som innebär en tidsindelning med dagtid kl. 06–18, kväll kl. 18–22 och natt kl. 22–06. Dessutom innebär det ett tillägg om 5 dBA på ljudnivån kvällstid och 10 dBA nattetid. Vidare är värdet ett mått på medelljudnivån under ett år. Notera att tidsintervallen i denna definition skiljer sig från Naturvårdsverkets definition, där natten råder mellan 22 och 07.

*Vår kommentar:*

För ljudnivån inomhus hänvisas till Boverkets byggregler (avsnitt 7). I Svensk Standard SS 25267:2004 (utgåva 3) anges: Med maximalnivåer inomhus avses de högsta A-vägda ljudtrycksnivåer med tidsvägning F ( $L_{pAFmax}$ ) som kan antas förekomma regelmässigt nattetid. Vid dimensionering av ljudisoleringen skall hänsyn tas till de mest bullrande vägfordonstyperna, tågtyperna, flygplanstyperna samt övriga yttre ljudkällor som kan antas förekomma, så att värdena i tabell 3 (i denna standard) ej överskrids oftare än fem gånger per medelnatt.

## 4 Underlag, uppgifter och förutsättningar

Följande kartunderlag har erhållits:

- Grundkarta över omgivningen med uppgifter om befintliga byggnader, vägar, markhöjder.
- Detaljplan för bostäder vid Torpagatan (Koncept).
- Planritningar och sektioner daterad 2011-02-25.

För ambulanshelikoptern har följande uppgifter erhållits av Västfastigheter:

- Helikopterplattans framtida läge förväntas inte förändra flygvägarna i någon större utsträckning.
- Skiss (preliminära uppgifter) för helikopterplattans framtida ungefärliga läge.
- Bedömning av frekvensen av landningar under överblickbar tid kan komma att uppgå till i genomsnitt 1 om dagen dvs. 730 rörelser (365 landningar genererar 2 rörelser, 1 landning och 1 start).
- Enligt tidigare erhållen statistik varierade antalet rörelser år 2004 till 2008 mellan 252 - 356. Under samma tidsperiod varierade antalet rörelser nattetid (kl. 22-07) mellan 34 till 48.

Förutsättningar och antaganden:

- Ljudeffekt och spektrum (ambulanshelikopter Sikorsky S76 A) bestämdes vid en planerad in- och utflygning vid Östra Sjukhuset 2007-04-13. Ljudnivån mättes i flera mätpunkter längs flygvägarna och även på planområdet.
- I beräkningen av flygbullernivån (FBN) har vi tagit hjälp av uppmätta ljudnivåer i omgivningen för att simulera bullerspridningen.
- Flygbullernivån (FBN) har beräknats för en framtida trafiksituation med 730 rörelser per år. En rörelse motsvarar en start eller en landning. Det finns ingen prognos med antalet rörelser fördelat på dag, kväll och nattetid. I beräkningen har det antagits att 664 rörelser dagtid, 50 rörelser nattetid och 16 rörelser under kvällstid.
- I beräkningen har de i dagsläget normala flygvägarna flyttats något och justerats i höjdlid till den framtida helikopterplattans läge. Flygvägarna som använts i beräkningen syns i figur 1.

## 5 Ljudberäkningar

### 5.1 Beräkningsmodell

Helikopterljudet har beräknats enligt "Beräkningsmodell för externt industribuller. Beräkningarna är baserade på en gemensam nordisk modell för beräkning av externt industribuller, DAL32 (ref /1/ Kragh J, Andersen B, Jacobsen J: "Environment noise from industrial plants. General prediction method." Lydtekniskt laboratorium, report nr 32, Lyngby, Danmark 1982). Beräkningarna genomförs i oktavband och avser ett s.k. "medvindsfall", dvs. vindriktning från källa till mottagare ( $\pm 45^\circ$ ). Som hjälpmedel har använts datorprogrammet SoundPlan ver 7 där denna beräkningsmodell ingår. Beräkningsmodellen ger som resultat högsta momentana ljudnivåer i dBA som uppstår vid ett medvindsfall (vindriktning från källa till mottagare). Beräkningssonoggrannheten bedöms ligga på  $\pm 3$  dBA. Med osäkerheter i indata bedöms beräkningssonoggrannheten vara lägre jämfört med variation av de verkliga ljudnivåerna pga. att helikopterljudet i verkligheten även varierar beroende på pilot, belastning och väderförhållanden.



I ljudberäkningarna har en mängd punktkällor som representerar ljudemissionen från en flygande helikopter av typen Sikorsky S76 A placerats ut längs flygvägarna.

## 5.2 Beräkningsresultat

Beräkningsresultatet redovisas för:

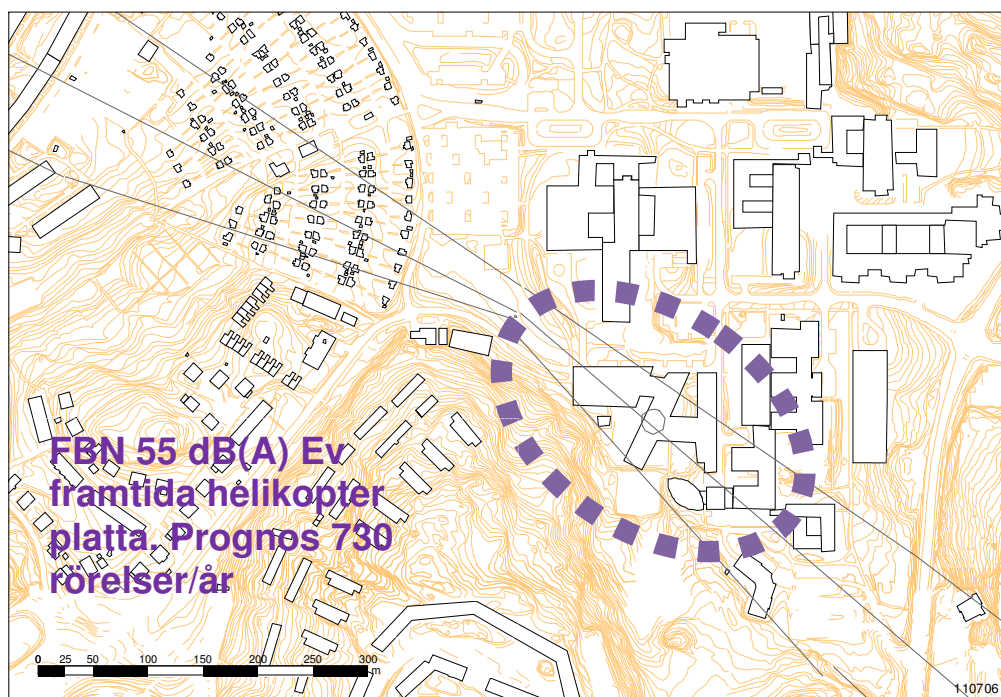
- Flygbullernivån. ISO-dB linje på karta som motsvarar FBN 55 dBA.
- Maximal ljudnivå i beräkningspunkter vid fasad samt på bullerkarta.

Observera att på bullerkartorna redovisas ej frifältsvärden (riktvärdena är angivna som frifältsvärden). Detta innebär att ljudnivån på bullerkartorna i närheten av bullerutsatt fasad på bullerkartorna kan bli ca 3 dB högre jämfört med frifältsvärdet.

En sammanfattning av beräkningsresultatet tillsammans med kommentarer och jämförelser med riktvärden redovisas i kapitel "Slutsatser och kommentarer".

## 5.3 Flygbullernivån FBN

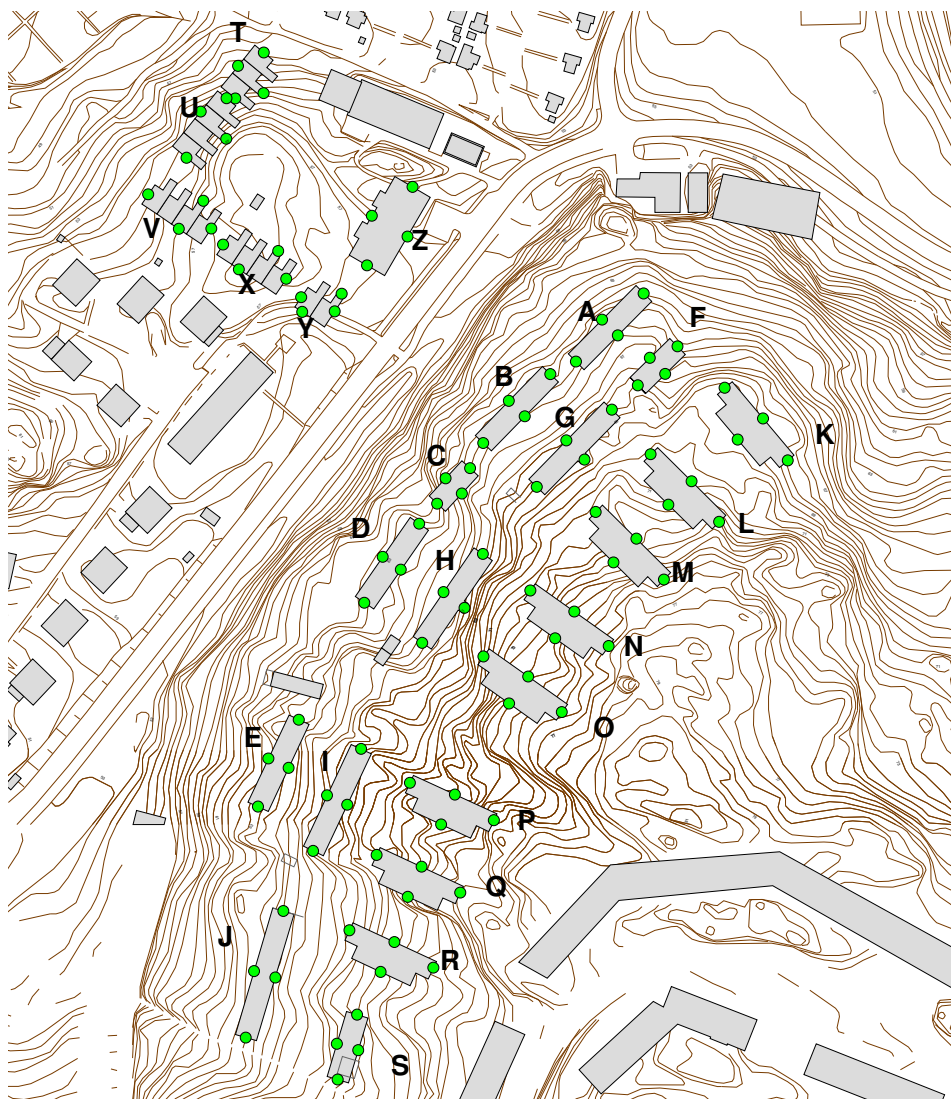
Flygbullernivån är något mer osäker i detta fall då planerade byggnader ligger "nära" helikopterplattan och är därmed utsatta för ljud från start och landning. Vår bedömning är att linjen i figuren i detta fall ger en god indikation på gränsen för 55 FBN.



Figur 2. Beräknad iso-dB linje för FBN 55 dBA för en ev. framtida placering av helikopterplattan på taket på en ny byggnad intill barnkliniken.

## 5.4 Maximal ljudnivå

Beräknad maximal ljudnivå (i beräkningspunkter vid fasad) redovisas i tabell 2. Beräkningspunkter benämnda enligt figur 3.



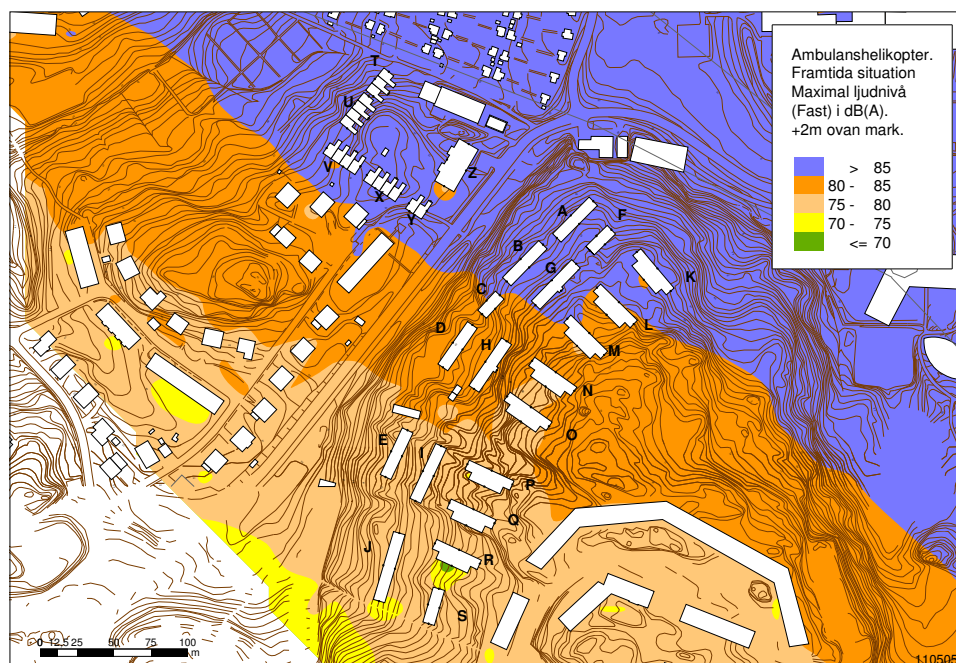
Figur 3. Benämning av hus(A-Z) i denna rapport. Beräkningspunkter (gröna). Beräkningspunkter har valts på varje våningsplan.



Tabell 2. Beräknad maximal ljudnivå (Fast) från ambulanshelikoptern. Nedan redovisas högsta respektive lägsta ljudnivå i respektive beräkningspunkt (för de olika våningsplanen). Beräkningspunkter enligt figur 3. Frifältsvärden.

<i>Hus</i>	<i>Högsta Maximal ljudnivå vid resp. hus</i>	<i>Lägsta Maximal ljudnivå vid resp. hus</i>
A	91	79
B	89	78
C	86	72
D	85	73
E	82	72
F	91	82
G	88	74
H	85	77
I	81	72
J	81	61
K	91	79
L	88	79
M	86	77
N	84	77
O	83	64
P	81	73
Q	80	63
R	81	63
S	78	67
T	89	85
U	89	79
V	88	78
X	88	80
Y	88	76
Z	90	78





Figur 4. Beräknad maximal ljudnivå ( $L_{A \text{ Max Fast}}$ ). Ljudnivån avser ljudnivå på höjden 2m ovan mark. Ej frifältsvärden.

## 6 Slutsatser och kommentarer

Den maximala ljudnivån vid några av de mest ljudexponerade planerade bostäderna har beräknats att bli ca 90 dBA (utomhus). För många bostäder blir dock ljudnivån lägre eller betydligt lägre (se tabell 2). Med maximal ljudnivå avses i detta fall den högsta momentana ljudnivå som uppkommer vid en rörelse. Antalet rörelser under nattetid förväntas dock att vara få.

Enligt figur 2 har ljudnivån i framtiden beräknats att bli lägre än riktvärdet FBN 55 dBA. Uppfylls 55 FBN i utomhusmiljön vid planerade byggnader, och om bebyggelsen genom yttre och inre åtgärder kan utformas så att kraven i Boverkets byggregler uppfylls, så uppfylls riktvärden enligt Boverkets skrift "Flygbuller i planeringen" Allmänna råd 2009:1. För ljudnivån inomhus hänvisas till Boverkets byggregler avsnitt 7. I Svensk Standard SS 25267:2004, utgåva 3, anges att ljudnivån inomhus ej får överskridas oftare än fem gånger per medelnatt. Antalet rörelser per medelnatt under ett år förväntas vara avsevärt mindre än 5. Vi rekommenderar ändå att det tas hänsyn till helikopterljudet vid val av väggar, fönster etc. Det gäller främst sovrum. Det är tekniskt möjligt att åstadkomma en hög ljudisolering i byggnaden.

Observera att den beräknade flygbullernivån gäller för en framtida prognos med ökad trafik. Det innebär att man kan förvänta sig att flygbullernivån idagsläget är flera dB lägre än idag.



RAPPORT  
2011-09-12

13 (13)

I framtiden borde det vara rimligt att anta att helikoptrarnas ljudemission minskar genom inköp av tystare helikoptrar. Ljudnivån i omgivningen borde då bli något lägre än de här redovisade.

Det är viktigt med information till boende innan man väljer att bosätta sig i området. Ambulanshelikoptern ger korta stunder upphov till helikopterljud (det gäller både utomhus och inomhus). Bostäderna ligger nära helikopterplattan. Det innebär att dessa blir exponerade för ljud under start och landning vilket kan pågå under flera minuter.

