

R01-322155

BULLERUTREDNING LISEBERGSVÄGEN



RAPPORT
2023-02-24

UPPDRAG 322155, Buller Lisebergsvägen
Titel på rapport: Bullerutredning Lisebergsvägen
Status: Rapport
Datum: 2023-02-24

MEDVERKANDE

Beställare: Familjebostäder
Kontaktperson: Jenny Borgudd

Konsult: Tyréns Sverige AB
Uppdragsansvarig: Ricardo Ocampo Daza
Handläggare: Ricardo Ocampo Daza
Kvalitetsgranskare: Mathieu Boué

REVIDERINGAR

Revideringsdatum ÅR-MÅN-DAG
Version:
Initialer:

Uppdragsansvarig:
Ricardo Ocampo Daza

Datum: 2023-02-24

Handlingen granskad av:
Mathieu Boué

Datum: 2023-02-24

SAMMANFATTNING

Detaljplanen syftar till att möjliggöra 200-250 nya bostäder i den västra delen av Liseberg. Bebyggelsen ska integreras i landskapet så att upplevelsen av grönstråket längs med Åbyvägen bevaras.

Förutom Åbyvägen finns även Västra stambanan, ett ställverk på andra sidan Åbyvägen och flera typer av verksamheter i närheten av planområdet. Denna utredning syftar till att undersöka möjligheten för bostäder i Familjebostäders del av planområdet, norr om Västberga Allé, vad gäller buller.

TRAFIKBULLER

Beräkningarna visar att fasader mot Åbyvägen får ekvivalenta ljudnivåer över 65 dBA. Mot norr och söder överskrids även 60 dBA. Fasader mot innergårdar får ekvivalenta ljudnivåer mellan 46 dBA och 55 dBA. Maximala ljudnivåer överskrider 70 dBA vid fasader som angränsar trafikerade vägar. Mot innergård överskrider inte 70 dBA maximal ljudnivå vid fasad.

Vid lägen där 60 dBA ekvivalent ljudnivå överskrider kan lägenheter utformas genomgående med minst hälften av bostadsrummen vända mot en luddämpad fasad, alternativt kan smålägenheter (<35 kvm) placeras vid fasader där ekvivalenta ljudnivån överskrider 60 dBA men underskrider 65 dBA.

Enligt givna planlösningar för byggnadernas normalplan kommer de bestå av en blandning av genomgående och enkelsidiga lägenheter, med de enkelsidiga lägenheterna vid fasad mot innergård. De genomgående lägenheterna är utformade med minst hälften av bostadsrummen mot innergård, alltså mot luddämpad fasad. Detta innebär att riktvärdena för trafikbuller innehålls för alla lägenheter, med undantag för lägenheter i kvarterets södra där en avskärmning vid balkong behövs för att innehålla riktvärdena. Även smålägenheter i suterrängdelar behöver ses över då dessa får ekvivalenta ljudnivåer över 65 dBA och därför inte innehåller riktvärdena.

VERKSAMHETSbuller

STÄLLVERK

Eftersom transformatorer generellt karakteriseras av tonalt ljud innebär det att riktvärdena för industribuller skärps med 5 dBA. Detta ger ett riktvärde nattetid på 40 dBA för Zon A och 45 dBA för Zon B. Riktvärdet nattetid blir dimensionerande då transformatorer är i gång dygnet runt. Beräkningarna visar att ställverket på andra sidan Åbyvägen ger ekvivalenta ljudnivåer upp till 40 dB. Alltså innehålls riktvärdena för industribuller för Zon A för bullret från ställverket.

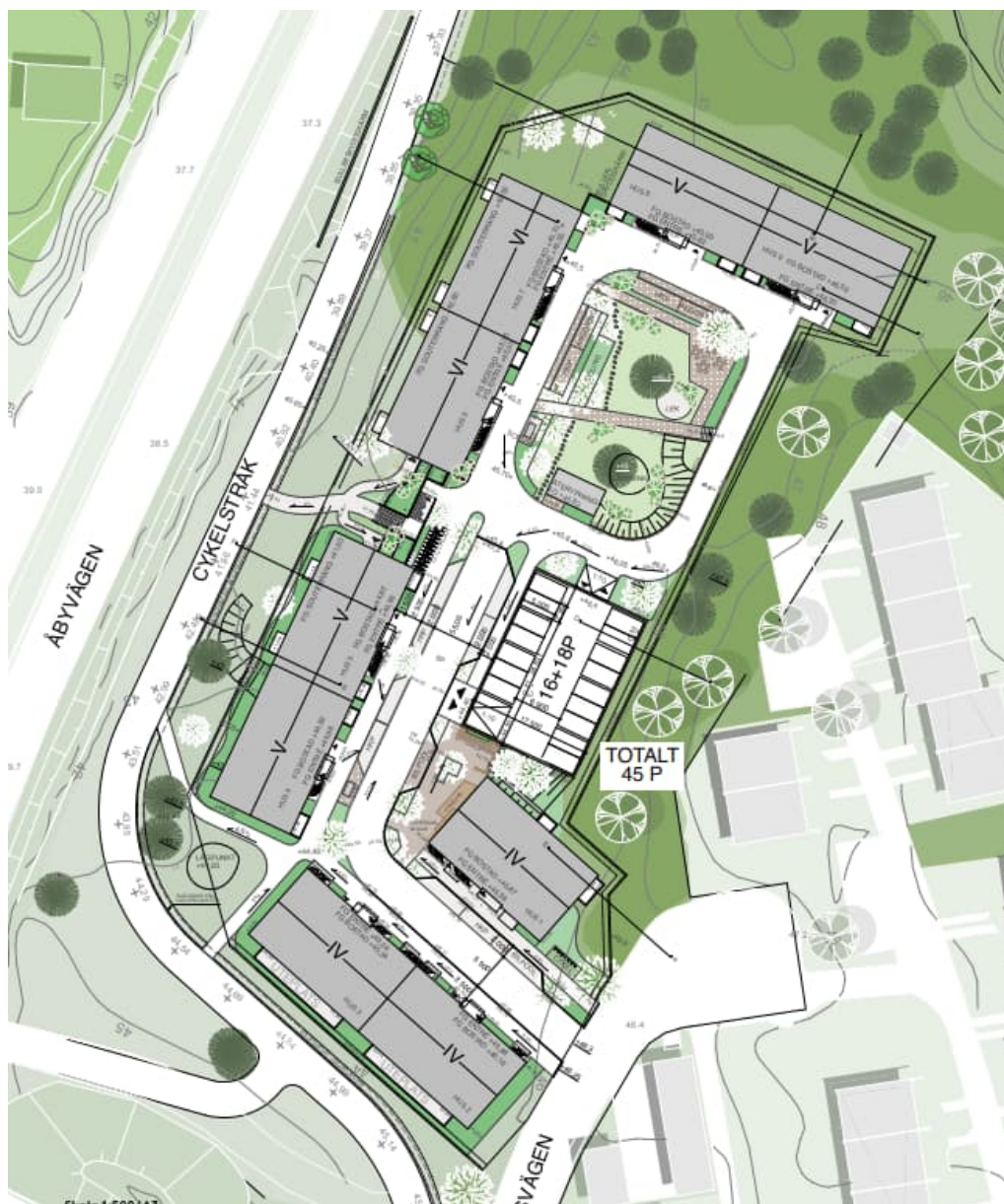
INDUSTRIOMRÅDE

Industriområdet norr om planområdet har modellerats som lastbils- och truckbuller och ger som högst 43 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad i norra delar av planområdet. Även om verksamheterna i industriområdet alstrar buller nattetid innehålls riktvärdet nattetid, 45 dBA.

1 BAKGRUND

Detaljplanen syftar till att möjliggöra 200–250 nya bostäder i den västra delen av Liseberg. Bebyggelsen ska integreras i landskapet så att upplevelsen av grönstråket längs med Abyvägen bevaras. Lisebergsvägen ska stärkas som ett tryggt, mer funktionsblandat och befolkat gaturum genom hög entrétäthet och möjlighet till lokaler i bottenvåningarna. Ett tillskott av bostäder kan stärka underlaget och för service och kollektivtrafik samt möjliggör en större funktionsblandning i området.

Förutom Abyvägen finns även Västra stambanan, ett ställverk på andra sidan Abyvägen och flera typer av verksamheter i närheten av planområdet. Denna utredning syftar till att undersöka möjligheten för bostäder i Familjebostäders del av planområdet, norr om Västberga Allé, vad gäller buller.



Figur 1. Situationsplan.

2 BEDÖMNINGSGRUNDER

Buller anses, framför allt i större tätorter, vara ett stort folkhälsoproblem. När människan utsätts för buller är den vanligaste reaktionen en känsla av obehag. Därutöver anses buller också orsaka stressreaktioner, trötthet, irritation, blodtrycksförändringar och sömnstörningar. Vägtrafikbuller försämrar orienteringsförmåga på en plats och kan orsaka störningar av taluppfattbarheten vid samtal.

STÖRNINGSMÅTT

Ljud vars styrka är konstant i tiden mäts oftast i decibel med beteckningen dBA. Indexet "A" efter "dB" indikerar att ljudets frekvenser har korrigerats på ett sätt som motsvarar hur det mänskliga örat uppfattar ljud. Det mänskliga örat uppfattar högre frekvenser bättre än låga.

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.

2.1 FÖRORDNING OM TRAFIKBULLER VID BOSTADSBYGGNADER

Den 1 juni 2015 trädde nya riktlinjer i kraft gällande buller vid bostadsbyggande i form av Förordningen om trafikbuller vid bostadsbyggnader (Svensk författningssamling, förordning SFS 2015:216). I förordningen bestäms riktvärden gällande buller utomhus, vid bostadsbyggnader, från spårtrafik och vägar. Förordningen innehåller även bestämmelser när det gäller beräkning av bullervärden vid bostadsbyggnader. Bestämmelserna ska tillämpas vid planläggning, ärenden om bygglov (för ombyggnationer eller icke planlagd mark), och ärenden om förhandsbesked i bedömningen av om kravet på förebyggande av olägenhet för människors hälsa är uppfyllt enligt 2 kap. 6 a § plan- och bygglagen (2010:900). I och med riksdagsbeslut uppdaterades förordning om trafikbuller vid bostadsbyggnader, SFS 2015:216, 3 § från och med den 2017-07-01 till 5 dB högre värden än i ursprungs-formuleringen. Uppdateringen gäller dock för alla nya bygglov och detaljplaner med start PM sedan januari 2015.

Tabell 1. Riktvärden utomhus för ljudnivå från väg- och spårtrafik vid bostadsbyggnader, uppdaterade värden enligt riksdagsbeslut 2017.

	Ekvivalent A-vägd ljudnivå, $L_{pAeq,24h}$ [dBA]	Maximal A-vägd ljudnivå, L_{pAFmax} [dBA]
Ljudnivå vid en bostadsbyggnads fasad som inte bör överskridas	60 ^{a)}	-
- Dock om bostaden <35 m ²	65 ^{a)}	
Ljudnivå som inte bör överskridas vid en uteplats, om en sådan ska anordnas i anslutning till byggnaden	50	70 ^{b)}
Högsta ljudnivå vid fasad på en ljuddämpad sida	55	70 (kl. 22-06)
a) Kan överskridas om minst hälften av bostadsrummen är vända mot ljuddämpad sida, vid ombyggnad (PBL kap. 9, §2, 13) räcker ett bostadsrum. b) Kan överskridas med som mest 10 dBA-enheter fem gånger per timme mellan kl. 06.00 och 22.00.		

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

Förklaringar trafikbuller

Bostadsrum: rum för daglig samvaro, utom kök, och rum för sömn

dBA: en med frekvensfilter A-vägd ljudtrycksnivå

Ekvivalent ljudnivå: en medelljudnivå för spårtrafik och vägtrafik, beräknad som ett frifältsvärde och som ett medelvärde per dygn under ett år

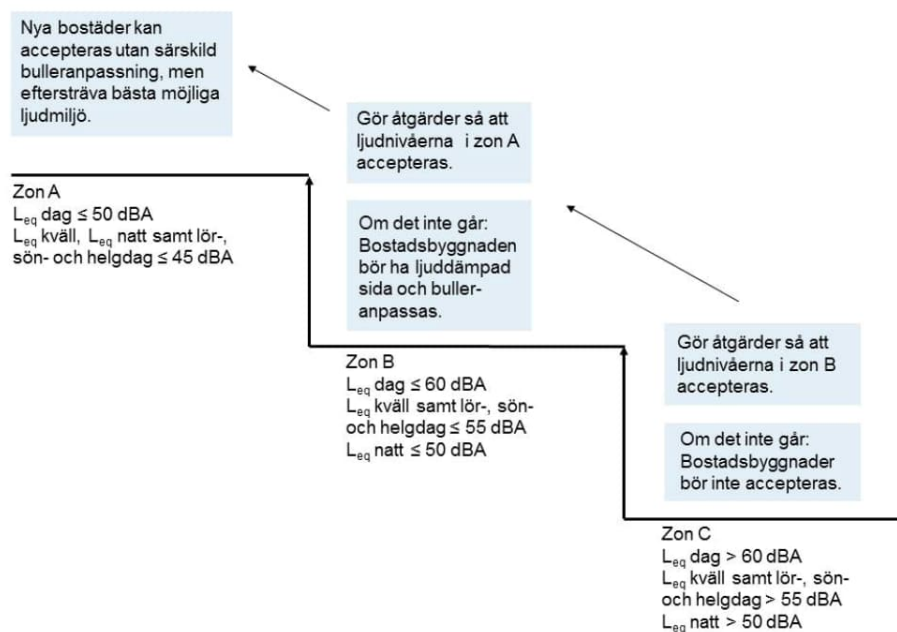
Maximal ljudnivå: en ljudnivå för spårtrafik och vägtrafik av den mest bullrande fordonstypen med tidsvägning F, beräknad som ett frifältsvärde

Frifältsvärde: en ljudnivå som inte påverkas av reflexer vid egen fasad

Uteplats: en iordningställd yta avsedd för vistelse utomhus

2.2 EXTERNT INDUSTRIBULLER VID NYBYGGNATION AV BOSTÄDER

Riktlinjer för bostadsbyggande utsatt för buller från industriverksamhet styrs genom Boverkets rapport 2015:21 *Industri- och annat verksamhetsbuller vid planläggning och bygglovsprövning av bostäder*. Dessa är harmonierade med naturvårdsverkets riktvärden som sedan april 2015 beskrivs i Naturvårdsverkets rapport 6538. Denna vägledning ersätter de tidigare allmänna råden 1978:5. I dokumentet beskrivs principer för bedömning i tre så kallade zoner, se Figur 2. Zon A innebär att bostäder kan accepteras utan vidare, zon B innebär att en ljuddämpad sida måste anordnas och i zon C bedömer Boverket att bostadsbebyggelse inte bör accepteras.



Figur 2. Åtgärdsstrappa för bästa ljudnivå.

Tabell 2. Högsta ljudnivå från industri/annan verksamhet. Frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad

	$L_{eq,dag}$ [dBA] (06-18)	$L_{eq,kväll}$ [dBA] (18-22) samt Lör-, sön- och helgdag $L_{eq,dag+kväll}$ (06-22)	$L_{eq,natt}$ [dBA] (22-06)
Zon A Bostadsbyggnader bör accepteras upp till angivna nivåer.	50	45	45
Zon B Bostadsbyggnad bör kunna accepteras förutsatt att tillgång till ljuddämpad sida finns och att byggnaderna bulleranpassas	60	55	50
Zon C Bostadsbyggnader bör inte accepteras	>60	>55	>50

Tabell 3. Högsta ljudnivå från industri/annan verksamhet på ljuddämpad sida. Frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad och uteplats.

	$L_{eq,dag}$ [dBA] (06-18)	$L_{eq,kväll}$ [dBA] (18-22)	$L_{eq,natt}$ [dBA] (22-06)
Ljuddämpad sida	45	45	40

Utöver detta gäller:

- Maximala ljudnivåer ($LF_{max} > 55$ dBA) bör inte förekomma nattetid klockan 22-06 Annat än vid enstaka tillfällen. Om de berörda byggnaderna har tillgång till en ljuddämpad sida avser begränsningen i första hand den ljuddämpade sidan.
- Vissa ljudkaraktärer är särskilt störningsframkallande. I de fall verksamhetens buller karakteriseras av ofta återkommande impulser som vid nitningsarbete, lossning av metallskrot och liknande eller innehåller ljud med tydligt hörbara tonkomponenter bör värdena i tabell 1 sänkas med 5 dBA.
- I de fall den bullrande verksamheten endast pågår en del av någon av tidsperioderna ovan, eller om ljudnivån från verksamheten varierar mycket, bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för den tid då den bullrande verksamheten pågår. Dock bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för minst en timme, även vid kortare händelser.

Riktvärdena är ett stöd i den bedömning som till exempel en tillsynsmyndighet gör i varje enskilt fall. En bedömning av vad som är rimligt att kräva i ett ärende eller föreläggande, (skälighetsavvägning miljöbalken 2 kapitlet 7 §) ska också göras. Bedömningarna kan leda till avsteg från riktvärdena, såväl uppåt som nedåt.

3 FÖRUTSÄTTNINGAR

3.1 BERÄKNINGSMODELL

Den nordiska beräkningsmodellen för Vägtrafikbuller, rev. 1996 har använts för beräkning av ljudutbredning från vägtrafik. Beräkningsmodellen finns beskriven i Naturvårdsverkets rapport 4653. Den nordiska beräkningsmodellen för spårtrafik, rev 1996 har använts för beräkning av ljudutbredning från spårburen trafik. Beräkningsmodellen finns beskriven i Naturvårdsverkets rapport 4935.

För ljud som faller under kategorin externt industribuller har standard General Prediction Method, DAL 32, 2019 använts för ljudutbredningsberäkningar.

Beräkningarna har genomförts med programmet SoundPlan (version 8.2) från Braunstein + Berndt GmbH. Programmet utnyttjar tredimensionella digitalkartor över området, även inkluderande byggnader. Utbredningsdämpning, markabsorption, skärmning, reflektioner mm., hanteras automatiskt av programmet i enlighet med rådande beräkningsmodeller.

I beräkningarna används en sökradie mellan källa och mottagare som för direktbidraget är 900 meter och för reflexerna 50 meter från källposition och 150 meter från mottagarposition. 3 reflexer har använts. Mottagarpunkter närmare än 0,1 meter från fasad har inte erhållit något bidrag från fasadreflexer från denna byggnad.

Beräkningsmodellen utgår från en fordonsflotta bestående av fordon med förbränningsmotorer varför en modernisering av fordonsflottan till elbilar inte tas med i åtanke vid beräkning.

3.2 BERÄKNINGSNOGGRANNHET

För vägtrafik varierar standardavvikelsen för den dygnskvivalenta A-vägda ljudnivån från omkring 3 dB vid 50 meter från vägens mitt till 5 dB vid 200 meter. Det "sanna" värdet ligger med cirka 70 % sannolikhet inom beräkningsresultatet plus/minus en standardavvikelse. Vad beträffar den maximala ljudnivån finns ännu inte någon statistisk analys av felet.

För spårtrafik uppgår den totala noggrannheten för den dygnskvivalenta A-vägda ljudnivån till ± 3 dBA-enheter, på upp till 500 meters avstånd från spårens mitt. För de maximala ljudnivåerna är noggrannheten något mindre och uppskattas till ± 5 dBA-enheter.

KOMMENTAR TILL NOGGRANNHETEN

Alla de nationella riktvärden för ljudnivå från trafik som sätts som krav på nybyggnation är framtagna med avseende på analys mot resultat från beräkningar med de här tillämpade specifika beräkningsmodellerna och prognosticerade flödesmängder för trafiken. De felmarginaler som både prognoserna och beräkningsmodellerna har kan därmed åtminstone för de flesta fall anses vara hänsyn tagen till redan i framtagandet av riktvärden och behöver därmed inte läggas till som felkällor i analysen.

För särskilda fall, exempelvis när man studerar ljudutbredning kring små objekt eller med flera på varandra följande skärmar kan ett resonemang kring felmarginaler i resultatet vara relevant men för alla normala situationer är det redovisade värdet precis det som skall jämföras mot riktvärden. Felmarginallerna och felkällorna i motsvarande mätningssituation (till skillnad från beräknade värden som baseras på trafikflödesdata) är i de flesta fall betydligt större än de som redovisas ovan.

3.3 GEOGRAFISKA INDATA

- Grundkarta inköpt från Metria, 2022-01-17.
- Trafiksiffror för vägtrafik inhämtade 2022-01-11 från Stockholm stads Trafikflödeskarta.
- Trafiksiffror för spårtrafik erhållna från Trafikverkets verktyg för bullerprognoser baserat på basprognos 2040, daterad 2021-04-15.
- Situationsplan inklusive planlösningar erhållna 2023-01-12 av ÅWL Arkitekter AB

3.4 VÄGTRAFIK

Källdata för vägtrafik har erhållits från Stockholm stads Trafikflödeskarta som innehåller uppgifter om trafikmängder i Stockholm för år 2014. I Tabell 4 sammanfattas trafikmängder som avser det beräknade prognosåret 2040 samt andel tung trafik och skyltad hastighet. Trafiksiffror har räknats upp enligt Trafikverkets trafikuppräkningsstatistik för EVA. Mindre lokalgator som har en försumbar påverkan på ljudmiljön i området har inte beräknats.

Tabell 4. Prognostiserad vägtrafik för år 2040.

Väg	Trafikmängd [ADT] ¹⁾	Andel tung trafik [%] ²⁾	Hastighet [km/h] ³⁾
Prognostiserad trafikmängd			
Äbyvägen	28780	10,6	70
Västberga Allé	21297	10,6	40/50
Götalandsvägen	6475	10,6	30
Lisebergsvägen	2867	4,2	30
Mindre vägar	200	8	30
1)Antal fordon under ett årsmedeldygn. 2)Andel av totalt trafikflöde (kolumn 1). 3)Avser skyltad hastighet.			

3.5 SPÅRTRAFIK

Källdata för tågtrafik har erhållits från Trafikverkets verktyg *Trafikuppgifter avsedda för bullerberäkning*. Denna innehåller bland annat trafikuppgifter för prognos 2040 i tabellen nedan sammanfattas spårtrafiken som avser det beräknade prognosåret 2040 för Västra stambanan.

Tabell 5. Prognostiserad järnvägstrafik.

	Antal tåg	Medeltåglängd	Maximal tåglängd	Hastighet [km/h]
Prognostiserad trafikmängd år 2040				
Godståg	19	578	630	100
Pendeltåg X60	539	214	214	120
EC250	177	163	259	120
ER1	88	105	176	120
Lok+Vagn	11	220	357	120
X55	19	110	160	120

3.6 INDUSTRIBULLER

I närheten av planområdet finns det två typer av verksamheter som kan påverka bullersituationen, ett ställverk på andra sidan Åbyvägen samt logistikverksamhet norr om planområdet. Data för närliggande industriverksamheter erhöles från tidigare inmätningar av liknande verksamheter. I detta fall ställverk, lastbilar och truckar. För transformatorerna i ställverket har ett "worst case" beräknats med en ljudeffekt på 85 dBA. I Tabell 6 redovisas använd indata.

Tabell 6. Indata verksamhetsbuller.

	Ljudeffekt Lw
ABB Transformator 40 MVA	85 dBA
Luvata transformer oil cooler	80 dBA
Lastbil tomgång	90 dBA
Körande dieseltruck	96,5 dBA
Körande lastbil	96,1 dBA

4 RESULTAT

Beräkningar för ekvivalenta och maximala ljudnivåer avser höjden 1,5 meter relativt mark med en täthet mellan beräkningspunkterna om 5 x 5 meter. Tre reflexer har använts för beräkningarna.

Resultatet visar att den högsta ekvivalenta ljudnivån vid fasad från trafik beräknas till 69 dBA vid fasad mot Åbyvägen. Vid fasad mot innergård blir ekvivalenta ljudnivån mellan 46 dBA och 55 dBA. Maximala ljudnivåer når som högst upp till 76 dBA, även det vid fasad mot Åbyvägen. Ytor inom kvarteret får i regel ekvivalenta ljudnivåer under 55 dBA och maximala ljudnivåer under 70 dBA från trafikbullerkällor.

Vad gäller industribullret beräknas fasader som högst få ekvivalenta ljudnivåer upp till 42 dBA, vid fasader mot norr.

Beräkningsresultatet redovisas i bilagor enligt nedan tabell och diskuteras utförligare nedan.

Tabell 7. Utförda beräkningar.

Bilaga	Scenario	Vy	Bullertyp
AK01	Ekvivalent ljudnivå	Norr	Spår och vägtrafik
AK02	Ekvivalent ljudnivå	Söder	Spår och vägtrafik
AK03	Ekvivalent ljudnivå	Ovan	Spår och vägtrafik
AK04	Maximal ljudnivå	Ovan	Spår och vägtrafik
AK05	Ekvivalent ljudnivå ställverk	Ovan	Industri
AK06	Ekvivalent ljudnivå logistikverksamhet	Ovan	Industri

4.1 TRAFIKBULLER

4.1.1 LJUDNIVÅ VID FASAD

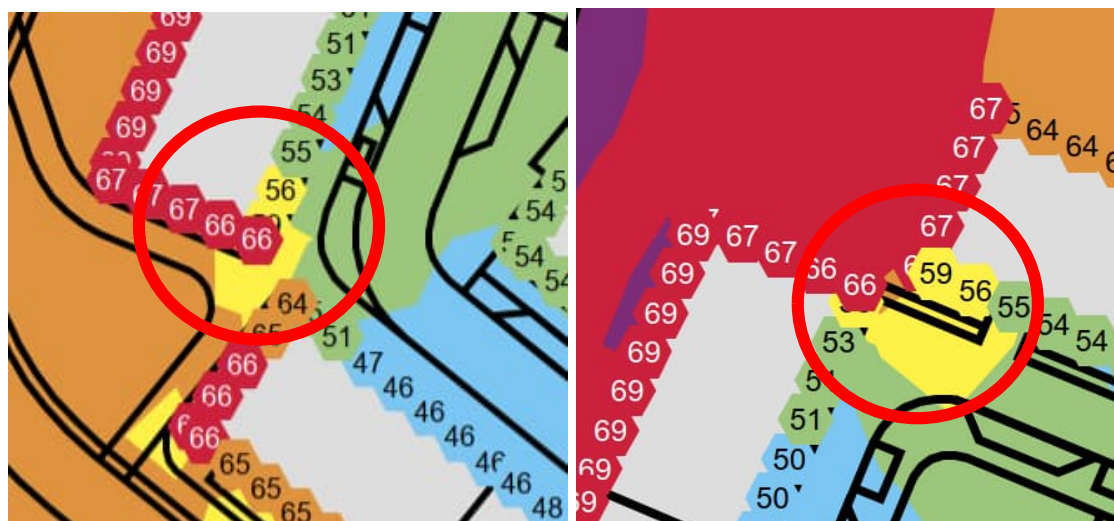
Riktvärden för ekvivalent A-vägd ljudnivå vid fasad från vägtrafik för bostäder är 60 dBA samt 65 dBA för bostäder <35 kvm, se Tabell 1. Beräkningarna visar att fasader mot Åbyvägen får ekvivalenta ljudnivåer över 65 dBA. Mot norr och söder överskrider även 60 dBA. Fasader mot innergårdar får ekvivalenta ljudnivåer mellan 55 dBA och 46 dBA. Maximala ljudnivåer överskrider 70 dBA vid fasader som angränsar trafikerade vägar. Mot innergård överskrider inte 70 dBA maximal ljudnivå vid fasad.

Vid lägen där 60 dBA ekvivalent ljudnivå överskrider kan lägenheter utformas genomgående med minst hälften av bostadsrummen vända mot en luddämpad fasad, alternativt kan smålägenheter (<35 kvm) placeras vid fasader där ekvivalenta ljudnivån överskrider 60 dBA men underskrider 65 dBA.

Enligt givna planlösningar för byggnadernas normalplan kommer de bestå av en blandning av genomgående och enkelsidiga lägenheter, med de enkelsidiga lägenheterna vid fasad mot innergård, se Figur 3. De genomgående lägenheterna är utformade med minst hälften av bostadsrummen mot innergård, alltså mot luddämpad fasad. Detta innebär att riktvärdena för trafikbuller innehålls för alla lägenheter, med undantag för lägenheter i kvarterets södra och norra hörn (se Figur 4) där ljudnivån för luddämpad fasad överskrider



Figur 3. Planlösning för normalplanet.



Figur 4. Hörn (södra t.v. och norra t.h.) med ljudnivåer som överskrider riktvärdena för ljuddämpad sida (markerat i rött).

För dessa lägenheter behöver avskärmningar utformas för att riktvärdena ska innehållas. Dessa avskärmningar kan exempelvis vara avskärmningar på balkongsidor enligt Figur 5 och bilagor AK07 och AK08.

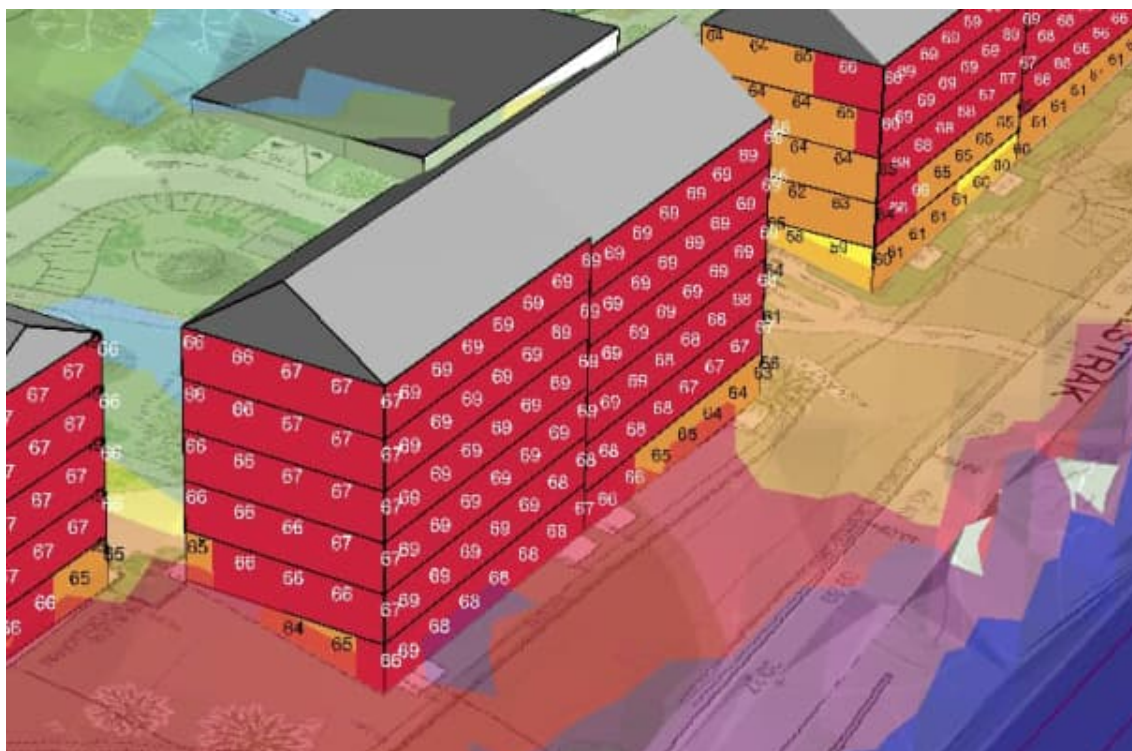


Figur 5. Avskärmningar vid balkong markerat i rött. Södra hörnet t.v. och norra hörnet t.h.

Byggnader i väst kommer vidare att vara utformade i suterräng, vilket enligt planlösningarna betyder att det kommer finnas enkelsidiga smålägenheter (<35 kvm) mot Åbyvägen, se Figur 6. Beräknade ekvivalenta ljudnivåer (se Figur 7) överskrider 65 dBA för större delen av norra byggnadens bottenvåning. Detta innebär att dessa lägenheter inte innehåller gällande riktvärden.

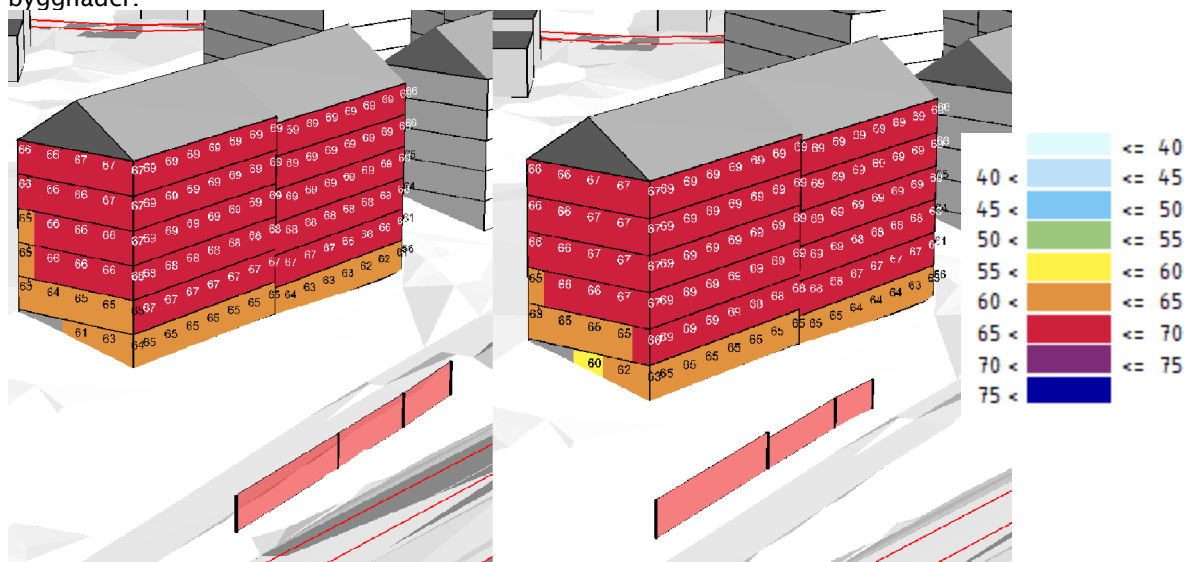


Figur 6. Planlösningar för suterrängplan.



Figur 7. Ekvivalenta ljudnivåer vid fasad mot Äbyvägen, vy från norr.

Om dessa lägenheter ska kunna innehålla gällande riktvärden bör åtgärder implementeras för att sänka ljudnivån vid fasad. Som förslag på åtgärd har två alternativ av bullerskyddsskärmar placerats mot Äbyvägen, ett alternativ (alternativ 1) mellan Äbyvägen och cykelstråket intill planområdet och ett alternativ (alternativ 2) med skärm mellan cykelstråket och planerade byggnader.



Figur 8. Ekvivalent ljudnivå vid souterränglägenheter, alternativ 1 t.v. och alternativ 2 t.h..

Resultatet visar att båda alternativen sänker ekvivalenta ljudnivån tillräckligt mycket för att riktvärdena för smålägenheter ska innehållas. Skillnaden mellan alternativen är att alternativ 1 består av en tre meter hög och 35 meter lång skärm, medan alternativ två är en 32 meter lång skärm där norra hälften är tre meter hög och södra hälften 2,5 meter hög.

Beräkningar över ljudnivån 1,5 meter över mark visar att riktvärdena för uteplats, 50 dBA ekvivalent ljudnivå och 70 dBA maximal ljudnivå, överskrider riktvärdet för ekvivalent ljudnivå på stora områden av gårdsytan, se bilaga AK03 och AK04. Maximala ljudnivån innehålls på majoriteten av gårdsytan. För att riktvärdena ska innehållas på större områden har en tre meter hög skärm placerats i öppningen mellan byggnaderna i kvarterets norra hörn enligt Figur 9 nedan.



Figur 10. Ekvivalent ljudnivå på norra gårdsplanen inklusive bullerskyddsskärm mellan byggnaderna.

4.2 VERKSAMHETSbuller

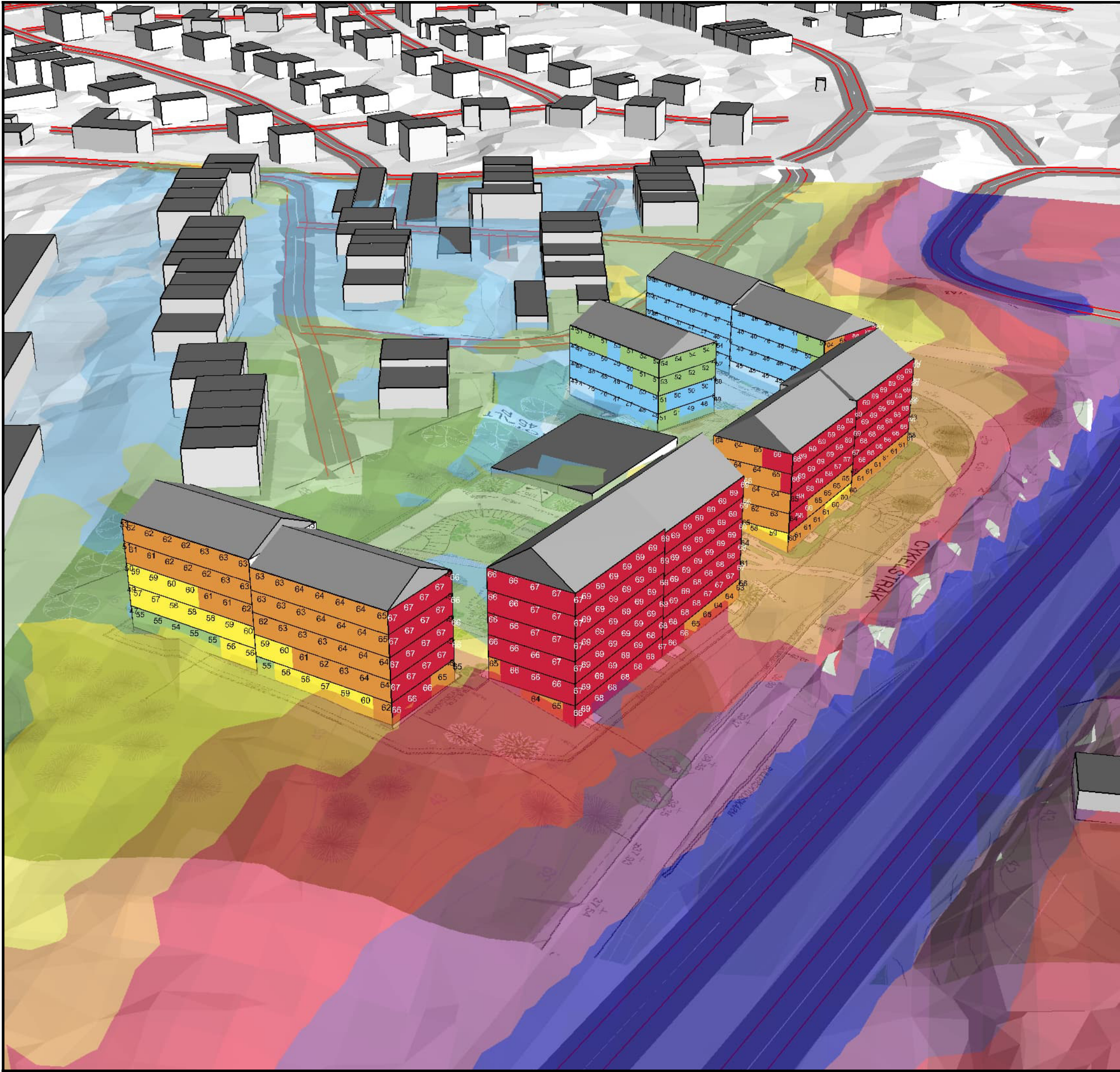
STÄLLVERK

Eftersom transformatorer generellt karakteriseras av tonalt ljud innebär det att riktvärdena för industribuller skärps med 5 dBA. Detta ger ett riktvärde nattetid på 40 dBA för Zon A och 45 dBA för Zon B. Riktvärdet nattetid blir dimensionerande då transformatorer är i gång dygnet runt. Beräkningarna visar att ställverket på andra sidan Åbyvägen ger ekvivalenta ljudnivåer upp till 40 dB. Alltså innehålls riktvärdena för industribuller för Zon A för bullret från ställverket.

INDUSTRIOMRÅDE

Industriområdet norr om planområdet har modellerats som lastbils- och truckbuller och ger som högst 43 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad i norra delar av planområdet. Även om verksamheterna i industriområdet alstrar buller nattetid innehålls riktvärdet nattetid, 45 dBA.

Överlag, kommer trafikbullret att vara den dominerande bullerkällan i området och verksamhetsbullret kommer inte att påverka byggnadernas utformning eller ljudnivåerna för planen.



FÖRKLARINGAR

Ekvivalent ljudnivå
FM_Trafik_P_230126

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

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

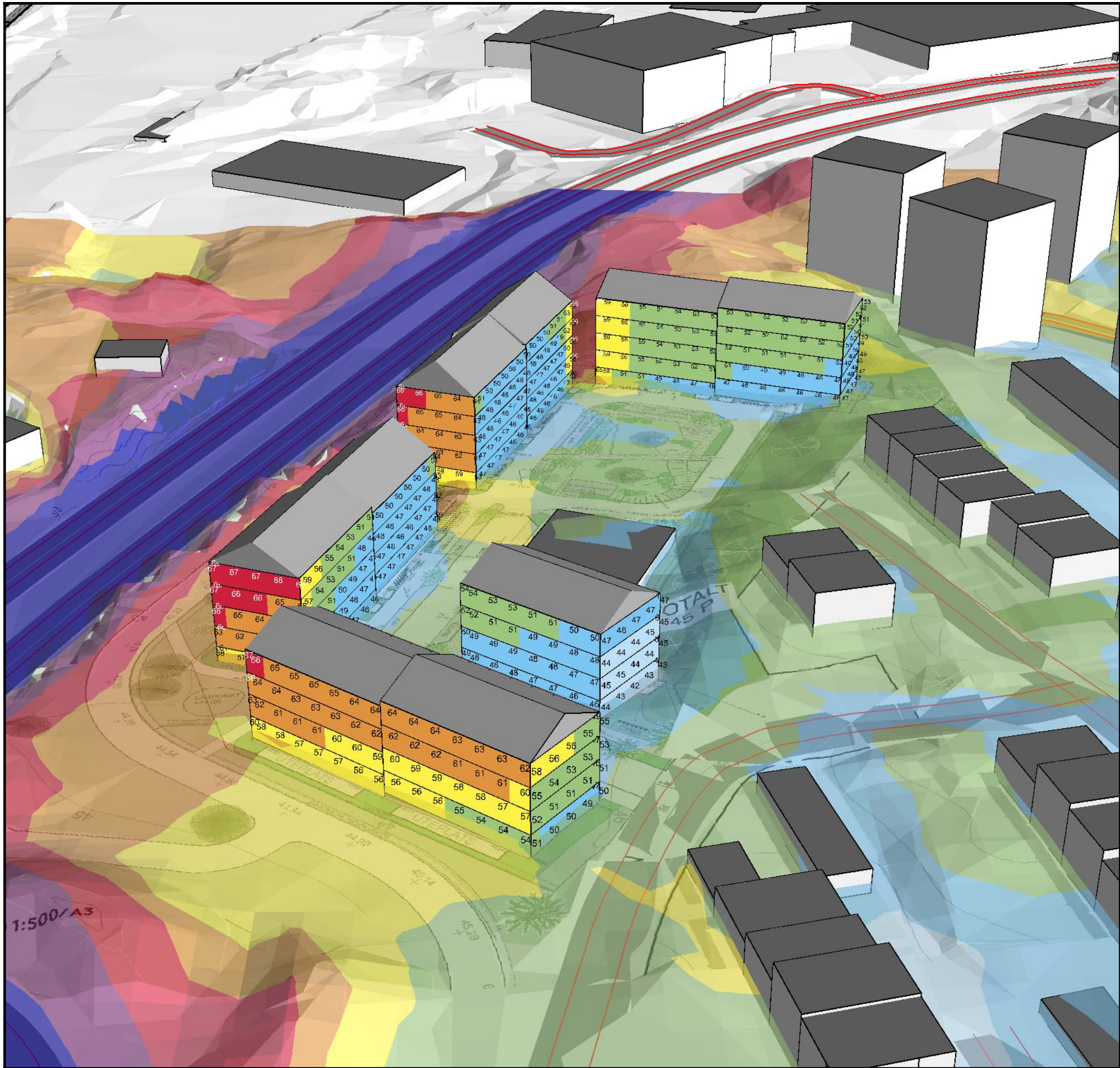
Teckenförklaring

- Planerad byggnad
- Övrig byggnad
- Vägbana
- Spårtrafik
- Geometry bitmap

FÖRESKRIFTER

BERÄKNINGSMODELL
Nordisk beräkningsmodell, Naturvårdsverket, 1996
BERÄKNINGSPROGRAM
SoundPLAN 8.2

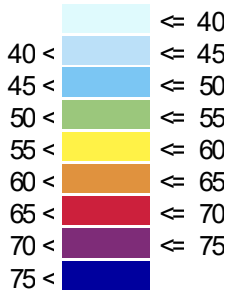
REV #	ÄNDRING AVSER	SIGN	DATUM
<div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div></div>			



FÖRKLARINGAR

Ekvivalent ljudnivå
FNM_Trafik_P_230126

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



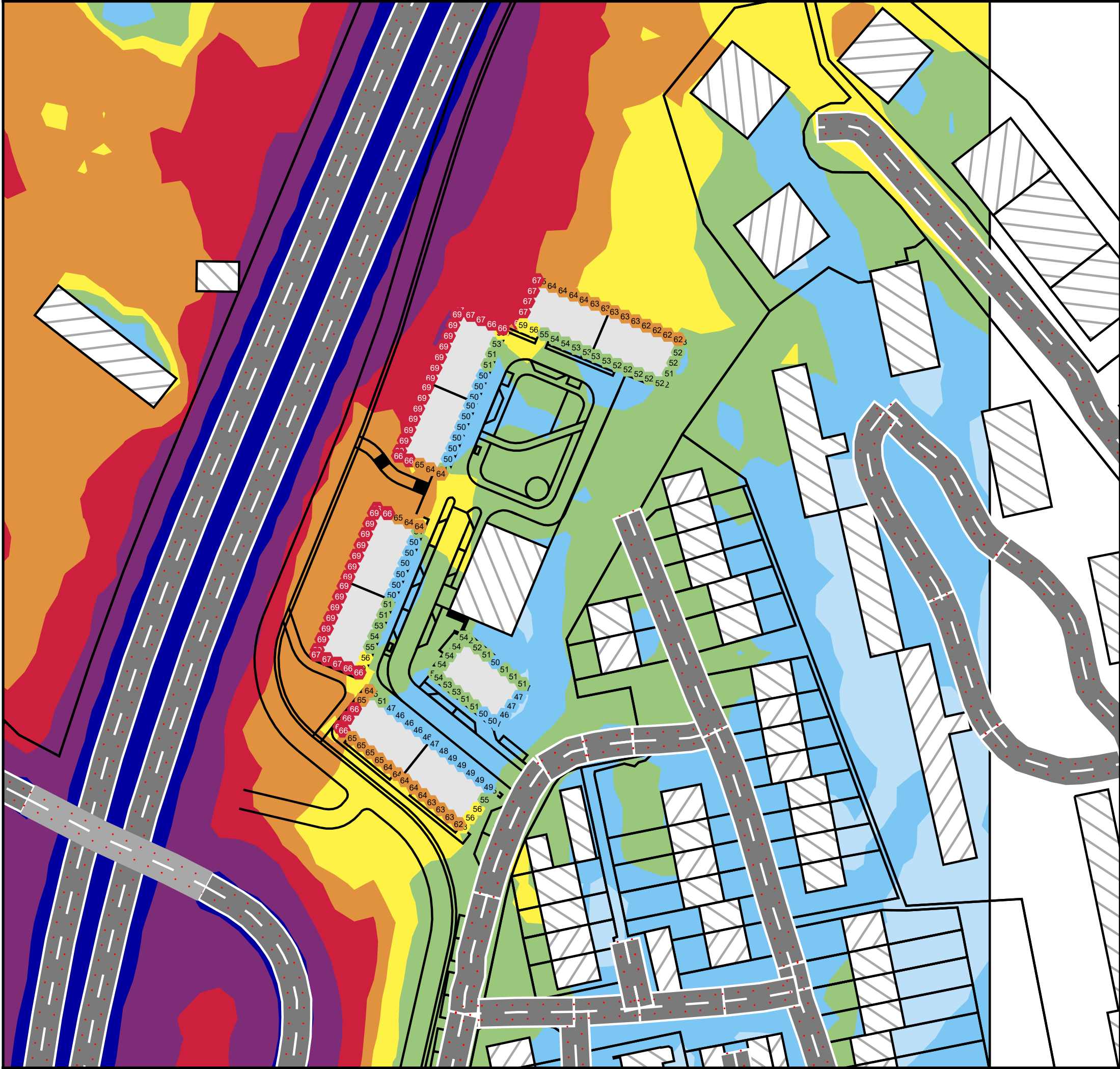
Teckenförklaring

- Planerad byggnad
- Övrig byggnad
- Vägbana
- Spårtrafik
- Geometry bitmap

FÖRESKRIFTER

BERÄKNINGSMODELL
Nordisk beräkningsmodell, Naturvårdsverket, 1996
BERÄKNINGSPROGRAM
SoundPLAN 8.2

REV #	ÄNDRING AVSER	SIGN	DATUM		
<div>TYRÉNS</div>					
LJUDUTBREDNINGSKARTA					
OMRÅDE Bostäder vid Lisebergsvägen					
BESTÄLLARE Familjebostäder					
UPPDRAGSNUMMER 322155	RTAD AV ROA	HANDLÄGGARE ROA			
DATUM 2023-02-17	GRANSKAD AV MATH				
LJUDNIVÅER ÅR 2040 VÄG OCH JÄRNVÄGSTRAFIK VY FRÅN SÖDER					
SKALA (A3) 1:1000	BILAGA AK02				



FÖRKLARINGAR

Ekvivalent ljudnivå
FNM_Trafik_P_230126

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 <		

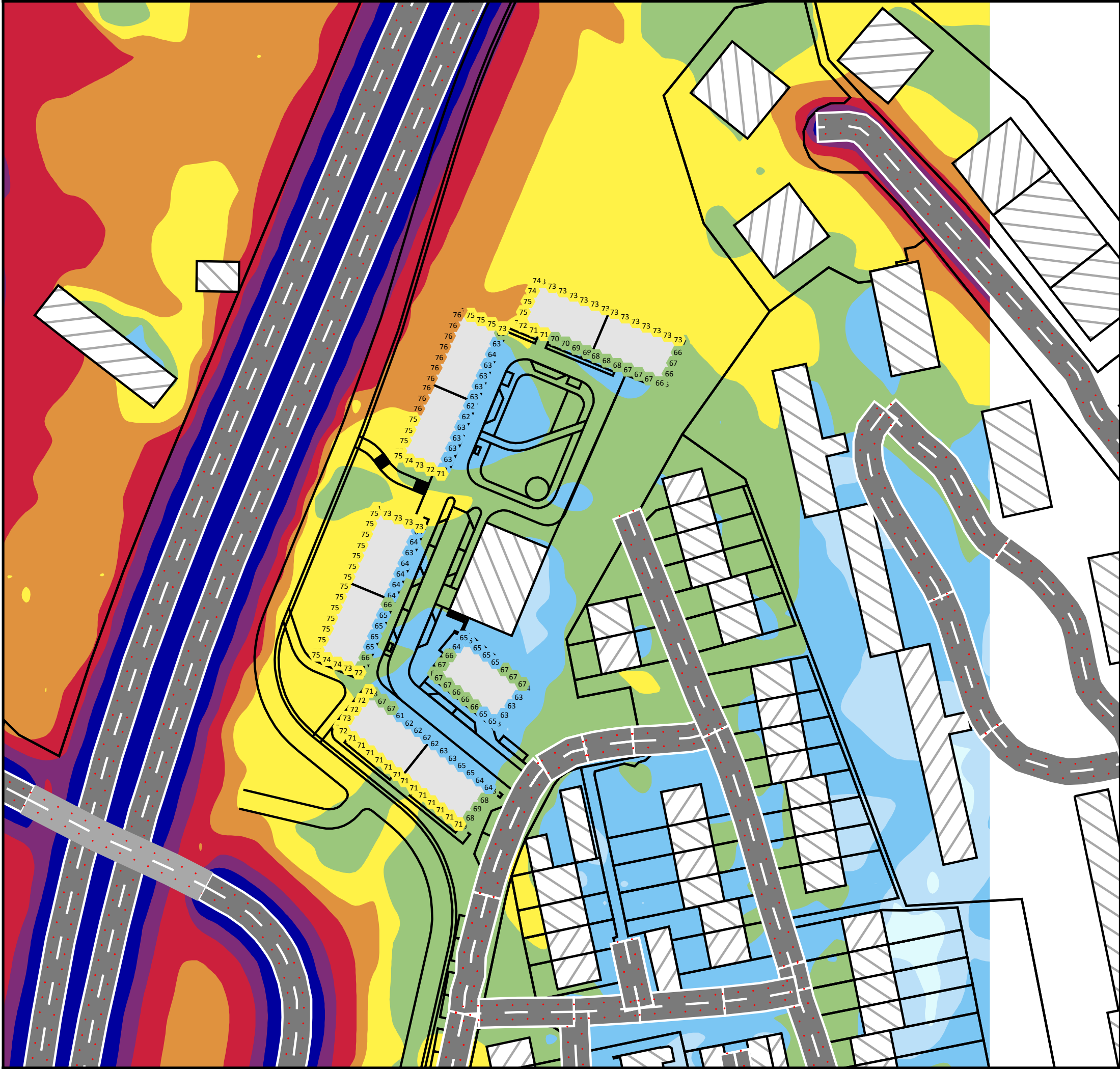
Teckenförklaring

- Planerad byggnad
- Övrig byggnad
- Vägbana
- Spårtrafik

FÖRESKRIFTER

BERÄKNINGSMODELL
Nordisk beräkningsmodell, Naturvårdsverket, 1996
BERÄKNINGSPROGRAM
SoundPLAN 8.2

REV #	ÄNDRING AVSER	SIGN	DATUM		
<div> TYRÉNS</div>					
LJUDUTBREDNINGSKARTA					
OMRÅDE Bostäder vid Lisebergsvägen					
BESTÄLLARE Familjebostäder					
UPPDRAGSNUMMER 322155	RTAD AV ROA	HANDLÄGGARE ROA			
DATUM 2023-02-17	GRANSKAD AV MATH				
LJUDNIVÅER ÅR 2040 VÄG OCH JÄRNVÄGSTRAFIK					
SKALA (A3) 1:1000	BILAGA AK03				



FÖRKLARINGAR

Maximal ljudnivå

Max (FNM(30,2), FNM(30,3));

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

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

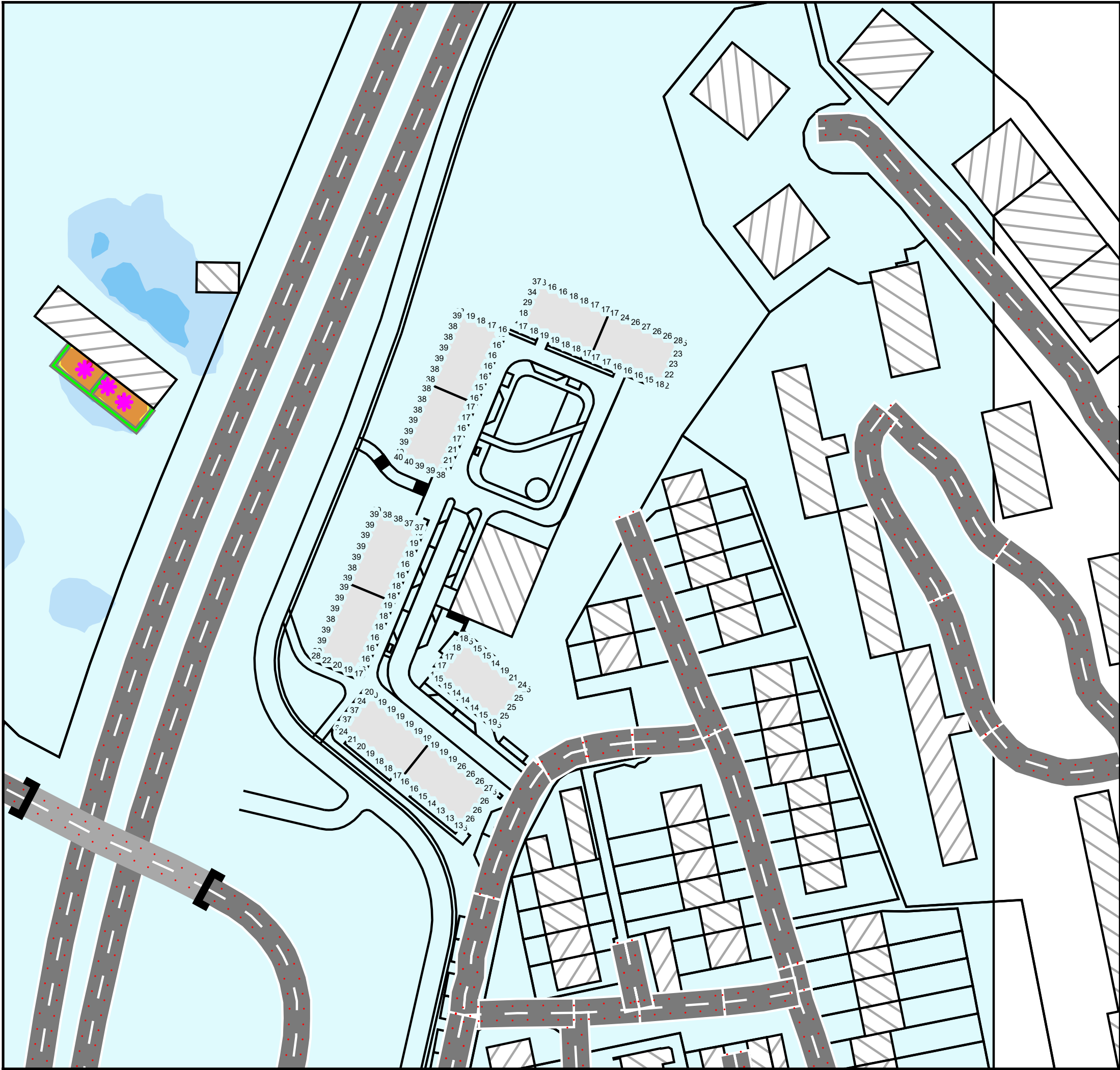
Teckenförklaring

	Planerad byggnad
	Övrig byggnad
	Vägbana
	Spårtrafik

FÖRESKRIFTER

BERÄKNINGSMODELL
Nordisk beräkningsmodell, Naturvårdsverket, 1996
BERÄKNINGSPROGRAM
SoundPLAN 8.2

REV #	ÄNDRING AVSER	SIGN	DATUM
<div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div>TYRÉNS</div></div>			
LJUDUTBREDNINGSKARTA			
OMRÅDE Bostäder vid Lisebergsvägen			
BESTÄLLARE Familjebostäder			
UPPDRAGSNUMMER 322155	RTAD AV ROA	HANDLÄGGARE ROA	
DATUM 2023-02-17	GRANSKAD AV MATH		
LJUDNIVÅER ÅR 2040 VÄG OCH JÄRNVÄGSTRAFIK			
SKALA (A3) 1:1000	BILAGA AK04		



FÖRKLARINGAR

Ekvivalent ljudnivå
FNM_Industri_Ställverk_P_230126

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 <		

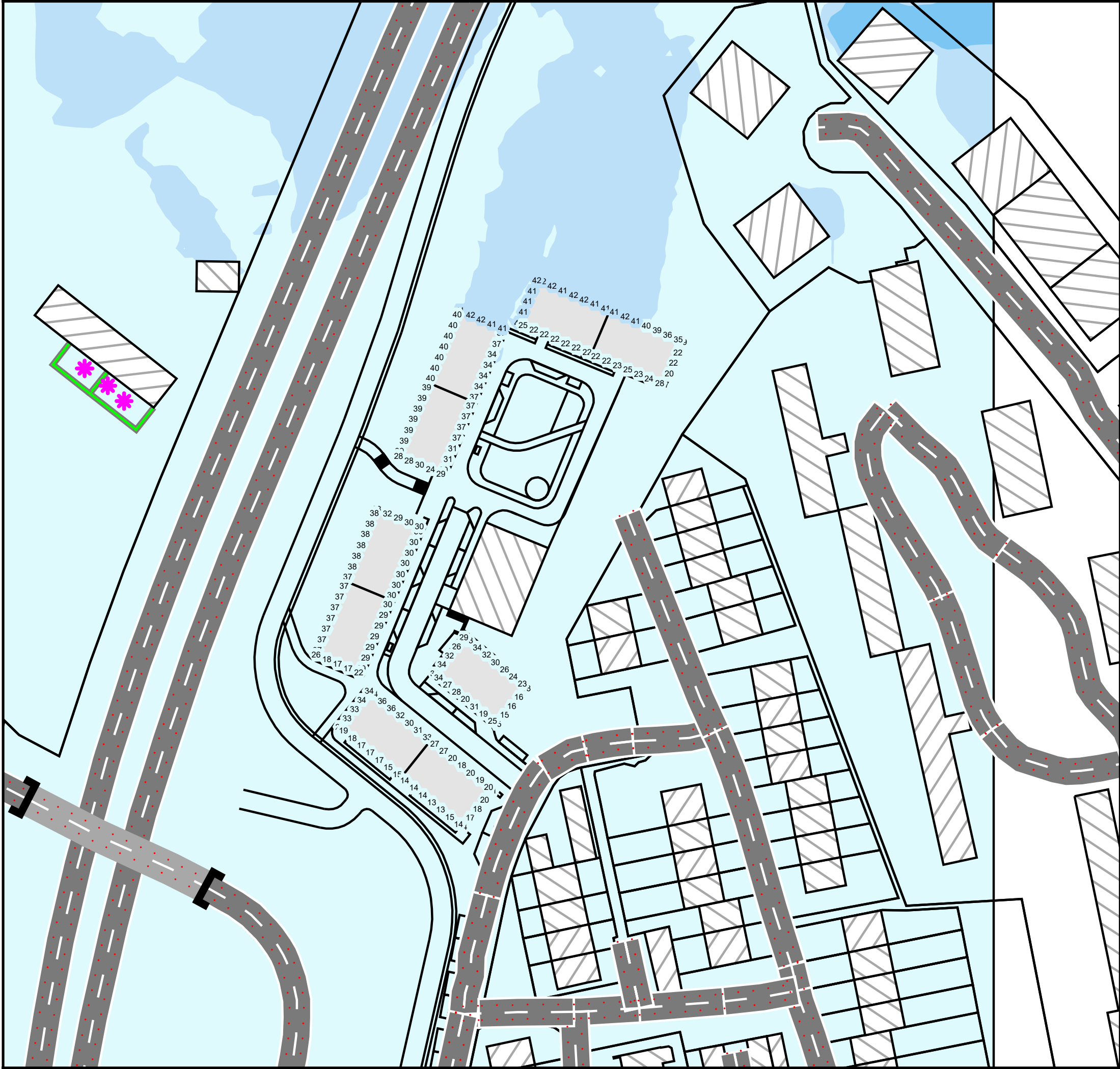
Teckenförklaring

- Planerad byggnad
- Övrig byggnad
- Vägbana
- Ljudkälla verksamheter
- Spårtrafik

FÖRESKRIFTER

BERÄKNINGSMODELL
Nordisk beräkningsmodell, Naturvårdsverket, 1996
BERÄKNINGSPROGRAM
SoundPLAN 8.2

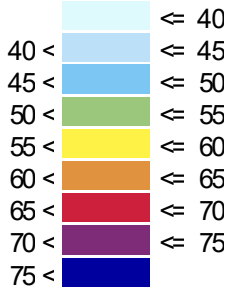
REV #	ÄNDRING AVSER	SIGN	DATUM
<div> TYRÉNS</div>			
LJUDUTBREDNINGSKARTA			
OMRÅDE Bostäder vid Lisebergsvägen			
BESTÄLLARE Familjebostäder			
UPPDRAGSNUMMER 322155	RTAD AV ROA	HANDLÄGGARE ROA	
DATUM 2023-02-17	GRANSKAD AV MATH		
LJUDNIVÅER ÅR 2040 VERKSAMHETSULLER STÄLLVERK			
SKALA (A3) 1:1000	BILAGA AK05		



FÖRKLARINGAR

Ekvivalent ljudnivå
FNM_Industri_Logistik_P_230126

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



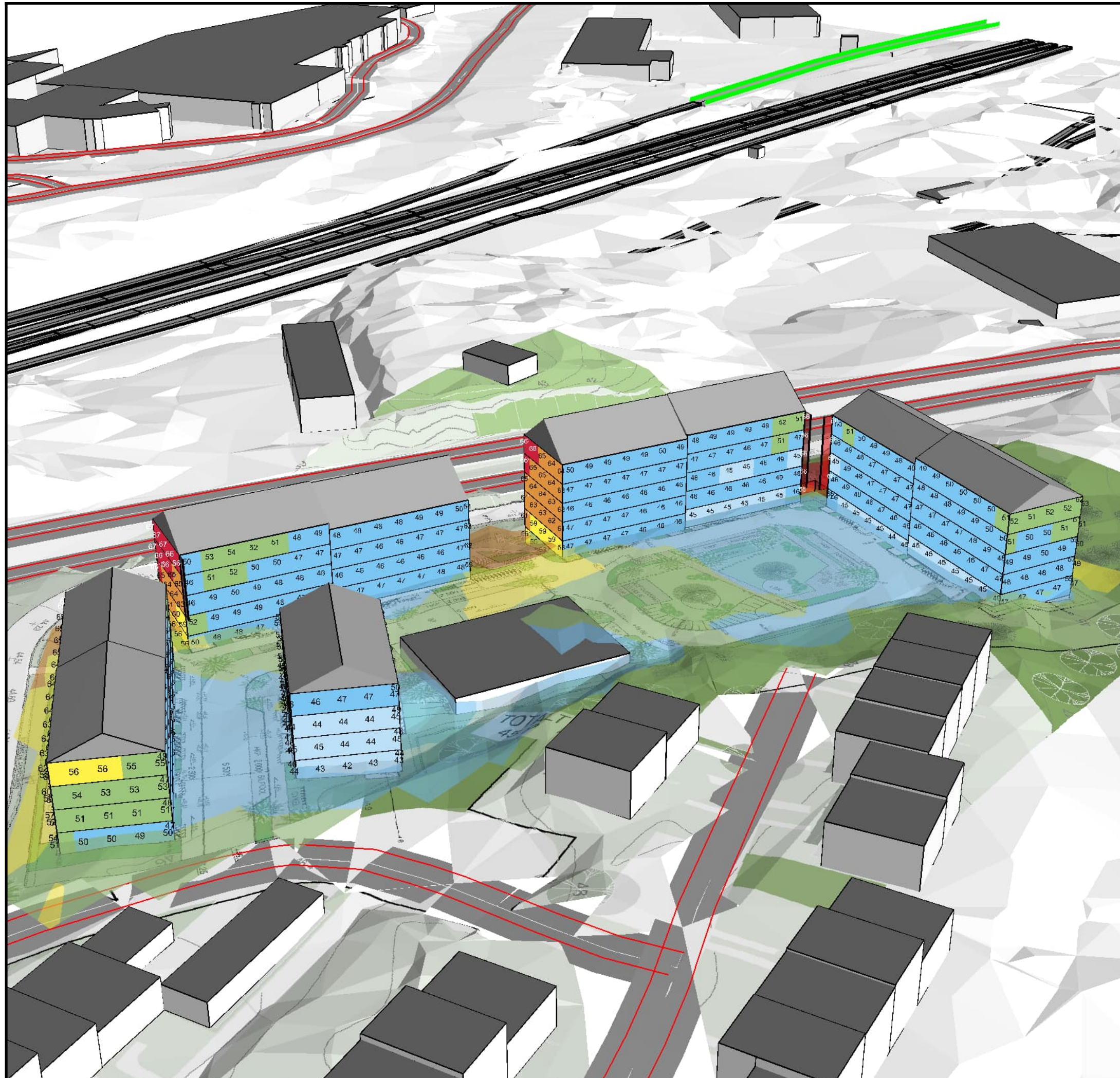
Teckenförklaring

- Planerad byggnad
- Övrig byggnad
- Vägbana
- Ljudkälla verksamheter
- Spårtrafik

FÖRESKRIFTER

BERÄKNINGSMODELL
Nordisk beräkningsmodell, Naturvårdsverket, 1996
BERÄKNINGSPROGRAM
SoundPLAN 8.2

REV #	ÄNDRING AVSER	SIGN	DATUM		
<div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div>TYRÉNS</div></div>					
LJUDUTBREDNINGSKARTA					
OMRÅDE Bostäder vid Lisebergsvägen					
BESTÄLLARE Familjebostäder					
UPPDRAGSNUMMER 322155	RTAD AV ROA	HANDLÄGGARE ROA			
DATUM 2023-02-17	GRANSKAD AV MATH				
LJUDNIVÅER ÅR 2040 VERKSAMHETSBUller LOGSTIK/VERKSAMHET					
SKALA (A3) 1:1000	BILAGA AK06				



FÖRKLARINGAR

Ekvivalent ljudnivå
FNM_Trafik_P_230126_BSS_Bygg

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

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

FÖRESKRIFTER

BERÄKNINGSMODELL
Nordisk beräkningsmodell, Naturvårdsverket, 1996
BERÄKNINGSPROGRAM
SoundPLAN 8.2

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



LJUDUTBREDNINGSKARTA

OMRÅDE

Bostäder vid Lisebergsvägen

BESTÄLLARE

Familjebostäder

UPPDRAGSNUMMER

322155

RTAD AV

ROA

HANDLÄGGARE

ROA

DATUM

2023-02-17

GRANSKAD AV

MATH

LJUDNIVÅER ÅR 2040

VÄG OCH JÄRNVÄGSTRAFIK

INKLUSIVE SKÄRMAR VID BOSTADSHÖRN

VY FRÅN SYDÖST

SKALA

(A3) 1:1000

BILAGA

AK07



FÖRKLARINGAR

Maximal ljudnivå

Max (GM(37,2), GM(37,3));

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 <		

FÖRESKRIFTER

BERÄKNINGSMODELL

Nordisk beräkningsmodell, Naturvårdsverket, 1996

BERÄKNINGSPROGRAM

SoundPLAN 8.2

REV #	ÄNDRING AVSER	SIGN	DATUM
<div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div></div><div>TYRÉNS</div></div>			
LJUDUTBREDNINGSKARTA			
OMRÅDE			
Bostäder vid Lisebergsvägen			
BESTÄLLARE			
Familjebostäder			
UPPDRAGSNUMMER	RTAD AV	HANDLÄGGARE	
322155	ROA	ROA	
DATUM	GRANSKAD AV		
2023-02-17	MATH		
LJUDNIVÅER ÅR 2040			
VÄG OCH JÄRNVÄGSTRAFIK			
INKLUSIVE SKÄRMAR VID BOSTADSHÖRN			
VY FRÅN SYDÖST			
SKALA	BILAGA		
(A3) 1:1000	AK08		