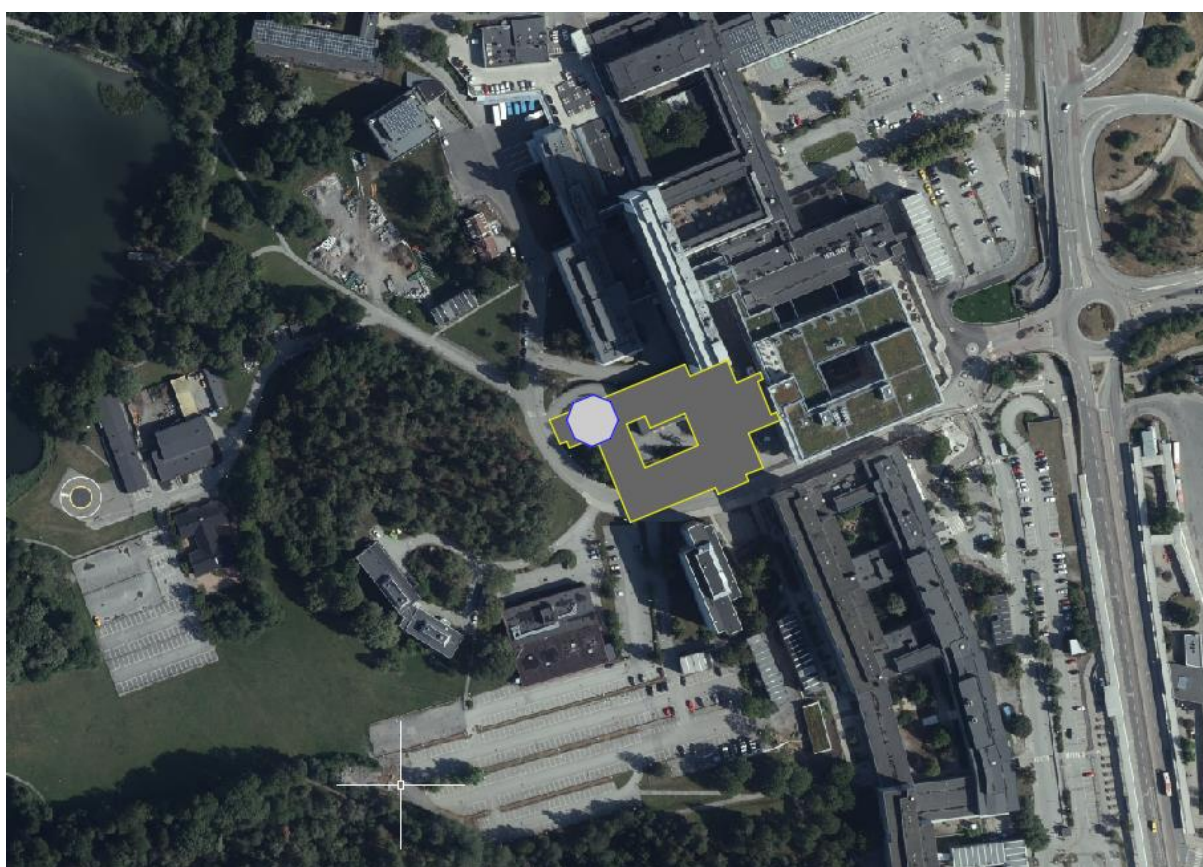


DANDERYDS SJUKHUS NY HELIKOPTERFLYGPLATS PÅ BY 61 BULLERANALYS

2020-03-31



DANDERYDS SJUKHUS NY HELIKOPTERFLYGPLATS PÅ BY 61

Bulleranalys

KUND

Locum

KONSULT

WSP Environmental Sverige

Box 13033
WSP Sverige AB
402 51 Göteborg
Besök: Ullevigatan 19
Tel: +46 10 7225000

wsp.com

KONTAKTPERSONER

David Lewin

david.lewin@wsp.com

Fanny Wikman

fanny.wikman@wsp.com

Eva von Feilitzen

eva.von-feilitzen@wsp.com

UPPDRAGSNAMN
DS ny hkfl B61

UPPDRAGSNUMMER
10301660

FÖRFATTARE
David Lewin

DATUM
2020-03-31

ÄNDRINGSDATUM

Granskad av
Bo Kall

Godkänd av
Eva von Feilitzen

INNEHÅLL

1	UPPDRAG	4
2	BEDÖMNINGSGRUND	4
2.1	TRAFIKBULLERFÖRORDNINGEN (BULLER UTOMHUS)	4
2.2	FOHMF5 (BULLER INOMHUS)	4
2.3	TILLÄMPNING	5
3	BULLERBERÄKNING	5
3.1	BERÄKNINGSMETOD	5
3.2	BERÄKNINGSUNDERLAG	6
3.2.1	Underlag/Kartmaterial	6
3.2.2	Ljuddata	6
3.2.3	Flygrörelser	6
3.2.4	In- och utflygning	6
3.3	UTVÄRDERINGSMÅTT	7
3.3.1	Flygbullernivå FBN	7
3.3.2	Maximalnivå	7
4	BERÄKNINGSRESULTAT	7
4.1	FLYGBULLERNIVÅ FBN	7
4.2	MAXIMALNIVÅ ($L_{EQ,3S}$)	7
5	UPPLEVELSE AV BULLER	8
5.1	ALLMÄNT OM BULLER	8
5.2	HELIKOPTERBULLER	8
6	BEDÖMNING OCH KOMMENTARER	9
7	STYRMEDEL VID BEHOV	9
7.1	FLYGVÄGAR	9
7.2	FLYGVINKEL OCH FLYGHÖJD	9
7.3	PLANERING OCH PROCEDURER	10
7.4	INFORMATION OCH KLAGOMÅL	10
8	KVALITETSFÖRSÄKRAN	10
	BILAGOR	10

Bilaga 1 Bullersspridningskarta L_{max} 2m över mark in- och utflygning NV

Bilaga 2 Bullersspridningskarta L_{max} 2m över mark in- och utflygning NO

Bilaga 3 Bullersspridningskarta L_{max} 2m över mark in- och utflygning SV

Bilaga 4 Bullersspridningskarta L_{max} 2m över mark in- och utflygning SO

1 UPPDRAG

WSP har under mars 2020 utfört en bulleranalys för en ny helikopterflygplats på taket av byggnad By61 vid Danderyds sjukhus.

Bulleranalysen har utförts i form av bullerspridningsberäkning av helikopter utmed de 4 hinderfria flygsektorer som anges i hinderanalys.¹

2 BEDÖMNINGSGRUND

Danderyds sjukhus är sedan 2010 inte tillståndspliktigt och har därmed inte några tillståndsvillkor för buller. Generella riktvärden som kan vara tillämpningsbara anges nedan.

2.1 TRAFIKBULLERFÖRORDNINGEN (BULLER UTOMHUS)

Enligt trafikbullerförordningen² gäller följande för buller från flygplatser:

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.

Bestämmelserna skall, enligt förordningen, tillämpas vid bedömningen av om kravet på förebyggande av olägenhet för människors hälsa i 2 kap. 6a § plan- och bygglagen (2010:900) är uppfyllt vid planläggning, i ärenden om bygglov och i ärenden om förhandsbesked.

2.2 FOHMF5 (BULLER INOMHUS)

I Folkhälsomyndighetens allmänna råd³ anges riktvärden som bör tillämpas vid bedömningen av om olägenhet för människors hälsa föreligger. Riktvärde för den högsta A-vägda maximalnivån inomhus i bostadsrum är L_{AFmax} 45 dB. Riktvärdet för maximalnivån är satt i första hand för att skydda mot sömnstörning.

Helikopterbuller är att betrakta som lågfrekvent och därmed bör särskild hänsyn tas till detta. Råden anger riktvärden för tersbandsvärden i frekvensområdet 31,5-200 Hz. Det lågfrekventa bullret från en helikopter kan upplevas störande och ljudnivån kan vara hög, särskilt i äldre bostäder med sämre ljudisolering genom fasaden, men störningen inträffar sällan och är då relativt kortvarig.

Som ett schablonvärde på äldre bostäders ljudisolering genom fasad kan ansättas ca 25 dBA, vilket innebär att riktvärdet L_{AFmax} 45 dB kan komma att överskridas vid maximalnivåer utanför fönster om ca 70 dBA, d.v.s. samma nivå som anges som riktvärde vid bostadsfasad enligt trafikbullerförordningen 2015:216 ovan.

¹ Danderyds sjukhus, Ny helikopterflygplats på By 61, Hinderanalys. WSP 2020-03-30

² SFS 2015:216 *Förordning om trafikbuller vid bostadsbyggnader* Regeringskansliet.

³ FoHMF5 2014:13 *Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus*, FoHM, 2014.

2.3 TILLÄMPNING

Inga särskilda bullervillkor eller avsteg finns för helikoptertrafik till/från Danderyds sjukhus enligt Länsstyrelsen. Avstämning har också gjorts med Johan Rydén, miljöinspektör på Danderyds kommun, angående bedömningsgrund för tillsyn. Följande framkom:

Vid bedömning av störning från helikoptertrafik är momentannivån (maximalnivån) den viktigaste parametern, medan mindre vikt läggs vid FBN (utomhus) respektive ekvivalentnivå, L_{Aeq} (inomhus). Vidare är maximalnivån inomhus av större vikt än utomhusvärdet (uteplats), då sömn/vila är en viktig faktor. Överskridande nattetid bör undvikas, men om detta ändå inträffar kommer störningen att bedömas bl.a. utifrån antal tillfällen.

Det är av stor vikt att den utövande verksamheten i enlighet med Miljöbalken upprätthåller ett egenkontrollprogram för att minimera risken för störningar såväl utom- som inomhus. Se förslag på styrmedel i avsnitt 7Styrmedel vid behov.

I denna utredning redovisas de beräknade momentannivåerna, medan FBN har uteslutits (se avsnitt 4.4.1).

3 BULLERBERÄKNING

3.1 BERÄKNINGSMETOD

Bullerspridningsberäkningarna har utförts med programvaran SoundPLAN, version 8.1 (Update 2020-02-04). I beräkningsprogrammet skapas en tredimensionell modell som inkluderar terräng och byggnader. Beräkningarna tar hänsyn till hur terräng och byggnader påverkar ljudets utbredning, vilket innebär att reflektioner och skärmning påverkar ljudutbredningen.

I beräkningarna tas hänsyn till markdata och behandlas som mjuk eller hård mark i enlighet med ytors klassificering som framgår på fastighetskarta. Utbredningsberäkningarna inkluderar tre reflexer mellan bullerkälla och mottagare. Mottagarhöjd har satts till 2 m. Beräkningsgriden är 10x10 m. Beräkningarna har begränsats till ett område med radie 1500 m runt landningsplatsen. Bostadshus är blåfärgade på bullerspridningskartorna.

3.2 BERÄKNINGSUNDERLAG

3.2.1 Underlag/Kartmaterial

Följande underlag och kartmaterial har använts vid beräkningarna:

- Fastighetskartan som används till grund för bullerberäkningarna har erhållits från Metria 2018-09-20 (underlag från förra projektet på By19).
- LAS-data (kompletterat med höjder från 2019 flygbilder och projekterad byggnad 61) helikopterflygplats levererats av Ulrik Andersson, WSP 2020-03-25.
- In- och utflygningssektorer har framarbetats och levererats av Eva von Feilitzen, WSP 2020-03-25
- Projekterad byggnad med helikopterflygplats levererats av Ulrik Andersson, WSP 2020-03-25.

3.2.2 Ljuddata

Den helikoptertyp som under överskådlig framtid blir den mest frekvent förekommande är H145 (tidigare EC145) varför ljuddata för denna använts i beräkningarna. Även andra typer - större som mindre - kan förekomma, såsom en större helikopter som används av försvaret NH90, men det ses som ett undantagsfall. Val av dimensionerande helikopter har gjorts på inrådan av Lennart Samuelsson.

Ljudeffektdata är framtagna ur mätningar av start, landning och förbipassage utförda vid Karolinska Institutet (EC145). Ljudeffekt har beräknats utifrån ekvivalenta ljudnivåer $L_{eq,3s}$ under 3 s i samband med högsta uppmätta maximal ljudnivå. Spektrum för start och landning skiljer sig inte nämnvärt och ett gemensamt spektrum har därför använts vid in- och utflygning.

3.2.3 Flygrörelser

DS har utökat akutuppdrag, vilket omfattar att minst 500 st patienter ska kunna transporteras via helikopter per år (i jämförelse med nuvarande ca 150 - 200 st per år) enligt kravspecifikation⁴ (effektmål 500 st landningar per år).

3.2.4 In- och utflygning

Flygområdet ligger inom Brommas kontrollzon, vilket innebär att helikoptrarna normalt kommer att få flyga på 300 m höjd, vilket med ovanstående antagande inträffar drygt 1 km. Före start och efter landning antas helikoptrarna stå med motorerna på tomgång ca 2 minuter (marginellt buller). Uppvarvning sker i ca 30-45 s vid start innan de lyfter varvid bullret ökar tills maximalt pådrag uppnåtts.

Följande start-/landningsförhållanden har antagits:

Uppstigning vertikalt 20 m från helikopterflygplatsen, därifrån 15 graders vinkel bort till 300 m höjd. Inflygning från 300 m höjd, 500-1000 m från helikopterflygplatsen påbörjas nedstigning med 15 graders vinkel.

Då inflygning ger mest bullerpåverkan på marknivå har endast buller vid inflygning i de fyra sektorerna beräknats.

⁴ Danderyd sjukhus Kravspecifikation på Ny helikopterflygplats 94108026, LOC 1802-0403. Godkänd av DSAB 2018-08-15 (2018-08-30 avseende antal patienttransporter).

3.3 UTVÄRDERINGSMÅTT

3.3.1 Flygbullernivå FBN

FBN är ett vägt mått på medelljudnivån, beräknat som frifältsvärde, under ett årsmedeldygn. FBN tar hänsyn till när på dygnet en bullerhändelse inträffar på så sätt att en kvällshändelse (kl 19-22) värderas som fem dagshändelser och en natthändelse (kl 22-07) som tio dagshändelser.

3.3.2 Maximalnivå

Med maximalnivå avses högsta förekommande ljudnivån, beräknad som ett frifältsvärde med tidsvägning S ($L_{A,S,max}$) från en enskild bullerhändelse, såsom en passage av helikopter. Notera dock att indata för EC145 utgörs av $L_{eq,3s}$, vilket ger en något lägre nivå (integrationstid 3 s i stället för 1 s). $L_{eq,3s}$ bedöms vara relevant för störningsupplevelse utomhus, men är mindre ackurat i jämförelse med inomhusnivå.

4 BERÄKNINGSRESULTAT

4.1 FLYGBULLERNIVÅ FBN

Beräkning av FBN bedöms ge så låga nivåer på årsbasis att de är försumbara, även om enstaka bullerhändelser under nattetid räknas in.

4.2 MAXIMALNIVÅ ($L_{EQ,3S}$)

I bilaga 1 - 4 redovisas beräknad ljudnivå $L_{eq,3s}$ 2 m över mark för de fyra olika sektorerna vid en start-/landningsprofil enligt avsnitt 6.

Eftersom ljudnivån varierar beroende på helikopterns belastning, stigning, pilot m.m. kommer ljudnivån variera vid olika flygningar. De ljudutbredningskartor som redovisas visar den högsta ljudnivå som beräknats i varje punkt i omgivningen utifrån antagna helikopterpositioner längs de normala flygvägarna.

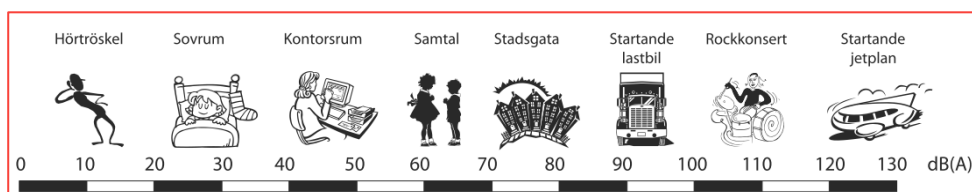
Förklaring till beräkning: se 3.1.

5 UPPLEVELSE AV BULLER

5.1 ALLMÄNT OM BULLER

Buller brukar definieras som oönskat ljud. Ljud är lufttrycksvariationer och anges oftast som A-vägd ljudtrycksnivå, L_{pA} (dB) eller L_p (dBA). A-vägning innebär att frekvensinnehållet har vägts så att det ska efterlikna hur vår hörsel upplever ljudet. Människan kan uppfatta frekvenser mellan 20 Hz - 20 kHz. Ljud som domineras av energistarka frekvenser under 20 Hz upplevs som vibrationer och skakningar men kan under vissa förhållanden också upplevas som ljud.

Ljudtrycksnivå är ett logaritmiskt mått som innebär att två lika stora ljudkällor som adderas innebär en ökning av ljudtrycksnivån med 3 dB. En ökning/minskning av ljudtrycksnivån med 8-10 dB upplevs ungefär som en fördubbling/halvering av ljudstyrkan. I Figur 1 ges exempel på ljudnivåer vid olika vardagliga aktiviteter.



Figur 1. Exempel på ljudnivåer (från Banverket).

Ljudets karaktär bestämmer i hög grad hur störande det upplevs. Sådant som ofta upplevs som mer störande är bland annat om ljudet innehåller tonala komponenter, om det kommer överraskande eller oregelbundet, om det är så högt att det överröstar samtal, eller om det kommer under insomningskedet.

För att kunna samtala med hög röst på 1 m avstånd bör bakgrundsbullernivån inte överstiga ca 70 dBA.

5.2 HELIKOPTERBULLER

Flera studier som finns kring helikopterbuller⁵ är motstridiga: vissa studier föreslår att buller från helikoptrar är mer störande än flygplansbuller (storleksordningen 4-8 dB), medan andra studier visar att de upplevs lika störande vid lika dBA-nivå.

Liknande motstridigheter finns kring graden av störning från lågfrekvenskomponenter. Det finns studier som visar att lågfrekvent buller under 50 Hz inte bidrar till störningsupplevelsen medan ljudenergi mellan 50-200 Hz gör det (huvudrotorbladsfrekvensen ligger normalt mellan 25-35 Hz). Dock finns stöd för att vibrationer och skakningar i byggnaden ökar störningen från helikopterbuller.

Det tycks finnas tydliga samband mellan människors attityd och störningsupplevelse; har verksamhetsutövaren god kommunikation med närboende och arbetar aktivt för att minska bullerstörning ökar denna chansen för att det upplevs mindre störande.

Vid hög bakgrundsbullerbelastning (t.ex. samtidigt trafik-, bygg- och verksamhetsbuller) kan negativa sammanlagringseffekter uppkomma vid de enstaka tillfällena helikopterbuller tillkommer eftersom detta är lättare urskiljbart än mer kontinuerligt buller på grund av de tydliga fluktuationerna.

⁵ Report to congress – Nonmilitary Helicopter Urban Noise Study, FAA 2004

6 BEDÖMNING OCH KOMMENTARER

Ambulansflyg har en viktig samhällsfunktion att fylla och i vissa situationer kan man inte alltid tillämpa vissa styrmedel för att reducera buller.

Vid inflygning från NV (Bilaga 1) beräknas maximalnivån tillfälligt kunna uppgå till som mest ca 80-85 dBA vid närmaste bostäder inom ca 1000 m från helikopterflygplatsen.

Vid inflygning från NO (Bilaga 2) beräknas maximalnivån tillfälligt kunna uppgå till som mest ca 80-85 dBA vid närmaste bostäder inom ca 800 m från helikopterflygplatsen.

Vid inflygning från SV (Bilaga 3) beräknas maximalnivån tillfälligt kunna uppgå till som mest ca 80-85 dBA vid enstaka bostäder upp inom ca 300 m från helikopterflygplatsen.

Vid inflygning från SO (Bilaga 4) beräknas maximalnivån tillfälligt kunna uppgå till som mest ca 85-90 dBA vid enstaka bostäder upp till ca 500 m från helikopterflygplatsen och 80-85 dBA inom ca 700 m.

7 STYRMEDEL VID BEHOV

Det finns flera olika styrmedel för att vid behov minska bullerstörningar i ett visst område, även om förutsättningarna för att tillämpa dem kan variera. Framför allt är det flyg- och patientsäkerhet som avgör hur flygning kan ske i praktiken. Nedan diskuteras vissa möjligheter.

7.1 FLYGVÄGAR

Om det visar sig vara uppkomma störningar utmed en viss flygsektor finns vissa möjligheter att välja en annan mindre känslig in/utflygningssektor inom ca 0,5 - 1 km från landningsplatsen. Vindriktningen avgör vad som är möjligt.

7.2 Flygvinkel och flyghöjd

Det finns vid normal väderlek möjlighet att lyfta och landa med brantare vinkel, upp till 16 grader, vilket innebär att flyghöjd 300 m kan uppnås efter knappt 800 m i stället för drygt 1 km vid 12 grader. Detta kräver dock mer gaspådrag vid start, vilket kan innebära att ett fåtal i närheten drabbas av att höga ljudnivåer blir något högre till förmån för att ett flertal får något lägre nivåer. Det finns också möjlighet att tillämpa lägre lutning, vilket innebär det omvända förhållandet.

Normalt startförfarande från HKP flygplats blir att starta vertikalt till ca 10 m höjd över flygplatsen enl. CAT A startförfarande.

Beroende på övrig flygtrafik kan högre höjd än 300 m begäras av ATC (trafikledningen Arlanda). Under Bromma flygplats' verksamhetstider hålls kontakt med flygplatsen. Övrig tid är luftrummet fritt att nyttja.

7.3 PLANERING OCH PROCEDURER

Planerade flygningar ska i den grad det är möjligt förläggas till tidpunkter då störningsrisken är minst.

Noise abatement procedure är en typspecifik procedur för att minimera buller vid flygning som kan eller bör tillämpas i den mån det är möjligt.

7.4 Information och klagomål

Störningsupplevelser minskar generellt bland människor som blivit informerade i förväg om kommande bullerhändelser. Om det är känt i förväg att bullerstörningar under någon begränsad tidsperiod kommer att öka kraftigt av någon orsak, kan det därför finnas goda orsaker att informera tillsynsmyndigheten och allmänheten om detta i god tid. Allmänheten bör även kunna ges möjlighet att lämna synpunkter på störande verksamhet, varför kontaktuppgifter ska finnas tillgängliga för allmänheten.

8 KVALITETSFÖRSÄKRAN

WSP är certifierat enligt ISO 9001: 2008.

BILAGOR

Bilaga 1: Bullerspridningskarta L_{max} 2m över mark in- och utflygning NV

Bilaga 2: Bullerspridningskarta L_{max} 2m över mark in- och utflygning NO

Bilaga 3: Bullerspridningskarta L_{max} 2m över mark in- och utflygning SV

Bilaga 4: Bullerspridningskarta L_{max} 2m över mark in- och utflygning SO

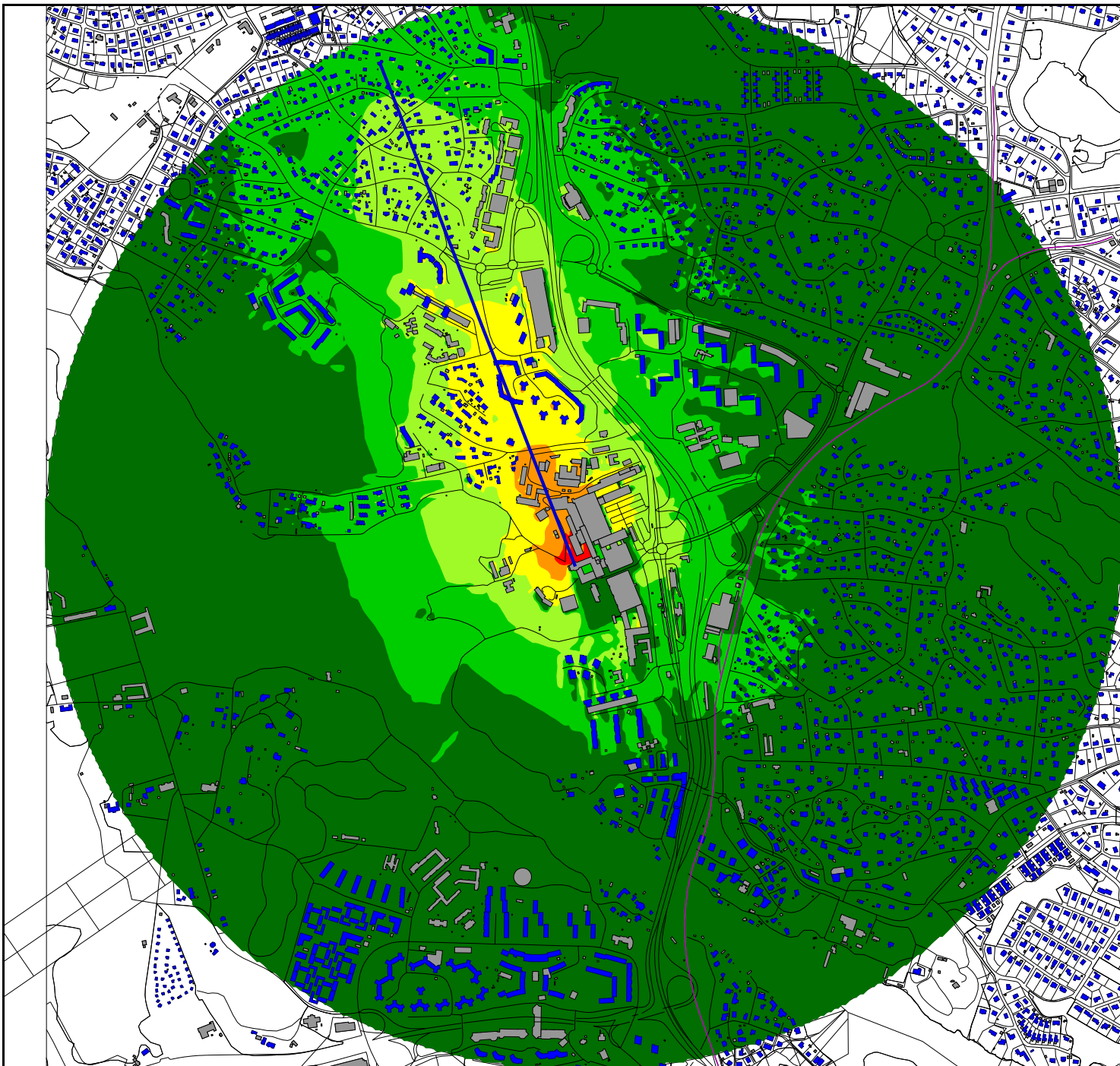
VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 39 000 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare. wsp.com

WSP Sverige AB
Box 13033
402 51 Göteborg
Besök: Ullevigatan 19

T: +46 10 7225000
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com





Kund: Locum
 Projekt: Bullerutredning - Danderyds sjukhus
 Ny helikopterflygplats på taket av By61
 Projektnummer: 10301660

Bilaga

1



Bullerspridningskarta

Danderyds sjukhus

Bullerspridningskarta Helikoptertrafik - Sektor NV

Ljudnivå 2 m över mark

Maximal ljudnivå

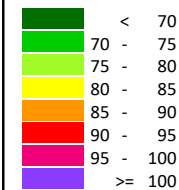
Utbyggnadsalternativ

Genomsnittlig lutning på 15° vid både in- och utflygning

Handläggare: Fanny Wikman
 Uppdragsledare: Eva von Feilitzen
 Granskad: Jens Benner
 Ort och datum: Göteborg 2020-03-28

Maximal ljudnivå

dBA ref. 20 µPa



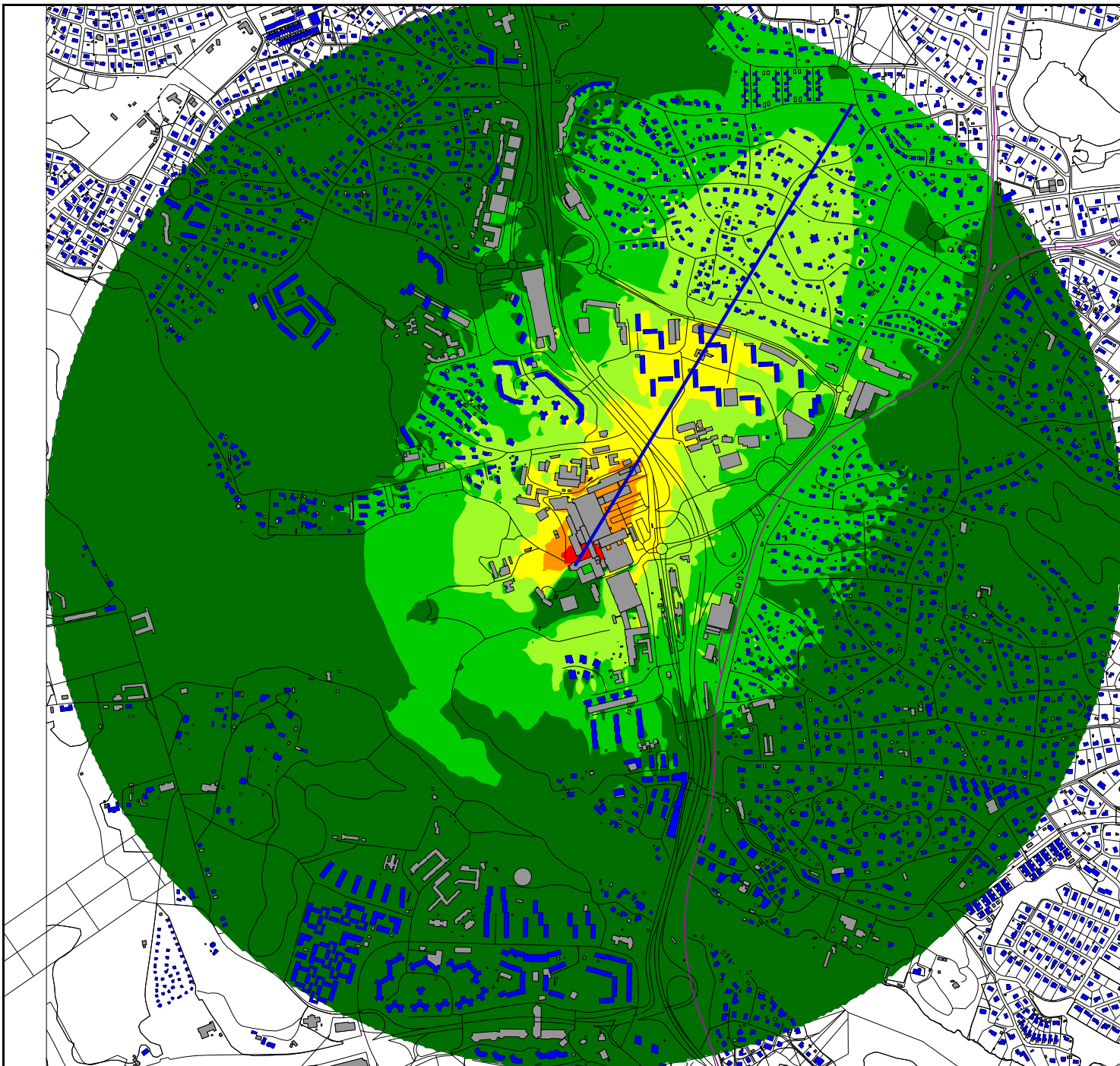
Teckenförklaring

- Bostäder
- Övriga byggnader
- In- och utflygningar
- Väggar
- Järnväg



Skala 1:16000





Kund: Locum
 Projekt: Bullerutredning - Danderyds sjukhus
 Ny helikopterflygplats på taket av By61
 Projektnummer: 10301660

Bilaga

2



Bullerspridningskarta

Danderyds sjukhus

Bullerspridningskarta Helikoptertrafik - Sektor NO

Ljudnivå 2 m över mark

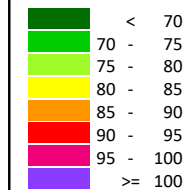
Maximal ljudnivå

Utbyggnadsalternativ

Genomsnittlig lutning på 15° vid både in- och utflygning

Handläggare: Fanny Wikman
 Uppdragsledare: Eva von Feilitzen
 Granskad: Jens Benner
 Ort och datum: Göteborg 2020-03-28

Maximal ljudnivå
 dBA ref. 20 µPa



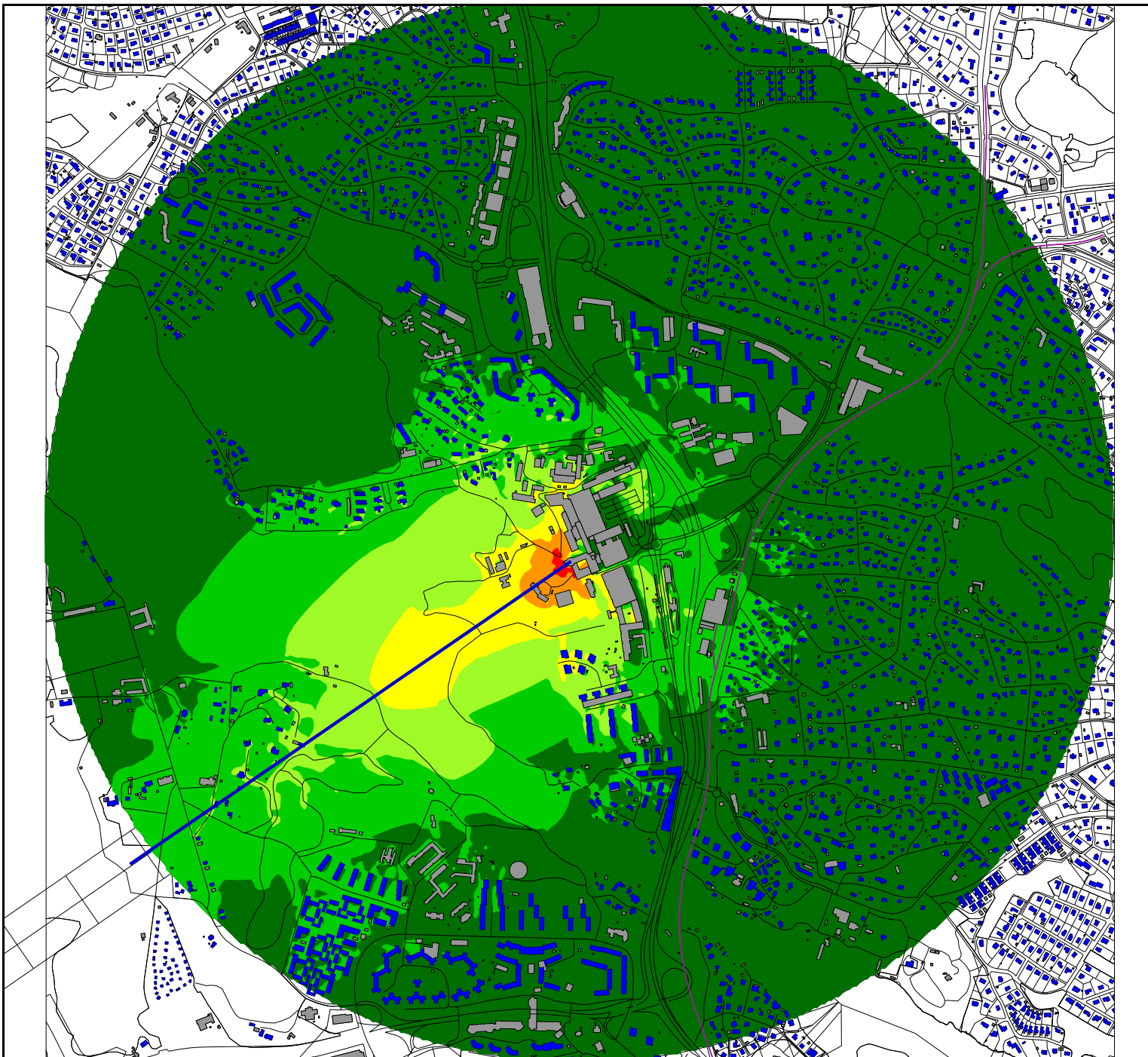
Teckenförklaring

- Bostäder
- Övriga byggnader
- In- och utflygningar
- Väggar
- Järnväg



Skala 1:16000





Kund: Locum
 Projekt: Bullerutredning - Danderyds sjukhus
 Ny helikopterflygplats på taket av By61
 Projektnummer: 10301660

Bilaga

3



VÄRDEN FÖR VÄRDEN

Bullerspridningskarta

Danderyds sjukhus

Bullerspridningskarta Helikoptertrafik - Sektor SV

Ljudnivå 2 m över mark

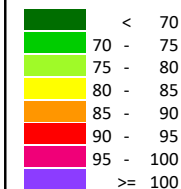
Maximal ljudnivå

Utbyggnadsalternativ

Genomsnittlig lutning på 15° vid både in- och utflygning

Handläggare: Fanny Wikman
 Uppdragsledare: Eva von Feilitzen
 Granskad: Jens Benner
 Ort och datum: Göteborg 2020-03-28

Maximal ljudnivå
 dBA ref. 20 µPa



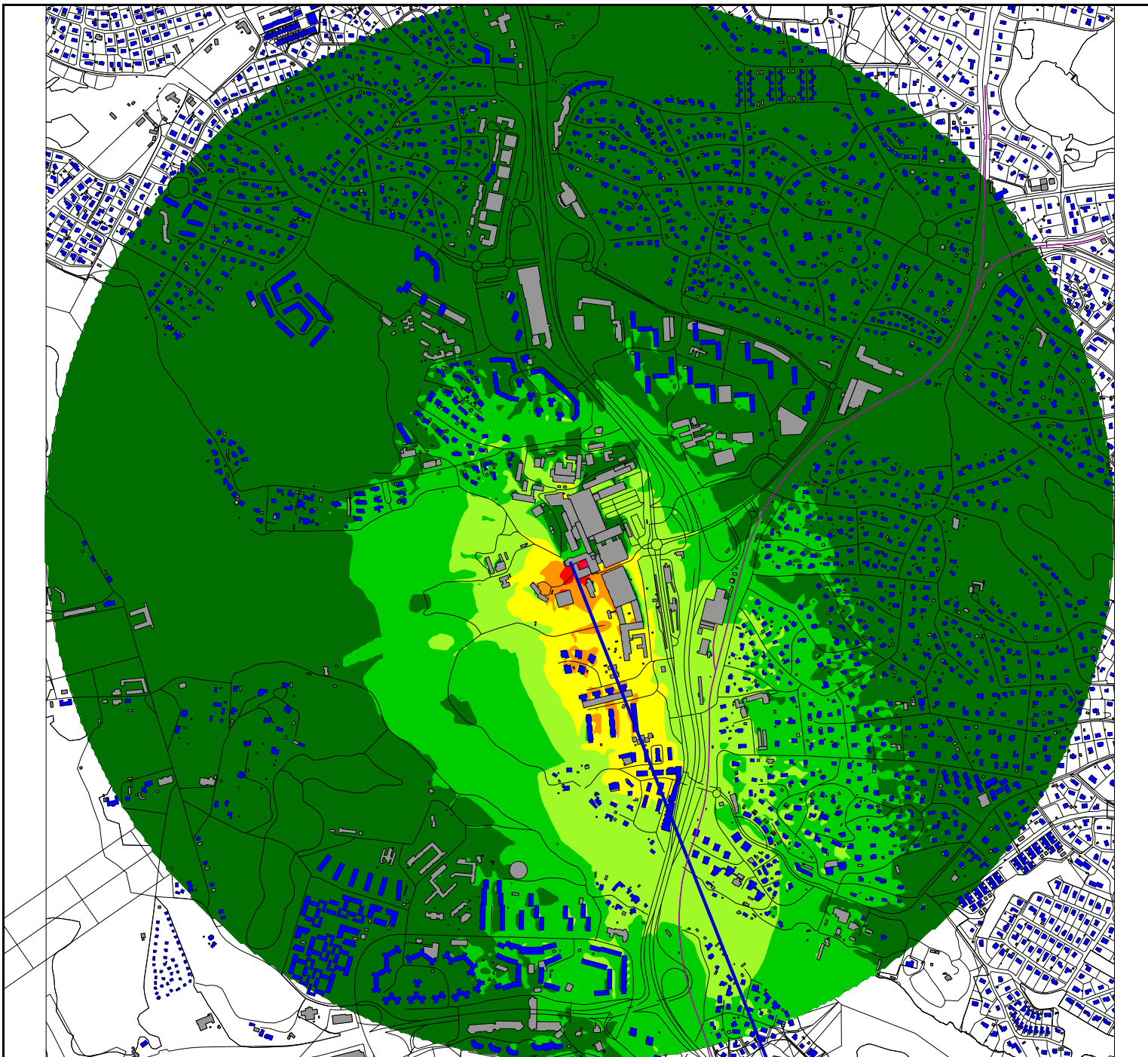
Teckenförklaring

- Bostäder
- Övriga byggnader
- In- och utflygningar
- Väggar
- Järnväg



Skala 1:16000





Kund: Locum
 Projekt: Bullerutredning - Danderyds sjukhus
 Ny helikopterflygplats på taket av By61
 Projektnummer: 10301660

Bilaga

4



VÄRDEN FÖR VÄRDEN

Bullerspridningskarta

Danderyds sjukhus

Bullerspridningskarta Helikoptertrafik - Sektor SO

Ljudnivå 2 m över mark

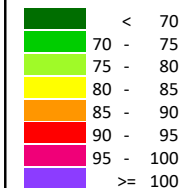
Maximal ljudnivå

Utbyggnadsalternativ

Genomsnittlig lutning på 15° vid både in- och utflygning

Handläggare: Fanny Wikman
 Uppdragsledare: Eva von Feilitzen
 Granskad: Jens Benner
 Ort och datum: Göteborg 2020-03-28

Maximal ljudnivå
 dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

- Bostäder
- Övriga byggnader
- In- och utflygningar
- Väggar
- Järnväg



Skala 1:16000

