



Akustikkonsulten

Uppdrag:
10-20117
Rapport A

Datum
2021-04-07

Upprättad av:
Elis Johansson
Telefon:
0730- 781 115
E-post:
elis@akustikkonsulten.se

Beställare:
Bengt Dahlgren AB, Mölndal
Genom:
Jenny Berglén, Risk Management

Planerade nya akutsjukhuset i Räppe

Översiktlig utredning av helikopterbuller för planerade nya akutsjukhuset i Räppe, Växjö kommun

Akustikkonsulten i Sverige AB

Handläggare

Elis Johansson

Kvalitetsgranskare

Magnus Tiderman

Akustikkonsulten i Sverige AB
Org.nr. 559037-9201
Ringvägen 45B, 118 63 Stockholm

10-20117 Rapport A 210407.docx

Sammanfattning

Utredningsarbete pågår i samband med planer för planerade nya akutsjukhuset i Räppe, Växjö kommun. En del av arbetet består av att utreda i vilken omfattning som flygbuller från trafik av framtida ambulanshelikopter påverkar omgivningen. Riktvärden enligt trafikbullerförordningen (SFS2015:216) tillämpas för bostäder (nya såväl som befintliga), undervisning- och vårdlokaler.

Enligt samrådshandlingen, Dnr PLAN.2019.1196, uppskattas framtida helikoptertrafik till ca 200 rörelser per år, vilket i genomsnitt motsvarar ca 0,5 rörelser per dygn. Olika helikoptertyper kan förekomma vid framtida helikopterplatta, men i aktuell bullerutredning undersöks endast buller från helikopter AS365N2 Dauphin, som också generellt förväntas vara bland de bullrigaste helikoptertyperna. Beräkningar av maximal ljudnivå från helikoptertrafik har utförts. Resultatet presenteras dels som ljudutbredning ovan mark (ljudkarter) och dels som fasadvärden för utvalda mottagarpunkter. Beräkningar har utförts med digital terrängmodell i beräkningsprogramvara och resultatet presenteras i aktuell rapport. Eftersom helikoptertrafiken är begränsad så har inga beräkningar av flygbullernivå (FBN) utförts.

Bedömningen är att riktvärdet enligt 6§ i SFS2015:216 om högst 55 dBA FBN klaras vid befintliga bostäder. Nya vårdlokaler vid akutsjukhuset kan dock komma att utsättas för över 55 dBA FBN.

Enligt beräkningsresultatet finns ljudkänsliga mottagare som förväntas få över 70 dBA maximal ljudnivå. Därmed överskrids 6§ i SFS2015:216. Enligt 7§ i SFS2015:216 kan dock maximala ljudnivåer över 70 dBA ändå accepteras om antalet överskridanden inte är fler än sexton gånger mellan kl. 06-22 och tre gånger mellan kl. 22-06. Eftersom genomsnittstrafiken uppskattas till ca 0,5 rörelser per dygn så klaras riktvärdet oavsett tid på dygnet.

I bullerutredningen undersöks fyra tänkbara flygvägar med ambition att identifiera styrkor och svagheter med avseende på förväntad bullerexponering hos ljudkänsliga mottagare. Bedömningen är att flygväg 3 ger störst bullerpåverkan till ljudkänsliga mottagare, där stora delar av Öjabyn och Räppe utsätts för helikopterbuller över 70 dBA maximal ljudnivå. Bedömningen är också att flygväg 4 ger minst bullerpåverkan till ljudkänsliga mottagare, där endast delar av Räppe får över 70 dBA maximal ljudnivå.

Innehållsförteckning

1	Bakgrund och uppdrag	4
2	Projekt mål och bedömningsgrunder	5
2.1	Utomhus vid fasad enligt Trafikbullerförordningen (SFS2015:216)	5
2.2	Inomhus vid bostäder, bedömning enligt FoHMFS2014:13	6
3	Beräkningsunderlag	6
3.1	Samrådshandlingar	6
3.2	Hindersutredning	6
3.3	Tillämpade flygvägar	6
3.4	Helikoptertyper	7
3.5	Digitalt kartmaterial	8
4	Beräkningsmetod	9
4.1	Generell metod för flygbullerberäkningar	9
4.2	Generell beräkningsstandard för ljudutbredning	9
4.2.1	Ljudutbredning ovan mark – översiktligt resultat	10
4.2.2	Ljudnivå vid fasad – översiktligt beräkningsresultat	10
4.2.3	Ljudnivå vid fasad – detaljerat beräkningsresultat från utvalda mottagare	11
5	Beräkningsresultat	12
5.1	Flygbullernivå (FBN)	12
5.2	Maximal ljudnivå från helikopterbuller	12
5.2.1	Ljudkartor	12
5.2.2	Beräknad ljudnivå vid fasad – översiktligt resultat	14
5.2.3	Beräknad ljudnivå vid fasad – detaljerat resultat vid utvalda mottagare	15
6	Kommentarer	16
7	Övrig information	17
7.1	Kommentar beräkning av fasadreflexer	17
7.2	Mer info kring hinderutredningen:	17
7.3	Bakgrund till certifieringsvärdena och EPNL	18
7.4	Specialfallet beräkning av buller från helikopter verksamhet	19
8	Allmänna råd, riktvärden och vägledning	20
8.1	Riktvärden för nya bostäder: Trafikbullerförordning SFS 2015:216	20
8.2	Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus	21
9	Referenser	22

Bilagor

Bilaga	Flygväg	Utbredningsberäkningen avser
A01	Flyg 1	Maximal ljudnivå [dBA]
A02	Flyg 2	Maximal ljudnivå [dBA]
A03	Flyg 3	Maximal ljudnivå [dBA]
A04	Flyg 4	Maximal ljudnivå [dBA]

1 Bakgrund och uppdrag

Uppdragets övergripande bakgrund beskrivs bl.a. av kommunens detaljplanering för fastighet Rimfrosten 1 m.fl. i Räfte, strax väster om Växjö:

Region Kronoberg fattade i maj 2019 beslut om att planera för byggnation av ett nytt akutsjukhus med tillhörande administrativa lokaler i Räfte, Växjö. Beslutet innebär en flytt av dagens sjukhus till ny plats där det nya akutsjukhuset ska vara färdigt att tas i bruk 2027-2028.

Syftet med detaljplanen är att möjliggöra byggnation av ett nytt sjukhus med tillhörande verksamheter.

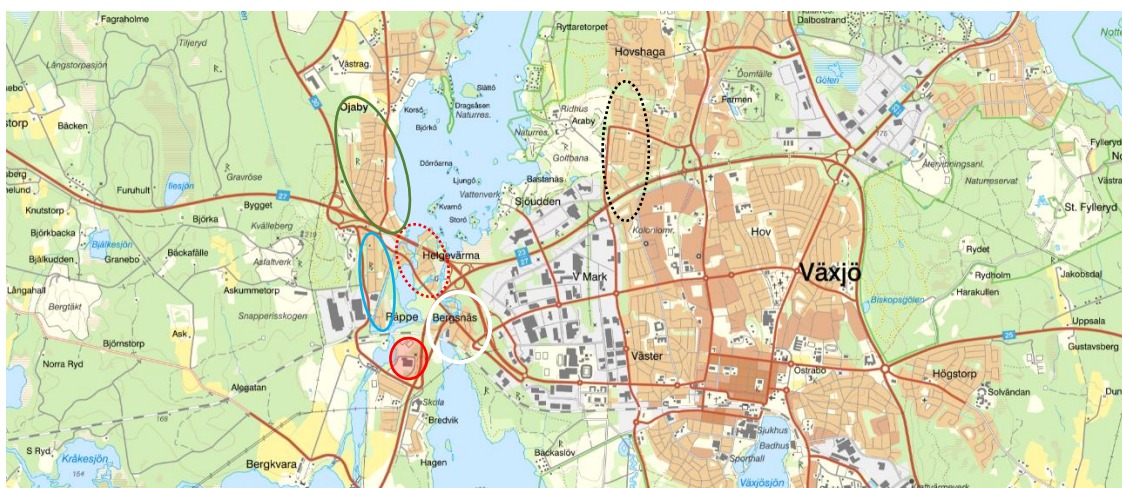
Källa: Samrådshandling Dnr PLAN.2019.1196, datum 2020-09-11 (1)

I samband med nytt akutsjukhus planeras en helikopterplatta för trafik av ambulanshelikoptrar. Plattan planeras på sjukhusetaket. Enligt samrådshandlingen uppskattas trafiken till ca 200 rörelser per år. Helikopterplattan kommer sannolikt trafikeras främst av ambulanshelikoptrar, men ska dimensioneras för totalförsvarets största helikopter. Placeringen av helikopterplattan är inte exakt fastställd, men regleras på plankartan genom användningen F1. Helikopterplattans placering bör också medföra att flygrörelser över sjukhusbyggnaden minimeras. Aktuellt uppdrag handlar om att i ett tidigt skede ge stöd i frågor som rör helikopterbuller för fortsatt projektering av helikopterplattan.

Uppdragsnamn: Översiktlig utredning av helikopterbuller för planerade nya akutsjukhuset i Räfte.

Jenny Berglén är beställarens konsult (Bengt Dahlgren AB) avseende riskanalys. Akustikkonsulten är underkonsult till Bengt Dahlgren AB.

Planområdet ligger i Växjö kommun, se orienteringskarta nedan:



Figur 1. Orienteringskarta med planområdet markerat med heldragen röd ring (kartan kommer från Lantmäteriet). I aktuell bullerutredning pekas 5 områden ut där beräkningsresultatet kommenteras, områdena ringas in med följande kopplingar: Bergsnäs=vitt, Danneborg=svartstreckat, Helgevärma=röd streckat, Räfte = blått, Öjaby = grönt

Akustikkonsulten har fått i uppdrag att genomföra en översiktlig bullerutredning som underlag i arbetet med ambulanshelikoptern till planerade nya akutsjukhuset i Räfte.

2 Projektmål och bedömningsgrunder

Riktvärden för flygbuller har tidigare angetts i "Naturvårdsverkets allmänna råd om riktvärden för flygtrafikbuller och om tillståndsprövning av flygplatser", (NFS 2008:6). Men de allmänna råden (NFS2008:6) upphävdes hösten år 2018. I nuläget (dat 2021-03-24) anges riktvärden och vägledning på Naturvårdsverkets hemsida, se adress enligt referens (2).

Vanligtvis brukar riktvärden för trafikbuller delas upp med avseende på nya (dvs ännu ej byggda) eller befintliga bostäder. För nya bostäder anges riktvärden enligt Trafikbullerförordningen (SFS2015:216). För befintliga bostäder finns i nuläget inget formellt dokument som anger riktvärden, istället hänvisas till Naturvårdsverkets hemsida. På hemsidan anges

Tabell 1. Riktvärden befintliga bostäder enligt Naturvårdsverkets hemsida (210324)

Områdestyp	Flygbullernivå (FBN)	Maximal ljudnivå (L_{Amax})
Utomhus vid bostadsbyggnader (permanent- och fritidsbostäder)	55 dB(A) FBN	70 dB(A) L_{Amax}

Samtliga värden avser frifältsvärden. Maximal ljudnivå ska redovisas med tidsvägning "slow".

På hemsidan hänvisas även tillbaka till trafikbullerförordningen (SFS 2015:216) genom beskrivningen: "Naturvårdsverkets inställning är att riktvärdena i 6§ trafikbullerförordningen i första hand bör underskridas".

Även för undervisningslokaler och vårdlokaler bör riktvärden enligt trafikbullerförordningen tillämpas. Detta bekräftas även av samrådshandlingen, se referens (1).

I analysen av aktuell bullerutredning tillämpas följande riktvärden:

2.1 Utomhus vid fasad enligt Trafikbullerförordningen (SFS2015:216)

För bebyggelse i form av bostäder (nya eller befintliga) kommenteras trafikbullernivåer utifrån riktvärden i Trafikbullerförordningen (SFS2015:216), se referenslista (3). Enligt Naturvårdsverkets hemsida tillämpas riktvärdena i SFS2015:216 även för undervisnings- och vårdlokaler. Riktvärden enligt SFS2015:216 med avseende på buller från flygtrafik formuleras så här:

6§ Buller från flygplatser bör inte överskrida 55 dBA FBN och 70 dBA maximal ljudnivå flygtrafik vid en bostadsbyggnads fasad.

--

7§ Om den ljudnivå om 70 dBA maximal ljudnivå flygtrafik som anges i 6 § första stycket ändå överskrids, bör nivån inte överskridas mer än

1. sexton gånger mellan kl. 06.00 och 22.00, och
2. tre gånger mellan kl. 22.00 och 06.00.

2.2 Inomhus vid bostäder, bedömning enligt FoHMFS2014:13

För trafikbullernivåer inomhus bostäder tillämpas krav och riktvärden enligt Folkhälsomyndigheten, se referens (4):

- Högst 30 dBA ekvivalent ljudnivå och 45 dBA maximal ljudnivå nattetid inomhus i utrymmen för sömn, vila eller daglig samvaro.

3 Beräkningsunderlag

3.1 Samrådshandlingar

I samrådshandling, se referens (1), för aktuellt planområde beskrivs förväntad helikoptertrafik. Trafiken uppskattas till ca 200 rörelser per år. Flygplatsen (dvs helikopterplattan) planeras att byggas på sjukhuset. Plattan ska konstrueras till att ta emot försvarets största helikopter, vilket antas vara NH90, som i Sverige benämns som "Helikopter 14". Enligt bygglovsprövningen ska helikopterflygplatsen placeras så att flygrörelser över sjukhusbyggnaden minimeras.

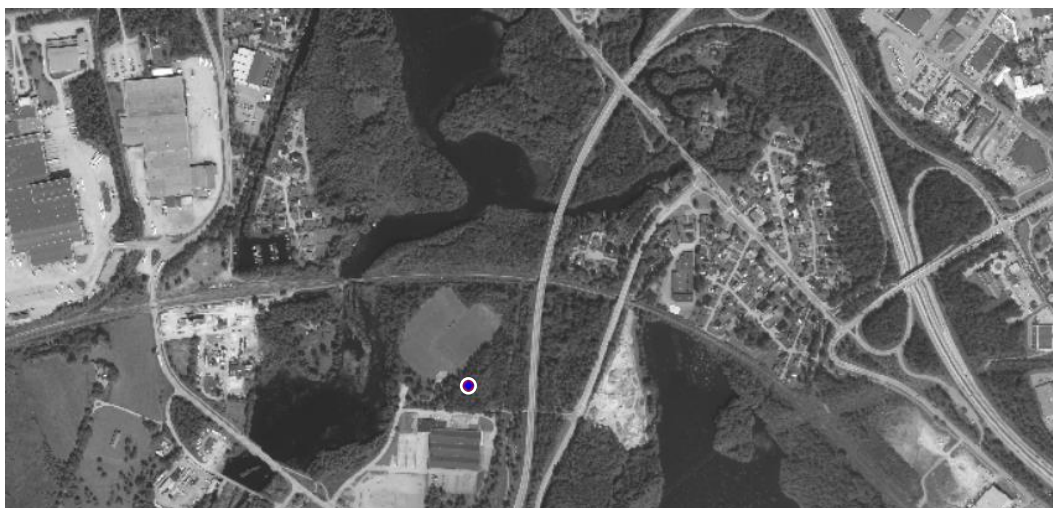
3.2 Hindersutredning

En hindersutredning har utförts av LFV, se referens (5). Syftet med utredningen har varit att lokalisera hinder i området kring nya akutsjukhuset och därefter dra slutsats vilka riktningar som lämpar sig bäst för in- och utflygningar. Den minsta hinderfria sektorn (295-065°) ges för helikopterplatta på höjd 180 m.ö.h. Ur bulleraspekt förväntas ljudet vid närliggande bostäder vara som högst då avståndet mellan helikopter och mottagare är som kortast, vilket därmed förväntas då helikopterplattan placeras som lägst, dvs 180 m.ö.h.

3.3 Tillämpade flygvägar

I aktuellt skede av bullerutredningen finns inga angivna flygvägar för helikoptertrafiken. Flygvägarna bör begränsas till hinderfria sektorer.

I aktuell bullerutredning antas en helikopterplatta på höjden 180 m.ö.h. med en tänkt placering enligt följande bild:



Figur 2. Antagen placering av helikopterplattan (satellitfoto från Lantmäteriet)

Placeringen motsvaras av koordinaterna (SWEREF 99 TM): N: 6304286; E: 484384)

För att utreda flygbullret vid några tänkbara scenarion har följande flygvägar antagits i bullerutredningen:

Tabell 2. Tillämpade flygvägar i bullerutredningen för helikoptertrafiken

Flygväg	Riktning	Väderstreck	Områden med risk för bullerstörning av helikopterbuller
1	55	ostnordost	Bostäder Bergsnäs, industriområde samt västra delarna av Växjö
2	10	nordnordost	Bostäder Helgevärma, fritidshus på öar i södra Helgasjön
3	350	nordnordväst	Bostäder i Räppe och Öjaby
4	305	västnordväst	Bostäder i Holmen

Varje flygväg har beräknats för centrumlinjen och dessutom två avvikande flygvägar om $\pm 10^\circ$ vardera från centrumlinjens riktning.

I beräkningarna antas att flygvägarna har en lutning på 6%. Flygvägens lägsta höjd är satt på helikopterplattans nivå (180 m.ö.h.) med en landning från (eller stigning till) ca 300 m ovan mark, vilket motsvarar flygvägens högsta höjd på ca 480 m.ö.h. Beräknade flygvägars horisontella avstånd är 5000 m, vilket motsvarar flygning till 300 m ovan mark med lutningen 6%.

3.4 Helikoptertyper

I Sverige finns det idag flera olika helikoptertyper avsedda för ambulans trafik. Helikopterplattan på nya akutsjukhuset i Räppe ska klara trafik från olika helikoptertyper. Helikopterplattan ska också enligt samrådshandlingen, se sida 32 i referens (1), konstrueras för försvarets största helikopter, t.ex. NH90 (i Sverige kallad Helikopter 14).

Även om helikopterplattan ska dimensioneras för att kunna ta emot helikoptrar såsom NH90, så antas att försvarets helikoptertrafik är ytterst begränsad, endast någon enstaka rörelse per år. I bullerutredningen tas därför ingen hänsyn till buller från NH90, utan istället antas trafik med någon form av känd ambulanshelikopter.

På EASAs (European Union Aviation Safety Agency) hemsida, se referens (6), redovisas databas med certifierade bullernivåer för ett stort antal flygplan och helikoptrar. I tabellen

nedan anges certifierade bullernivåer, hämtade ur EASAs databas, för de ambulanshelikoptrar som kan komma att vara aktuella för trafik till helikopterplattan vid nya akutsjukhuset i Räppe.

Tabell 3. Beskrivning av sannolika ambulanshelikoptrar samt deras certifierade bullernivåer

Modell	Tillverkare	Rotordia- meter [m]	Certifiering, start [EPNdB]	Certifiering, överflygning [EPNdB]	Certifiering, landning [EPNdB]
Agusta Westland 139	Leonardo S.p.A.	13,8	90,3	90,7	94,1
Agusta Westland 169	Leonardo S.p.A.	12,1	88,9	89,3	94,2
H145 (=EC145)	Airbus helicopters	10,8	86,7*	84,9*	90,5*
H135 (=EC135)	Airbus helicopters	10,4	88,6	84	92,7
AS365N2 Dauphin	Airbus helicopters	11,9	93,7	91,2	96,1
Sikorsky S76	Sikorsky Aircraft Corporation	13,4	92,5	92,8	95,6

* För helikoptertyp H145 har data för certifierade bullernivåer inte kunnat bekräftats direkt från EASAs databas, istället har värdena uppskattats från gränsvärden samt avvikelse från gränsvärden, enligt (7).

Enligt tabellen ovan är det möjligt att jämföra bullret för olika helikoptertyper för start, överflygning respektive landning. Helikoptertypen AS365N2 Dauphin har fetmarkerats i tabellen ovan eftersom helikoptertypen får totalt sett högst certifierade bullernivåer. Det är endast vid överflygning som Sikorsky S76 ger högre bullernivåer. I aktuell utredning beräknas inte buller vid överflygning då det förväntas ske på minst 300 m höjd ovan mark. Som en förenkling i aktuell bullerutredning har utgångspunkten varit att helikopterbullret kring nya akutsjukhuset i Räppe dimensioneras av ambulansstrafik med typen AS365N2 Dauphin. I aktuell bullerutredning tas därför endast hänsyn till AS365N2 Dauphin vid bullerberäkningarna. Ljuddata för AS365N2 Dauphin hämtas från databas med uppmätta helikoptervärden.

3.5 Digitalt kartmaterial

Vid beräkning av flygbullerutbredningen till omgivningen har beräkningsprogrammet SoundPLAN använts. I beräkningsprogrammet har en digital terrängmodell skapats, med syfte att efterlikna verkliga förhållanden. I beräkningsprogrammet har digitalt kartmaterial importerats, såsom laserskannade höjdpunkter och byggnader. Vid beräkningar av flygbuller är det dock inte alltid ett krav att ta hänsyn till markens topografi. Utgångspunkten i normalfallet är platt mark på samma nivå som flygplatsen. I svenska myndigheters kvalitetssäkringsdokument, se referens (8), förtydligas detta:

”I den mån det lutande avståndet mellan flygplan och marken p g a topografi skiljer mer än 10 % jämfört med platt mark skall modell av verklig topografi användas”.

I aktuell bullerutredning har höjdpunkter använts i modellen, vilket bör efterlikna verkliga förhållanden bättre än om marken hade antagits varit platt. Kartmaterial (såsom laserskannade höjdpunkter, ortofoto samt fastighetskarta) har köpts in från Metria, dat 2021-03-02.

4 Beräkningsmetod

4.1 Generell metod för flygbullerberäkningar

Generell metod för flygbullerberäkningar görs enligt internationell metod som beskrivs i ECAC Doc 29 vol 1, se referens (9).

Tre svenska myndigheter (Försvarsmakten, Transportstyrelsen och Naturvårdsverket) har tagit fram en nationell vägledning, se referens (8), avseende flygbullerberäkningar i Sverige. I dokumentet redovisas principer och avsiktsförklaringar hur flygbullerberäkningar för svenska flygplatser. Både internationella (ECAC doc 29) och nationella (Kvalitetssäkringsdokumentet) styrdokument betraktar beräkning av helikopterbuller som ett specialfall med större frihetsgrad än vid beräkning av vanligt flygbuller. I aktuell bullerutredning har ambitionen varit att så långt det går tillämpa beräkningsmetoder enligt ECAC doc 29 och Kvalitetssäkringsdokumentet, men där det inte varit möjligt tillämpas generella beräkningsstandarder för ljudutbredning utomhus.

4.2 Generell beräkningsstandard för ljudutbredning

I aktuell bullerutredning tillämpas en generell beräkningsstandard för externt industribuller, General Prediction Method. Beräkningsstandarderna är implementerade i beräkningsprogramvaran SoundPLAN 8.2, som också är den programvara som använts i aktuell bullerutredning.

Beräkningarna utförs med ljuddata med tersbandsvärden och avser ett medvindsfall med vindhastigheter <5m/s, normalt lufttryck om 1013,25 hPa temperatur + 15°C samt relativ luftfuktighet (RH) på 70%.

Beräkningsnoggrannheten bedöms ligga inom ± 3 dB för aktuell beräkningsstandard. Osäkerheter mellan beräknat värde jämfört med verkliga ljudnivåer finns även kopplat till pilotens handhavande, helikopterns belastning och väderförhållanden. I beräkningarna tas hänsyn till markdata där marken generellt betraktas som akustiskt mjuk.

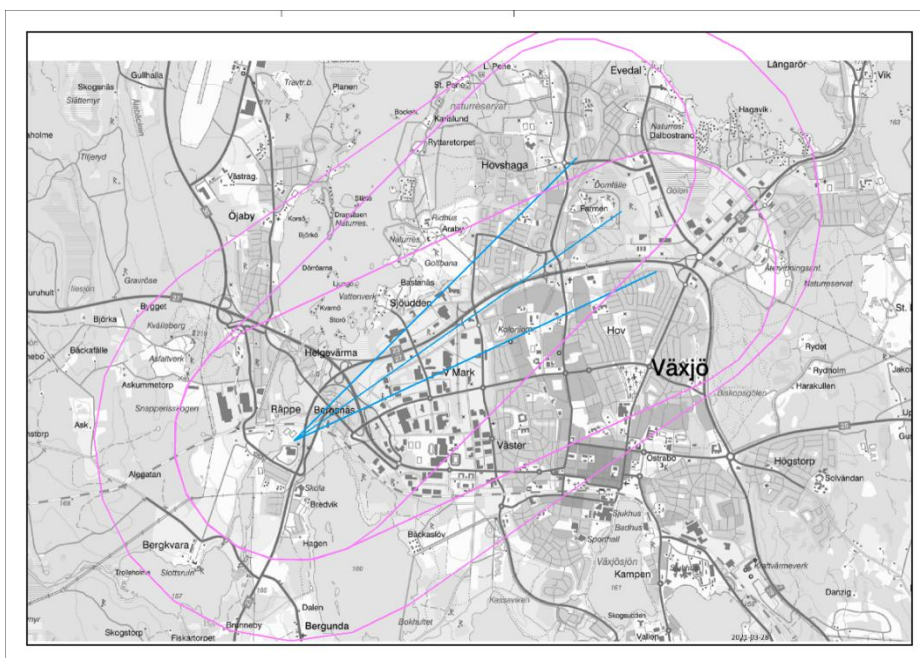
Ljudkällan modelleras som punktkällor (eg linjekällor med total ljudeffektnivå fördelad i många punkter längs linjen) längs antagna flygvägar, med lutning om 6%. Fyra olika flygvägar utreds, 55°, 10°, 350° och 305°. Dessa riktningar bör betraktas som de huvudsakliga flygvägarna där trafiken mestadels går. Verklig flygtrafik kommer dock antagligen avvika från dessa riktningar. För att ta hänsyn till viss avvikelse från flygvägen beräknas bullret från respektive flygväg med tre riktningar, dels en centrumlinje och dels två sidolinjer. Sidolinjerna avviker $\pm 10^\circ$ från centrumlinjens riktning. Dessa tre linjer grupperas till en flygväg, där flygvägen benämns efter centrumlinjens riktning.

Beräkningarna görs enskilt för varje flygriktning, dvs tre beräkningar per flygväg.

Bullerberäkningarna görs översiktligt, där ljudnivån ovan mark för ett större område presenteras, men även i detalj för några mottagare (bostäder) som förväntas bli extra utsatta av helikopterbullret.

4.2.1 Ljudutbredning ovan mark – översiktligt resultat

Resultatet från beräkning av ljudutbredning ovan mark (s.k. bullermattor) kan användas för att i grova drag förstå hur helikopterbullret påverkar omgivningen. Ljudutbredningsberäkningarna görs för fyra tänkbara flygvägar. I beräkningarna har mottagarhöjden satts till 1,5 m ovan mark. Beräkningen är inställd för ett rutnät på 20x20 m. Med syfte att förkorta beräkningstiden väljs avgränsade beräkningsområden, där beräkningsområdets yttre gräns har ett givet avstånd till bullerkällan. Det finns inget vedertaget eller rekommenderat avstånd för detta beräkningsområde, men i aktuell bullerutredning tillämpas följande avstånd: 2500m från centrumlinjen och 1500 m från vardera sidolinje. Beräkningsområdena överlappar delvis varandra, vilket gör att vissa mottagare kan ha flera beräknade ljudnivåer. I utvärdering av beräkningsresultatet för respektive flygväg tas dock endast hänsyn till den högsta beräknade ljudnivå för varje mottagare. Exempel (från flygväg 1) på beräkningsområde presenteras av följande figur:



Figur 3. Beräkningsområdenas avgränsningar, redovisning endast för flygväg 1. Flygvägarna beskrivs av blåa streck. Överlappande beräkningsområden beskrivs med lila ovala cirklar, där avstånden är dels 2500 m från centrumlinjen och dels 1500 m från vardera sidolinje.

4.2.2 Ljudnivå vid fasad – översiktligt beräkningsresultat

Med syfte att jämföra flygbullret för flygvägarna beräknas maximal ljudnivå för ett större antal fasader på byggnader som identifierats som bostäder. Totalt ingår ca 2200 bostäder i beräkningen. Maximala ljudnivån beräknas för bostäderna i respektive flygväg och resultatet sammanställs översiktligt utan att gå ner i detalj per mottagare.

4.2.3 Ljudnivå vid fasad – detaljerat beräkningsresultat från utvalda mottagare
För att också mer i detalj beskriva förväntad ljudnivå från helikopterverksamheten har några mottagare valts ut. Mottagarna ligger i nära anslutning till flygvägarna och i olika väderstreck runt om planerad helikopterplatta. Följande mottagare har tagits med i bullerutredningen:

Tabell 4. Utvalda mottagarpunkter

Fastighetsnamn	SWEREF 99TM N-koordinat	SWEREF 99TM E-koordinat	Kortast avstånd [m] till helikopterplatta	Riktning från helikopterplatta till mottagare [grader], medurs från norr
Aleborg 3	6304555	484752	455	54
Capella 1	6305295	484234	1020	352
Ekeby 2	6305118	484449	835	4
Helgevärma 2:10	6305048	484622	800	18
Listen 7	6305149	484089	910	341
Regndroppen 3	6303929	484213	395	206
Regndroppen 6	6303870	484329	420	187
Räppe stärkelsefabrik 2:1	6304385	484080	320	288
Skäret 5	6304536	484070	400	308
Solstrålen 1	6304527	484597	320	41

Mottagarpunkter är placerade 1,5 m ovan byggnadens entréplan.



Figur 4. Översiktsbild där utvalda mottagarpunkter rödmarkerats och flygvägarna 1-4 har blåmarkerats

5 Beräkningsresultat

Eftersom helikoptertrafiken är relativt begränsad, enligt samrådhandlingen ca 200 st per år vilket motsvarar ca 0,5 rörelser per dygn, så görs ingen beräkning av flygbullernivån (FBN) i närområdet.

Istället beräknas endast maximal ljudnivå från flygbuller.

5.1 Flygbullernivå (FBN)

Ingen beräkning av flygbullernivåer till närliggande bostäder har utförts, eftersom uppskattad helikoptertrafik (ca 200 rörelser per år = ca 0,5 per dygn) bedöms ge begränsat bidrag till FBN. Istället uppskattas FBN genom resonemang. För mottagare på avstånd längre än 250 m från helikopterplattan ligger FBN uppskattningsvis under trafikbullerförordningens riktvärde (SFS2015:215) om högst 55 dBA FBN.

5.2 Maximal ljudnivå från helikopterbuller

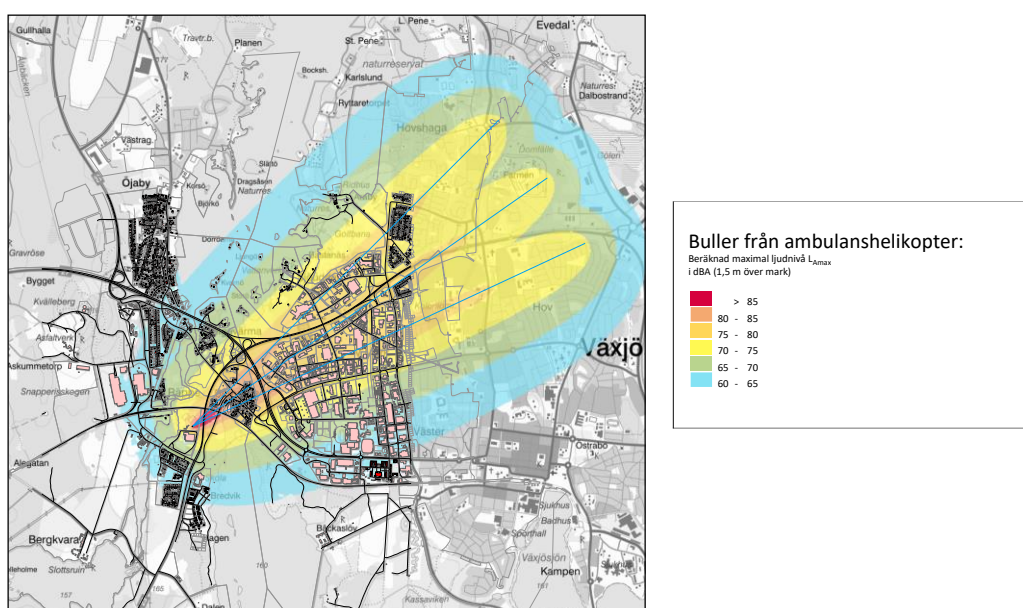
Beräkningsresultatet presenteras i text och i ljudutbredningskartor.

Tabell 5. Tillämpade flygvägar i bullerutredningen för helikoptertrafiken

Bilaga	Flygväg	Centrumlinjens riktning	Väderstreck	Beräkning av maximal ljudnivå [dBA] från helikoptertyp:
A01	1	55	ostnordost	AS365 N2 Dauphin
A02	2	10	nordnordost	AS365 N2 Dauphin
A03	3	350	nordnordväst	AS365 N2 Dauphin
A04	4	305	västnordväst	AS365 N2 Dauphin

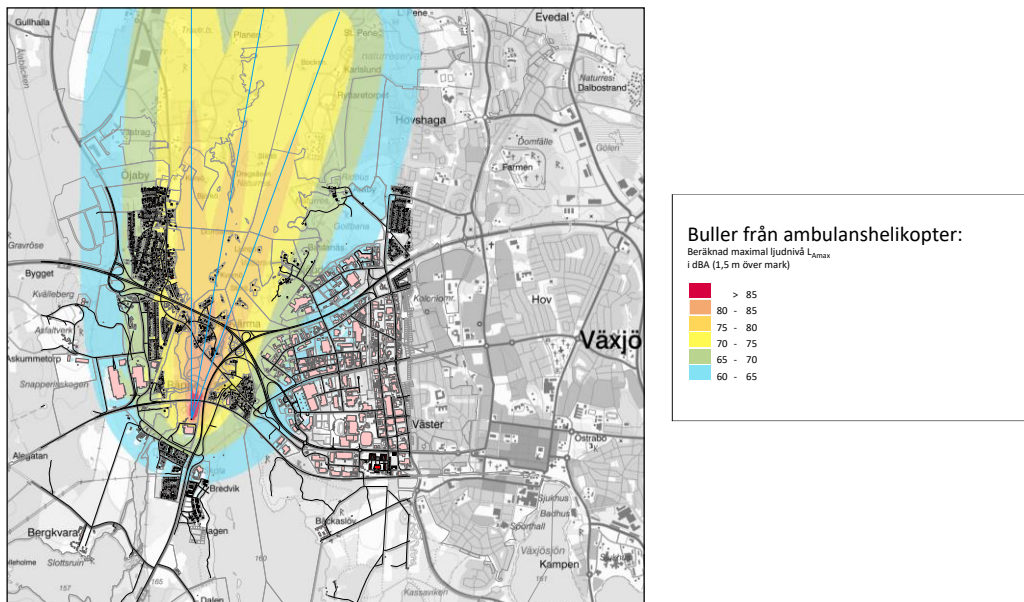
5.2.1 Ljudkartor

I figurerna nedan presenteras ljudutbredningen av maximal ljudnivå för flygvägarna 1-4.



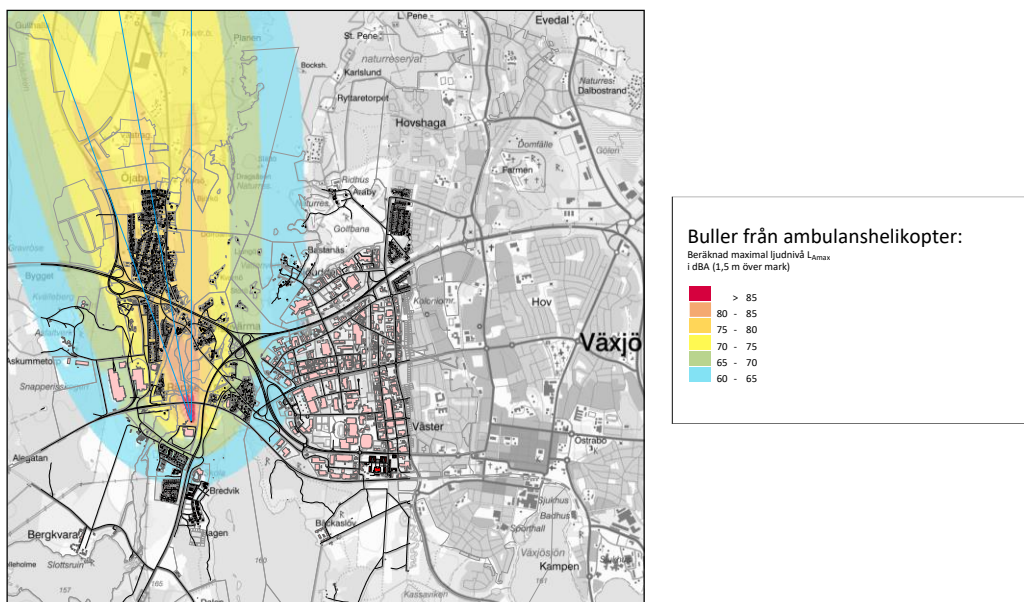
Figur 5. Beräkningsresultat för flygväg 1

Vid jämförelse med utpekade områden i figur 1 på sida 4 förväntas flygväg 1 ge mer än 70 dBA maximal ljudnivå för områdena Bergsnäs, Danneborg och sydöstra delar av Helgevärma.



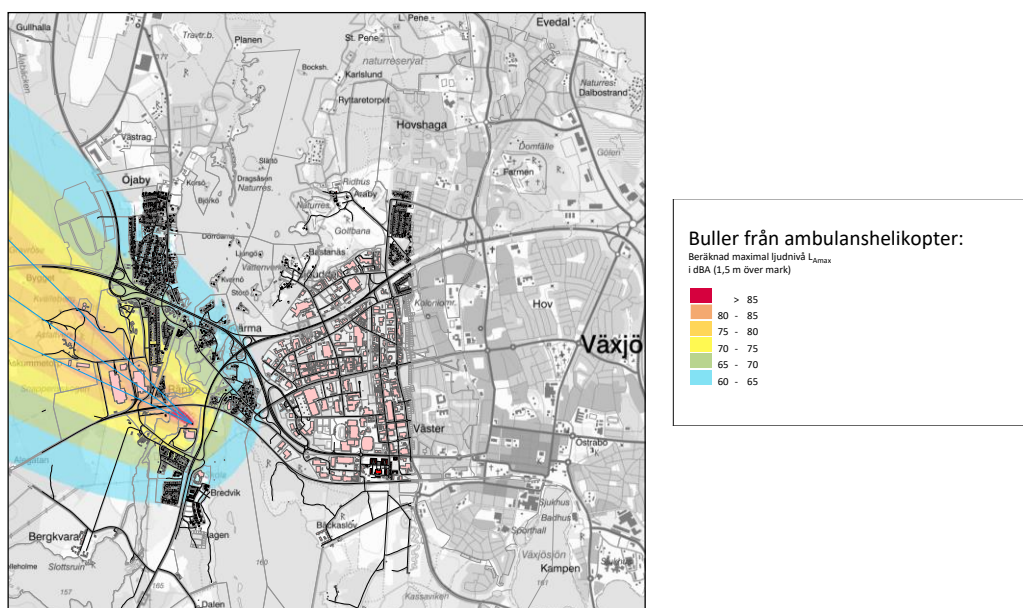
Figur 6. Beräkningsresultat för flygväg 2

Vid jämförelse med utpekade områden i figur 1 på sida 4 förväntas flygväg 2 ge mer än 70 dBA maximal ljudnivå för västra delen av Bergsnäs, Helgevärma och östra delarna av Räppe samt östra delarna av Öjabyn.



Figur 7. Beräkningsresultat för flygväg 3

Vid jämförelse med utpekade områden i figur 1 på sida 4 förväntas flygväg 3 ge mer än 70 dBA maximal ljudnivå för områdena Helgevärma, Räppe och Öjabyn.



Figur 8. Beräkningsresultat för flygväg 4

Vid jämförelse med utpekade områden i figur 1 på sida 4 förväntas flygväg 4 ge mer än 70 dBA maximal ljudnivå för stor del av Räppe.

5.2.2 Beräknad ljudnivå vid fasad – översiktligt resultat

Beräkning av maximal ljudnivå från helikopterverksamhet har utförts till 2170 byggnader, som bedömts vara befintliga bostäder. Resultatet sammanställs översiktligt i tabellen nedan:

Tabell 6. Antalet byggnader, som bedömts vara bostäder, med beräknad maximal ljudnivå ordnad i 5 dB intervall för olika flygvägar. För varje flygväg har maximal ljudnivå vid 2170 byggnader beräknats. (Syftet med färgskalan är att förenkla jämförelsen, där grön är lågt antal byggnader och rött är högt antal byggnader.)

Flygväg:	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4
Beräknad maximal ljudnivå [dBA] i 5dB-intervall	-10°	C	+10°	-10°	C	+10°	-10°	C	+10°	-10°	C	+10°
35-40	10	8	9	17	42	46	46	43	45	73	90	118
40-45	85	65	48	88	68	73	73	95	128	182	185	172
45-50	251	187	141	134	157	210	210	255	234	124	117	142
50-55	505	468	452	267	357	295	295	195	167	233	276	318
55-60	585	543	573	599	289	225	225	238	277	529	627	687
60-65	358	362	380	555	581	357	357	321	336	614	576	482
65-70	150	183	289	327	461	598	598	336	321	251	177	139
70-75	75	202	206	132	87	294	294	496	266	63	29	25
75-80	104	112	48	47	124	60	60	172	365	29	27	13
80-85	47	40	24	3	3	1	1	0	6	22	8	6

Den enskilt högst beräknade ljudnivån, 84 dBA, sker vid fastighet Månen 1 vid flygväg 1 (-10°), dvs riktning 45° från helikopterplattan. Flest antal byggnader som utsätts för höga maximala ljudnivåer uppkommer dock av flygväg 3.

Om fokus läggs på tre sista raderna i tabellen ovan, dvs intervall 70-85 dBA, så erhålls antalet som överskrider 70 dBA maximal ljudnivå. Då varje flygväg innehåller 3 linjer kan ett genomsnittligt antal per flygväg som överskrider 70 dBA maximal ljudnivå erhållas, vilket beskrivs i tabellen nedan.

Tabell 7. Genomsnittligt antal byggnader för respektive flygväg som överskrider 70 dBA maximal ljudnivå, samt motsvarande andel (i %) av alla byggnader som ingått i beräkningen

Flygväg:	1	2	3	4
Genomsnittligt antal över 70 dBA maximal ljudnivå	286	250	553	74
Andel [%] av alla byggnader i utredningen	13%	12%	25%	3%

5.2.3 Beräknad ljudnivå vid fasad – detaljerat resultat vid utvalda mottagare
I tabellen nedan presenteras beräknade maximala ljudnivåer vid utvalda mottagarpunkter. Resultatet presenterar flygvägarnas centrumlinjer (C) tillsammans med sidolinjerna -10° respektive +10°.

Tabell 8. Beräknade maximala ljudnivåer utomhus vid fasad hos utvalda mottagarpunkter för flygvägar 1-4 fördelade på C (centrumlinjer) samt ±10° (sidolinjer). (Syftet med färgskalan är att förenkla jämförelsen, där grön är lågt och rött är högt.)

Flygväg:	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4
Fastighetsnamn	+10°	C	-10°	+10°	C	-10°	+10°	C	-10°	+10°	C	-10°
Aleborg 3	77	81	80	73	71	70	70	68	67	65	65	64
Capella 1	61	63	64	69	71	75	75	78	73	65	64	63
Ekeby 2	65	66	68	74	78	80	80	74	71	66	65	64
Helgevärma 2:10	67	69	71	80	80	74	74	71	69	66	65	64
Listen 7	62	62	64	68	70	73	73	77	79	71	68	66
Regndroppen 3	66	65	65	65	65	65	65	66	66	67	67	68
Regndroppen 6	66	65	65	65	64	64	64	65	65	65	66	66
Räppe stärkelsefabrik 2:1	68	68	68	70	70	71	71	72	73	77	79	83
Skäret 5	67	67	68	70	71	72	72	73	74	82	83	79
Solstrålen 1	78	81	83	79	77	75	75	73	71	68	67	66

Högst beräknad ljudnivå utomhus vid fasad beräknas bli 83 dBA maximal ljudnivå vid tre bostäder. För de mest sannolika flygvägarna (centrumlinjerna) beräknas denna nivå vid fastigheten: Skäret 5, vid flygväg 4

För de mindre sannolika sidovägarna (± 10° avvikelse från någon av centrumlinjerna) beräknas denna nivå vid fastigheterna:

- Räppe stärkelsefabrik 2:1, flygväg 4, avvikelse + 10°
- Solstrålen 1, flygväg 1, avvikelse + 10°

6 Kommentarer

Beräkningsresultatet kommenteras utifrån bostäder, undervisnings- och vårdlokaler. Utifrån aktuella riktvärden och aktuellt beräkningsresultat görs följande kommentarer:

- Riktvärden för flygtrafikbuller utomhus vid nya bostäder ges av SFS2015:216 enligt 6§ och 7§. I denna utredning tillämpas riktvärdena även för befintliga bostäder samt undervisnings- och vårdlokaler.
- I aktuell flygbullerutredningen görs ingen beräkning av FBN, istället görs en bedömning av FBN. Anledningen är att helikoptertrafiken betraktas som begränsad på årsbasis, ca 200 rörelser per år vilket motsvarar ca 0,5 rörelser per dygn. Och därför görs bedömningen att riktvärdet högst FBN 55 dBA klaras vid omkringliggande bebyggelse. För det egna sjukhusets vårdlokaler kan riktvärdet högst 55 dBA FBN överskridas, vilket beror på det korta avståndet mellan helikopterplattan och vårdlokalerna på sjukhuset. Utformningen av sjukhusets fasad behöver anpassas till helikopterbullret.
- Det finns tillfällen då riktvärdet om högst 70 dBA maximal ljudnivå utomhus vid fasad (t.ex. vid bostad) enligt SFS2015:216 6§ kommer att överskridas. Men eftersom trafiken är begränsad (200 rörelser per år = ca 0,5 rörelser per dygn) så klaras villkoren enligt 7§, dvs får inte överskridas mer än 16 ggr kl 06-22 och inte mer än tre ggr kl 22-06. Bedömningen är att nya- och befintliga bostäder samt undervisnings- och vårdlokaler klarar riktvärden enligt SFS2015:216 6§, eller åtminstone 7§.
- Buller från flyg- och vägtrafik bör bedömas var för sig. I ett planskede vid jämförelse med SFS2015:216, 6§ och 7§, bör maximala ljudnivåer från vägtrafikbuller och flygtrafikbuller bedömas separat.
- Vid bedömning av maximala ljudnivåer från flygbuller, enligt SFS2015:216, 6§ och 7§, finns **inget** villkor, likt vägtrafikbuller SFS2015:216, 4§, att minst hälften av bostadsrummen ska nå en bullerskyddad sida.
- För bedömning av maximala ljudnivåer inomhus behövs underlag om byggnadsfasaders uppbyggnad, vilket inte har utretts i aktuell bullerutredning. Om en schablonmässig fasadisolering om ca 25 dB antas så riskerar ett relativt stort antal bostäder som får över 45 dBA maximal ljudnivå inomhus vid enstaka tillfällen vartannat dygn (om genomsnittstrafiken är ca 0,5 rörelser per dygn).
- Den flygväg som får störst bullerpåverkan (dvs störst antal bostadsbyggnader med beräknade fasadvärden om 70 dBA maximal ljudnivå eller mer) är flygväg 3
- Den flygväg som får minst bullerpåverkan (dvs lägst antal bostadsbyggnader med beräknade fasadvärden om 70 dBA maximal ljudnivå eller mer) är flygväg 4
- I aktuell utredning antas fyra olika flygvägar, vilket ger möjlighet att med grov vägledning välja den flygväg som ger minst bullerpåverkan. Ingen finare optimering har gjorts för att hitta den exakta flygriktning som ger minst antal bullerberörda, dvs minst antal bostäder med 70 dBA maximal ljudnivå eller högre.

7 Övrig information

7.1 Kommentar beräkning av fasadreflexer

Ljudnivåer enligt riktvärdet (SFS2015:216) avser frifältsvärden, dvs ljudnivåer utan inverkan av ljudnivåhöjande fasadreflexer från den egna fasaden. Rent akustiskt ger fasadreflexen som störst (+6dB) bidrag tätt intill fasaden och avtar med avståndet från fasaden. Tillämpningen av frifältsvärden kan vara lätt att förstå när riktvärdet avser ljudnivåer vid fasad. För ljudnivåer på uteplats avses en yta och inte en fasad. Här blir det kanske svårare att förstå kopplingen till frifältsvärden eftersom delar av uteplatsen påverkas mer eller mindre av fasadreflexen från närmsta byggnadsfasad.

I denna bullerutredning beräknas fasadvärden och ljudutbredning ovan mark på lite olika sätt. Fasadvärden beräknas utan hänsyn till en egna fasadens reflex, vilket motsvarar frifältsvärden. Ljudutbredning ovan mark beräknas med hänsyn till alla byggnaders fasadreflexer, vilket i stort sett motsvarar frifältsvärden, men nära byggnadsfasader kan beräknade ljudnivåer vara något högre. Eftersom ljudutbredningskartorna är så pass översiktliga är skillnaden knappt märkbar vid aktuella kartor i större skala.

7.2 Mer info kring hindersutredningen:

En hindersutredning har utförts av LFV, se referens (5). Syftet med utredningen har varit att lokalisera hinder i området kring nya akutsjukhuset och därefter dra slutsats i vilka riktningar som lämpar sig bäst för in- och utflygningar. Hindersutredningen ger resultat för helikoptrar i lutningskategori A-C, vilket vanligtvis motsvarar prestandaklass 1-3. Prestandaklasserna förklaras i TSFS 2012:79, se referens (10), och beskrivs på följande sätt:

<i>prestandaklass 1</i>	verksamheter där prestandaförutsättningarna är sådana att helikoptern i händelse av motorbortfall på kritisk motor kan landa inom tillgänglig sträcka för avbruten start eller säkert fortsätta flygningen till ett lämpligt område för landning, beroende på när bortfallet inträffar
<i>prestandaklass 2</i>	verksamheter där prestandaförutsättningarna är sådana att helikoptern, i händelse av motorbortfall på kritisk motor, säkert kan fortsätta flygningen, utom när bortfallet inträffar tidigt under startförfarandet eller sent under landningsförfarandet då en nödlandning kan krävas
<i>prestandaklass 3</i>	verksamheter där prestandaförutsättningarna är sådana att de, i händelse av motorbortfall när som helst under flygningen, kräver en nödlandning för en enmotorig helikopter

Figur 9. Beskrivning av olika prestandaklasser enligt TSFS 2012:79

Hindersutredningen ger även resultat för olika höjd på helikopterplattan, resultat ges för placering av helikopterplattan på 180, 185, 190 och 195 m.ö.h.

Tabell 9. Hinderfria sektorer, enligt referens (5).

Höjd helikopterplatta (möh)	Kategori/prestandaklass	Hinderfri sektor (°)
180	A/1	295-065
180	B/2	295-065
180	C/3	250-080
185	A/1	250-070
185	B/2	250-090
185	C/3	155-090
190	A/1	165-080
190	B/2	165-080
190	C/3	165-080
195	A/1	155-090
195	B/2	155-090
195	C/3	0-360

Den minsta hinderfria sektorn (295-065°), enligt tabellen ovan, ges för helikopterplatta på höjd 180 m.ö.h. för prestandaklasserna A/1, B/2. Vid dessa förutsättningar bör möjliga flygvägar alltså endast väljas mot norr (0°) med avvikelse ±65°. I övriga riktningar finns hinder.

7.3 Bakgrund till certifieringsvärdena och EPNL

Certifieringsvärdena i tabell 3 på sid 8 är uppmätta under standardiserade förhållanden, dvs med bestämda start- och landningsprofiler och överflygningshöjder. Även helikopterns belastning, driftförhållanden och konfiguration är standardiserad. Syftet med certifieringen är att redovisa bullernivåer som kan jämföras mellan olika helikoptrar.

Certifierat värde anges i EPNL [EPNdB] enligt ICAO annex 14, chapter 8, är en förkortning av Effectiv Perceived Noise Level som betraktas som en "samlad upplevd störningsnivå" (utvärderad med objektiv standardiserad metod). Bakgrunden till införandet var att bullret från ett passerande flygplan/helikopter har flera karaktärsdrag. Bullret byggs upp av komplicerade samband mellan rörelsens förändringar över tid, i både nivå och frekvenssammansättning. Många upplevde att jetplan störde mer än propellerflygplan. Samma svårigheter finns hos helikopterbuller. Mottagarnas upplevelser av flygbullrets karaktär representerades dåligt enbart med en A-vägd ljudnivå. Istället infördes en anpassad skala Perceive Noise Level, PNL (övers. "upplevd bullernivå") med syftet att bättre beskriva upplevt flygbuller. En grov uppskattning, enligt referens (11), mellan A-vägd ljudnivå och PNL ges av sambandet:

$$PNL_{max} \approx L_{Amax} + 13$$

I flygbullersammanhang kan EPNL i vissa avseenden likna SEL (Sound Exposure Level). I både EPNL och SEL kompenseras ljudnivåförändringen vid en flygpassage till ett sammantryckt värde, där ljudenergin behålls, men passagens längd trycks till 1 sekund för SEL och 10 sekunder för EPNL. Till skillnad från SEL är EPNL kompenserad för upplevda störningskurvor (s.k. noys) vid mätningen av PNL.

I aktuell bullerutredning har beräkningarna baserats på uppmätt total ljudnivå samt fördelning med tersbandsvärden från helikoptertypen AS365N2 Dauphin, som antas representera en av de bullrigare helikoptertyperna.

7.4 Specialfallet beräkning av buller från helikopterverksamhet

Utgångspunkten i både den internationella metoden (9) och svenska myndigheters kvalitetssäkringsdokument (8) är beräkning av flygbuller från flygplan, och då främst jet- eller propellerdrivna. Beräkning av buller från helikopterverksamhet antas motsvara ett specialfall. Svenska myndigheters kvalitetssäkringsdokument beskriver att beräkning av flygbuller från helikopterverksamhet kan utföras enligt ECAC Doc 29, under förutsättning är att bullerdata för berörda helikoptrar så långt som möjligt används.

I ECACs dokumentation beskrivs dock att buller från helikoptrar har en annan karakteristik jämfört med vanligaste flygplanstyperna. Beräkningsresultatet vid beräkning av helikopterbuller förväntas vara svårare att förutse och omfattas formellt sett inte av metoden, se följande engelska beskrivning på sida 2:

*Where the noise exposure derives mostly from military aeroplanes, propeller-driven light aeroplanes or **helicopters** however, this guidance is **not** applicable - the operations and noise performance characteristics of such aircraft are usually much less predictable than those of the transport types considered and the facilities from which they operate are very different, as explained in Appendix B. ECAC has not yet developed comparable guidance covering these classes of aircraft.*

Resonemanget förklaras vidare i Annex B, i ECAC doc 29 vol1, med följande beskrivning:

*“Whatever approach is taken, it has to be accepted that **helicopter** noise exposure estimates are inevitably less reliable and subject to much greater day-to-day variability than those of fixed wing aircraft. For this reason, it is **not** possible at present to recommend any general procedures.”*

I aktuell bullerutredning baseras ljudutbredningsberäkningen på vedertagna metoder och uppmätta ljudnivåer med tersbandsvärden.

8 Allmänna råd, riktvärden och vägledningar

8.1 Riktvärden för nya bostäder: Trafikbullerförordning SFS 2015:216

Regeringen har beslutat om en förordning om trafikbuller vid bostadsbyggnader, SFS 2015:216, se referens (3). Förordningen innehåller riktvärden för trafikbuller vid bostadsbyggnader och ska tillämpas både vid bedömningar enligt plan- och bygglagen och enligt miljöbalken. I maj år 2017 ändrades 3§ i förordningen enligt förordningsändringar SFS 2017:359.

Förordningen innehåller riktvärden för buller utomhus från spår-, väg- och flygtrafik vid bostadsbyggnader. Förordningen gäller såväl vid tillämpning i planskedet enligt plan- och bygglagen som vid tillståndsprövningar enligt miljöbalken. Eftersom förordningen knyter an till befintliga bestämmelser i plan- och bygglagen kommer förordningen att gälla för detaljplaneärenden som påbörjats från och med den 2 januari 2015.

Riktvärdena berör endast ljudnivåer utomhus och påverkar inte det befintliga regelverket gällande ljudnivåer inomhus.

Vid beräkning av bullervärden vid en bostadsbyggnad ska hänsyn tas till framtida trafik som har betydelse för bullersituationen. Så här beskrivs riktvärdena i SFS 2015:216:

Buller från flygplatser

6§ Buller från flygplatser bör inte överskrida 55 dBA FBN och 70 dBA maximal ljudnivå flygtrafik vid en bostadsbyggnads fasad.

För buller från flygplatser i Stockholms kommun gäller inte den begränsning som anges om maximal ljudnivå flygtrafik i första stycket mellan kl. 06.00 och 22.00.

7§ Om den ljudnivå om 70 dBA maximal ljudnivå flygtrafik som anges i 6 § första stycket ändå överskrids, bör nivån inte överskridas mer än

- 3. sexton gånger mellan kl. 06.00 och 22.00, och*
- 4. tre gånger mellan kl. 22.00 och 06.00.*

För buller från flygplatser i Stockholms kommun gäller inte den begränsning som anges i första stycket 1.

Beräkning av bullervärden

8§ Vid beräkning av bullervärden vid en bostadsbyggnad ska hänsyn tas till framtida trafik som har betydelse för bullersituationen.

8.2 Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus

I Tabell 8-1 och Tabell 8-2 nedan redovisas Folkhälsomyndighetens allmänna råd vid bedömning av olägenhet avseende buller inomhus i utrymme för sömn, vila och daglig samvaro. De allmänna råden gäller även för lokaler för undervisning, vård eller annat omhändertagande och sovrum i tillfälligt boende.

Tabell 8-1 Riktvärden för buller enligt FoHMFS 2014:13

Bullertyp	Parameter	Ljudnivå, dB
Maximalt ljud	$L_{AF,max}^{1)}$	45
Ekvivalent ljud	$L_{Aeq,T}^{2)}$	30
Ljud med hörbara tonkomponenter	$L_{Aeq,T}$	25
Ljud från musikanläggningar	$L_{Aeq,T}$	25

1) Den högsta A-vägda ljudnivån.

2) Den A-vägda ekvivalenta ljudnivån under en viss tidsperiod (T)

Tabell 8-2 Riktvärden för lågfrekvent buller enligt FoHMFS 2014:13

Frekvensband, Hz	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Ljudtrycksnivå, L_{eq} (dB)	56	49	43	42	40	38	36	34	32

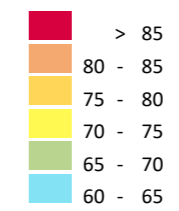
9 Referenser

1. **Stadsbyggnadskontoret, Växjö kommun.** *Detaljplan Rimfrosten 1 m.fl., Räfte, Växjö kommun - Samrådshandling.* 2020-09-14 till 2020-11-02. Dnr PLAN.2019.1196.
2. **Naturvårdsverket.** Vägledning om buller från flygtrafik och flygplatser. [Online] den 24 03 2021. <https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledninga/Flygplatser-och-flygplatsverksamhet/Buller-fran-flygtrafik/>.
3. **Svensk författningssamling 2015:216.** *Förordning (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader.* Stockholm : Näringsdepartementet RS N, 2015-04-09.
4. **Folkhälsomyndigheten.** *FoHMFS 2014:13, Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus.* Solna / Östersund : Folkhälsomyndigheten, 2014.
5. **Hardell, Henrik.** *Hindersutredning gällande helikopterplatta vid Växjö nya akutsjukhus.* u.o. : LFV System & Utveckling Teknikuppdrag, 2021-02-23. D-2021-235938, ver 1.0.
6. **EASA - European Union Aviation Safety Agency.** EASA certification noise levels. [Online] den 12 10 2020. <https://www.easa.europa.eu/domains/environment/easa-certification-noise-levels>.
7. **Helicopter Noise Reduction Technology - Status Report.** u.o. : ICAO/Environmental, 2015-04-15.
8. **Försvarsmakten, Transportstyrelsen, Naturvårdsverket.** *Kvalitetssäkring av flygbullerberäkningar - Underlag för en enhetlig tillämpning, ver 1.0.* 2011-10-31.
9. **ECAC - European Civil Aviation Conference.** *ECAC.CEAC Doc 29 - 4th Ed - Report on Standard Method of Computing Noise Contours around Civil Airports - Volume 1: Application Guide.* Neuilly-sur-Seine, Paris : ECAC, 2016-12-07.
10. **Transportstyrelsens författningssamling.** *TSFS 2012:79 - Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om upphöjda helikopterflygplatser.* Stockholm : Transportstyrelsen, 2012-06-13.
11. **ICAO - International Civil Aviation Organization.** *ICAO Circular 205: RECOMMENDED METHOD FOR COMPUTING NOISE CONTOURS AROUND AIRPORTS.* 1988-01.



Buller från ambulanshelikopter:

Beräknad maximal ljudnivå L_{Amax}
i dBA (1,5 m över mark)



Förklaring

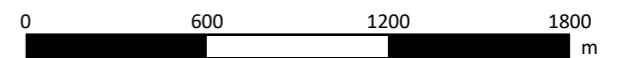
- Byggnad, bostad
- Byggnad, annat ändamål
- Flygväg

Metod:

Helikoptertyp: Eurocopter AS365 N2 Dauphin
 Höjd helikopterplatta: 180 möh
 Flygväg: 1
 Flygväg, centrumlinje: ostnordostlig 55°-grader
 Flygväg, sektorsbredd: +/- 10° grader
 Profil: 6% (lutning som motsvarar ca 1:16,7)
 Meteorologi (temp, RH, lufttryck): +15°C, 70%, 1013,25hPa
 Vindriktning: medvind < 5m/s
 Markdämpning: generellt mjuk mark

Beräkningsstandard: General Prediction Method

Avstånd



Flygbuller, ambulanshelikopter Växjö
 Beräkningsfall: GOP, klass A, case 1



Beräknad med SoundPLAN 8.2 uppdatering 2020-12-17

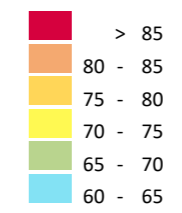
www.akustikkonsulten.se

Handläggare	Elis Johansson	Kvalitetsgranskare	Magnus Tideman
Projekt nr.	10-20117	Ritning	A1
Datum	2021-03-31		



Buller från ambulanshelikopter:

Beräknad maximal ljudnivå L_{Amax} i dBA (1,5 m över mark)



Förklaring

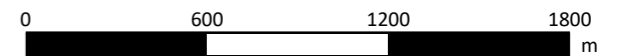
- Byggnad, bostad
- Byggnad, annat ändamål
- Flygväg

Metod:

Helikoptertyp: Eurocopter AS365 N2 Dauphin
 Höjd helikopterplatta: 180 möh
 Flygväg: 2
 Flygväg, centrumlinje: nordnordostlig 10°-grader
 Flygväg, sektorsbredd: +/- 10° grader
 Profil: 6% (lutning som motsvarar ca 1:16,7)
 Meteorologi (temp, RH, lufttryck): +15°C, 70%, 1013,25hPa
 Vindriktning: medvind < 5m/s
 Markdämpning: generellt mjuk mark

Beräkningsstandard: General Prediction Method

Avstånd



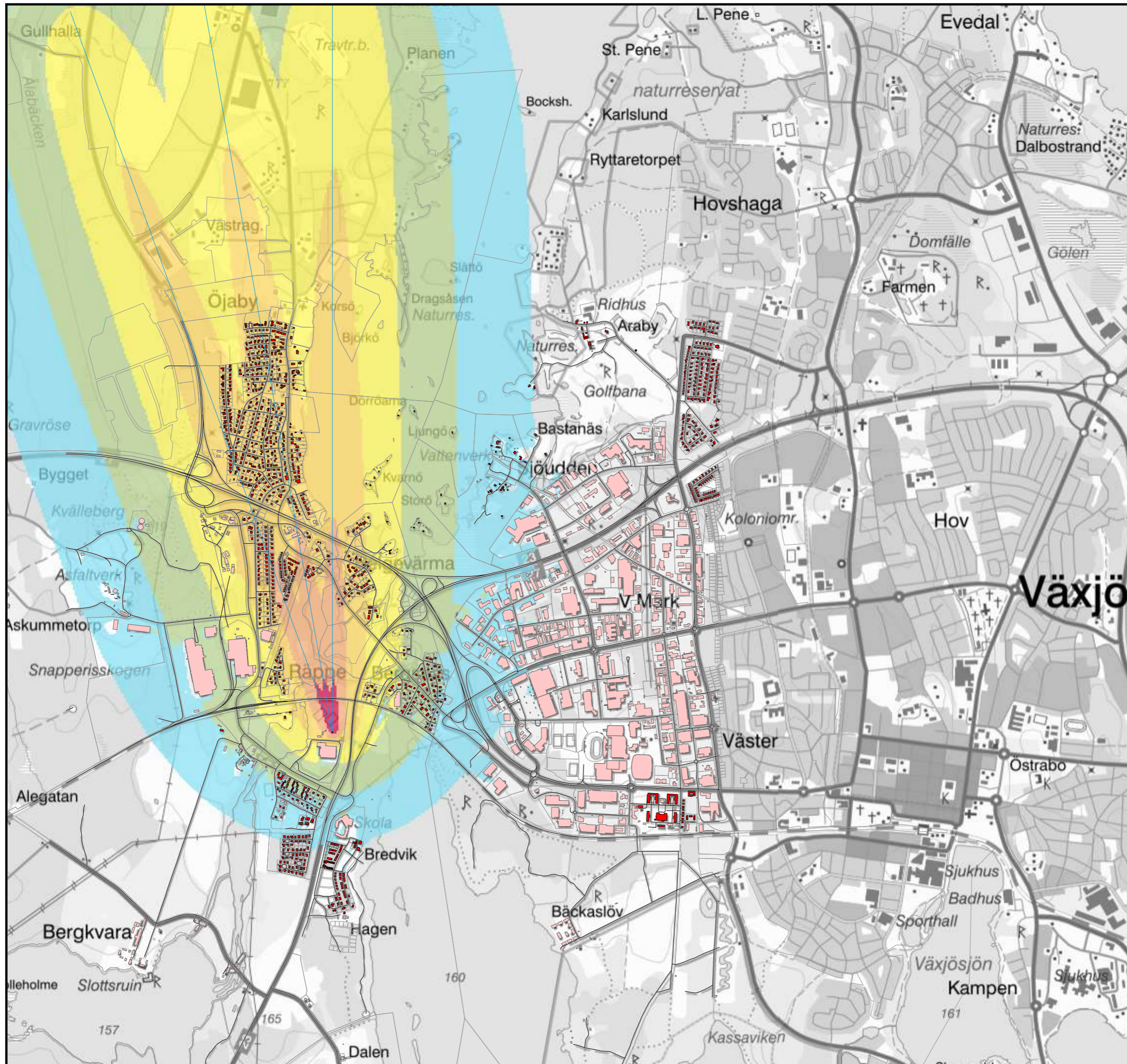
Flygbuller, ambulanshelikopter Växjö
 Beräkningsfall: GOP, klass A, case 2



Beräknad med SoundPLAN 8.2 uppdatering 2020-12-17

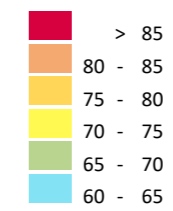
www.akustikkonsulten.se

Handläggare	Elis Johansson	Kvalitetsgranskare	Magnus Tideman
Projekt nr.	10-20117	Ritning	A2
Datum	2021-03-31		



Buller från ambulanshelikopter:

Beräknad maximal ljudnivå L_{Amax}
i dBA (1,5 m över mark)



Förklaring

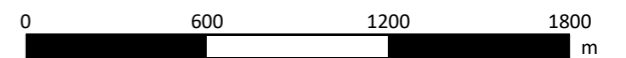
- Byggnad, bostad
- Byggnad, annat ändamål
- Flygväg

Metod:

Helikoptertyp: Eurocopter AS365 N2 Dauphin
 Höjd helikopterplatta: 180 möh
 Flygväg: 3
 Flygväg, centrumlinje: nordnordvästlig 350°-grader
 Flygväg, sektorsbredd: +/- 10° grader
 Profil: 6% (lutning som motsvarar ca 1:16,7)
 Meteorologi (temp, RH, lufttryck): +15°C, 70%, 1013,25hPa
 Vindriktning: medvind <5m/s
 Markdämpning: generellt mjuk mark

Beräkningsstandard: General Prediction Method

Avstånd



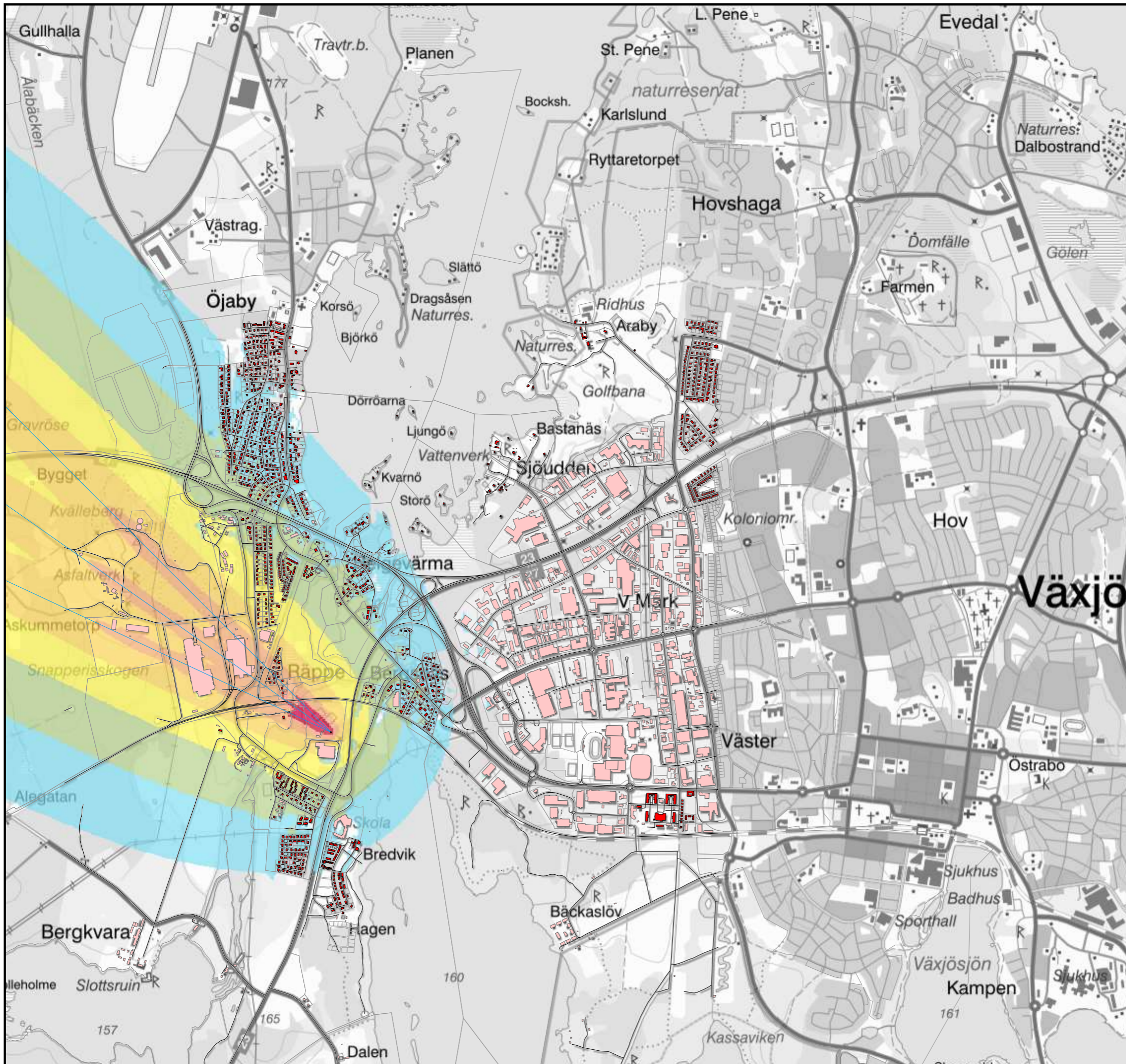
Flygbuller, ambulanshelikopter Växjö
 Beräkningsfall: GOP, klass A, case 3



Beräknad med SoundPLAN 8.2 uppdatering 2020-12-17

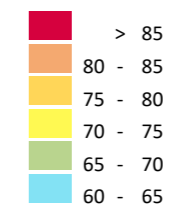
www.akustikkonsulten.se

Handläggare	Elis Johansson	Kvalitetsgranskare	Magnus Tideman
Projekt nr.	10-20117	Ritning	A3
Datum	2021-03-29		



Buller från ambulanshelikopter:

Beräknad maximal ljudnivå L_{Amax}
i dBA (1,5 m över mark)



Förklaring

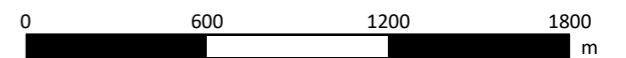
- Byggnad, bostad
- Byggnad, annat ändamål
- Flygväg

Metod:

Helikoptertyp: Eurocopter AS365 N2 Dauphin
 Höjd helikopterplatta: 180 möh
 Flygväg: 4
 Flygväg, centrumlinje: västnordvästlig 305°-grader
 Flygväg, sektorsbredd: +/- 10° grader
 Profil: 6% (lutning som motsvarar ca 1:16,7)
 Meteorologi (temp, RH, lufttryck): +15°C, 70%, 1013,25hPa
 Vindriktning: medvind < 5m/s
 Markdämpning: generellt mjuk mark

Beräkningsstandard: General Prediction Method

Avstånd



Flygbuller, ambulanshelikopter Växjö
 Beräkningsfall: GOP, klass A, case 4



Beräknad med SoundPLAN 8.2 uppdatering 2020-12-17

www.akustikkonsulten.se

Handläggare	Elis Johansson	Kvalitetsgranskare	Magnus Tideman
Projekt nr.	10-20117	Ritning	A4
Datum	2021-03-29		