

Rapport

BULLERUTREDNING DANDERYDS SJUKHUS



Slutrapport

2025-03-21

Uppdrag: 326593 Danderyds sjukhus - programarbete
Titel på rapport: Bullerutredning Danderyds sjukhus
Status: Slutrapport
Datum: 2025-03-21

Medverkande

Beställare: Locum AB
Kontaktperson: Anders Nilsson, Linda Boyle, Vicky Lau
Konsult: Tyréns Sverige AB
Uppdragsansvarig: Helena Djurstedt
Handläggare: Ricardo Ocampo Daza
Kvalitetsgranskare: Brita Lanfelt

Sammanfattning

Denna bullerutredning utgör en av flera utredningar som ligger till grund för en ny detaljplan för Danderyds sjukhus. Detaljplanen bygger vidare på tidigare framtaget planprogram för Danderyds sjukhus. Bullerutredningen syftar till att redovisa buller från alla betydande bullerkällor som kan påverka planförslaget och dess näromgivning.

I området förekommer trafikbuller från framför allt vägtrafik men även från spårtrafik på Roslagsbanan och verksamheter.

Fram till år 2045 beräknas den generella trafikökningen ge en ökning i trafikbullernivåer på cirka 1 dB, främst vid öst. Vid de nya sjukhusbyggnaderna beräknas den högsta ekvivalenta ljudnivån upp till 69 dBA och den maximala ljudnivåer beräknas som högst till 90 dBA.

För befintliga sjukhusbyggnader innebär planförslaget ökning av bullernivåerna i planområdets södra delar där den nya sträckningen av Rygggradsvägen och de nya lokalatorna ger både högre ekvivalenta och maximala ljudnivåer. I planområdets norra hälft ökar den maximala ljudnivån för de byggnader som befinner sig intill den nya lokalgatan genom sjukhusområdet.

Bullrande verksamheten i teknikbyggnaden beräknas ge ekvivalenta ljudnivåer upp till 51 dBA vid planerade byggnader. Befintliga byggnader skyddas till stor del av de framtida byggnaderna och beräknas därför få lägre ljudnivåer än i nuläget.

Leveranser planeras att flyttas till ett garage i planområdets södra delar. På grund av detta försvinner bullret från leveranser.

Buller från bussterminalen på östra sidan om Mörbygårdsvägen antas oförändrade i framtiden. För de planerade byggnaderna beräknas den ekvivalenta ljudnivåer upp till 49 dBA. Den nya bebyggelsen har marginell effekt på ljudnivåerna från bussterminalen vid befintliga byggnader.

Beräkningar över helikopterbullret har utförts för fyra flygvägar, nordost, sydost, sydväst och nordväst. Resultatet visar att byggnader direkt under en flygväg får ljudnivåer över 90 dBA. Utbyggnaden av sjukhusområdet bedöms inte ge några större förändringar vid befintliga byggnader med avseende på maximala ljudnivåer från helikoptertrafiken. I snitt bedöms det bli cirka 3,5 helikopterflygningar per dag. Det låga antalet flygningar per dag gör att förekomsten av höga ljudnivåer vid varje byggnad anses acceptabel för ett sjukhusområde.

Parkområdet i väst förväntas få lägre ljudnivåer för planförslaget än för nuläget. Detta beror främst på att parkeringar och deras tillfartsvägar flyttas.

Val av ytterväggskonstruktion, don och fönster styrs i hög grad av trafikbuller och helikopterbuller. Särskild tonvikt bör läggas på att välja ytterväggskonstruktion, fönster och eventuella uteluftdon för att skapa en god ljudmiljö, i synnerhet för fasader utsatta för högre ljudnivåer. Då den maximala ljudnivån som högst beräknas till 86 dBA från vägtrafik och över 90 dBA från helikopterbuller så krävs en hög ljudreduktion vid fasad beroende på vilken verksamhet som ska bedrivas. Rumsanvändningar med högre krav på inomhusnivåer, såsom patientrum eller vårdrum bör undvikas vid fasaddelar med högst ljudnivåer.

Innehållsförteckning

1 Bakgrund och uppdragsbeskrivning.....	6
2 Allmänt om ljud	8
3 Bedömningsgrunder.....	9
3.1 Ljudkrav utomhus för vårdlokaler	9
3.2 Ljudkrav inomhus för vårdlokaler	10
4 Förutsättningar	11
4.1 Beräkningsmodell	11
4.1.1 Vägtrafik	11
4.1.2 Spårtrafik	11
4.1.3 Externt verksamhets- och helikopterbuller	11
4.2 Beräkningsnoggrannhet	12
4.3 Underlag	12
4.4 Källdata.....	12
4.4.1 Vägtrafik	12
4.4.2 Spårtrafik	14
4.4.3 Externt verksamhetsbuller.....	15
4.4.4 Helikopterbuller	17
5 Resultat.....	17
5.1 Trafikbuller	18
5.1.1 Nuläget	18
5.1.2 Prognosår 2045	20
5.1.3 Befintliga bostäder	23
5.2 Externt verksamhetsbuller.....	25
5.2.1 Teknikbyggnad, By 53	25
5.2.2 Bussterminal	27
5.2.3 Lastkaj	28
5.3 Helikopterbuller	28
5.3.1 Nuläge	30
5.3.2 Planförslaget.....	30
6 Utförda beräkningar.....	31

1 Bakgrund och uppdragsbeskrivning

Danderyds sjukhus är ett av de större akutsjukhusen i Sverige och norra Europas största förlossningssjukhus. Sjukhuset ligger i sydvästra Danderyd strax söder om Mörby centrum och Kevinge strand. Här bedrivs specialistsjukvård av hög kvalitet.

Sjukhuset bedöms av Region Stockholm som mycket viktigt även i framtiden. Region Stockholm ansvarar för hälso- och sjukvård, kollektivtrafik, och regional utveckling i Stockholms län. Inom hälso- och sjukvården ska regionen ansvara för att invånarna får den vård de behöver. Locum förvaltar, bygger och utvecklar vårdfastigheter och är en del av Region Stockholm.

Som utgångspunkt och grund för arbetet med detaljplanen ligger den fastighetsutvecklingsplan som Region Stockholm, genom Locum AB, tagit fram och som fastställdes år 2021. Syftet med fastighetsutvecklingsplaner är att säkerställa den långsiktiga planeringen inom Region Stockholms strategiska fastigheter. Planerna beskriver förvaltningsförutsättningar och utgör utgångspunkt för planering av enskilda objekt. Deltagare i fastighetsutvecklingsplanen för Danderyds sjukhus var bland annat Hälso- och sjukvårdsförvaltningen, Danderyds sjukhus AB, Stockholms läns sjukvårdsområde och Karolinska Universitetslaboratoriet.

För området gäller idag detaljplan S99 från 1969, vilken ändrades 2014 i syfte att göra överskriden byggrätt planerlig och ytterligare utöka byggrätten så att en ny akutvårdsbyggnad skulle kunna medges. Detaljplanens byggrätt ändrades till att medge att 20 procent av marken får bebyggas jämfört med 15 procent som var planens ursprungliga begränsning. Den gällande planen är överskriden vad gäller byggrätten. En fortsatt utveckling av Danderyds sjukhus kräver en ny detaljplan som framtida bygglov prövas mot.

Den 3 maj 2022 lämnade Locum in en ansökan om planändring för att kunna utveckla Danderyds sjukhus i enlighet med fastighetsutvecklingsplanens intentioner. Med nya planmässiga förutsättningar vill Locum säkerställa robusta försörjningssystem och utveckla lokaler för dagens och framtidens vårdbehov.

Som ett första steg fick i juni 2022 kommunledningskontoret i uppdrag av kommunstyrelsen att ta fram ett planprogram med syfte att översiktligt utreda en långsiktig, samordnad utveckling av sjukhusområdet och sin omgivning. Den 29 januari 2024 beslutade kommunstyrelsen att anta planprogrammet för Danderyds sjukhus, och samtidigt togs beslut att påbörja detaljplanarbetet för sjukhuset.

Planområdet avgränsas till sjukhusets fastigheter, Sjukhuset 5 och Sjukhuset 6.

Detaljplaneprocessen ska pröva omfattning, placering och utformning av nya vårdbyggnader. Inom sjukhusfastigheten planeras även för en ny infartsväg, utveckling av sjukhusparken samt av entrézonen mot Mörbygårdsvägen. Med nya planmässiga förutsättningar vill Locum säkerställa robusta försörjningssystem och utveckla lokaler för dagens och framtidens vårdbehov.

För att kunna se till att den vård som bedrivs kan utföras säkert och effektivt oavsett störning, det vill säga olyckor, kriser eller krig, behöver sjukhusbyggnader och deras fastighetstekniska system vara robusta. Planförslaget tar stöd i dokumentet "Den robusta sjukhusbyggnaden", Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2021 för att skapa förutsättningar för att planera, projektera, bygga och förvalta sjukhusets driftssäkerhet.

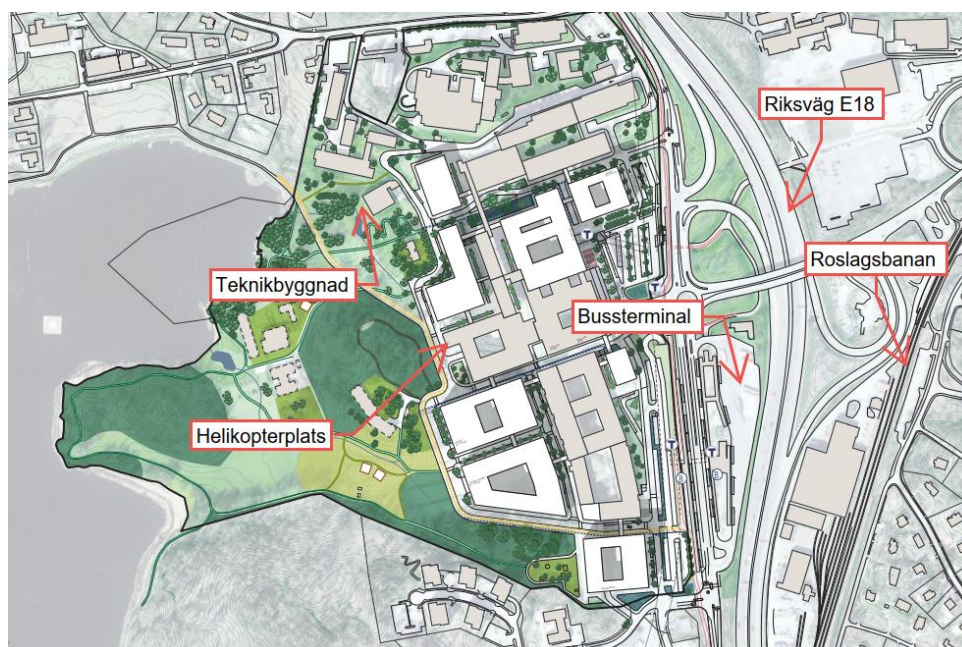
Tyréns, som underkonsult till &Rundquist arkitekter har anlitats av Locum för att utreda frågor kopplade till akustik. Denna rapport utgör ett underlag till detaljplanens samråd

I Figur 1 visas en illustration av planförslaget, med aktuell byggnadsnumrering.



Figur 1. Illustrationsplan med befintliga och tillkommande byggnader med byggnadsnummer (&Rundquist arkitekter).

Danderyds sjukhus ligger nära stora trafikbullerkällor som riksväg E18 och Roslagsbanan. Utöver dessa finns det fler bullerkällor inom planområdet som behöver beaktas, se Figur 2.



Figur 2. Illustrationsplan med betydande bullerkällor.

Utredningen syftar till att redovisa buller från alla betydande bullerkällor som kan påverka planförslaget och dess närområde, både för nuläget och för ett prognosår med utbyggt sjukhus.

2 Allmänt om ljud

Buller definieras som oönskat ljud. Med luftburet buller avses ljud, exempelvis trafikbuller, som sprids via luften till omgivningen. Det är individuellt vad som upplevs som buller, men ljud från trafik är oftast oönskat och störande. Individens upplevelse och erfarenhet styr dock i hög grad vilken känsla och reaktion som ett särskilt ljud ger.

Frekvens

En ljudsignal kan bestå av en mängd olika frekvenser (enheten Hz) där låga frekvenser (bastoner, exempelvis fartygsmotor) kan färdas längre distans än kortare frekvenser (diskanttoner, exempelvis fågelkvitter). Ljud från till exempel biltrafik jämförs ofta med brussignaler där ljudet innehåller många frekvenser. En ton som spelas till exempel på ett piano innehåller däremot endast en frekvens, en ton.

Störningsmått

Ljudets styrka mäts oftast i decibel med beteckningen dBA. Det mänskliga örat uppfattar högre frekvenser bättre än låga. Indexet "A" efter "dB" innebär att ljudets frekvenser har viktats på ett sätt som motsvarar hur det mänskliga örat uppfattar ljud, dvs de låga frekvenserna påverkar den sammantagna ljudnivån mindre än det högfrekventa ljudet gör.

Ekvivalent och maximal ljudnivå

I Sverige används vanligtvis två störningsmått för trafikbuller: ekvivalent A-vägd ljudnivå L_{pAeq} och maximal A-vägd ljudnivå L_{pAFmax} . Med ekvivalent ljudnivå avses medelljudnivån under en given tidsperiod. För trafikbuller är tidsperioden i de flesta fall ett dygn. Förenklat kan man säga att den maximala ljudnivån är den högsta förekommande ljudnivån under exempelvis en fordonspassage under ett årsmedeldygn. Riktvärdet för maximal ljudnivå är även kopplat till antal händelser.

FBN

FBN är en förkortning för FlygBullerNivå. FBN är en dygnsvägd ekvivalent ljudnivå, där flygrörelser under kväll och natt ges ett tillägg. Ekvivalent ljudnivå under kvällen (kl. 18 – 22) ges ett tillägg om 5 dBA och ekvivalent ljudnivå under natten (kl. 22 – 06) ges ett tillägg om 10 dBA.

Frifältsvärde

En ljudnivå som inte påverkas av reflexer vid egen fasad.

3 Bedömningsgrunder

3.1 Ljudkrav utomhus för vårdlokaler

Det finns inga riktvärden för trafikbullernivåer utomhus vid vårdlokaler. Ljudnivåer utomhus påverkar dock vilka fasadkonstruktioner som krävs för att klara aktuella riktvärden inomhus. Dessa riktvärden redovisas i Tabell 2.

För industri- och annat verksamhetsbuller har Naturvårdsverket tillsammans med Boverket även tagit fram riktvärden för högsta ljudnivå utomhus som en utgångspunkt för olägenhetsbedömning vid bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler, se Tabell 1.

Tabell 1. Riktvärde vid fasad för bland annat vårdlokaler (NV Rapport 6538).

Ekvivalent ljudnivå från industri/verksamhet, frifältsvärde		
Dag (kl. 06-18)	Kväll (kl. 18-22) samt lör-, sön- och helgdag (kl. 06-18)	Natt (kl. 22-06)
50 dBA	45 dBA	40 dBA

3.2 Ljudkrav inomhus för vårdlokaler

Byggnadens klimatskal inklusive fönster, ventilationsdon och yttervägg ska dimensioneras så att buller utifrån dämpas i tillräcklig grad. Ljudnivån utomhus bestäms av de ljudkällor som är kända vid tidpunkten för styrande beslut inför uppförande eller ändring av byggnad. Krav på ljudnivå från trafik och andra yttre ljudkällor redovisas i

Tabell 2 som den inomhusljudnivå som inte ska överskridas vid den dimensionerande ljudnivån utomhus. Den dimensionerande nivån utomhus resulterar från de yttre ljudkällor som kan förväntas samverka mer än tillfälligt.

Tabell 2. Högsta A-vägd ekvivalent och maximal inomhusljudnivå från trafik och andra yttre ljudkällor, för vårdlokaler (tabell 10, SS 25268:2023).

Utrymmesfunktion	Exempel på rumsbeteckning	Krav
10a. Särskilda krav på störfrihet och dämpad ljudmiljö	Patientrum, vårdrum, föreläsningssal, samlingssal, aula, vilrum för personal	$L_{Aeq} = 30$ dB $L_{pAFmax} = 45$ dB
10b. Vissa krav på störfrihet och behov av taluppfattbarhet	Kontor, expedition, konferensrum, mötersrum, reception, kontorslandskap, behandlingsrum, kurator, psykolog, bibliotek, avdelningskorridor	$L_{Aeq} = 35$ dB $L_{pAFmax} = 50$ dB
10c. Inga krav på störfrihet men med behov av taluppfattbarhet	Matsal, uppehållsrum, träningslokal, cafeteria, korridor, bassängrum	$L_{Aeq} = 40$ dB
10d. Inga krav på störfrihet eller taluppfattbarhet	Förbindelsestråk mellan avdelningar, hisshall, trapphus, kapprum, entré, omklädningsrum, WC, dusch, kopiering	$L_{Aeq} = 45$ dB
För utökade krav gäller dessutom att: - Kravvärde för kategori 10a ändras till $L_{Aeq} = 25$ dB och $L_{pAFmax} = 40$ dB - Kravvärde för kategori 10c ändras till $L_{Aeq} = 35$ dB och $L_{pAFmax} = 50$ dB		

Utökade krav representerar ljudförhållanden som är väsentligt bättre än lagstadgade minimikrav vilket motsvarar föreskrifterna i Boverkets byggregler och Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus. Utökade krav är lämpliga där god ljudmiljö prioriteras och ska tillämpas för samtliga parametrar för aktuellt utrymme.

4 Förutsättningar

4.1 Beräkningsmodell

4.1.1 Vägtrafik

Den nordiska beräkningsmodellen för vägtrafikbuller, rev. 1996 har använts för beräkning av ljudutbredning från vägtrafik. Beräkningsmodellen finns beskriven i Naturvårdsverkets rapport 4653.

4.1.2 Spårtrafik

Den nordiska beräkningsmodellen för spårtrafik, rev. 1996 har använts för beräkning av ljudutbredning från spårburen trafik. Beräkningsmodellen finns beskriven i Naturvårdsverkets rapport 4935.

4.1.3 Externt verksamhets- och helikopterbuller

För ljud som faller under kategorin externt verksamhetsbuller och helikopterbuller har ISO 9613-2 använts.

Beräkningsprogram och beräkningsinställningar

Beräkningarna har genomförts med programmet Soundplan (version 9) från Braunstein + Berndt GMBH. Programmet utnyttjar tredimensionella digitalkartor över områdets topografi inklusive byggnader. Utbredningsdämpning, markabsorption, skärmning, reflektioner med mera hanteras i enlighet med gängse standard.

I beräkningarna används en sökradie mellan källa och mottagare som för direktbidraget är 1000 meter och för reflexerna 50 meter från källposition respektive 200 meter från mottagarposition. Tre reflexer har använts. Ljudnivåer vid fasad avser frifältsvärden och mottagarpunkter närmare än 0,1 meter från fasad har inte erhållit något bidrag från reflexer från denna byggnad.

Beräkningar för utbredning av ekvivalenta och maximala ljudnivåer avser höjden 1,5 meter relativ mark med en täthet mellan beräkningspunkterna om 5 x 5 meter. Ljudnivåer vid fasad har beräknats för varje våningsplan och med ett avstånd på tre meter i horisontalled.

4.2 Beräkningsnoggrannhet

De nationella riktvärden för ljudnivå från trafik och andra externa bullerkällor är framtagna med avseende på beräkningar med de i denna utredning tillämpade beräkningsmodellerna och med prognosticerade flödesmängder för trafiken. I framtagande av riktvärden kan därför hänsyn anses ha tagits till de felmarginaler som både prognoserna och beräkningsmodellerna innebär och dessa behöver därmed inte läggas till som felkällor i analysen.

4.3 Underlag

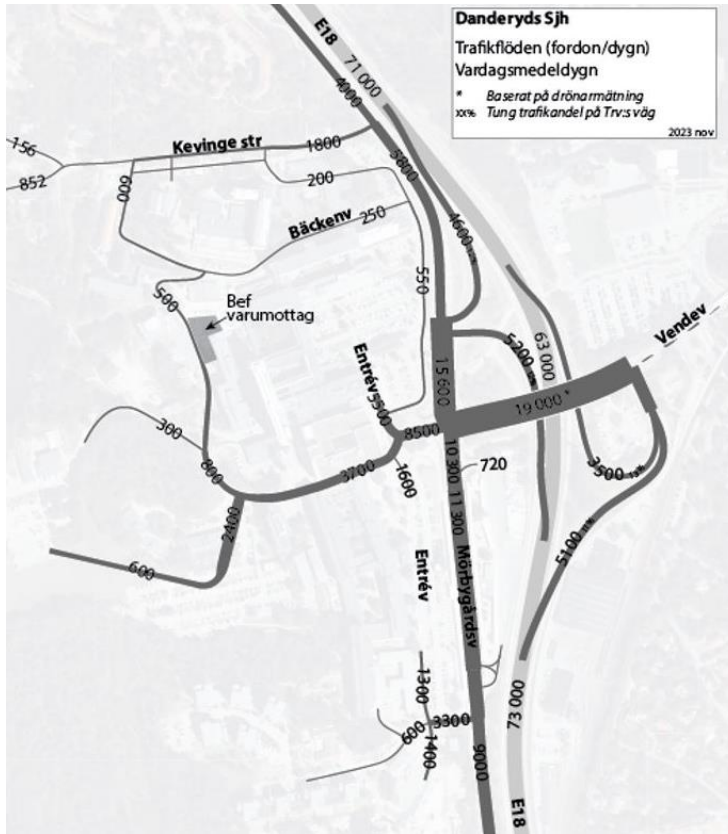
- Markhöjder (laserdata) samt fastighetskartan har erhållits från Danderyds kommun inom ramen för Danderyds kommuns bullerkartläggning, 2023-08-21.
- Situationsplan har erhållits från &Rundquist arkitekter, 2024-05-17.
- Trafikuppgifter för vägtrafik för nuläge och prognosår har erhållits från Rapport *Trafik PM Danderyds sjukhus*, Tyréns, daterad 2024-05-31.
- Trafikuppgifter för Roslagsbanan i nuläget har hämtats från Trafikförvaltningens i Stockholm stad bullerkartläggning över Roslagsbanan och Saltsjöbanan.
- Trafikuppgifter för år 2050 för Roslagsbanan har hämtats från Trafikförvaltningens i Stockholm trafikprognos för bullerberäkningar.
- Information om buller från teknikbyggnaden har tagits från *Rapport nummer 2011-052 r04, Structor*, daterad 2011-11-11.
- Information om helikopterbuller har inhämtats från *Rapport Danderyds sjukhus, Ny helikopterflygplats på BY 61, Bulleranalys, WSP*, daterad 2020-03-31.
- Information om antalet helikopterrörelser i framtiden har inhämtats från *Bilaga till Kravspecifikation Helikopterflygplats By 61 dat. 2020-12-17 Rev. 2021-04-22 – Skillnader från Kravspecifikation på BY 19/20* där information om antalet flygrörelser framgår.

4.4 Källdata

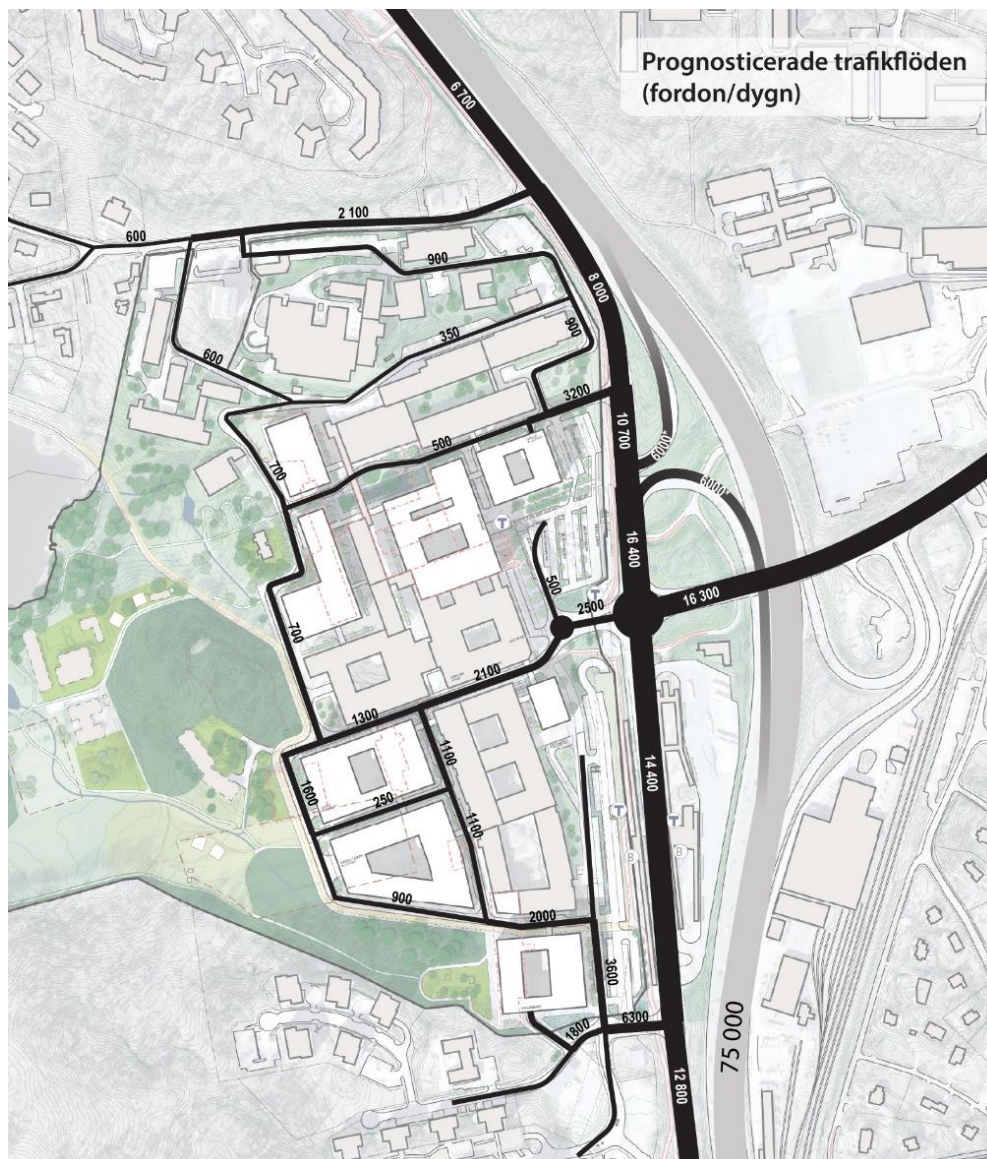
4.4.1 Vägtrafik

Källdata för vägtrafik har erhållits från Tyréns rapport *Trafik PM Danderyds sjukhus*, daterad 2024-05-31. I Figur 3 och Figur 4 sammanfattas

trafikmängder som avser nuläget respektive prognosticerad trafikmängd för år 2045. Skyltad hastighet har använts.



Figur 3. Trafikflöden nuläget från Trafik-PM Danderyds sjukhus.



Figur 4. Prognosticerade trafikflöden år 2045, simulerade för en utbyggnad motsvarande illustrationsplanen.

Mindre lokalgator som har en försumbar påverkan på ljudmiljön i området har inte tagits med i beräkningarna.

4.4.2 Spårtrafik

Källdata för tågtrafik på Roslagsbanan har för nuläget erhållits från Trafikförvaltningens i Stockholm stad bullerkartläggning för Roslagsbanan och Saltsjöbanan. Trafiksiffror för nuläget baseras på tidtabellen och den dagliga grafen för år 2020. Trafiksiffror för prognosår 2050 har erhållits från Trafikförvaltningens trafikprognos för bullerberäkningar, daterad 2023-11-10.

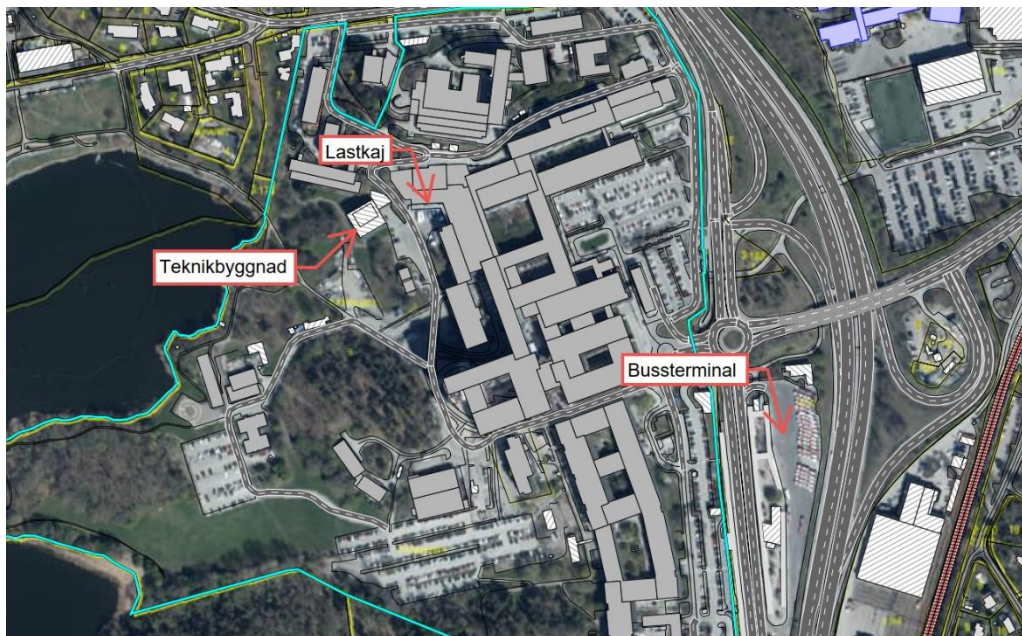
I Tabell 3 sammanfattas spårtrafiken som avser nuläget och prognosår 2050.

Tabell 3. Spårtrafik för nuläget.

	Antal tåg ¹⁾	Tåglängd [m] ²⁾	Hastighet [km/h] ³⁾
Trafikmängder nuläget			
Roslagsbanan X10P	425	120	80
Trafikmängder prognosår 2050			
Roslagsbanan X10P	796	120	80
1) Antal tåg som passerar ett årsmedeldygn. 2) Avser tågtypens medellängd. 3) Avser tågets förväntade hastighet			

4.4.3 Externt verksamhetsbuller

I närheten av planområdet har tre betydande verksamhetsbullerkällor identifierats i nuläget. Dessa är buller från sjukhusets teknikbyggnad (By 53), verksamhet vid lastkajen i sjukhusets nordvästra del och Danderyds bussterminal öster om sjukhuset, se Figur 5.



Figur 5. Översiktsbild över identifierade källor för verksamhetsbuller i nuläget.

Vid den framtida utbyggnaden av sjukhuset kommer lastkajen inte längre finnas, varför den utgår från beräkningarna. Istället kommer leveranser att ske via en invändig godsmottagning vilket medför att bullret från denna inte

behöver tas i åtanke. Buller från teknikbyggnaden och bussterminalen antas oförändrade då ingen information om framtida användning funnits att tillgå.

Ljudkällor och ljudeffekter för teknikbyggnaden, By 53, är baserade på *Rapport 2011-052 r04, Structor*. Då data om till exempel reflexer, byggnadsstorlek eller ljudeffekter utomhus inte framgår i rapporten har dessa beräknats fram. De har sedan anpassats för att efterlikna Structors resultat så mycket som möjligt. I denna utredning har även en mer avancerad beräkningsmodell använts där bland annat diffraktion ingår. På grund av detta kan resultaten i denna utredning skilja sig från de i Structors utredning.

När teknikbyggnaden används är det under extraordinära och då gäller inga ljudkrav. För att säkerställa att anläggningen fungerar när det krävs provkörns anläggningen ungefär en gång per månad och denna provkörning kan styras till att utföras dagtid. Gällande riktvärde är då högst 50 dBA ekvivalent ljudnivå utanför fasad till bostäder och vårdrum.

Använda ljudkällor och ljudeffekter redovisas i nedan Tabell 4.

Tabell 4. Ljudeffekt för bullerkällor vid teknikbyggnaden.

Ljudkälla	Ljudeffekt L_w dBA
Inluftsgaller	77
Frånluftsgaller	87
Avgasutsläpp	80

Ljudkälla för leveranser och transporter vid lastkajen har tagits från Tyréns interna databas över uppmätta ljudkällor. Använd ljudkälla redovisas i Tabell 5.

Tabell 5. Ljudkälla vid lastkaj.

Ljudkälla	Ljudeffekt L_w dBA
Leveranser med lastbil	95

Bussterminalen har modellerats i enlighet med beräkningsmetoden för bussdepåer inom Stockholms län, beskrivet i rapport 269109 – *bullerskydd depåer – Metod, Tyréns AB*, daterad 2016-12-19. Två typer av källor har använts, bussar på tomgång och bussar i rörelse med hastigheten på 20 km/h. Källor för bussar på tomgång har placerats ut vid parkeringsplatser och busshållplatser på östra sidan om Mörbygårdsvägen. För bussar i rörelser har en linjekälla placerats i en slinga igenom bussterminalen.

I Tabell 6 redovisas använda ljudkällor samt deras ljudeffekt.

Tabell 6. Använda ljudkällor för beräkning av buller från bussterminalen.

Ljudkälla	Ljudeffekt L_w dB
Buss tomgång	111,3
Buss i rörelse	115,8

4.4.4 Helikopterbuller

I dagsläget finns det en helikopterflygplats i grönområdet väster om sjukhusbyggnaderna. Denna kommer ersättas med en helikopterflygplats på BY 61 som är under uppbyggnad. För bedömning av buller från helikopterflygplatsen på BY 61 har WSP:s rapport *Danderyds sjukhus, Ny helikopterflygplats på BY 61*, daterad 2020-03-31, använts som underlag. Beräkningar har utförts för helikoptertypen H145 (tidigare EC145). Ljuddata för denna helikoptertyp har hämtats från mätningar vid Karolinska institutet. Andra helikoptertyper kan förekomma i undantagsfall, men ingår ej i beräkningarna.

I nuläget antas att trafikeringen motsvarar det som i rapporten anges ingå i det utökade akutuppdraget som gäller för Danderyds sjukhus, det vill säga 500 landningar per år.

Enligt information från Locum AB beräknas det inom fem år vara 1000 flygrörelser per år vid den nya flygplatsen på Danderyds sjukhus. Efter beslut att inte bygga tankplats har denna siffra bedömts till 1250 flygrörelser, då helikoptrarna måste åka till Södersjukhuset för att tanka.

Vid bedömningen av störning från helikoptertrafik är den maximala ljudnivån dimensionerande och den som redovisas i rapporten. Antalet flygrörelser påverkar eventuell störning från helikoptertrafiken, men inte de beräknade ljudnivåerna, som redovisar en enskild helikopterpassage. Det som skiljer nuläget från planförslaget är således främst bebyggelsen på sjukhusområdet. Skillnader i beräkningsresultatet kan dock förekomma då beräkningar skett i olika beräkningsmodeller och olika versioner av beräkningsprogrammet, samt på olika höjd över mark.

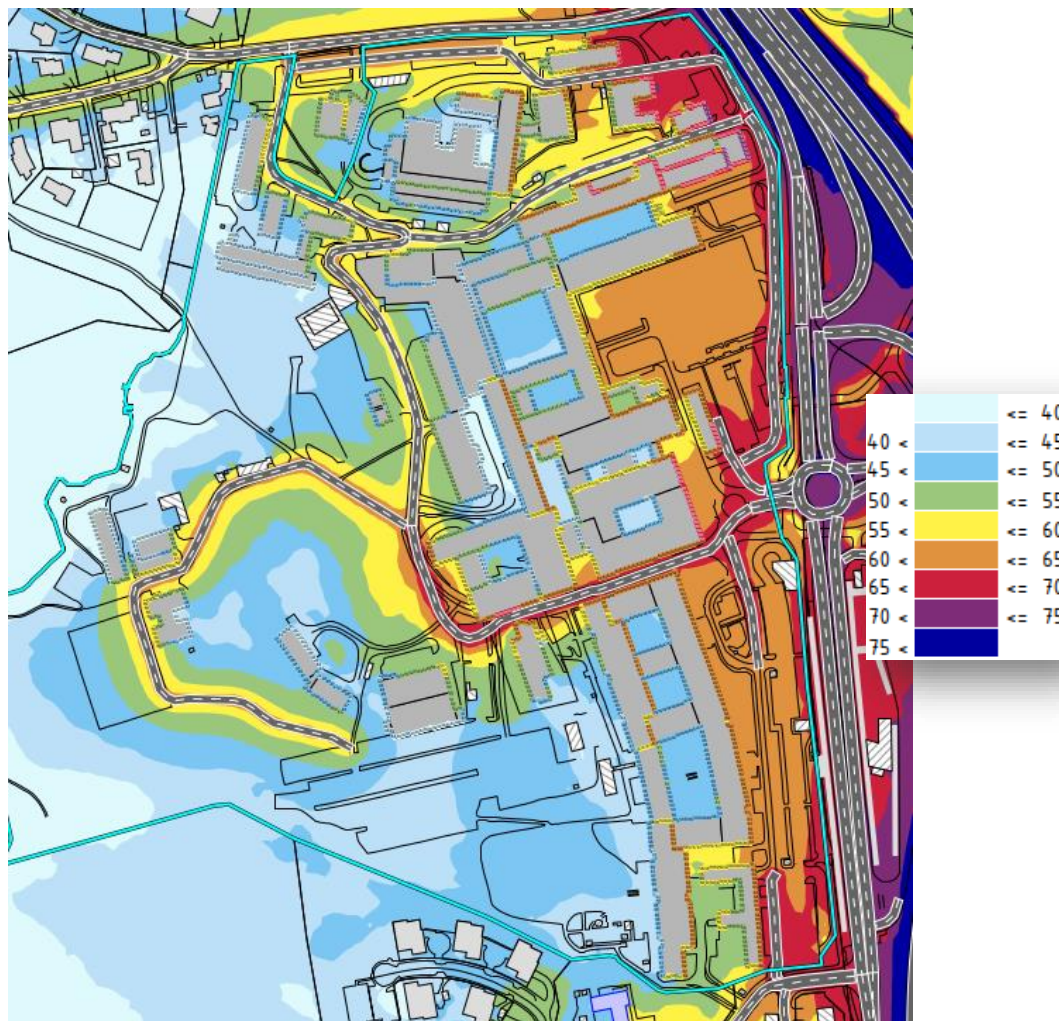
5 Resultat

Beräkningsresultatet redovisas i rapportens bilagor och diskuteras utförligare nedan.

5.1 Trafikbuller

5.1.1 Nuläget

Med trafikbuller avses här buller från väg- och spårtrafik. Ekvivalenta ljudnivåer har beräknats på höjden 1,5 m över mark samt vid fasad på befintlig bebyggelse för nuläget, se bilaga AK01 och Figur 6.

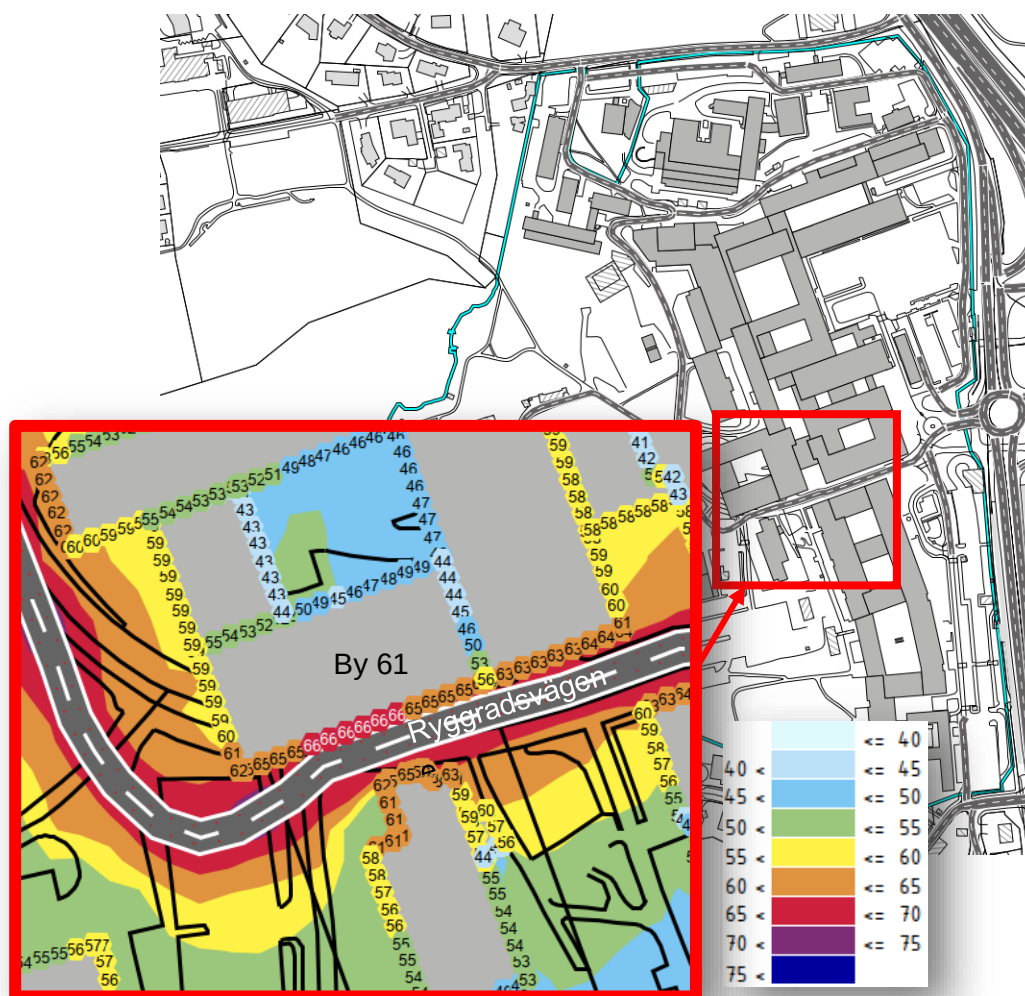


Figur 6. Ekvivalent ljudnivå trafikbuller, nuläget.

Ekvivalenta bullernivåer på höjden 1,5 meter över mark beräknas överskrida 55 dBA vid ytor öster om sjukhuset, mot riksväg E18. Som högst beräknas den ekvivalenta ljudnivån till 69 dBA. Väster om sjukhusbyggnaderna beräknas den ekvivalenta ljudnivån i regel underskrida 55 dBA med avseende på trafikbuller. På denna sida om bebyggelsen är det endast på ytorna närmast trafikerade vägar som ljudnivån beräknas kunna överskrida 55 dBA.

Beräkningarna visar att de högsta ekvivalenta ljudnivåerna vid fasad generellt fås vid fasader mot öster, mot riksväg E18. Mest utsatta är byggnaderna i den nordöstra delen av sjukhusområdet. Vid mest utsatta fasader mot öster beräknas den ekvivalenta ljudnivån vara upp mot 72 dBA.

Fasader mot innergårdar och mot väster får i regel ekvivalenta ljudnivåer under 55 dBA. Undantaget är fasader i mitten av området närmast Rygggradsvägen där den mest utsatta fasaden på byggnad 61 beräknas ha ljudnivåer upp mot 66 dBA, se Figur 7.



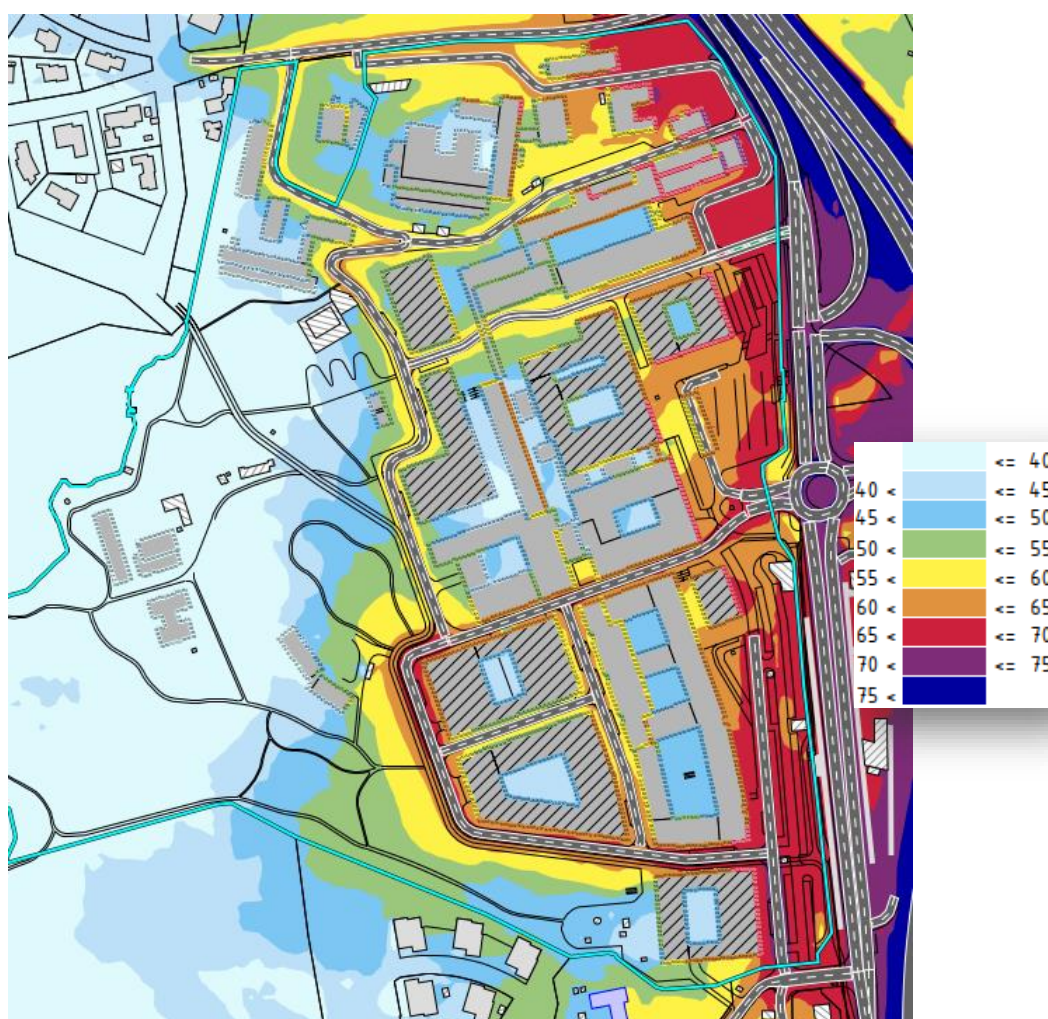
Figur 7. Ekvivalenta ljudnivåer från vägtrafik intill Rygggradsvägen i mitten av planområdet.

Maximala ljudnivåer över mark beräknas vara högst nära trafikerade vägar, där de överskrider 70 dBA på ett avstånd av 10 till 30 meter beroende på hur mycket trafik det är på vägen, se bilaga AK02.

Vid fasad beräknas de högsta maximala ljudnivåerna mot Rygggradsvägen, där ljudnivån kan vara upp mot 90 dBA. Även vid andra fasader där avståndet till närmaste väg är kort beräknas höga maximala ljudnivåer, framför allt vid lokalgator. Då trafikmängderna i regel är begränsade på dessa är detta dock ett mindre problem i praktiken.

5.1.2 Prognosår 2045

Ekvivalenta ljudnivåer för prognosår 2045 redovisas i bilaga AK06 och Figur 8.



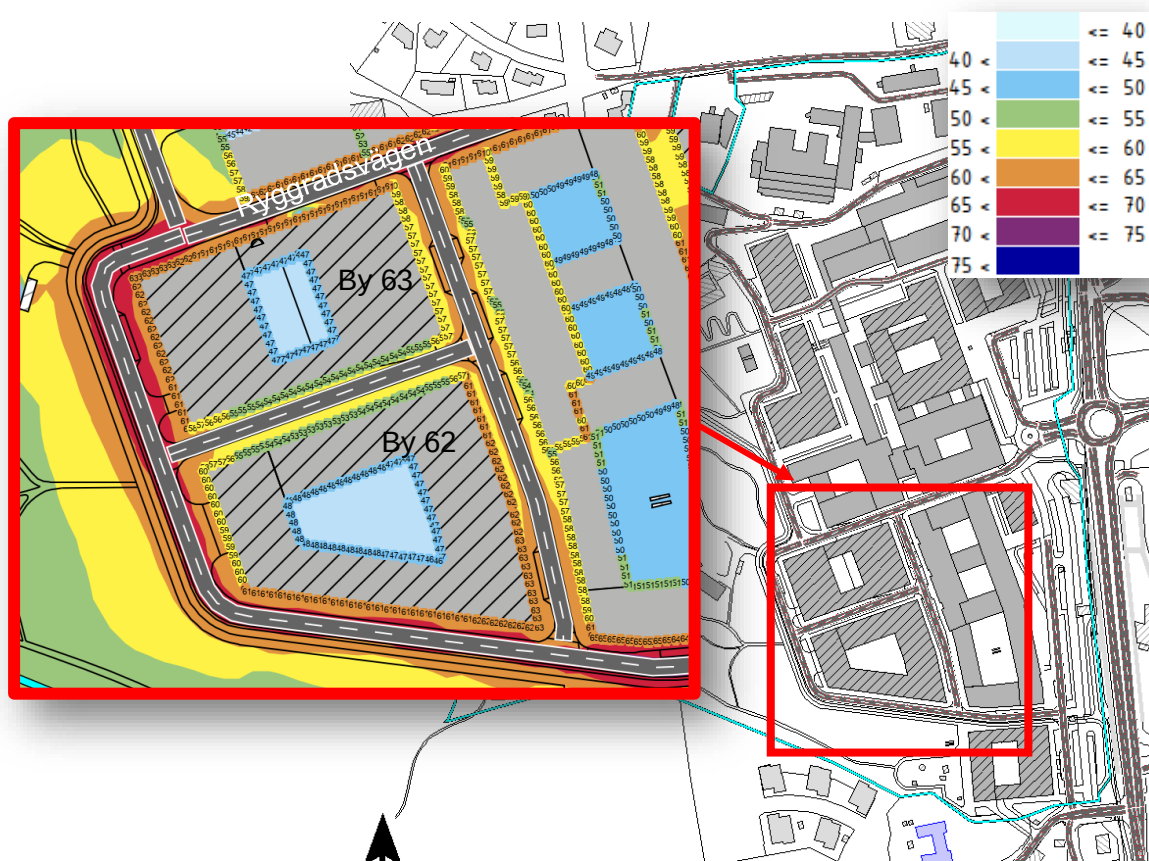
Figur 8. Ekvivalent ljudnivå trafikbuller för planförslaget.

Ekvivalenta bullernivåer på höjden 1,5 meter över mark beräknas liksom för nuläget överskrida 55 dBA vid ytor öster om sjukhuset, mot riksväg E18. Den ekvivalenta ljudnivån beräknas även i regel underskrida 55 dBA väster om sjukhusbyggnaderna med avseende på trafikbuller. Eftersom parkeringar nu

förläggs till parkeringshus beräknas ljudnivåerna längre väster om sjukhuset bli lägre än i nuläget.

De högsta ekvivalenta ljudnivåerna vid fasad fås generellt vid fasader mot öster, mot riksväg E18. Mest utsatta är de befintliga byggnaderna i den nordöstra delen av sjukhusområdet med nivåer upp till 73 dBA vid fasad, se bilagor AK08 – AK10. De nya sjukhusbyggnaderna beräknas få ekvivalenta ljudnivåer från cirka 64 dBA upp till 69 dBA vid mest utsatta fasad mot öster.

Mot väster beräknas den ekvivalenta ljudnivån till stor del underskrida 55 dBA, främst i nordväst. Sjukhusbyggnader i sydväst beräknas få ekvivalenta ljudnivåer över 60 dBA, till stor del på grund av Rygggradsvägen och dess planerade förlängning, se Figur 9.



Figur 9. Ekvivalenta ljudnivåer från vägtrafik för prognosåret vid sjukhusets sydvästra byggnader.

Fasader mot innergårdar och mellan byggnader får i regel ekvivalenta ljudnivåer under 55 dBA.

Maximala ljudnivåer beräknas överskrida 70 dBA vid ytor på ett avstånd av 10 till 40 meter beroende på hur mycket trafik det är på vägen, se bilaga AK07.

Vid fasad beräknas de högsta maximala ljudnivåerna mot nuvarande Ryggradsvägen och dess framtida förlängning, i sjukhusområdets sydvästra delar. Ljudnivån kan nå upp till 86 dBA vid dessa fasader. Generellt överskrids 70 dBA maximal ljudnivå vid fasader där avståndet till närmaste väg är kort, framför allt vid lokalgator och lägre våningar. Då trafikmängderna i regel är begränsade på dessa är detta dock ett mindre problem i praktiken.

För befintliga sjukhusbyggnader innebär planförslaget mindre ökning av bullernivåerna mot öst. Främst beror de ökade bullernivåerna mot öst på den ökade trafiken för prognosåret 2045. I planområdets södra delar innebär den nya sträckningen av Ryggradsvägen och de nya lokalgatorna att de befintliga byggnaderna får både högre ekvivalenta och maximala ljudnivåer på grund av närheten till vägarna, se Figur 6 och Figur 8. I planområdets norra hälft förblir den ekvivalenta ljudnivån i stort sett förändrad för de befintliga byggnaderna. Däremot ökar den maximala ljudnivån för de byggnader som befinner sig intill den nya lokalgatan genom sjukhusområdet.

Parkområdet i planområdets västra ände förväntas få lägre ljudnivåer för planförslaget än för nuläget. Detta beror främst på att parkeringar och deras tillfartsvägar förflyttas från markparkeringar till parkeringsgarage. Buller från trafik förflyttas alltså från parkområdet till de nya lokalgatorna. Ekvivalenta ljudnivåer går från att till stor del vara över 45 dBA, till under 40 dBA enligt beräkningarna, se Figur 6 och Figur 8.

5.1.2.1 Fasadisolering

Val av ytterväggskonstruktion, don och fönster styrs i hög grad av trafikbuller. Särskild tonvikt bör läggas på att välja ytterväggskonstruktion, fönster och eventuella uteluftdon för att skapa en god ljudmiljö, i synnerhet för fasader utsatta för högre ljudnivåer mot öst och Ryggradsvägen. Då den maximala ljudnivån som högst beräknas till 86 dBA intill Ryggradsvägen så krävs en relativt hög ljudreduktion vid fasad beroende på vilken verksamhet som ska bedrivas. Detta gäller främst de lägre våningarna. Rumsanvändningar med högre krav på inomhusnivåer, såsom patientrum eller vårdrum bör undvikas vid bottenvåningar. Den resulterande ljudnivån i rummet beror även på förhållandet mellan väggyta och fönsteryta, total ytterväggsyta samt rummets storlek. Ljudnivån blir större i ett rum med stor fönsteryta då fönsterkonstruktionen vanligtvis är dimensionerande för fasadens ljudreduktion. Ljudnivån blir även högre i ett mindre rum.

5.1.3 Befintliga bostäder

Intill planområdet finns det bostäder i nordväst samt i söder. Enligt trafiksiffror för nuläget och för prognosticerad trafik för år 2045, är det endast vid de södra bostäderna som planområdet kan innebära en förändrad trafiksituation. Förändringen beror på den nya sträckningen av Rygggradsvägen som planeras strax norr om bostäderna.

Enligt beräkningar av den ekvivalenta ljudnivån kan ökningen vara så mycket som 3 dBA vid fasaderna som i nuläget beräknades få lägst ljudnivåer, se Figur 10. I övrigt beräknas nivån öka med 1 dBA till 2 dBA.



Figur 10. Ekvivalent ljudnivå nuläget (övre) och prognosår 2045 (nedre) för befintliga bostäder söder om planområdet.

Den maximala ljudnivån för bostäderna i söder beräknas i regel öka med 10 dBA vid fasaderna direkt mot norr och avtagande längre söderut på byggnaderna, se Figur 11.

Eftersom det främst är den maximala ljudnivån som ökar och att den aldrig överskrider 70 dBA bör bulleralstringen från planområdet inte innebära en stor påverkan på bostäderna och därför krävs inga bullerskyddsåtgärder.



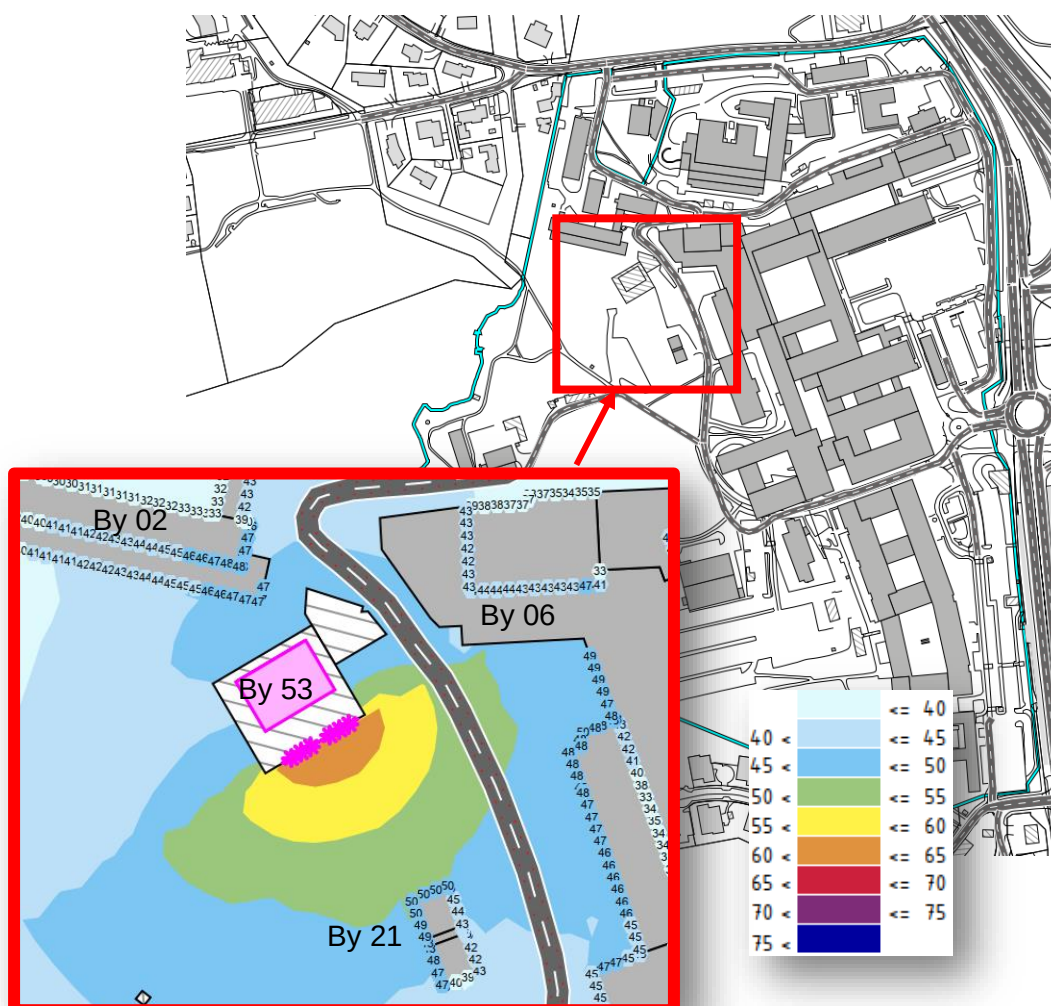
Figur 11. Maximala ljudnivån nuläget (övre) och prognosår 2045 (nedre) för befintliga bostäder söder om planområdet.

5.2 Externt verksamhetsbuller

5.2.1 Teknikbyggnad, By 53

5.2.1.1 Nuläge

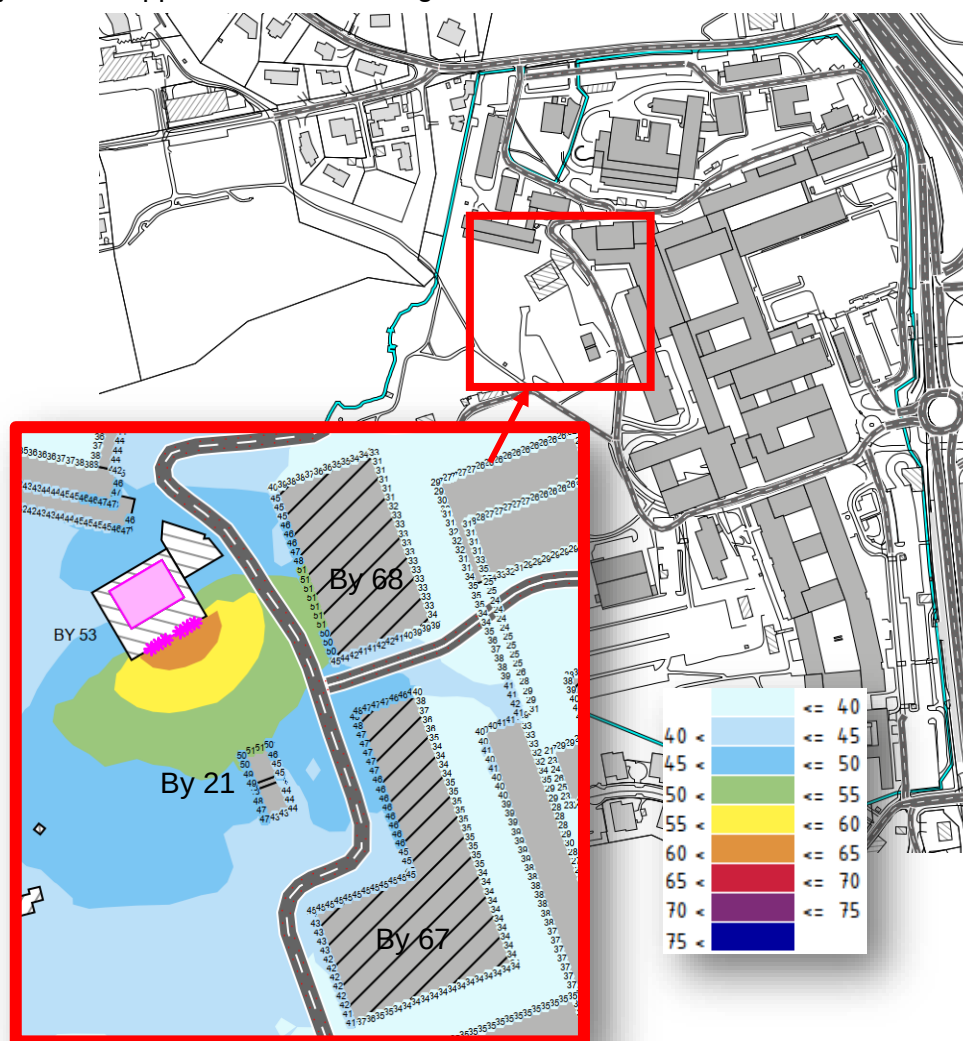
Enligt tidigare utredning för teknikbyggnaden beräknas omkringliggande byggnader erhålla ekvivalenta ljudnivåer om högst 36 dBA vid byggnader i norr (By 02), 49 dBA i öster (By 06) och 48 dBA i söder (By 21) när reservkraften är i drift. Inom ramen för denna utredning (se vidare avsnitt 4.4.3 har motsvarande ekvivalenta ljudnivåer vid närliggande fasader till 47 dBA norr om (By 02), 48 dBA öster om (By 06) och 51 dBA söder om (By 21) teknikbyggnaden, se Figur 12.



Figur 12. Beräknad ekvivalent ljudnivå från teknikbyggnaden.

5.2.1.2 Planförslaget

Ekvivalenta ljudnivåer för buller från teknikbyggnad (By 53) beräknas som högst till 51 dBA för planerad byggnad i direkt anslutning österut (By 68). Planerad byggnad sydost om teknikbyggnaden (By 67) får ekvivalenta ljudnivåer upp mot 48 dBA, se Figur 13.



Figur 13. Beräknad ekvivalent ljudnivå från teknikbyggnaden, utbyggt sjukhus.

Befintliga byggnader skyddas till stor del av de framtida byggnaderna och beräknas därför få lägre ljudnivåer än i nuläget.

5.2.2 Bussterminal

5.2.2.1 Nuläge

Buller från bussterminalen på den östra sidan om Mörbygårdsvägen beräknas ge upphov till ekvivalenta ljudnivåer upp till 47 dBA vid de av sjukhusets fasader som vetter direkt mot bussterminalen (By 38 och By 39). Vid marknivå beräknas den ekvivalenta ljudnivån inte överskrida 50 dBA inom planområdet, se bilaga AK05.

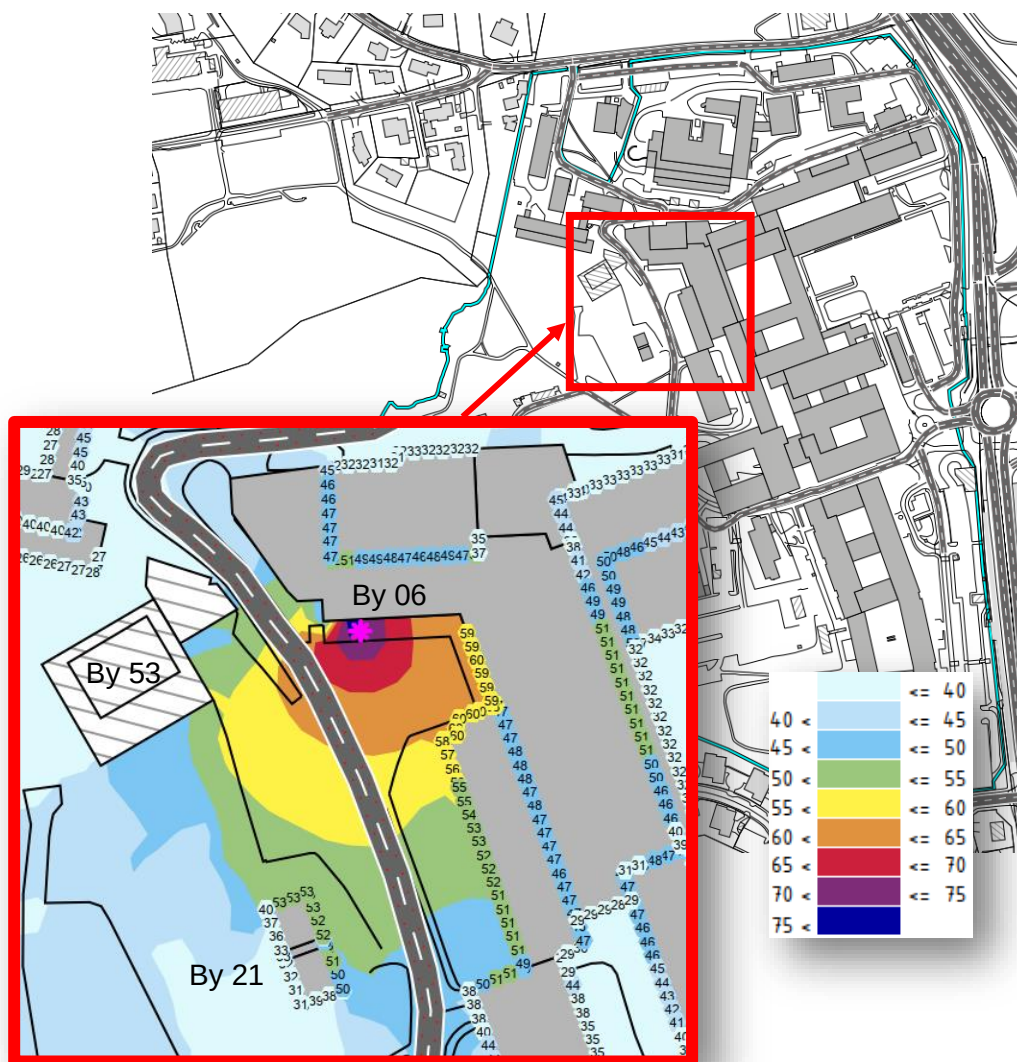
5.2.2.2 Prognosår 2045

Den planerade byggnaden söder om Ryggradsvägen, närmast bussterminalen, beräknas få ekvivalenta ljudnivåer upp till 49 dBA från verksamheten på bussterminalen. Den framtida byggnaden längst i söder (By 64) beräknas få ekvivalenta ljudnivåer upp mot 46 dBA. I övrigt får planerade byggnader inga nivåer över 45 dBA från bussterminalen.

Vid marknivå beräknas den ekvivalenta ljudnivån inte överskrida 50 dBA inom planområdet, se bilaga AK12.

5.2.3 Lastkaj

Buller från varuleveranser vid lastkajen beräknas som högst till 60 dBA vid byggnaden söder om lastkajen. Byggnaderna söder och sydväst om lastkajen beräknas få ekvivalenta ljudnivåer på mellan 51 dBA och 53 dBA, se Figur 14.

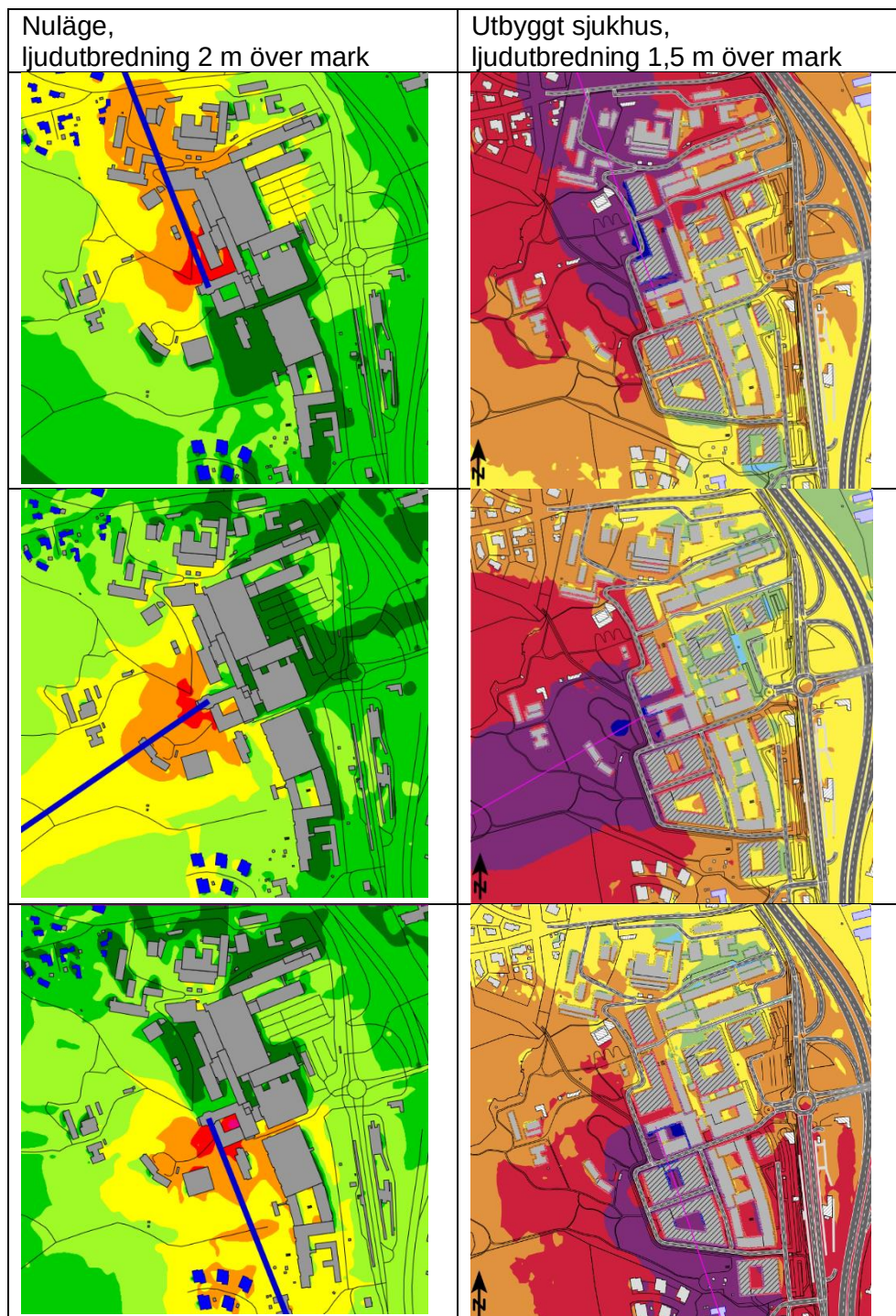


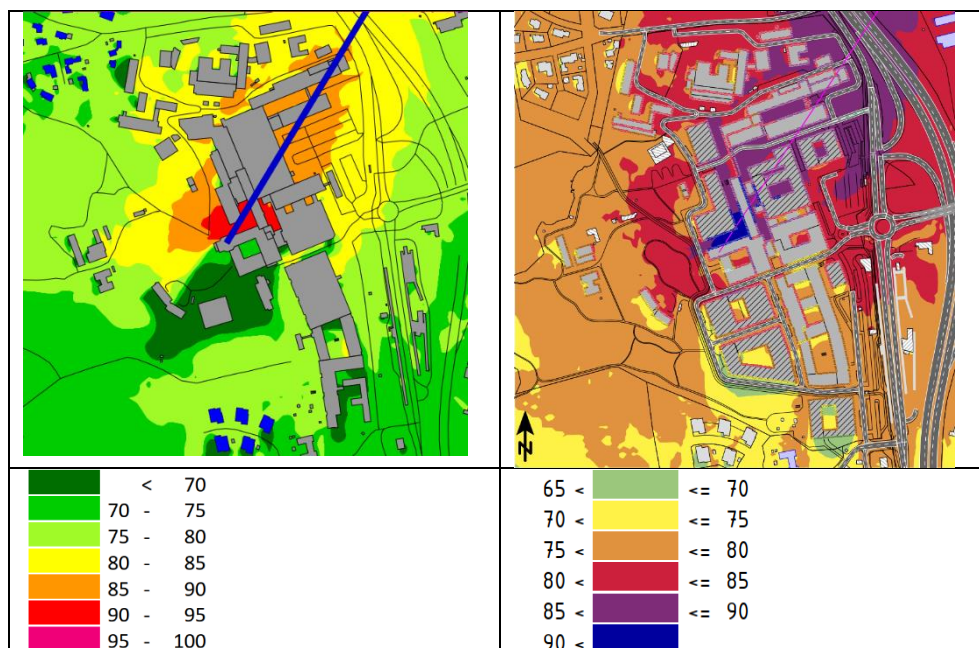
Figur 14. Beräknad ekvivalent ljudnivå från leveranser vid lastkajen.

5.3 Helikopterbuller

Till Danderyds sjukhus finns fyra hinderfria flygsektorer och beräkningar har utförts för var och en av dessa. Någon uppgift om fördelningen mellan dessa olika flygvägar har inte erhållits. En sammanställning av nuläge respektive utbyggt sjukhus för respektive flygväg redovisas i tabell nedan.

Tabell 7. Maximal ljudnivå från helikopter till landningsplats på byggnad 61 i nuläge respektive vid fullt utbyggt sjukhus. Observera att olika färgskalor använts för redovisningen av ljudnivåer i de två fallen.





5.3.1 Nuläge

Ljudutbredningen från helikoptertrafiken för nuläget har hämtats från WSP:s rapport *Rapport Danderyds sjukhus, Ny helikopterflygplats på BY 61, Bulleranalys*, daterad 2020-03-31. Den maximala ljudnivån från helikoptrar beräknas att överskrida 85 dBA på den största delen av sjukhusområdet, se ljudutbredning i Tabell 7. Ytor på upp till cirka 100 meter från helikopterflygplatsen beräknas få ljudnivåer över 90 dBA.

Ljudnivåer vid fasad framgår inte av utredningen, men dessa bör vara i samma storleksordning eller högre, speciellt för fasader nära helikopterflygplatsen.

5.3.2 Planförslaget

Beräkningar över helikopterbullret har utförts för de fyra flygvägarna: nordväst, sydväst, sydost och nordost, se Tabell 7 och bilagor AK13 – AK16. Resultatet visar att byggnader direkt under en flygväg får ljudnivåer över 90 dBA för avstånd upp till cirka 190 meter från helikopterflygplatsen. Fasader på ett avstånd på upp till 130 meter i plan från flygvägarna beräknas få ljudnivåer över 85 dBA.

Beroende på flygväg så utsätts olika fasader olika mycket för buller från helikoptertrafiken, men i princip samtliga fasader beräknas kunna utsättas för bullernivåer på minst 80 dBA maximal ljudnivå. Den flygväg som påverkar sjukhusområdet minst är den mot sydost, medan flygvägen mot nordost ger höga ljudnivåer på en stor del av området.

Utbyggnaden av sjukhusområdet bedöms inte ge några större förändringar vid befintliga byggnader med avseende på maximala ljudnivåer från helikoptertrafiken till byggnad 61.

I snitt bedöms det bli cirka 3,5 helikopterflygningar per dag. Det låga antalet flygningar per dag gör att förekomsten av höga ljudnivåer vid varje byggnad anses acceptabel för ett sjukhusområde.

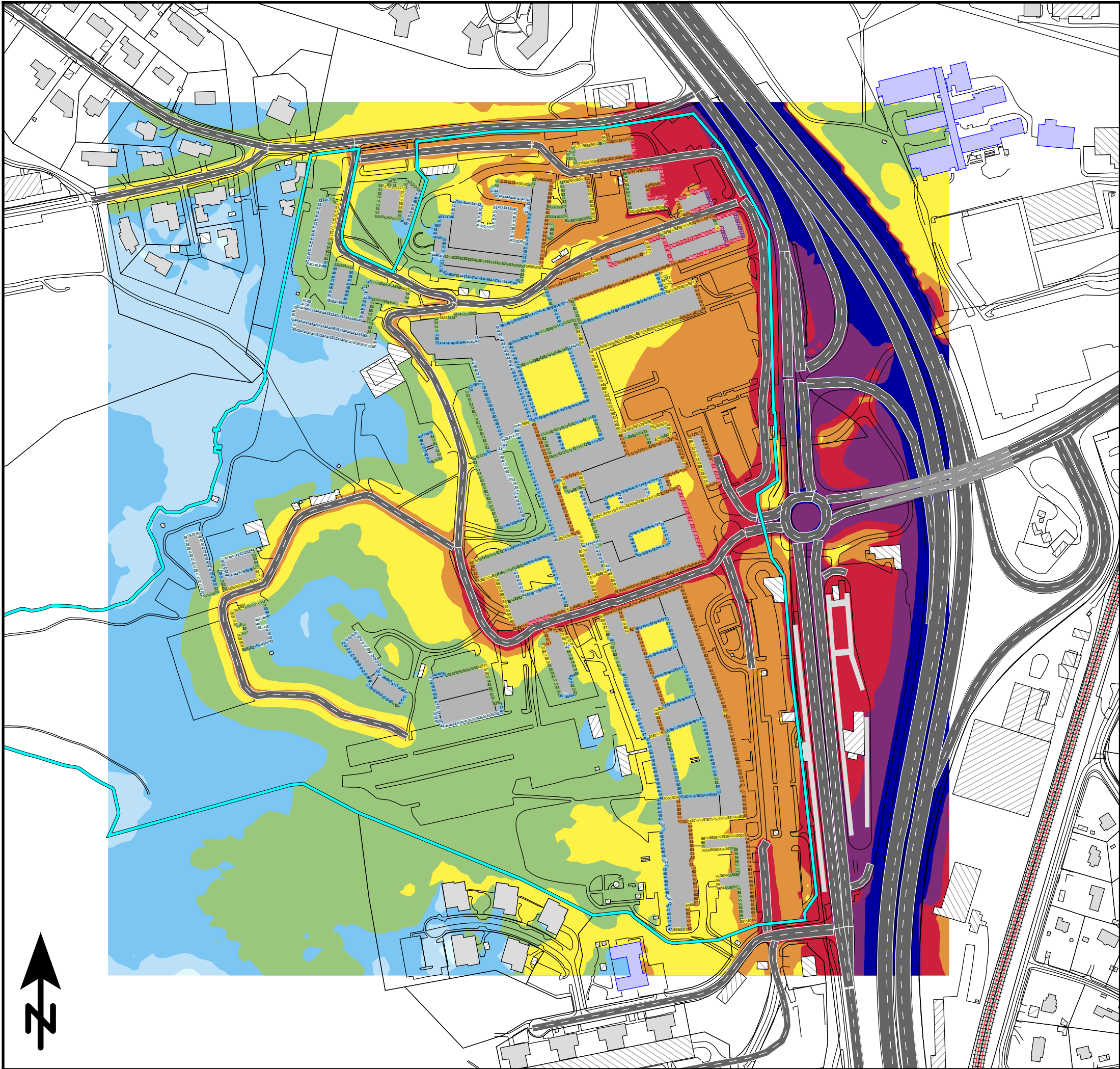
Fasader för planerade byggnader behöver utformas så att riktvärdena för inomhusnivåer innehålls. Särskild tonvikt bör läggas på att välja utterväggskonstruktion, fönster och eventuella uteluftdon för att skapa en god ljudmiljö. De höga ljudnivåerna från helikoptrarna innebär att det krävs en hög ljudreduktion vid fasad. Rumsanvändningar med högre krav på inomhusnivåer, såsom patientrum eller vårdrum kräver noggrann planering. Den resulterande ljudnivån i rummet beror även på förhållandet mellan väggyta och fönsteryta, total ytterväggsyta samt rummets storlek. Ljudnivån blir större i ett rum med stor fönsteryta då fönsterkonstruktionen vanligtvis är dimensionerande för fasadens ljudreduktion. Ljudnivån blir även högre i ett mindre rum.

6 Utförda beräkningar

Beräkningsresultaten redovisas i bilagor enligt nedan Tabell 8.

Tabell 8. Bilagor och utförda beräkningar.

Bilaga	Scenario	Vy	Bullertyp
Nuläge:			
AK01	Ekvivalent ljudnivå	Planvy	Väg- och spårtrafik
AK02	Maximal ljudnivå	Planvy	Väg- och spårtrafik
AK03	Ekvivalent ljudnivå	Planvy	Verksamhetsbuller teknikbyggnad
AK04	Ekvivalent ljudnivå	Planvy	Verksamhetsbuller lastkaj
AK05	Ekvivalent ljudnivå	Planvy	Verksamhetsbuller bussterminal
Prognosår 2045 med fullt utbyggt sjukhus:			
AK06	Ekvivalent ljudnivå	Planvy	Väg- och spårtrafik
AK07	Maximal ljudnivå	Planvy	Väg- och spårtrafik
AK08	Ekvivalent ljudnivå	Sydväst	Väg- och spårtrafik
AK09	Ekvivalent ljudnivå	Nordväst	Väg- och spårtrafik
AK10	Ekvivalent ljudnivå	Sydöst	Väg- och spårtrafik
AK11	Ekvivalent ljudnivå	Planvy	Verksamhetsbuller teknikbyggnad
AK12	Ekvivalent ljudnivå	Planvy	Verksamhetsbuller bussterminal
AK13	Ekvivalent ljudnivå	Planvy	Helikopterbuller flygväg nordost
AK14	Ekvivalent ljudnivå	Planvy	Helikopterbuller flygväg sydost
AK15	Ekvivalent ljudnivå	Planvy	Helikopterbuller flygväg sydväst
AK16	Ekvivalent ljudnivå	Planvy	Helikopterbuller flygväg nordväst



FÖRKLARINGAR

Ekvivalent ljudnivå
FNM_Trafik_Nu

Högsta frifältsvärden vid fasad
Utbredning 1,5 m (över mark)
dBA

	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	

Teckenförklaring

- Sjukhus
- Bostäder
- Skola
- Övrig byggnad
- Vägbana
- Spårväg
- Planområdesgräns

FÖRESKRIFTER

BERÄKNINGSMODELL
Nordisk beräkningsmodell, Naturvårdsverket, 1996
BERÄKNINGSPROGRAM
SoundPLAN 9.0

REV #	ÄNDRING AVSER	SIGN	DATUM
-------	---------------	------	-------



LJUDUTBREDNINGSKARTA

OMRÅDE
Danderyds Sjukhus

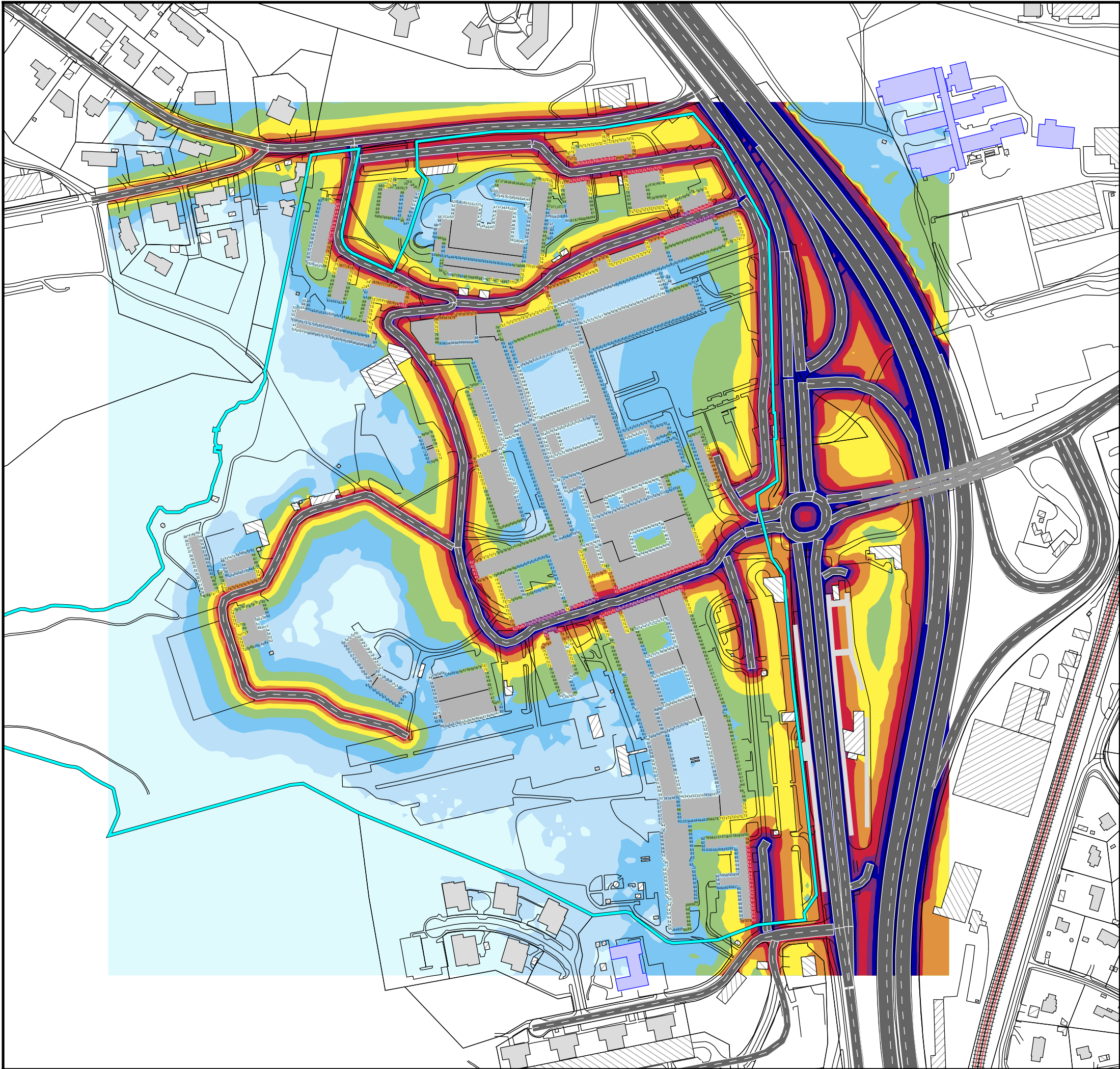
BESTÄLLARE
Locum AB

AK Tyréns AB, Folkungagatan 44, 118 26 Stockholm www.tyrens.se

UPPDRAGSNUMMER 326593B	RITAD AV ROA	HANDLÄGGARE ROA
DATUM 2024-08-28	GRANSKAD AV BLT	

NULÄGE
VÄG- OCH SPÅRTRAFIKBULLER

SKALA (A3) 1:3000	BILAGA AK01
----------------------	----------------



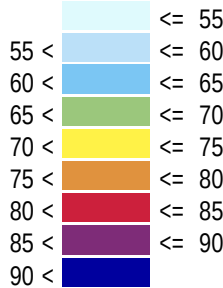
FÖRKLARINGAR

Maximal ljudnivå

Max (GNM(6,2), GNM(6,3));

Högsta frifältsvärden vid fasad
Utbredning 1,5 m (över mark)

dBa



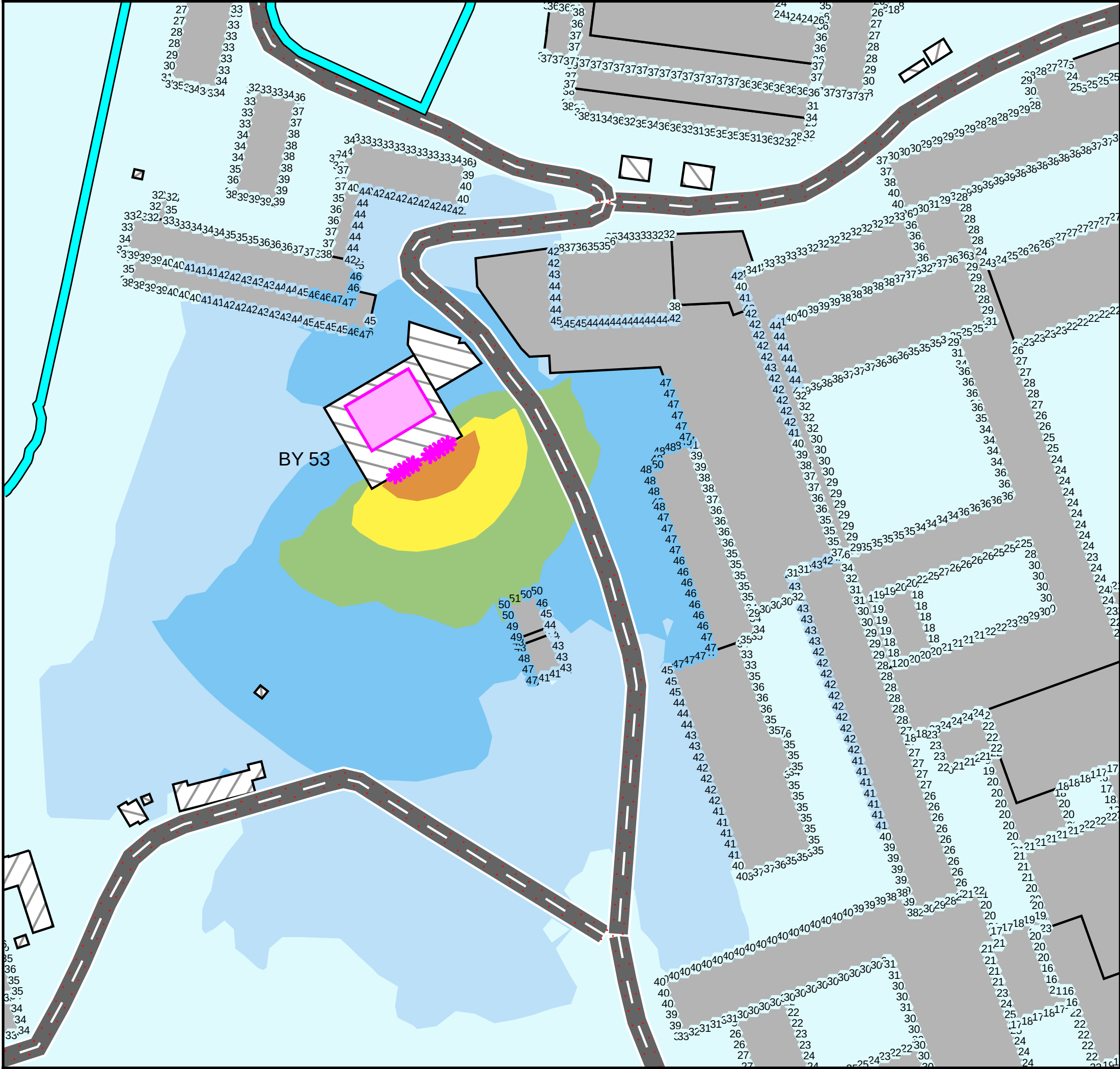
Teckenförklaring

- Sjukhus
- Bostäder
- Skola
- Övrig byggnad
- Vägbana
- Spårväg
- Planområdesgräns

FÖRESKRIFTER

BERÄKNINGSMODELL
Nordisk beräkningsmodell, Naturvårdsverket, 1996
BERÄKNINGSPROGRAM
SoundPLAN 9.0

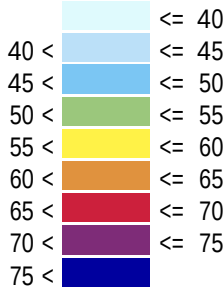
REV #	ÄNDRING AVSER	SIGN	DATUM



FÖRKLARINGAR

Ekvivalent ljudnivå
FNM_Teknikbyggn

Högsta frifältsvärden vid fasad
Utbredning 1,5 m (över mark)
dBA



Teckenförklaring

- Sjukhus
- Bostäder
- Skola
- Övrig byggnad
- Vägbana
- Ljudkälla
- Ljudkälla
- Planområdesgräns

FÖRESKRIFTER

BERÄKNINGSMODELL
ISO 9613-2
BERÄKNINGSPROGRAM
SoundPLAN 9.0

LJUDNIVÅER TEKNIKBYGGNAD
Ljudkällor baseras på Structors rapport:
nummer 2011-052 r04, 2011-11-11

REV #	ÄNDRING AVSER	SIGN	DATUM
-------	---------------	------	-------



LJUDUTBREDNINGSKARTA

OMRÅDE
Danderyds Sjukhus

BESTÄLLARE
Locum AB

AK Tyréns AB, Folkungagatan 44, 118 26 Stockholm www.tyrens.se

UPPDRAGSNUMMER 326593B RITAD AV ROA HANDLÄGGARE ROA

DATUM 2024-08-28 GRANSKAD AV BLT

NULÄGE
Externt buller från teknikbyggnad By 53

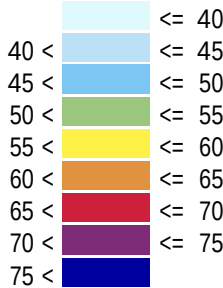
SKALA (A3) 1:1000 BILAGA AK03



FÖRKLARINGAR

Ekvivalent ljudnivå
FNM_Varulevernas

Högsta frifältsvärden vid fasad
Utbredning 1,5 m (över mark)
dBA



Teckenförklaring

- Sjukhus
- Bostäder
- Skola
- Övrig byggnad
- Vägbana
- Spårväg
- Punktkälla
- Planområdesgräns

FÖRESKRIFTER

BERÄKNINGSMODELL
ISO 9613-2
BERÄKNINGSPROGRAM
SoundPLAN 9.0

LJUDNIVÅER VID LEVERANSER

REV #	ÄNDRING AVSER	SIGN	DATUM
-------	---------------	------	-------



TYRÉNS

LJUDUTBREDNINGSKARTA

OMRÅDE

Danderyds Sjukhus

BESTÄLLARE

Locum AB

AK Tyréns AB, Folkungagatan 44, 118 26 Stockholm www.tyrens.se

UPPDRAGSNUMMER

326593B

RITAD AV

ROA

HANDLÄGGARE

ROA

DATUM

2024-08-28

GRANSKAD AV

BLT

NULÄGE

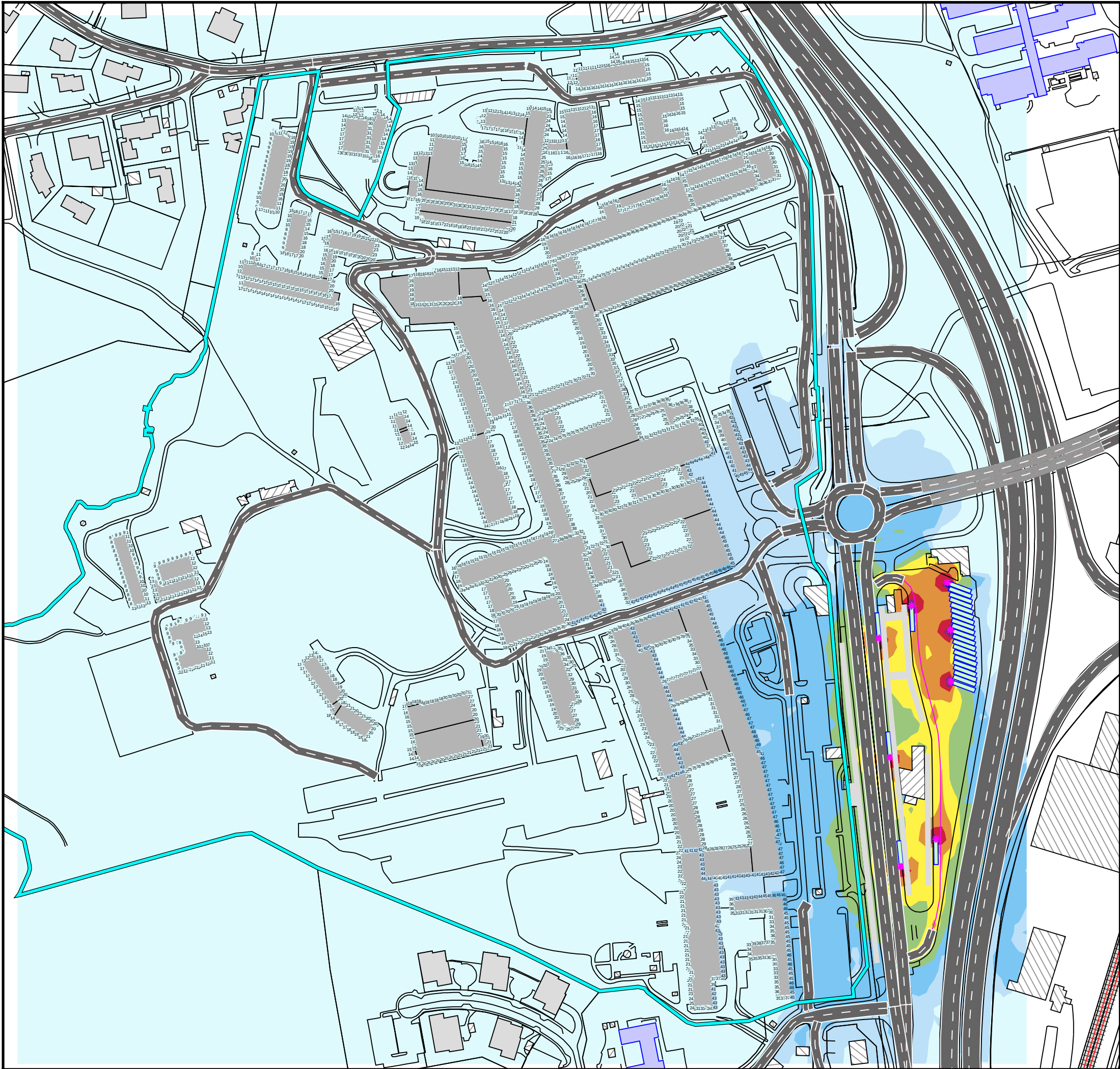
LEVERANSER BY 06

SKALA

(A3) 1:1000

BILAGA

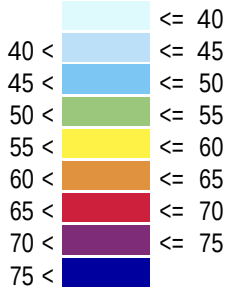
AK04



FÖRKLARINGAR

Ekvivalent ljudnivå
FNM_Bussterminal

Högsta frifältsvärden vid fasad
Utbredning 1,5 m (över mark)
dBA



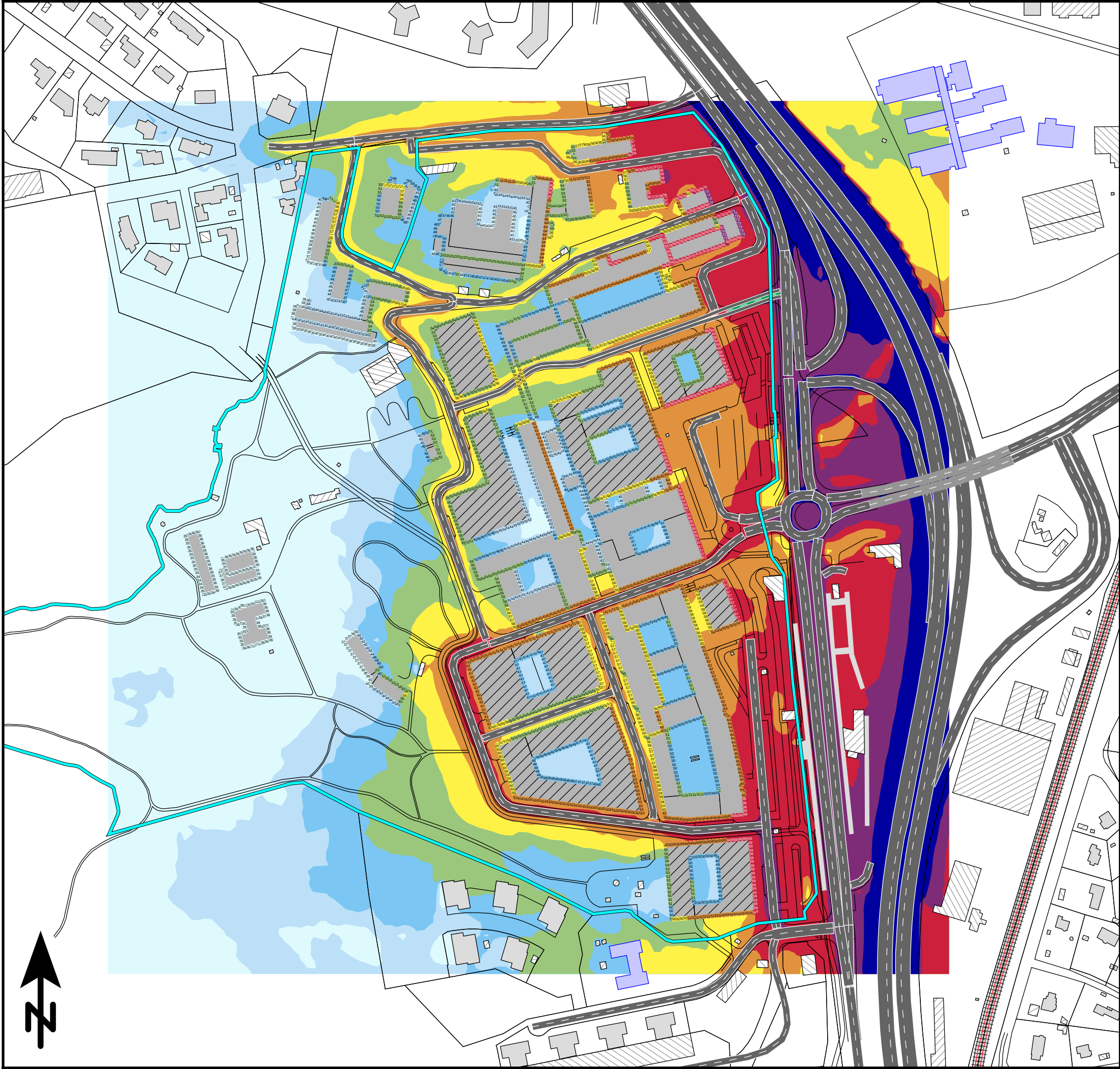
Teckenförklaring

- Sjukhus
- Bostäder
- Skola
- Övrig byggnad
- Vägbana
- Spårväg
- Punktkälla
- Linjekälla
- Planområdesgräns

FÖRESKRIFTER

BERÄKNINGSMODELL
Nordisk beräkningsmodell, Naturvårdsverket, 1996
BERÄKNINGSPROGRAM
SoundPLAN 9.0

REV #	ÄNDRING AVSER	SIGN	DATUM
TYRÉNS			
LJUDUTBREDNINGSKARTA			
OMRÅDE Danderyds Sjukhus			
BESTÄLLARE Locum AB			
AK Tyréns AB, Folkungagatan 44, 118 26 Stockholm		www.tyrens.se	
UPPDRAGSNUMMER 26593B	RITAD AV ROA	HANDLÄGGARE ROA	
DATUM 2024-08-28	GRANSKAD AV BLT		
NULÄGE BUSSTERMINAL			
SKALA (A3) 1:2500		BILAGA AK05	



FÖRKLARINGAR

Ekvivalent ljudnivå
FNM_Trafik_P

Högsta frifältsvärden vid fasad
Utbredning 1,5 m (över mark)
dBA

	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	

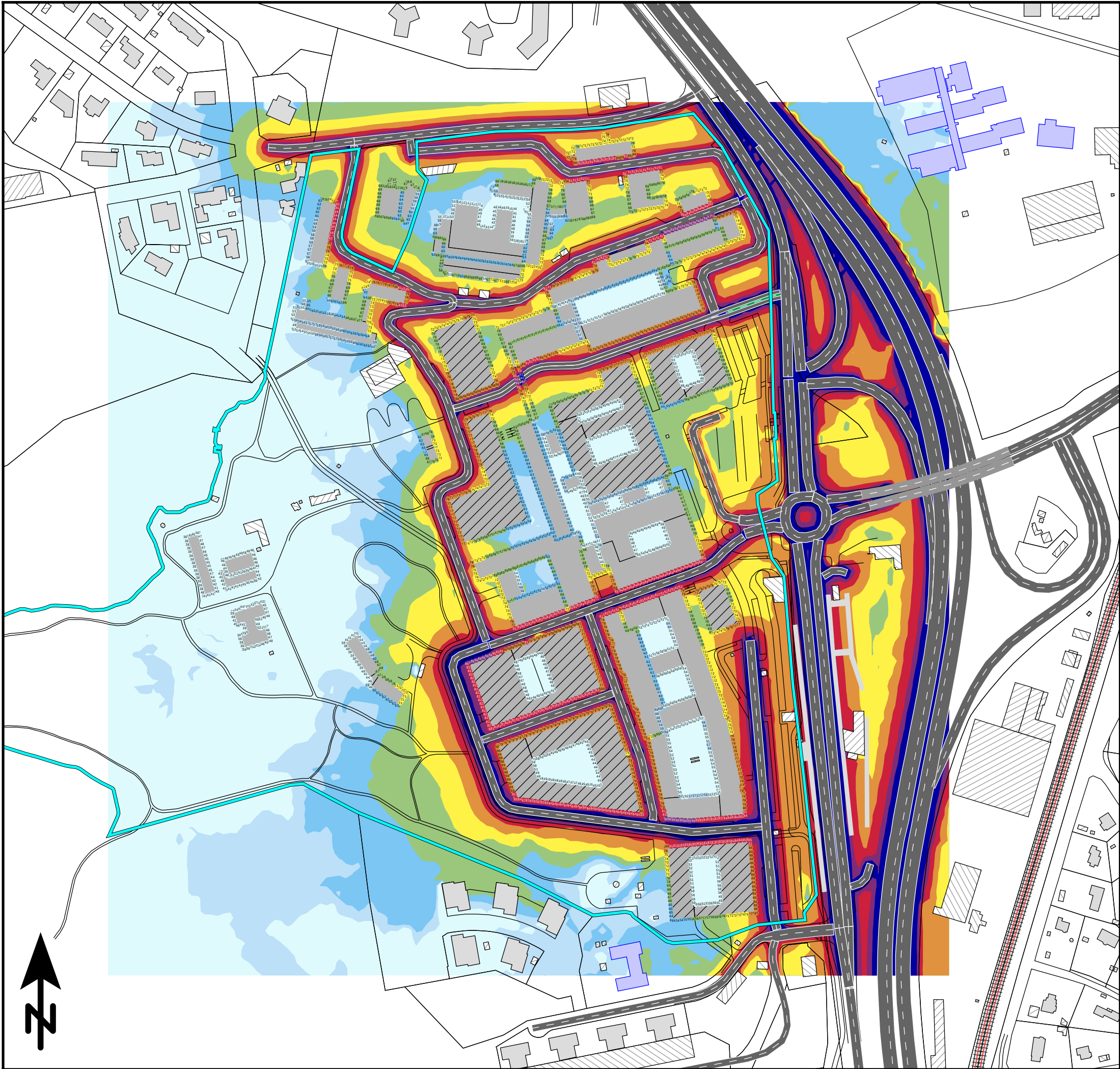
Teckenförklaring

- Planerad byggnad
- Sjukhus
- Bostäder
- Skola
- Övrig byggnad
- Vägbana
- Spårväg
- Planområdesgräns

FÖRESKRIFTER

BERÄKNINGSMODELL
Nordisk beräkningsmodell, Naturvårdsverket, 1996
BERÄKNINGSPROGRAM
SoundPLAN 9.0

REV #	ÄNDRING AVSER	SIGN	DATUM
TYRÉNS			
LJUDUTBREDNINGSKARTA			
OMRÅDE Danderyds Sjukhus			
BESTÄLLARE Locum AB			
AK Tyréns AB, Folkungagatan 44, 118 26 Stockholm www.tyrens.se			
UPPDRAGSNUMMER 326593B	RITAD AV ROA	HANDLÄGGARE ROA	
DATUM 2024-08-28	GRANSKAD AV BLT		
PLANFÖRSLAGET, PROGNOSEÅR 2045 VÄG- OCH SPÅRTRAFIKBULLER			
SKALA (A3) 1:3000	BILAGA AK06		

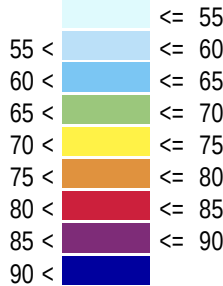


FÖRKLARINGAR

Maximal ljudnivå

Max (GNM(23,2), GNM(23,3));

Högsta frifältsvärden vid fasad
Utbredning 1,5 m (över mark)
dBA



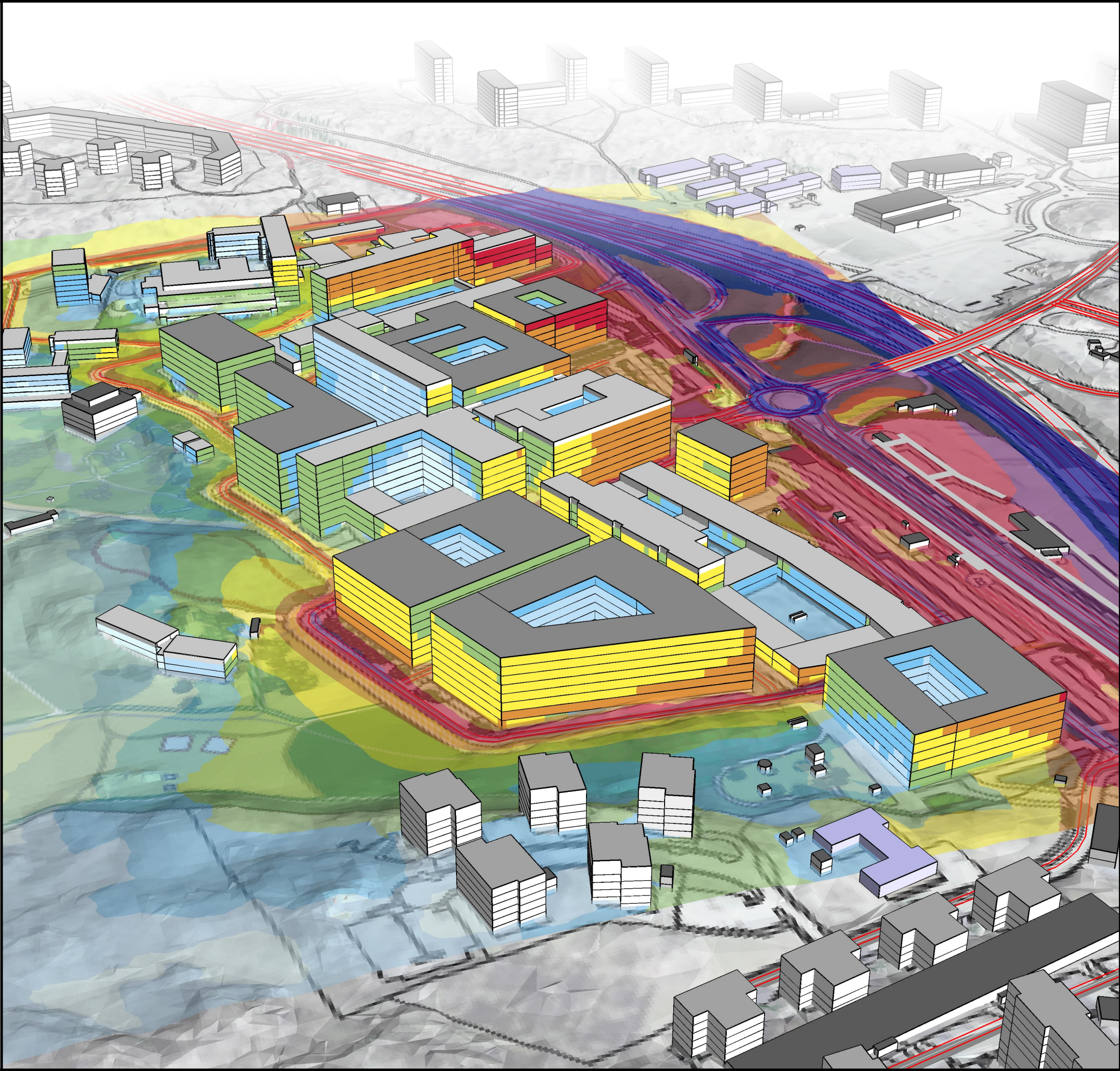
Teckenförklaring

- Planerad byggnad
- Sjukhus
- Bostäder
- Skola
- Övrig byggnad
- Vägbana
- Spårväg
- Planområdesgräns

FÖRESKRIFTER

BERÄKNINGSMODELL
Nordisk beräkningsmodell, Naturvårdsverket, 1996
BERÄKNINGSPROGRAM
SoundPLAN 9.0

REV #	ÄNDRING AVSER	SIGN	DATUM	
TYRÉNS				
LJUDUTBREDNINGSKARTA				
OMRÅDE Danderyds Sjukhus				
BESTÄLLARE Locum AB				
AK Tyréns AB, Folkungagatan 44, 118 26 Stockholm www.tyrens.se				
UPPDRAGSNUMMER 226593B	RITAD AV ROA	HANDLÄGGARE ROA		
DATUM 2024-08-28	GRANSKAD AV BLT			
PLANFÖRSLAGET, PROGNOSEN 2045 VÄG- OCH SPÅRTRAFIKBULLER				
SKALA (A3) 1:3000		BILAGA AK07		



FÖRKLARINGAR

Ekvivalent ljudnivå
FNM_Trafik_P

Högsta frifältsvärden vid fasad
Utbredning 1,5 m (över mark)
dBA

	<=	40
40 <	<=	45
45 <	<=	50
50 <	<=	55
55 <	<=	60
60 <	<=	65
65 <	<=	70
70 <	<=	75
75 <		

FÖRESKRIFTER

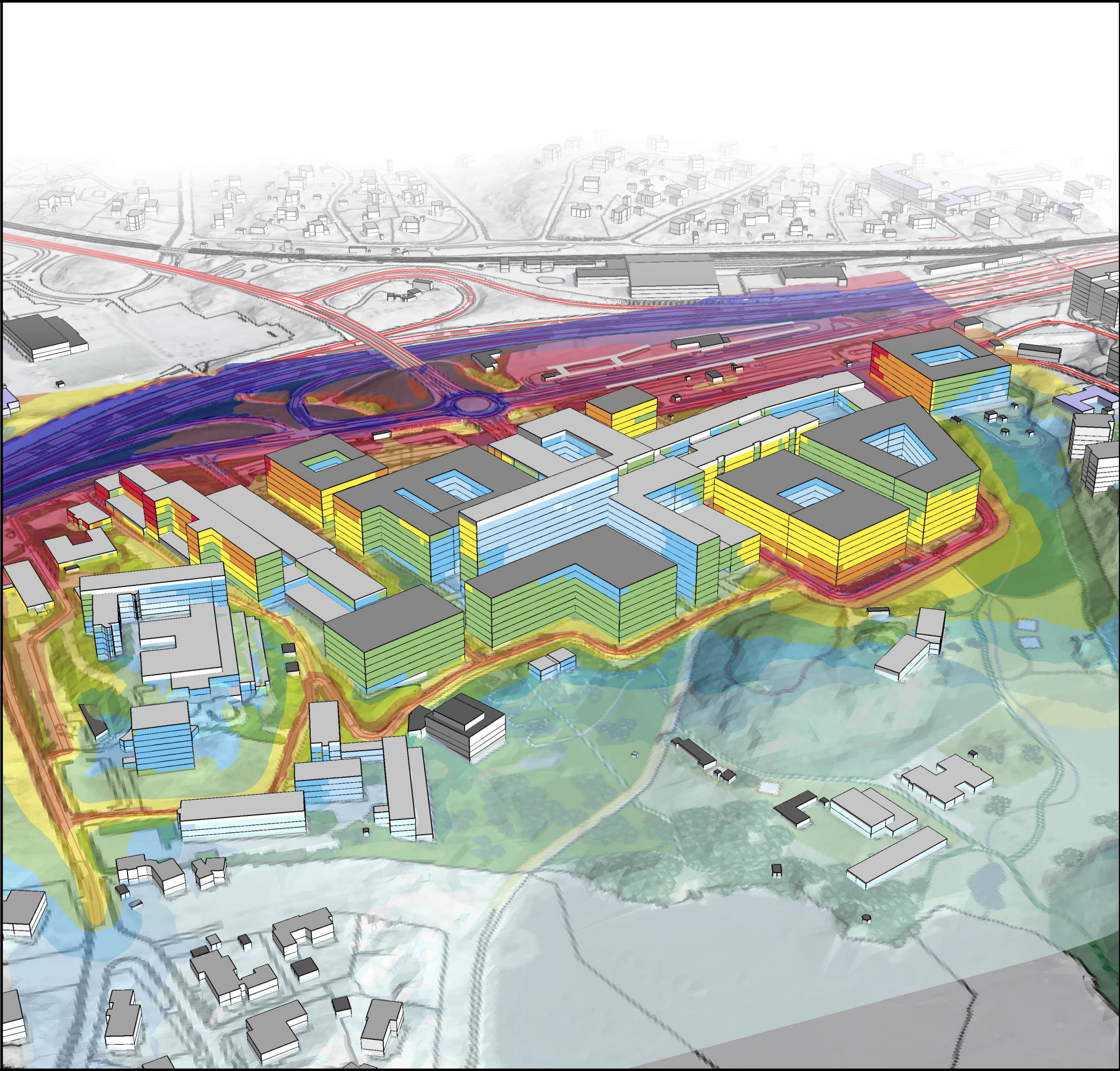
BERÄKNINGSMODELL
Nordisk beräkningsmodell, Naturvårdsverket, 1996
BERÄKNINGSPROGRAM
SoundPLAN 9.0

REV #	ÄNDRING AVSER	SIGN	DATUM
-------	---------------	------	-------



LJUDUTBREDNINGSKARTA

OMRÅDE		
Danderyds Sjukhus		
BESTÄLLARE		
Locum AB		
AK Tyréns AB, Folkungagatan 44, 118 26 Stockholm		www.tyrens.se
UPPDRAGSNUMMER	RITAD AV	HANDLÄGGARE
326593B	ROA	ROA
DATUM	GRANSKAD AV	
2024-08-28	BLT	
PLANFÖRSLAGET, PROGNOŚÅR 2045		
VÄG- OCH SPÅRTRAFIKBULLER		
VY FRÅN SYDVÄST		
	BILAGA	AK08



FÖRKLARINGAR

Ekvivalent ljudnivå
FNM_Trafik_P

Högsta frifältsvärden vid fasad
Utbredning 1,5 m (över mark)
dBA

	<=	40
40 <	<=	45
45 <	<=	50
50 <	<=	55
55 <	<=	60
60 <	<=	65
65 <	<=	70
70 <	<=	75
75 <		

FÖRESKRIFTER

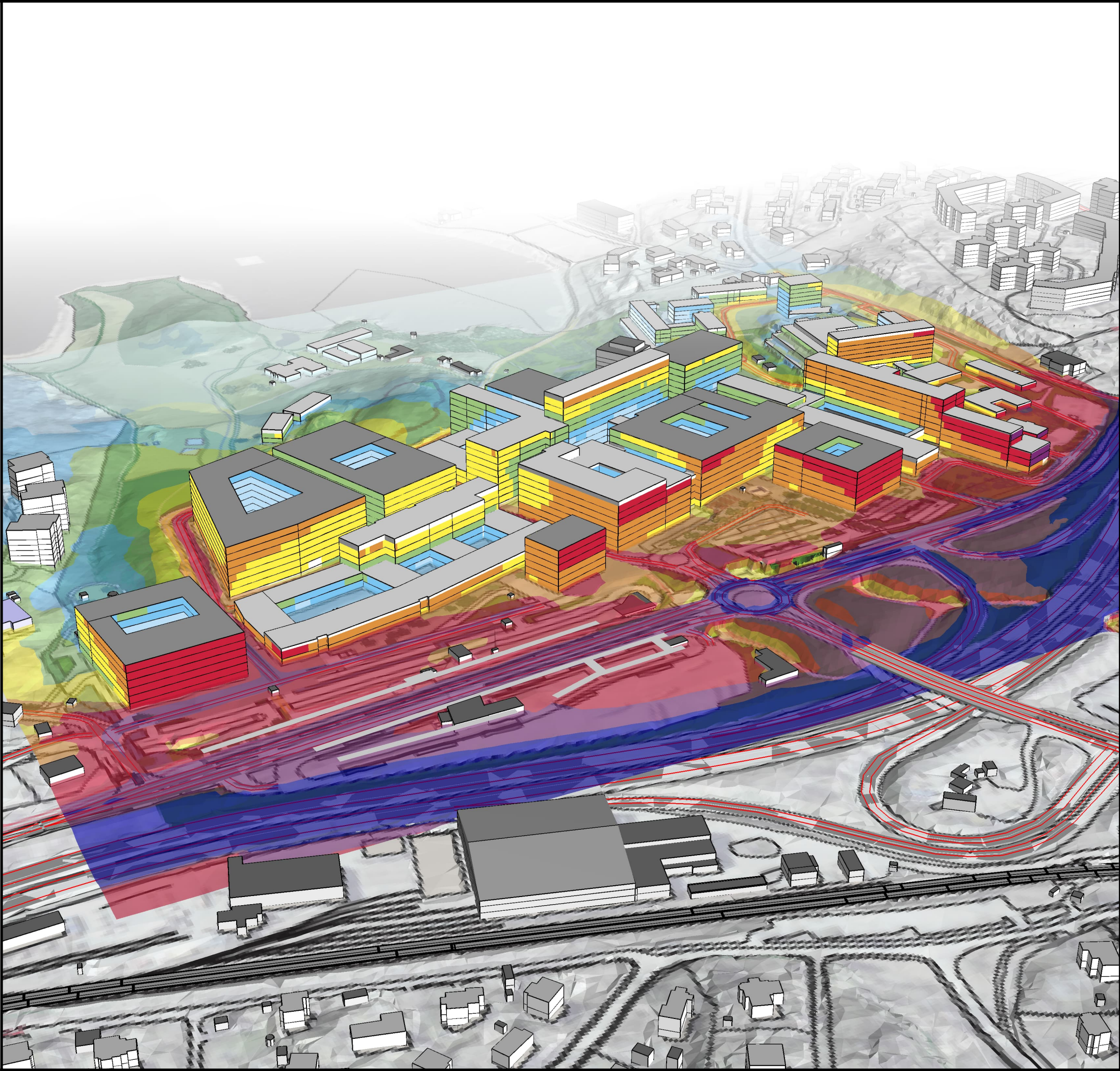
BERÄKNINGSMODELL
Nordisk beräkningsmodell, Naturvårdsverket, 1996
BERÄKNINGSPROGRAM
SoundPLAN 9.0

REV #	ÄNDRING AVSER	SIGN	DATUM
-------	---------------	------	-------



LJUDUTBREDNINGSKARTA

OMRÅDE		
Danderyds Sjukhus		
BESTÄLLARE		
Locum AB		
AK	Tyréns AB, Folkungagatan 44, 118 26 Stockholm	www.tyrens.se
UPPDRAGSNUMMER	RITAD AV	HANDLÄGGARE
326593B	ROA	ROA
DATUM	GRANSKAD AV	
2024-08-28	BLT	
PLANFÖRSLAGET, PROGNOSEÅR 2045		
VÄG- OCH SPÅRTRAFIKBULLER		
VY FRÅN NORDVÄST		
	BILAGA	AK09



FÖRKLARINGAR

Ekvivalent ljudnivå
FNM_Trafik_P

Högsta frifältsvärden vid fasad
Utbredning 1,5 m (över mark)
dBA

	<=	40
40 <	<=	45
45 <	<=	50
50 <	<=	55
55 <	<=	60
60 <	<=	65
65 <	<=	70
70 <	<=	75
75 <		

FÖRESKRIFTER

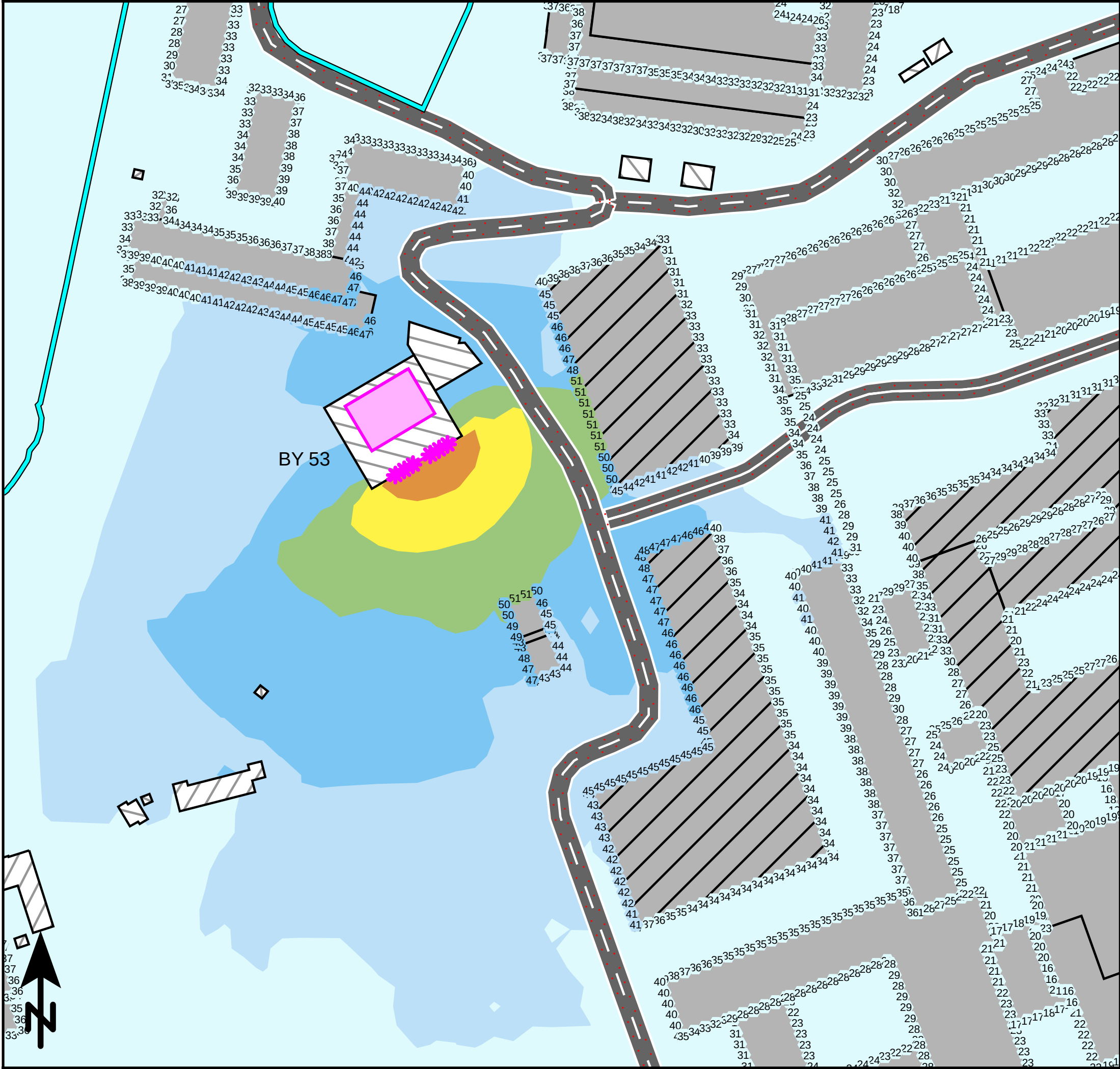
BERÄKNINGSMODELL
Nordisk beräkningsmodell, Naturvårdsverket, 1996
BERÄKNINGSPROGRAM
SoundPLAN 9.0

REV #	ÄNDRING AVSER	SIGN	DATUM
-------	---------------	------	-------



LJUDUTBREDNINGSKARTA

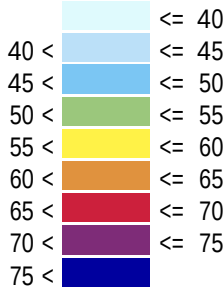
OMRÅDE		
Danderyds Sjukhus		
BESTÄLLARE		
Locum AB		
AK Tyréns AB, Folkungagatan 44, 118 26 Stockholm		www.tyrens.se
UPPDRAGSNUMMER	RITAD AV	HANDLÄGGARE
326593B	ROA	ROA
DATUM	GRANSKAD AV	
2024-08-28	BLT	
PLANFÖRSLAGET, PROGNOŚÅR 2045		
VÅG- OCH SPÅRTRAFIKBULLER		
VY FRÅN SYDOST		
	BILAGA	AK10



FÖRKLARINGAR

Ekvivalent ljudnivå
FNM_Teknikbyggn_P

Högsta frifältsvärden vid fasad
Utbredning 1,5 m (över mark)
dBA



Teckenförklaring

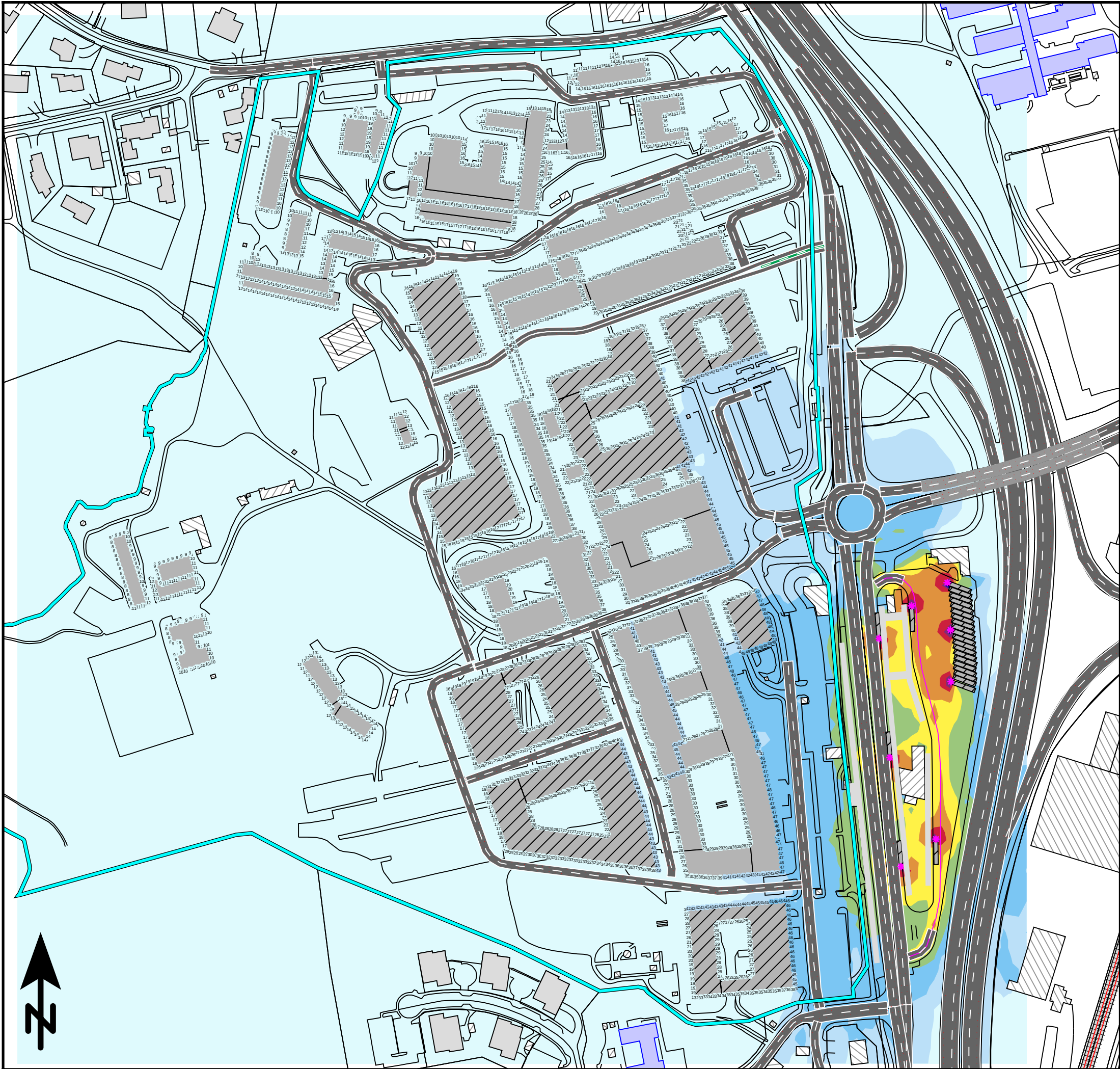
- Planerad byggnad
- Sjukhus
- Bostäder
- Skola
- Övrig byggnad
- Vägbana
- Ljudkälla
- Ljudkälla
- Planområdesgräns

FÖRESKRIFTER

BERÄKNINGSMODELL
ISO 9613-2
BERÄKNINGSPROGRAM
SoundPLAN 9.0

LJUDNIVÅER TEKNIKBYGGNAD
Ljudkällor baseras på Structors rapport:
nummer 2011-052 r04, 2011-11-11

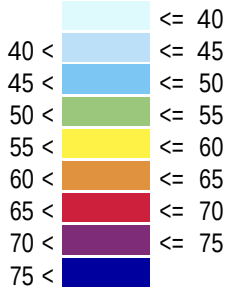
REV #	ÄNDRING AVSER	SIGN	DATUM
TYRÉNS			
LJUDUTBREDNINGSKARTA			
OMRÅDE Danderyds Sjukhus			
BESTÄLLARE Locum AB			
AK Tyréns AB, Folkungagatan 44, 118 26 Stockholm		www.tyrens.se	
UPPDRAGSNUMMER 226593B	RITAD AV ROA	HANDLÄGGARE ROA	
DATUM 2024-08-28	GRANSKAD AV BLT		
PROGNOSÅR 2045 Teknikbyggnad BY 53			
SKALA (A3) 1:1000		BILAGA AK11	



FÖRKLARINGAR

Ekvivalent ljudnivå
FNM_Bussterminal_P

Högsta frifältsvärden vid fasad
Utbredning 1,5 m (över mark)
dBA



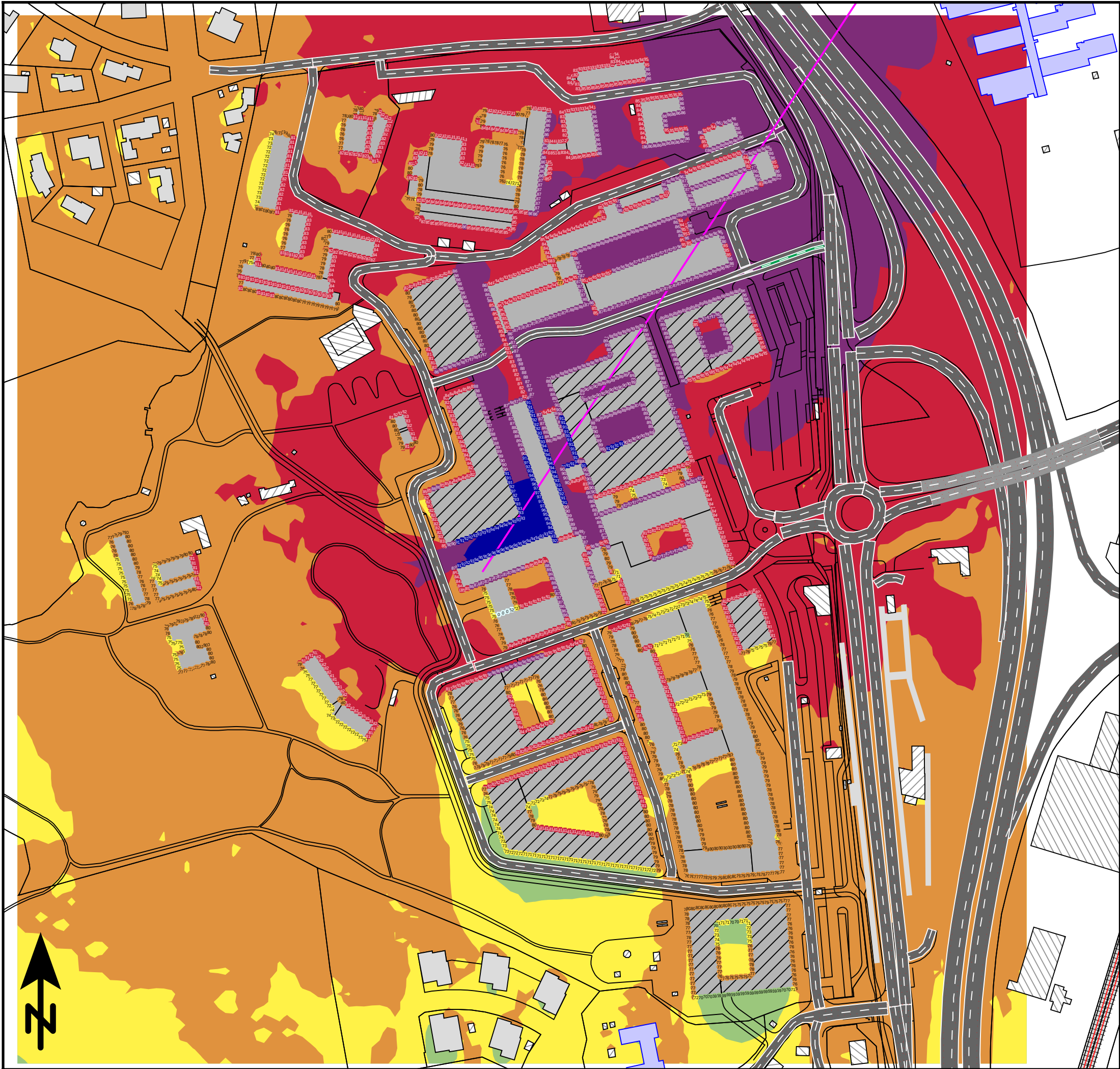
Teckenförklaring

- Planerad byggnad
- Sjukhus
- Bostäder
- Skola
- Övrig byggnad
- Vägbana
- Spårväg
- Punktälla
- Linjekälla
- Planområdesgräns

FÖRESKRIFTER

BERÄKNINGSMODELL
ISO 9613-2
BERÄKNINGSPROGRAM
SoundPLAN 9.0

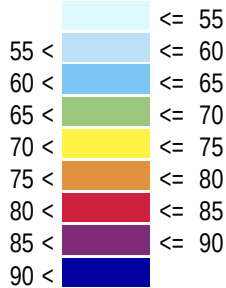
REV #	ÄNDRING AVSER	SIGN	DATUM
TYRÉNS			
LJUDUTBREDNINGSKARTA			
OMRÅDE Danderyds Sjukhus			
BESTÄLLARE Locum AB			
AK Tyréns AB, Folkungagatan 44, 118 26 Stockholm		www.tyrens.se	
UPPDRAGSNUMMER 326593B	RITAD AV ROA	HANDLÄGGARE ROA	
DATUM 2024-08-28	GRANSKAD AV BLT		
PROGNOSÅR 2045 BUSSTERMINAL			
SKALA (A3) 1:2500	BILAGA AK12		



FÖRKLARINGAR

Ekvivalent ljudnivå
FNM_Helikopter_NO_P

Högsta frifältsvärden vid fasad
Utbredning 1,5 m (över mark)
dBA



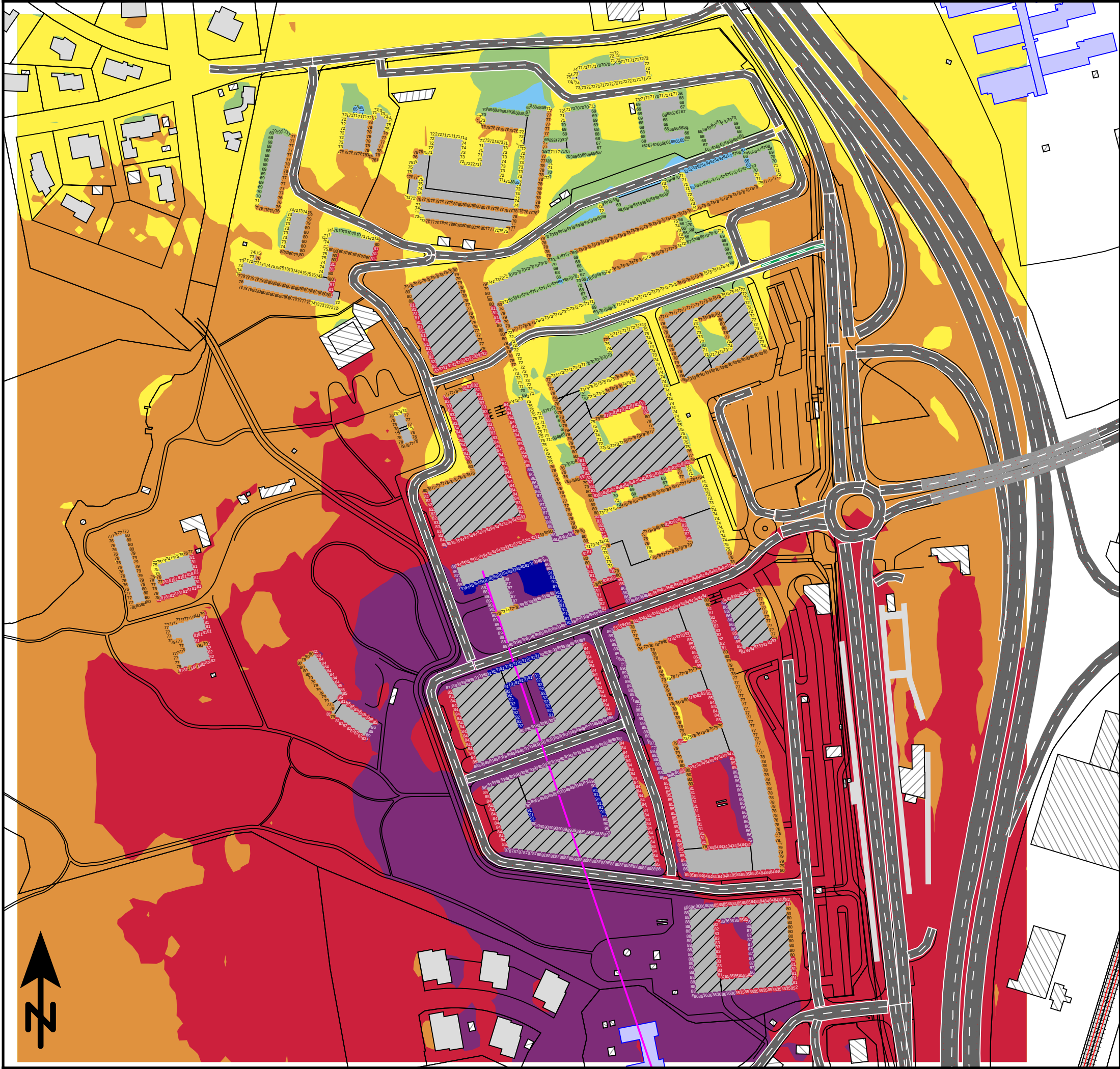
Teckenförklaring

- Planerad byggnad
- Sjukhus
- Bostäder
- Skola
- Övrig byggnad
- Vägbana
- Spårväg
- Punktkälla
- Linjekälla

FÖRESKRIFTER

BERÄKNINGSMODELL
ISO 9613-2
BERÄKNINGSPROGRAM
SoundPLAN 9.0

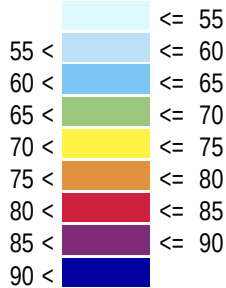
REV #	ÄNDRING AVSER	SIGN	DATUM
TYRÉNS			
LJUDUTBREDNINGSKARTA			
OMRÅDE Danderyds Sjukhus			
BESTÄLLARE Locum AB			
AK Tyréns AB, Folkungagatan 44, 118 26 Stockholm		www.tyrens.se	
UPPDRAGSNUMMER 326593B	RITAD AV ROA	HANDLÄGGARE ROA	
DATUM 2024-08-28	GRANSKAD AV BLT		
PROGNOSÅR 2045 HELIKOPTERBULLER FLYGVÄG NORDOST			
SKALA (A3) 1:2500	BILAGA AK13		



FÖRKLARINGAR

Ekvivalent ljudnivå
FNM_Helikopter_SO_P

Högsta frifältsvärden vid fasad
Utbredning 1,5 m (över mark)
dBA



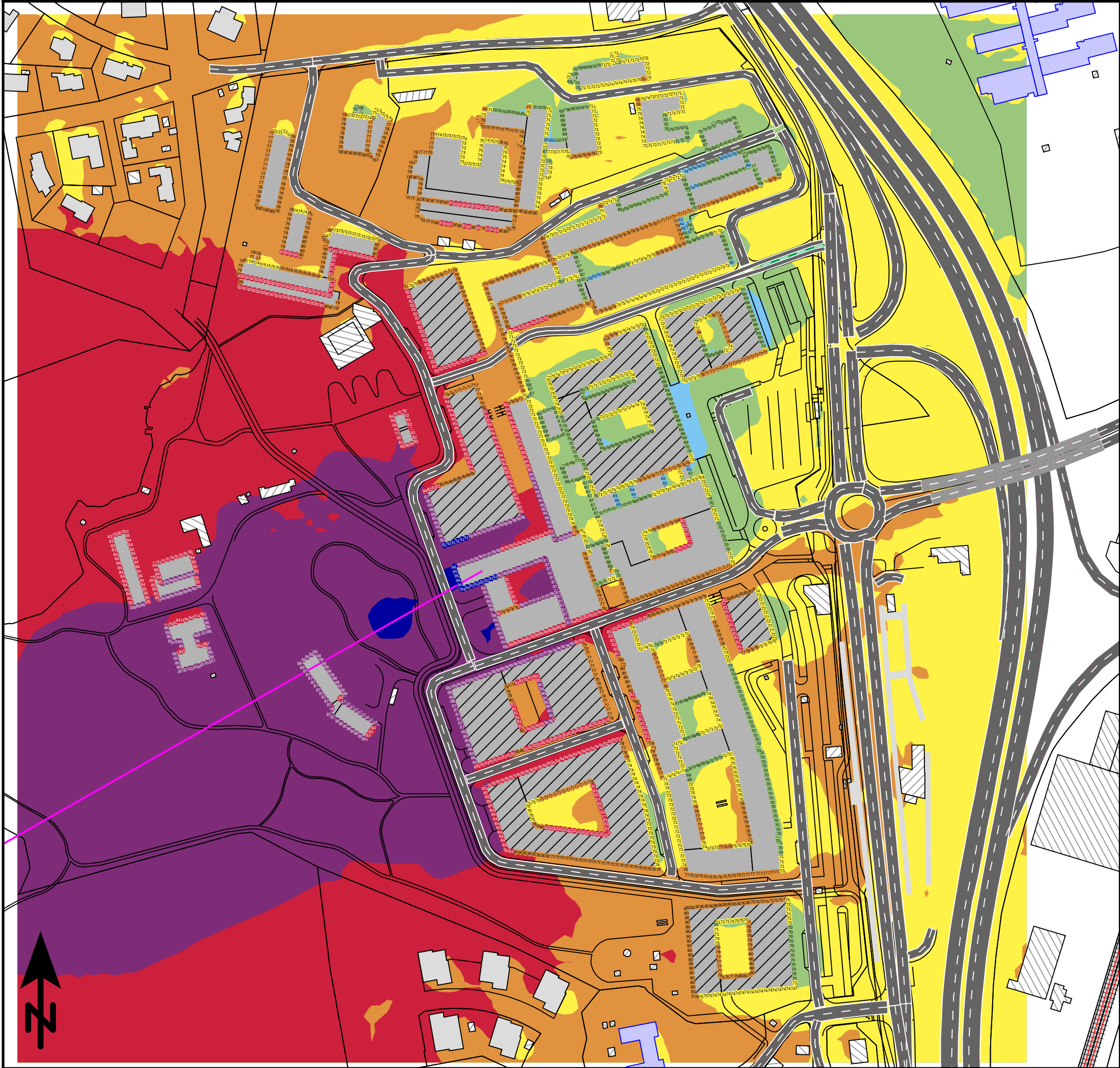
Teckenförklaring

- Planerad byggnad
- Sjukhus
- Bostäder
- Skola
- Övrig byggnad
- Vägbana
- Spårväg
- Punktkälla
- Linjekälla

FÖRESKRIFTER

BERÄKNINGSMODELL
ISO 9613-2
BERÄKNINGSPROGRAM
SoundPLAN 9.0

REV #	ÄNDRING AVSER	SIGN	DATUM
TYRÉNS			
LJUDUTBREDNINGSKARTA			
OMRÅDE Danderyds Sjukhus			
BESTÄLLARE Locum AB			
AK Tyréns AB, Folkungagatan 44, 118 26 Stockholm		www.tyrens.se	
UPPDRAGSNUMMER 326593B	RITAD AV ROA	HANDLÄGGARE ROA	
DATUM 2024-08-28	GRANSKAD AV BLT		
PROGNOSÅR 2045 HELIKOPTERBULLER FLYGVÄG SYDÖST			
SKALA (A3) 1:2500	BILAGA AK14		



FÖRKLARINGAR

Ekvivalent ljudnivå
FNM_Helikopter_SV_P

Högsta frifältsvärden vid fasad
Utbredning 1,5 m (över mark)
dBA

	<=	55
55 <	<=	60
60 <	<=	65
65 <	<=	70
70 <	<=	75
75 <	<=	80
80 <	<=	85
85 <	<=	90
90 <		

Teckenförklaring

- Planerad byggnad
- Sjukhus
- Bostäder
- Skola
- Övrig byggnad
- Vägbana
- Spårväg
- Punktkälla
- Linjekälla

FÖRESKRIFTER

BERÄKNINGSMODELL
ISO 9613-2
BERÄKNINGSPROGRAM
SoundPLAN 9.0

REV #	ÄNDRING AVSER	SIGN	DATUM
-------	---------------	------	-------



LJUDUTBREDNINGSKARTA

OMRÅDE

Danderyds Sjukhus

BESTÄLLARE

Locum AB

AK Tyréns AB, Folkungagatan 44, 118 26 Stockholm www.tyrens.se

UPPDRAGSNUMMER
326593B

RITAD AV
ROA

HANDLÄGGARE
ROA

DATUM
2024-08-28

GRANSKAD AV
BLT

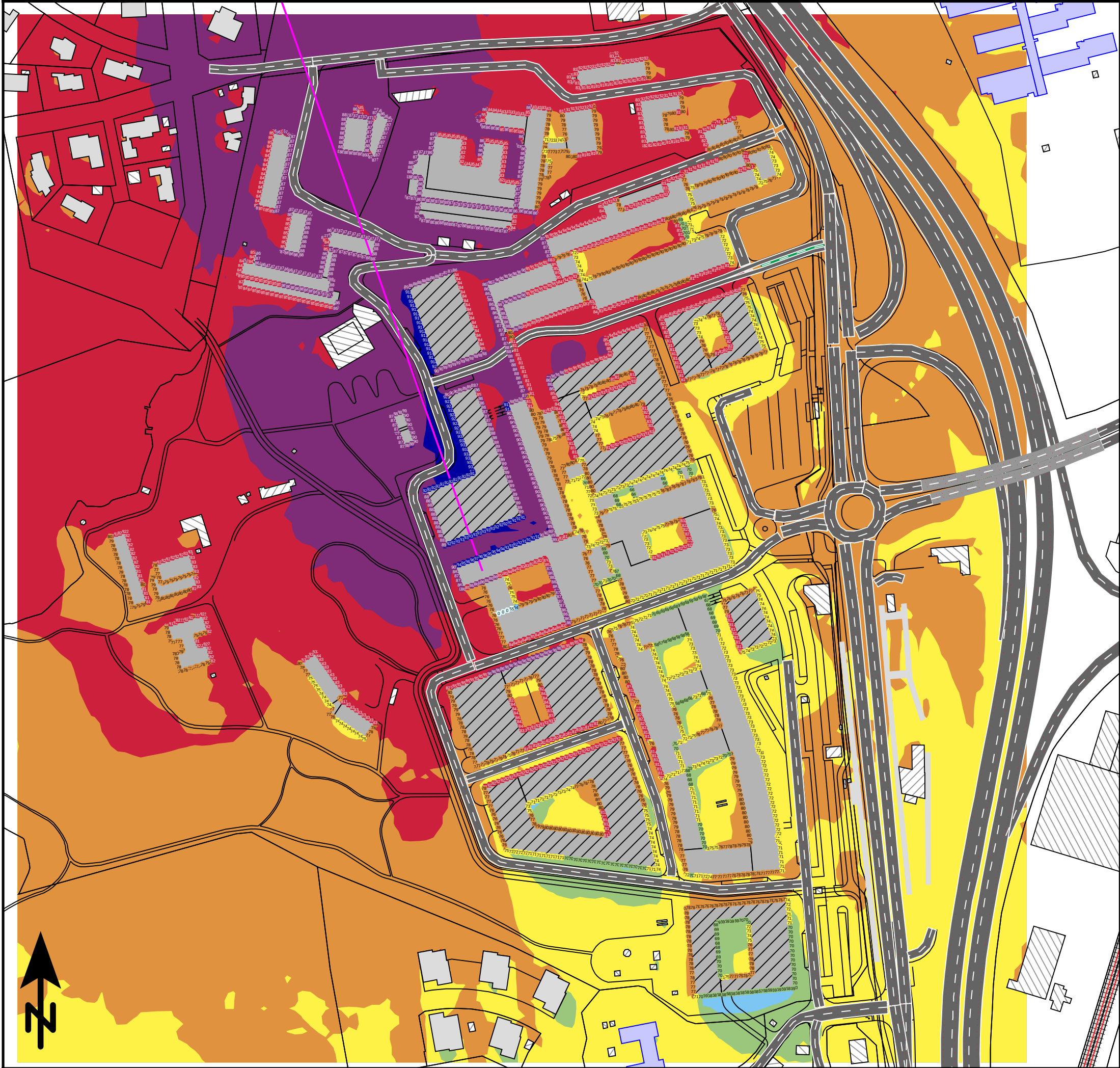
PROGNOSÅR 2045
HELIKOPTERBULLER
FLYGVÄG SYDVÄST

SKALA

(A3) 1:2500

BILAGA

AK15



FÖRKLARINGAR

Ekvivalent ljudnivå
FNM_Helikopter_NV_P

Högsta frifältsvärden vid fasad
Utbredning 1,5 m (över mark)
dBA

<= 55	<= 55
55 < <= 60	<= 60
60 < <= 65	<= 65
65 < <= 70	<= 70
70 < <= 75	<= 75
75 < <= 80	<= 80
80 < <= 85	<= 85
85 < <= 90	<= 90
90 <	<= 90

Teckenförklaring

- Planerad byggnad
- Sjukhus
- Bostäder
- Skola
- Övrig byggnad
- Vägbana
- Spårväg
- Punktkälla
- Linjekälla

FÖRESKRIFTER

BERÄKNINGSMODELL
ISO 9613-2
BERÄKNINGSPROGRAM
SoundPLAN 9.0

REV #	ÄNDRING AVSER	SIGN	DATUM		
TYRÉNS					
LJUDUTBREDNINGSKARTA					
OMRÅDE Danderyds Sjukhus					
BESTÄLLARE Locum AB					
AK Tyréns AB, Folkungagatan 44, 118 26 Stockholm		www.tyrens.se			
UPPDRAGSNUMMER 326593B	RITAD AV ROA	HANDLÄGGARE ROA			
DATUM 2024-08-28	GRANSKAD AV BLT				
PROGNOSÅR 2045 HELIKOPTERBULLER FLYGVÄG NORDVÄST					
SKALA (A3) 1:2500	BILAGA AK16				