



TILLGÄNGLIGHETSGRANSKNING INFÖR BYGGLOV


Projektnamn	Projektnummer	Ort
Orminge Torg	2607	Nacka Kommun
Skede	Uppdragsgivare	TIL Sakkunnig
Bygglövshandlingar	Åke Sundvall Byggnads AB	Yusuf Pektas

Datum: 2022-12-16

Revidering: 2023-02-09 (Rev A)

INNEHÅLL

TILLGÄNGLIGHETSGRANSKNING inför PROGRAMHANDLING	1
Innehåll	1
Förutsättningar för granskning	2
Tillgänglighet och användbarhet för personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga (BBR 3:1)	4
Allmänt (BBR 3:11)	4
Tillgänglighet och användbarhet på tomt (BBR 3:12)	4
Tillgängliga och användbara entréer till byggnader (BBR 3:13)	5
Tillgänglighet och användbarhet i byggnader (BBR 3:14)	5
Bostadsutformning (BBR 3:2)	6
Allmänt om utformning av bostäder (BBR 3:22)	6
Bostadskomplement (BBR 3:23)	7
Driftutrymmen (BBR 3:4)	7
utformning (BBR 3:42)	7
Krav på tillgänglighet vid ändring av byggnad (BBR 3:5)	7
Tillgänglighet och användbarhet för personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga (BBR 3:51)	8
Bostadsutformning (BBR 3:52)	8
Skydd mot fall (BBR 8:2)	9
Belysning i kommunikationsutrymmen (BBR 8:21)	9
Skydd mot att halka och snubbla (BBR 8:22)	9
Skydd mot fall från höjder (BBR 8:23)	9
Skydd mot sammanstötning och klämning (8:3)	9
Allmänt (8:31)	9
Fast inredning och utrustning (BBR 8:32)	10
Fri höjd (BBR 8:34)	10
Glas i byggnader (BBR 8:35)	10

 ETTELVA ARKITEKTER /	GRANSKNINGSUTLÅTANDE	ANTAL BLAD 11	BLAD NR 2
	ORMINGE TORG NACKA KOMMUN	UPPDRAGSNR -	PROJEKTSKEDE BL
		UPPDRAGSGIVARE Åke Sundvall Byggnads AB	TIL SAKKUNNIG YUSUF PEKTAS

Förutsättningar för granskning

Projektinformation

Avseende Orminge Torg, Orminge centrum Nacka.

Granskning av tillgänglighet och användbarhet för personer med nedsatt rörelse- och orienteringsförmåga.

Projektbeskrivning

Nybyggnation av bostäder, torg och bostadsgårdar.

Projektet består av nybyggnation av flerbostadshus fördelade i ett slutet kvarter (trapphus 1-5) och ett punkthus (trapphus 6). Trapphus 2 utgörs av en höghusdel om 16 våningar, medan resterande trapphus varierar mellan 6 och 8 våningar. Det slutna kvarteret och punkthuset binds samman med ett garage om två våningar. Hela projektet, inklusive garaget, står på platta på mark och saknar således källare.

Projektet har sammanlagt 191 lägenheter i varierande storlekar mellan 1 RoK och 5 RoK, samt 8 st lokaler i bottenvåning mot gata. Lokalerna utgörs av 4 butikslokaler, 3 restauranger och 1 kafé, vilka kommer att detaljstuderas i senare skede. Total BOA för lägenheterna är ca 11 500 m². Bostäderna i trapphus 2 kommer att upplåtas som bostadsrätter och resterande trapphus som hyresrätter.

Bostädernas och lokalernas entréer ligger mot gata och är anpassade i höjddel för att möta både befintlig och planerad gatunivå (plan 10). Trapphus 4 ligger inte i direkt anslutning till gata, utan delar entré med trapphus 3. Ovan garaget planeras ett nytt torg för allmänheten omgärdat av de befintliga byggnaderna Ormingehus och Röda längan; en bostadsgård som hör till ett nytt punkthus; samt en slutna bostadsgård som hör till ett nytt kvarter. Både torget och gårdarna är underbyggda av garage. Trapphus 4, 5 och 6 som ansluter mot torget förses med extra entréer mot torg (plan 11), där entrénivå ligger lika torgnivå. Det slutna kvarteret har en förhöjd bostadsgård (plan 10,5) som ansluter mot en mezzaninvåning. Gårdens marknivå sammanfaller med bostädernas nivå och tillgängliga uteplatser planeras till berörda lägenheter.

Det går att nå torget från norr, syd, öst och väst genom öppningar i de hus som omsluter den öppna ytan. I söder tar en stor trappa med träd och sittplatser upp en höjdskillnad på fem meter och leder besökare från Orminge centrum upp till torget. Trappan går parallellt med en gångbro som avses byggas om. Bron nås från Edövägen via en ramp som idag finns på platsen. Rampen görs tillgänglig och fräschas upp med ny belysning, ny markbeläggning, ny handledare samt genom rengöring och reparation av befintlig betongmur och fallskyddsräcke. I norr nås torget via en befintlig gång- och cykelbana som ansluter till torgets nya tvärgående stråk. Anslutningen från norr möjliggör för personbilar att nå nödvändiga angöringsplatser exempelvis till förskola. I väster ansluter torget till en portik som går genom Röda längan ut mot Betsövägens bostadsområden. I öster tar en trappa upp en höjdskillnad på fem meter från Kanholmsvägen till torget. Trappan ansluter mot entrén till Amadeus förskola.

I projektet finns 2 takterrasser, på plan 25 i trapphus 2 och på plan 15 i trapphus 6. Terrassen i trapphus 2 görs tillgänglig genom att bjälklaget för hela våningen utförs förhöjt. Terrassen i trapphus 6 har en nivåskillnad mot bjälklaget i övrigt och nås tillgängligt via genomgångshiss. Mellan entréer och gångyta lutar det som mest 2%. Detta gäller både för gårdarna och torg. På torget finns en angöringsplats 25 meter från entrén. Parkeringsplatsen går att nå med bil från torgets norra sida. Det är även möjligt att placera angöringsplatser i gatan utanför lokalerna mot Edövägen och Kanholmsvägen.

Garaget är separerat i två våningsplan, där det undre (plan 10) nås från garageport i sydost och det övre (plan 10,5) nås från garageport i sydväst. I garaget finns ca 400 parkeringsplatser, varav 12 är tillgängliga P-platser (9 på nedre plan och 3 på övre plan). Cykelparkeringsplatser återfinns på plan 10, både i garaget, i det slutna kvarteret och på torget. Totalt finns 567 cykelparkeringsplatser i projektet och ca 5 cykelparkeringsplatser till lådcyklar.

Lägenhetsförråd och gemensamt förråd för barnvagnar och rullstolar återfinns på plan 10 och 10,5 i bostadshuset. Gemensamma tvättstugor för hyresrätter finns på plan 10 mellan trapphus 3 och 4. Källsortering och avfallshantering sker genom erforderliga fraktioner i miljörum placerade i gatunivå intill entréerna till trapphus 5 och 6.

 ETTELVA ARKITEKTER /	GRANSKNINGSUTLÅTANDE	ANTAL BLAD 11	BLAD NR 3
	ORMINGE TORG NACKA KOMMUN	UPPDRAGSNR -	PROJEKTSKEDE BL
		UPPDRAGSGIVARE Åke Sundvall Byggnads AB	TIL SAKKUNNIG YUSUF PEKTAS

Uppdragsgivare

Åke Sundvall Byggnads AB

Gällande normer


Utgångspunkt och stöd för denna granskning är PBL 2010:900, PBF 2011:338, BFS 2019:2 (BBR 29), svensk standard SS 914221 och SS 914222, normalnivån, samt, för tolkning av bestämmelser, Bygg ikapp handikapp. Dimensionerande mått för allmänna platser är en cirkel med diametern 1500 mm. I den enskilda bostaden är en cirkel med diametern 1300 dimensionerande mått.

Granskade handlingar

BL Förhandskopior Arkitekt daterade 2022-12-16 samt BL Förhandskopior Landskap Arkitekt daterade 2022-12-16

Dokumentstruktur

Kursiverad text redovisar krav enligt BBR. Allmänt råd står i vissa fall som vägvisande text i anslutning till kommentar efter kravet. I kommentaren anges även en anmärkning om status eller om något avviker från gängse rekommendationer samt om detta bör åtgärdas eller inte. Förekommer ingen kommentar anses kraven vara uppfyllda.

 ETTELVA ARKITEKTER /	GRANSKNINGSUTLÅTANDE	ANTAL BLAD 11	BLAD NR 4
	ORMINGE TORG NACKA KOMMUN	UPPDRAGSNR -	PROJEKTSKEDE BL
		UPPDRAGSGIVARE Åke Sundvall Byggnads AB	TIL SAKKUNNIG YUSUF PEKTAS

TILLGÄNGLIGHET OCH ANVÄNDBARHET FÖR PERSONER MED NEDSATT RÖRELSE- ELLER ORIENTERINGSFÖRMÅGA (BBR 3:1)

ALLMÄNT (BBR 3:11)

Definitioner och begrepp

När begreppen ”tillgänglig” och ”användbar” eller ”tillgänglighet” och ”användbarhet” används menas ”tillgänglighet och användbarhet för personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga”.

Dimensionerande mått för rullstol

Då det i denna författning anges att tomter, byggnader eller delar av byggnader ska vara tillgängliga och användbara ska måtten för eldriven rullstol för begränsad utomhusanvändning (mindre utomhusrullstol) vara dimensionerande och utrymme för manövrering med rullstol ska finnas. Måtten för manuell eller liten eldriven rullstol för inomhusanvändning (inomhusrullstol) får dock vara dimensionerande i enskilda bostadslägenheter.

TILLGÄNGLIGHET OCH ANVÄNDBARHET PÅ TOMT (BBR 3:12)

Angöring

En angöringsplats för bilar ska finnas och en parkeringsplats för rörelsehindrade ska kunna ordnas efter behov inom 25 meters gångavstånd från en tillgänglig och användbar entré till publika lokaler, arbetslokaler och bostadshus. Markbeläggningen på sådana angöringsplatser och parkeringsplatser ska vara fast, jämn och halkfri.

Bildkälla: Bygg ikapp s.299

<p>Antal parkeringsplatser för besökare med nedsatt rörelseförmåga</p> <p>Vid bedömning av hur många platser som behövs kan det vara intressant att jämföra med vad som rekommenderas i andra sammanhang. I en internationell standard, ISO 21542, rekommenderas följande antal parkeringsplatser</p> <p>Parkeringsanläggning med upp till</p> <ul style="list-style-type: none"> • 10 platser – 1 reserverad plats • 50 platser – 2 reserverade platser • 100 platser – 4 reserverade platser • 200 platser – 6 reserverade platser <p>Vid fler än 200 platser – 6 + 1 plats för varje tillkommande 100 platser.</p> <p>I speciella sammanhang som vid sjukhus, köpcentra och rekreationsområden ska övervägas om fler platser behövs.</p>
--

Gångvägar och ramper på tomter

Minst en tillgänglig och användbar gångväg ska finnas mellan tillgängliga entréer till byggnader och bostadskomplement, parkeringsplatser, angöringsplatser för bilar, friytor och allmänna gångtytor i anslutning till tomten.

Tillgängliga och användbara gångvägar ska där det är möjligt utformas utan nivåskillnader. Där nivåskillnader inte kan undvikas ska de utjämnas med ramper.

Tillgängliga och användbara gångvägar ska vara lätta att följa, kunna särskiljas från möblerade ytor och kunna användas som sammanhängande taktila och visuella ledstråk. Gångtytor ska utformas så att personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga kan ta sig fram och så att personer som använder rullstol kan förflytta sig utan hjälp. Markbeläggningen på gångtytor ska vara fast, jämn och halkfri.

Ramper ska kunna användas av personer med nedsatt rörelseförmåga och ska luta högst 1:12.


Kontraster och markeringar på tomter

Parkeringsplatser, angöringsplatser för bilar och friytor, liksom gångtytor, trappor, ramper och konstgjorda ledtytor samt manöverdon ska vara lätta att upptäcka.

Belysning och skyltar för orientering på tomter

Belysningen längs tillgängliga och användbara gångvägar och vid parkeringsplatser, angöringsplatser för bilar och friytor, ska utformas så att personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga kan orientera sig.

Orienterande skyltar ska vara tillgängliga och användbara.

 ETTELVA ARKITEKTER /	GRANSKNINGSUTLÅTANDE	ANTAL BLAD 11	BLAD NR 5
	ORMINGE TORG NACKA KOMMUN	UPPDRAGSNR -	PROJEKTSKEDE BL
		UPPDRAGSGIVARE Åke Sundvall Byggnads AB	TIL SAKKUNNIG YUSUF PEKTAS

TILLGÄNGLIGA OCH ANVÄNDBARA ENTRÉER TILL BYGGNADER (BBR 3:13)

Allmänt

Huvudentréer till publika lokaler, arbetslokaler och bostadshus ska placeras och utformas så att de är tillgängliga och användbara. Även övriga entréer ska vara tillgängliga och användbara om det behövs för att uppfylla kraven på tillgänglighet och användbarhet. Tillgängliga entréer ska vara lätta att upptäcka.

TILLGÄNGLIGHET OCH ANVÄNDBARHET I BYGGNADER (BBR 3:14)

Entré- och kommunikationsutrymmen

Entré- och kommunikationsutrymmen i byggnader ska vara tillgängliga och användbara för personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga. Entré- och kommunikationsutrymmen ska ha tillräckligt manöverutrymme för rullstol och utformas så att personer som använder rullstol kan förflytta sig utan hjälp.

Entré- och kommunikationsutrymmen ska, där det är möjligt, utformas utan nivåskillnader. Där nivåskillnader i kommunikationsutrymmen inte kan undvikas ska skillnaden utjämnas med ramp, hiss eller annan lyftanordning och trappa. Transport med sjukbår ska kunna ske från varje enskild bostadslägenhet.

Gångytor och ramper i byggnader

Gångytor ska vara fasta och jämna.

Ramper ska kunna användas av personer med nedsatt rörelseförmåga och ska luta högst 1:12.

Konstraster och markeringar i byggnader

Viktiga målpunkter i byggnader, liksom gångytor, trappor och ramper samt manöverdon ska vara lätta att upptäcka och hitta fram till även för personer med nedsatt orienteringsförmåga.

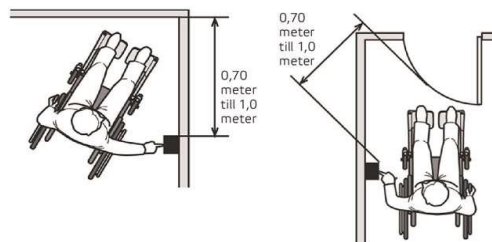
Belysning och skyltar för orientering i byggnader

Belysningen i entréer och kommunikationsutrymmen ska utformas så att personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga kan orientera sig. Orienterande skyltar ska vara tillgängliga och användbara.

Dörrar och portar


Tillgängliga och användbara dörrar och portar ska utformas så att de medger passage med rullstol och så att tillräckligt utrymme finns för att öppna och stänga dörren eller porten från rullstolen. Även andra öppningar i förflyttningsvägar ska utformas så att de medger passage med rullstol.

Tillgängliga och användbara dörrar och portar ska utformas så att de lätt kan öppnas av personer med nedsatt rörelseförmåga. Handtag, manöverdon och lås ska placeras så att de kan användas såväl av personer med nedsatt rörelseförmåga som av personer med nedsatt orienteringsförmåga.



Hissar eller andra lyftanordningar

Då hissar eller andra lyftanordningar krävs för att bostäder, arbetslokaler och publika lokaler ska vara tillgängliga och användbara ska minst en av dem rymma en person som använder rullstol och en medhjälpare. En sådan hiss eller annan lyftanordning ska också utformas så att personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga självständigt kan använda

 ETTELVA ARKITEKTER /	GRANSKNINGSUTLÅTANDE	ANTAL BLAD 11	BLAD NR 6
	ORMINGE TORG NACKA KOMMUN	UPPDRAGSNR -	PROJEKTSKEDE BL
		UPPDRAGSGIVARE Åke Sundvall Byggnads AB	TIL SAKKUNNIG YUSUF PEKTAS

den. Hissar och andra lyftanordningar ska utformas så att personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga kan uppmärksamma när hisskorgen stannat för av- och påstigning.

Transport med sjukbår i hiss ska kunna ordnas i bostadshus med fler än fyra plan. Ytterligare en personhiss ska finnas i byggnader som har fler än tio plan.

Tillgänglighet och användbarhet i publika lokaler

I publika lokaler där personer med nedsatt orienteringsförmåga är beroende av ljudmiljön för att kunna ta del av väsentlig information ska ljudmiljön utformas för god hörbarhet, god taluppfattbarhet och god orienterbarhet. Samlings-salar och receptioner ska utrustas med teleslingor eller andra tekniska lösningar så att de blir tillgängliga och användbara för personer med nedsatt hörsel.

Enskilda bostäder i ett eller flera plan

Rum, balkonger, terrasser och uteplatser ska vara tillgängliga och användbara för personer med nedsatt rörelseförmåga. För sådana terrasser som kompletterar tillgängliga och användbara samt väl placerade balkonger är tillgängligheten och användbarheten tillgodosedd, om det med enkla åtgärder i efterhand går att ordna en ramp.

Minst dörren till huvudentrén samt minst en dörr till varje rum (inklusive rum för matlagning och ett hygienrum), balkong, terrass och uteplats ska medge passage med rullstol. Det ska finnas plats att öppna och stänga dörrarna från rullstolen.

Minst ett hygienrum ska vara tillgängligt och användbart för personer med nedsatt rörelseförmåga och utformas så att det lätt kan ordnas plats för medhjälpare. Där ska också gå att ordna en separat duschplats om en sådan saknas från början.

Vid bostäder i flera plan ska kraven för bostäder i ett plan uppfyllas på hela entréplanet.

Bostadskomplement

Förvaringsutrymmen, postboxar, tvättstugor, avfallsutrymmen, sopnedkast och andra bostadskomplement ska vara tillgängliga och användbara.

BOSTADSUTFORMNING (BBR 3:2)

ALLMÄNT OM UTFORMNING AV BOSTÄDER (BBR 3:22)

Bostäder ska dimensioneras, disponeras, inredas och utrustas med hänsyn till sin långsiktiga användning.

I bostaden ska finnas:


- minst ett rum med inredning och utrustning för personhygien,
- rum eller avskiljbar del för daglig samvaro,
- rum eller avskiljbar del för sömn och vila,
- rum eller avskiljbar del av rum med inredning och utrustning för matlagning,
- utrymme för måltider i eller i närheten av rum för matlagning,
- entréutrymme med plats för ytterkläder med mera,
- utrymme för att tvätta och torka tvätt maskinellt om gemensam tvättstuga saknas,
- utrymme och inredning för förvaring,

Avskiljbar del av rum ska ha fönster mot det fria. Avskiljbar del av rum ska också utformas så att det med bibehållen funktion kan avskiljas med vägg från resten av rummet.

Bostäder i flera plan

I bostäder med flera plan ska entréplanet minst rymma

- ett hygienrum enligt tillgänglighet i enskilda bostäder (3:146),
- avskiljbar sängplats (sovalkov),

 ETTELVA ARKITEKTER /	GRANSKNINGSUTLÅTANDE	ANTAL BLAD 11	BLAD NR 7
	ORMINGE TORG NACKA KOMMUN	UPPDRAGSNR -	PROJEKTSKEDE BL
		UPPDRAGSGIVARE Åke Sundvall Byggnads AB	TIL SAKKUNNIG YUSUF PEKTAS

- möjlighet till matlagning,
- utrymme för måltider,
- utrymme för sittgrupp,
- entréutrymme,
- utrymme för förvaring, och
- utrymme för att tvätta och torka tvätt maskinellt om gemensam tvättstuga saknas.

Bostäders utformning utifrån storlek

Bostäder med en boarea (BOA) större än 55 m² ska utformas med hänsyn till det antal personer som de är avsedda för.

Bostäder med en BOA större än 35 m² och högst 55 m² ska utformas med hänsyn till sin storlek. I sådana bostäder är det dock tillräckligt att antingen rummet för sömn och vila eller rummet med inredning och utrustning för matlagning är en avskiljbar del av ett rum. Avskiljbar del av rum ska ha fönster mot det fria och ska utformas så att den med bibehållen funktion kan avskiljas med väggar från resten av rummet.

Bostäder med en BOA om högst 35 m² ska utformas med hänsyn till sin storlek. I sådana bostäder får utrymmena för funktionerna

- a) daglig samvaro, sömn och vila samt matlagning finnas i ett och samma rum utan att vara avskiljbara, och
- b) daglig samvaro samt sömn och vila överlappa varandra helt eller delvis.

Studentbostäder med en BOA om högst 35 m² ska utformas med hänsyn till sin storlek. I sådana enskilda studentbostäder får utrymmena för funktionerna

- a) daglig samvaro, sömn och vila samt matlagning finnas i ett och samma rum utan att vara avskiljbara, och
- b) daglig samvaro, sömn och vila, samt måltider överlappa varandra helt eller delvis.

BOSTADSKOMPLEMENT (BBR 3:23)

I bostadslägenhetens närhet ska det finnas en gemensam tvättstuga med möjlighet att tvätta och torka maskinellt, om det saknas utrymme att tvätta och torka tvätt maskinellt i den enskilda bostadslägenheten.

I bostadslägenheten eller i dess närhet ska det finnas läsbart utrymme för förvaring av säsongsutrustning och liknande.

I bostadslägenhetens närhet ska det finnas rum för förvaring av barnvagnar, cyklar, utomhusrullstolar, rollatorer och liknande samt utrymme för postboxar.

DRIFTUTRYMMEN (BBR 3:4)

UTFORMNING (BBR 3:42)


Avfallsutrymmen och avfallsanordningar

I eller i anslutning till en byggnad ska det finnas utrymmen eller anordningar för hantering av avfall som kan nyttjas av alla brukare av byggnaden. Utrymmena ska utformas och dimensioneras så att de möjliggör återvinning av avfallet.

I bostadslägenheter ska det finnas plats för källsortering av avfall.

KRAV PÅ TILLGÄNGLIGHET VID ÄNDRING AV BYGGNAD (BBR 3:5)

Vid tillämpningen av avsnitt 3:51 gäller motsvarande uppdelning i utformningskrav och tekniska egenskapskrav som anges i avsnitt 3:111.

 ETTELVA ARKITEKTER /	GRANSKNINGSUTLÅTANDE	ANTAL BLAD 11	BLAD NR 8
	ORMINGE TORG NACKA KOMMUN	UPPDRAGSNR -	PROJEKTSKEDE BL
		UPPDRAGSGIVARE Åke Sundvall Byggnads AB	TIL SAKKUNNIG YUSUF PEKTAS

TILLGÄNGLIGHET OCH ANVÄNDBARHET FÖR PERSONER MED NEDSATT RÖRELSE- ELLER ORIENTERINGSFÖRMÅGA (BBR 3:51)

Tillgänglighet och användbarhet i byggnader

Byggnader ska vid ändring uppfylla de krav på tillgänglighet och användbarhet som anges i BBR avsnitt 3:1. Kraven får tillgodoses på annat sätt än vad som anges där om motsvarande nivå på tillgänglighet och användbarhet ändå uppnås. Avsteg från nivån får dock göras om det finns synnerliga skäl med hänsyn till ändringens omfattning och byggnadens förutsättningar.

Tillbyggnad av en- och tvåbostadshus

En tillbyggnad får inte innebära att bostaden, i dess utformning före tillbyggnaden, försämras med avseende på tillgänglighet och användbarhet. Vid tillbyggnad i markplanet ska man, för den tillbyggda delen, eftersträva samma nivå på tillgänglighet och användbarhet som gäller för uppförande av nya byggnader. Finns det skäl att medge avsteg från det kravet ska ändringen var projekterad och utförd på ett sådant sätt att den tillbyggda delen utan svårighet kan göras tillgänglig inifrån bostaden i efterhand, om det inte finns synnerliga skäl.

Entréer till byggnader

Nivåskillnader till huvudentréer ska överbryggas om det inte finns synnerliga skäl för avsteg. För småhus är kravet på tillgänglighet och användbarhet dock tillgodosett, om det i efterhand med enkla åtgärder går att ordna en ramp till entrén inom tomten.

Hiss eller annan lyftanordning

Vid omfattande ändringar av flerbostadshus med fler än två våningar, arbetslokaler och publika lokaler ska en tillgänglig och användbar hiss eller annan lyftanordning installeras, om sådan saknas. Med våning jämställs vind där det finns en bostad eller huvuddelen av en bostad. Avsteg från denna föreskrift får göras endast om det finns synnerliga skäl för detta.

Tillgänglighet och användbarhet på tomter


BOSTADSUTFORMNING (BBR 3:52)

Vid tillämpningen av avsnitt 3:52 gäller motsvarande uppdelning i utformningskrav och tekniska egenskapskrav som anges i avsnitt 3:211. Bostäder ska dimensioneras, disponeras, inredas och utrustas med hänsyn till sin långsiktiga användning. Den kravnivå som anges i avsnitt 3:2 ska eftersträvas. Regler om ändring av byggnader finns också i avsnitt 1:22.

SÄKERHET VID ANVÄNDNING ALLMÄNT (BBR 8:1)

Byggnader ska utformas så att risken för olyckor såsom fall, sammanstötningar, klämning, brännskador, explosioner, instängning, förgifningar och elektriska stötar begränsas. Tomter som tas i anspråk för bebyggelse ska utformas så att risken för olycksfall begränsas.

Reglerna i detta avsnitt gäller för byggnader, för obebyggda tomter som ska förses med en eller flera byggnader samt för andra anläggningar än byggnader på tomter. Reglerna för tomter och andra anläggningar än byggnader finns samlade i avsnitt 8:9. I vissa angivna fall gäller reglerna endast för sådana utrymmen i byggnader där barn kan vistas.

 ETTELVA ARKITEKTER /	GRANSKNINGSUTLÅTANDE	ANTAL BLAD 11	BLAD NR 9
	ORMINGE TORG NACKA KOMMUN	UPPDRAGSNR -	PROJEKTSKEDE BL
		UPPDRAGSGIVARE Åke Sundvall Byggnads AB	TIL SAKKUNNIG YUSUF PEKTAS

SKYDD MOT FALL (BBR 8:2)

BELYSNING I KOMMUNIKATIONSUTRYMMEN (BBR 8:21)

Belysningen i kommunikationsutrymmen ska utformas med sådan styrka och jämnhet att personer kan röra sig säkert inom byggnaden.

SKYDD MOT ATT HALKA OCH SNUBBLA (BBR 8:22)

Gångytor ska utformas så att risken för att halka och snubbla begränsas. I utrymmen där lutning, väta, spill eller nedisning ökar risken för halka ska ytmaterialens egenskaper anpassas till detta. Öväntade förändringar av ytmaterialens halkegenskaper ska undvikas, särskilt där gångriktningen ändras. Ytorna ska utformas utan oväntade små nivåförändringar, ojämnheter eller låga hinder som är svåra att upptäcka.

SKYDD MOT FALL FRÅN HÖJDER (BBR 8:23)

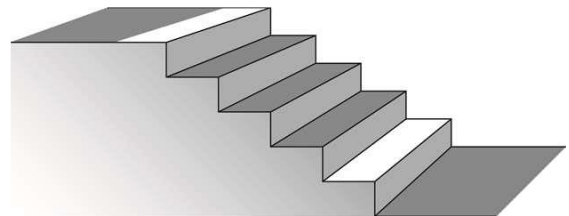
Öppningsbara fönster, balkongdörrar och dylikt

I utrymmen där barn kan vistas ska öppningsbara fönster och glaspartier, t.ex. balkonginglasningar, vilkas karmunderkant sitter lägre än 1,8 meter över golvet ha säkerhetsbeslag, spärranordningar eller andra skydd som begränsar risken för att barn ska falla ut. Balkongdörrar och öppningsbara fönster där avståndet mellan glasytan och golvet är mindre än 0,60 meter ska ha säkerhetsbeslag och spärranordningar som hindrar barn från att öppna och passera dörren eller fönstret.

Säkerhetsanordningar behöver inte finnas på fönster eller fönsterdörrar i markplanet.

Trappor, ramper, balkonger och räcken

Trappor och ramper i eller i anslutning till byggnader ska utformas så att personer kan förflytta sig säkert. Trappor och ramper från bostadslägenheter och övriga utrymmen där människor vistas mer än tillfälligt ska utformas så att transport av sjukbär blir säker. Detta gäller dock inte om transporten kan ske med hiss eller någon annan lyftanordning. Trappor, ramper, balkonger och dylikt i utrymmen där barn kan vistas, ska utformas så att risken för barnolycksfall begränsas.



Räcken och ledstänger


Trapplopp, trapplan, ramper och balkonger som inte avgränsas av väggar, ska ha räcken som begränsar risken för personskador till följd av fall. Räckesfyllningar med infästningar ska tåla dynamisk påverkan av en människa. Räcken i utrymmen där barn kan vistas, ska utformas så att barn inte skadar sig till följd av att de klättrar eller kryper.

Ramper och trappor ska ha balansstöd i form av ledstänger. Ledstängerna ska vara lätta att gripa om.

SKYDD MOT SAMMANSTÖTNING OCH KLÄMNING (8:3)

ALLMÄNT (8:31)

Byggnader ska utformas så att risken för personskador till följd av sammanstötning begränsas. Byggnaders rörliga delar och anordningar ska vara placerade och utformade så att risken för personskador genom klämning eller liknande begränsas.

 ETTELVA ARKITEKTER /	GRANSKNINGSUTLÅTANDE	ANTAL BLAD 11	BLAD NR 10
	ORMINGE TORG NACKA KOMMUN	UPPDRAGSNR -	PROJEKTSKEDE BL
		UPPDRAGSGIVARE Åke Sundvall Byggnads AB	TIL SAKKUNNIG YUSUF PEKTAS

FAST INREDNING OCH UTRUSTNING (BBR 8:32)

I utrymmen där barn kan vistas ska både fast inredning och utrustning som är lätt åtkomlig för barn utformas så att barn inte kan komma till skada till följd av att den fasta inredningen eller utrustningen kan välta, barn kan öppna lådor eller luckor avsedda för säker förvaring, barn kan klättra på lådor eller ugsluckor, barn kan fastna i snören, kedjor, band eller andra anordningar för manövrering av fast monterade gardiner, persienner eller annan fast inredning och utrustning.

FRI HÖJD (BBR 8:34)

Den fria höjden i utrymningsvägar, trappor, dörrar och andra kommunikationsutrymmen ska vara minst 2,00 meter.

GLAS I BYGGNADER (BBR 8:35)

Glasytor som är oskyddade och så placerade att personer kan komma i kontakt med dem, ska utformas så att risken för personskador begränsas. Glasytor och infästningar ska tåla dynamisk påverkan av en människa.

Skydd mot sammanstötning och fall genom glas

Stora glasytor i dörrar samt glasytor som kan förväxlas med dörrar eller öppningar ska vara tydligt markerade. Glasytor ska utformas så att risken för att falla ut genom glasytan begränsas. Glasytor ska utformas så att risken för skärskador begränsas.

UTLÅTANDE

Projektet Orminge Torg, Orminge centrum i Nacka Kommun har goda möjligheter att uppfylla de krav som ställs i enlighet med gällande normer för tillgänglighet och användbarhet.

Under förutsättning att nedan åtgärder uppfylls under vidare projektering anser jag att byggnaden uppfyller kraven på tillgänglighet och användbarhet enligt BBR 29. Vid slutbesiktning ska åtgärderna vara utförda.

Angöringsplats till lokaler finns inom 25 meter. Parkeringsplats för rörelsehindrade inom 25 meter från tillgänglig entré till lokaler.

Under fortsatt projektering beaktas att gångvägar och ramper till entréer, bostadskomplement, angöringsplatser, parkering och allmänna gångytor uppfyller kraven med avseende på tillgänglighet. Samtliga bostadsentréer uppfyller krav på avstånd av 25 m från möjlig angöringsplats.

Materialprover har inte granskats avseende kontraster. Under vidare projektering ska kontraster och markeringar beaktas så att de är tillgängliga och användbara för personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga.

Belysning och skyltar på tomt har inte granskats. Under vidare projektering ska belysning och skyltning beaktas så att de är tillgängliga och användbara för personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga, att tillgängliga och användbara gångvägar bör vara tillräckligt och jämnt belysta samt att fast belysning inte är bländande.

Ytor i entré och trapphus för bostäder har tillräckliga mått för att vändning av mindre utomhusrullstol och sjukbår ska vara möjlig.

Under vidare projektering beaktas att färgsättning utformas så att målpunkter, gångytor, trappor, ramper och manöverdon är lätta att upptäcka. En ljushetskontrast på minst 0,4 enligt NCS mellan kontrastmarkeringen och den omgivande ytan ökar möjligheten för synsvaga att uppfatta markeringen.

Belysning och skyltar har ej granskats i detta skede. Under vidare projektering beaktas att belysning och skyltar utformas med hänsyn till personer med begränsad orienteringsförmåga.

I kommande skeden beaktas att entrédörrar och dörrar till uteplatser ska uppfylla passagemått 0,8 meter vid 90 graders öppningsvinkel och har tillräckliga mått vid anslags- och öppningssida.

 ETTELVA ARKITEKTER /	GRANSKNINGSUTLÅTANDE	ANTAL BLAD 11	BLAD NR 11
	ORMINGE TORG NACKA KOMMUN	UPPDRAGSNR -	PROJEKTSKEDE BL
		UPPDRAGSGIVARE Åke Sundvall Byggnads AB	TIL SAKKUNNIG YUSUF PEKTAS

Entrédörrar samt övriga tunga dörrar till barnvagns- och rullstolsförråd samt lägenhetsförråd ska vara försedda med dörröppningsautomatik. I övrigt ska dörrar som sitter i brandcellsgräns samt dörrar till gemensamma utrymmen, utöver ovan nämnda, som är tunga eller förses med dörrstängare förberedas för dörröppningsautomatik. Manöverdon placeras centriskt 0,8 meter från mark/golv.

Hissen har invändigt mått 1,1x2,1 meter vilket medger transport med sjukbår. Öppning är 1 meter. Tillräckligt vändmått finns framför hissdörr.

Tunga dörrar ska i vidare detaljprojektering förses med dörröppningsautomatik enligt gällande regelverk. Där trösklar finns bör de vara så låga som möjligt, max 20 mm och fasade.

I kommande skeden beaktas att radiatorer inte inkräktar på det fria måttet framför dörrar samt tydlighet, kontraster och placering av skyltar, dörrhandtag och manöverdon vid entrédörrar.

Samtliga lägenheter har tillgänglig balkong eller uteplats.

Funktionsmått 200 intill hörn vid städskåp uppfylls ej i några enstaka lägenheter vilket enkelt kan rättas till vid kommande skede.

I entrén finns utrymme för förvaring av postboxar. I vidare detaljprojektering bör postboxar utformas tillgängligt för rullstolsburna, dvs. med inkast på en höjd 0,8-1,1 meter över golv samt med tillräckligt ryggningsavstånd.

Avstånd från entré till miljörum ska vara under 50 meter utvändigt. Detta krav uppfylls för samtliga bostadsentréer. Miljörum för lokaler finns planerade i projektet med avstånd av under 50 meter utvändigt och detaljprojekteras vid kommande skede.

I kommande skeden beaktas att belysning i trapp- och kommunikationsutrymmen utformas så att personer kan röra sig säkert i byggnaden.

Alla öppningsbara fönster, fönsterdörrar och glaspartier ska förses med säkerhetsbeslag och spärranordning.

I kommande skeden beaktas att trappans nedersta plansteg och motsvarande del av framkanten på trappavsatsen vid översta sättsteget i varje trapplopp har en ljushetskontrast på minst 0.40 enligt NCS.

Vidare beaktas att räcken på balkonger, trappplan och trapplopp, upp till en höjd av 0,8 meter, utformas så att de inte går att klättra på. Vertikala öppningar bör vara högst 100 mm breda.

Ledstänger monteras på en höjd av 0,9 meter, så att det går att hålla i ledstången även förbi infästningen och bör löpa förbi trappans slut med minst 300 mm.


Utskjutande delar som går att slå huvudet i ska tydligt markeras med till exempel kontrast eller markbeläggning

I kommande skeden beaktas att ytor för såväl bostäder som lokal utformas så att risken för att halka och snubbla begränsas.

Varje enskild lägenhet i trapphus 2 har tvättmaskin och torktumlare alt. kombimaskin, övriga trapphus förberedes för kombimaskin vilket uppfyller gällande normer. Det finns 3 st. tillgängliga tvättstugor i trapphus 3.

Varje enskild lägenhet har tillgängliga förråd fördelade våningarna plan 10 och 10,5.

I kommande skeden beaktas att lokalen kompletteras med tillgänglig personalutrymme.


Stockholm 2022-12-16

Yusuf Pektas, Arkitekt SAR/MSA

Sakkunnig kontrollant av tillgänglighet enligt BFS 2009:11, TIL 2, certifikatsnr 7910

-ETTELVA Arkitekter AB-

Konsultfirma
Efterklang / ÅF-Infrastructure AB

Handläggare
Peter Bournobuke
072-221 83 20
peter.bournobuke@efterklang.se

Internt Projekt-ID
D0048516

Beställare
Åke Sundvall Byggnads AB

Kontaktperson
Conny Mård
070-426 26 96
conny.mard@akesundvall.se

Datum
2022-12-16

Orminge Torg, Nacka

Ljudbeskrivning SH



Sammandrag

Projektet omfattar nybyggnation av bostadsrätter, hyresrätter samt parkeringsgarage med projektkrav att uppfylla lägst BBR i samtliga ljudparametrar. I ljudbeskrivningen redogörs även för vad som krävs för att uppnå ljudklass B i olika ljudparametrar för att uppnå Svanenmärkning med minst 1p för ljudmiljö.

Efterklang / ÅF-Infrastructure AB

Upprättad av
Handläggare
Peter Bournobuke

Granskad av
Kvalitetsrådgivare
Bengt Johansson

Innehållsförteckning

Bilagor	3
1 Inledning	4
1.1 Bakgrund.....	4
1.2 Underlag.....	4
2 Bedömningsgrunder	5
2.1 Projektkrav	5
2.2 Svanenmärkning ljudmiljö	5
2.3 Detaljplanekrav	5
2.4 Industribuller och annat verksamhetsbuller	5
2.5 Buller till omgivningen i produktionskedet	6
2.6 Luftljudsisolering	7
2.7 Stegljudsnivå	8
2.8 Installationsbuller	9
2.9 Ljudnivå inomhus från trafik och andra yttre ljudkällor	10
2.10 Rumsakustik (efterklangstid).....	10
3 Byggtekniska förutsättningar	11
4 Tekniska instruktioner – byggnadsutformning	12
4.1 Planlösning med hänsyn till trafikbuller.....	12
4.2 Uteplats med hänsyn till trafikbuller	12
4.3 Bostadsutformning med hänsyn till lågfrekvent buller.....	13
4.4 Bostadsutformning med hänsyn till verksamhetsbuller	13
4.5 Bostadsutformning med hänsyn till andra yttre ljudkällor.....	14
5 Tekniska instruktioner – stomme	15
5.1 Grundförutsättningar.....	15
5.2 Detaljprojektering.....	15
5.3 Lägenhetsskiljande bjälklag	15
5.4 Lägenhetsskiljande väggar.....	16
5.5 Yttervägg.....	17
6 Tekniska instruktioner – stomkompletteringar	18
6.1 Golvbeläggning.....	18
6.2 Flytande golv	18
6.3 Tilläggsisolering mot hisschakt	18
6.4 Dörrar	19
6.5 Ljudabsorbenter i Entré, korridor och trapphus.....	20
6.6 Ljudisolering mellan rum i samma bostad	20
6.7 Schaktväggar	21
6.8 Fönster.....	22
6.9 Köksinredning	22
6.10 Postfack	22
6.11 Elnisch	22
6.12 Val av stegljudsdämpning under klinker i bostad.....	23
6.13 Val av stegljudsdämpning i trapphus	23
6.14 Trappor	24
6.15 Takterrass	24
7 Tekniska instruktioner – lokaler	25
7.1 Undertak	25
7.2 Tilläggsisolering av vägg.....	26
7.3 Stegljudsisolering	26
8 Tekniska instruktioner – serviceutrymmen	28
8.1 Tvättstuga	28
8.2 Förrådsutrymmen/BV/RS/Cykelrum	28
8.3 Miljörum.....	29
8.4 Gemensamhetsgarage.....	29
9 Tekniska instruktioner – teknikutrymmen	30
9.1 Bjälklag under maskinell utrustning	30

9.2	Fläktrum.....	30
9.3	Undercentral	30
10	Tekniska instruktioner – installationer	31
10.1	Ventilation	31
10.2	VS	31
10.3	El.....	32
10.4	Hiss	33
10.5	Installationer utomhus	33
11	Bevakningspunkter	34
12	Verifiering och mätning	35
12.1	Byggbuller	35
12.2	Byggnadsakustisk verifiering	35

Bilagor

AK-1-101	Fönsterkrav - TRH 1 & 2, FASAD MOT SYDOST, 2022-06-10
AK-1-102	Fönsterkrav - TRH 2 & 3, FASAD MOT SYDVÄST, 2022-06-10
AK-1-103	Fönsterkrav - TRH 3 & 4, FASAD MOT VÄSTER, NORDVÄST, 2022-06-10
AK-1-104	Fönsterkrav - TRH 4 & 5, FASAD MOT NORDOST, SYDOST, 2022-06-10
AK-1-105	Fönsterkrav - TRH 1 & 2 GÅRD, FASAD MOT NORDVÄST, NORDOST, 2022-06-10
AK-1-106	Fönsterkrav - TRH 2 & 3 GÅRD, FASAD MOT NORDVÄST, NORDOST, 2022-06-10
AK-1-107	Fönsterkrav - TRH 3, 4 & 5 GÅRD, FASAD MOT NORDOST, SYDOST, SYDVÄST, 2022-06-10
AK-1-108	Fönsterkrav - TRH 6, FASAD MOT SYDOST & NORDOST, 2022-06-10
AK-1-109	Fönsterkrav - TRH 6, FASAD MOT SYDVÄST & NORDVÄST, 2022-06-10

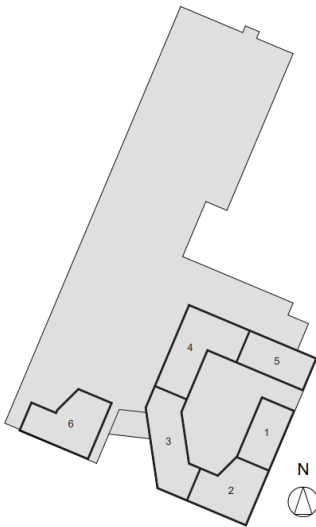
1 Inledning

1.1 Bakgrund

Projektet Orminge torg i Nacka, som ingår i detaljplan för Ormingehus (DP 640), omfattar nybyggnation av bostadsrätter, hyresrätter samt parkeringsgarage.

Åke Sundvall Byggnads AB som driver projekteringen har givit Efterklang i uppdrag att ta fram en ljudbeskrivning för projektet i bygglovs- och systemhandlingskedje. Syftet med ljudbeskrivningen är att redogöra för ljudkraven och komma med tekniska instruktioner för att uppfylla projektkravet. Eftersom byggnaden ska certifieras enligt Svanen vill man även utreda möjligheterna till att uppnå Svanenmärkning med 1p för ljudmiljö.

Ljudbeskrivningen är ett underlag för arkitekt och övriga projektörer.



Figur 1. Orienteringsfigur.

1.2 Underlag

Underlaget till rapporten utgörs av:

- A-handlingar (förstudie), 2022-04-29
- L-handlingar (förhandskopia och skisser), 2022-04-07 -- 2022-05-05
- Checklista - Valbara Poängkrav Orminge Torg.xlsx, 2022-01-20
- Detaljplan för Ormingehus, DP 640, laga kraft 202-07-14
- Bullerutredning för detaljplan, Sweco, 2019-05-10
- Svensk Standard 25267:2015 för bostäder.
- Boverkets byggregler, BBR 29.
- Svanenmärkning, kriteriedokument för flerbostadshus, v. 3.13, giltig t.o.m. 2022-12-31.
- Industri- och annat verksamhetsbuller vid planläggning och bygglovsprövning av bostäder – en vägledning, rapport 2015:21 av Boverket april 2015.
- Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller, Naturvårdsverkets Rapport 6538.
- Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser, NFS 2004:15.

2 Bedömningsgrunder

2.1 Projektkrav

Projektet skall uppfylla lägst BBR för bostäder och lokaler. Kraven ställs på ljudparametrarna luftljudsisolering, stegljudsnivå, ljudtrycksnivå inomhus från installationer, ljudisolering mot yttre ljudkällor, samt absorptionsmängd i trapphus och lokaler.

Byggnaden ska certifieras enligt Svanen, varför ambitioner finns att utreda möjligheterna till att uppfylla Svanenmärkning med 1p för ljudmiljö.

2.2 Svanenmärkning ljudmiljö

För bostadsbyggnader ges poäng enligt nedan.

- 1 poäng ges om byggnaden uppfyller Ljudklass B för två av valfria ljudparametrar.
- 3 poäng ges om byggnaden uppfyller Ljudklass B som helhet (samtliga ljudparametrar).

2.3 Detaljplanekrav

I planbestämmelserna anges följande:

Bebyggelsen ska utformas avseende trafikbuller så att:

- 60 dBA ekvivalent ljudnivå (frifältsvärde) vid bostadsbyggnads fasad ej överskrids. Då så inte är möjligt ska minst hälften av bostadsrummen i varje bostad få högst 55 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad och nattetid högst 70 dBA maximal ljudnivå vid fasad (frifältsvärden).
- Bostäder upp till 35 kvm får högst 65 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad (frifältsvärden).
- Ljudnivån vid minst en uteplats i anslutning till bostäder inte överskrider 50 dBA ekvivalent ljudnivå och 70 dBA maximal ljudnivå. Maximal ljudnivå inomhus får överskridas med högst 10 dBA högst fem gånger per timme kl 06.00 – 22.00.

Bebyggelsen ska utformas med hänsyn till verksamhetsbuller och lågfrekvent buller.

2.4 Industribuller och annat verksamhetsbuller

Bedömningsgrund för buller utomhus hämtas ur Naturvårdsverkets "Rapport 6538 - Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller". Riktvärden anges i Tabell 1 nedan.

Industri- och verksamhetsbuller omfattar yttre buller från fabriker, bangårdar, uppställningsplatser och liknande. Riktlinjerna omfattar även buller från fläktar på tak, kylmedelskylare och andra typer av installationer som ger bulleremissioner utomhus.

Riktlinjerna gäller även för projektets egna yttre installationer som inte ska överskrida riktvärdena mot de egna fasaderna eller grannhusens fasader enligt Tabell 1.

Tabell 1. Ljudnivå från externt buller till omgivningen, frifältsvärde i dBA.

	Ekvivalentnivå				Maxnivå
	Dag kl. 06-18	Kväll kl. 18-22	Natt kl. 22-06	Lör-, sön- och helgdag kl. 06-18	Natt kl. 22-06
Områdesanvändning	L_{Aeq} [dBA]	L_{Aeq} [dBA]	L_{Aeq} [dBA]	L_{Aeq} [dBA]	L_{AF,max} [dBA]
Bostäder och rekreationsytor i bostäders grannskap	50	45	40	45	55

2.5 Buller till omgivningen i produktionskedet

I Naturvårdsverkets allmänna råd för buller från byggplatser, NFS 2004:15, anges riktvärden för buller från byggarbetsplatser inomhus och utomhus. Nivåerna utomhus avser frifältsvärden. Riktvärdena anges i form av ekvivalent ljudnivå, L_{Aeq} , under pågående bullrande byggverksamhet samt även nattetid i form av maximal ljudnivå L_{AFmax} . Riktvärdena i sammandrag visas i Tabell 2 nedan.

Tabell 2. Naturvårdsverkets allmänna råd för buller från byggplatser, NFS 2004:15.

Område Värden redovisas i dBA	Helgfri mån-fre		Lör-, sön- och helgdag		Samtliga dagar	
	Dag 07-19	Kväll 19-22	Dag 07-19	Kväll 19-22	Natt 22-07	
	L_{Aeq}	L_{Aeq}	L_{Aeq}	L_{Aeq}	L_{Aeq}	L_{AFmax}
Bostäder						
Utomhus (vid fasad)	60	50	50	45	45	70
Inomhus (bostadsrum)	45	35	35	30	30	45
Vårdlokaler						
Utomhus (vid fasad)	60	50	50	45	45	-
Inomhus	45	35	35	30	30	45
Undervisningslokaler						
Utomhus (vid fasad)	60	-	-	-	-	-
Inomhus	40	-	-	-	-	-
Arbetslokaler ^{a)}						
Utomhus (vid fasad)	70	-	-	-	-	-
Inomhus	45	-	-	-	-	-

a) Med arbetslokaler menas lokaler för ej bullrande verksamhet med krav på stadigvarande koncentration eller behov att kunna föra samtal obesvärat, exempelvis kontor.

- Riktvärdena avser den ekvivalenta ljudnivån under den tid det bullrande arbetet pågår.
- Om byggverksamheten har begränsad varaktighet, högst två månader, t.ex. spontning och pålning, kan 5 dBA högre värden tillåtas.
- Vid enstaka kortvariga händelser, högst 5 minuter per timme, kan 10 dBA högre nivåer accepteras. Detta bör då inte gälla kvälls- och nattetid.
- I de fall verksamheten är av begränsad art och även innehåller kortvariga händelser bör dock höjningen av riktvärdet få uppgå till sammanlagt högst 10 dBA.
- Riktvärdena är en utgångspunkt och vägledning för den bedömning som görs i varje enskilt fall. Särskilda skäl kan medföra att avsteg kan behöva göras, såväl uppåt som nedåt, från de angivna riktvärdena.
- Om riktvärdena för buller utomhus inte kan innehållas med tekniskt möjliga och/eller ekonomiska rimliga åtgärder bör målsättningen vara att åtminstone riktvärdena för buller inomhus kan innehållas.
- Buller från trafik till och från byggplatsen bör bedömas efter de riktvärden som gäller för trafikbuller. Trafik inom byggplatsen bör bedömas som byggbuller.
- Det har i olika undersökningar konstaterats att information till de kringboende om den störande verksamheten och dess tidsmässiga omfattning medfört att olägenheterna lättare kunnat tolereras. En sådan information får anses vara av särskilt värde i de fall man överskridit angivna riktvärden.

2.6 Luftljudsisolering

Luftljudsisolering är byggnadens förmåga att reducera luftburet ljud mellan två rum och mellan två åtskilda utrymmen utan gemensamma fria öppningar.

Krav på luftljudsisolering anges i form av vägd standardiserad ljudnivåskillnad $D_{nT,w,100}$ (med spektrumanpassningsterm 100 Hz - 3150 Hz), eller vägd standardiserad ljudnivåskillnad $D_{nT,w,50}$ (med spektrumanpassningsterm 50 Hz - 3150 Hz).

Mellan utrymmen i bostäder avser standardiserad ljudnivåskillnad alltid riktning från större utrymme till mindre utrymme. Standardiserad ljudnivåskillnad från utrymme som inte är bostad, exempelvis från trapphus, korridor, teknikrum eller förråd, avser krav på ljudnivåskillnad in till bostad, även om utrymmets volym är mindre än det mottagande utrymmets volym. Luftljudsisoleringskrav för ett visst utrymme ska uppnås från alla angränsande utrymmen.

Tabell 3. Lägsta vägda standardiserad ljudnivåskillnad i dB. Markerad kolumn avser lägsta ljudkrav i projektet.

Lägsta ljudnivåskillnad, $D_{nT,w,50}$ [dB]	Ljudklass B	BBR
Från utrymme utanför bostaden till utrymme i bostaden	56	52
Dock från närings- och serviceverksamhet samt garage ^{a)}	60	56
Lägsta ljudnivåskillnad, $D_{nT,w,100}$ [dB]	Ljudklass B	BBR
Från trapphus eller korridor med dörr eller fönster till boningsrum	48 ^{b)}	44
Dock där hög bullernivå förväntas mer än tillfälligt ^{c)}	52 ^{d)}	48
Inom bostaden, skiljekonstruktion <u>utan</u> dörr		
Mellan rum ^{e)}	35	-
Mellan hygienrum och sovrum ^{e)}	40	-

- a) Särskilt ljudisolerande åtgärder kan behöva vidtas när bostad gränsar till bullrande verksamhet, exempelvis tvättstuga, soprum eller fläktrum. Lågfrekvent buller från kompressorer och fläktar fordrar normalt särskilda åtgärder för att isolera mot luftburet ljud. Ljudisoleringen ska dimensioneras så att krav på ljudtrycksnivå från ljud som innehåller tydligt hörbara variationer, impulser eller toner uppnås.
- b) Från utrymme utanför bostad där ljudnivån kan förväntas vara låg, exempelvis avskilt våningsplan med entrédörr till högst fyra bostäder och högst 0,5 s efterklangstid, accepteras $D_{nT,w,100} = 44$ dB.
- c) Gäller från utrymme utanför bostad där betydande gångtrafik och höga ljudnivåer kan antas förekomma mer än tillfälligt, exempelvis vid postfack eller hiss i entréplan, eller i början av en korridor till många bostäder.
- d) Om efterklangstiden i rummet utanför dörren reduceras med minst 50 % relativt krav i Tabell 8 kan $D_{nT,w,100} = 48$ dB accepteras.
- e) Kravet gäller skiljekonstruktion inklusive eventuella överluftsdon och överhörning via ventilationskanaler.

2.7 Stegljudsnivå

Stegljudsisolering är byggnadens förmåga att reducera stegljud, skrapljud, slag och stötar på golv i angränsande utrymmen.

Krav på stegljudsisolering redovisas som vägd standardiserad stegljudsnivå $L_{nT,w,50}$ (med spektrumanpassningsterm 50 Hz - 2500 Hz).

Från hygienrum, klädvård och förråd inom bostad till annan bostad accepteras avsteg från krav på stegljudsnivå om krav på ljudnivå i Tabell 5 och Tabell 6 inte överskrids. Avsteg accepteras även från litet gemensamt hygienrum.

Från en yta på cirka 1 m² direkt innanför entrédörr till bostad föreligger inte krav på stegljud.

Tabell 4. Högsta vägda standardiserad stegljudsnivå i dB. Markerad kolumn avser lägsta ljudkrav i projektet.

Högsta stegljudsnivå, $L_{nT,w,50}$ [dB]	Ljudklass B	BBR
Från utrymme utanför bostad till utrymme i bostad ^{a,b)}	52	56
I följande fall gäller dock:		
från närings- och serviceverksamhet samt garage ^{c)}	48	52
från trapphus eller korridor till bostad förutom entréplan	62	62
från trapphus eller korridor till bostad i entréplan ^{d)}	52	62

a) Kravet gäller inte vid mätning från del av golv innanför bostadsdörr med en area om högst ca 1 m².

b) Kravet på stegljudsnivå från hygienrum kan frångås om WC-stol stomljudsisoleras så att ljudnivån vid användning av toalettstol exempelvis "pinkbuller" inte överstiger 27 dBA maximal ljudnivå i boningsrum.

c) Särskilt ljudisolerande åtgärder kan behöva vidtas när bostad gränsar till bullrande verksamhet, exempelvis tvättstuga eller soprum. Ljudisoleringen ska dimensioneras så att krav på ljudtrycksnivå från ljud som innehåller tydligt hörbara variationer, impulser eller toner i Tabell 5 uppnås.

d) Gäller från trapphus eller korridor i entréplan eller motsvarande där betydande gångtrafik kan antas förekomma mer än tillfälligt, exempelvis vid postfack eller hiss i entréplan, eller i början av en korridor till många bostäder.

2.8 Installationsbuller

Krav på ljudtrycksnivå från installationer redovisas som standardiserad A-vägd ekvivalent och maximal ljudnivå i Tabell 5 och ekvivalent ljudnivå i tersband i Tabell 6. Kravvärden på ljudnivå från installationer delas i Tabell 5 upp i kontinuerliga och bredbandiga ljud samt ljud med tydligt hörbara variationer, impulser eller toner. Sammantagen ljudnivå från ljud med tydligt hörbara variationer eller impulser och kontinuerliga och bredbandiga ljud ska uppfylla kravvärden för kontinuerliga och bredbandiga ljud.

När det finns hörbara tonala komponenter ska den sammantagna ljudnivån uppfylla kravvärde för ljud med tydligt hörbara variationer, impulser eller toner. Hörbara tonala komponenter i ljudet i utrymmen för sömn och vila samt daglig samvaro tillåts inte där det är tekniskt och ekonomiskt skäligt att eliminera dessa.

Endast de anordningar som brukaren inte kan styra själv omfattas av ljudkrav. Exempelvis ingår inte ljud från forcerad köksfläkt, diskmaskin eller annan styrbar utrustning i egna utrymmen. I intilliggande bostad ska ljudnivå från installationer uppfyllas även från denna typ av styrbar utrustning. I ljudklass B ska krav på ljudnivå från användning av toalettstol även uppfyllas i den egna bostaden – men inte för rum med vägg med dörr till hygienrummet.

Tabell 5. Högsta sammantagen standardiserad ljudtrycksnivå i bostäder från installationer och hissar i dB. Markerad kolumn avser lägsta ljudkrav i projektet.

Utrymme	Ljudtrycksnivå [dB]			
	A-vägd ekvivalent ljudnivå, $L_{A,eq,nT}$		A-vägd maximal ljudnivå, $L_{A,Fmax,nT}$	
<i>Kontinuerliga och bredbandiga ljud, exempelvis flödesljud från luftdon och radiatorer.</i>	Ljudklass B	BBR	Ljudklass B	BBR
I utrymme för sömn, vila och daglig samvaro	26 ^{a,b)}	30 ^{d)}	31 ^{a,b,c)}	35
I utrymme för matplats och matlagning, hall eller i utrymme för personlig hygien	35	35	40 ^{c)}	40
I trapphus, korridor, utrymme för klädvård, förvaring eller motsvarande utrymme där man vistas tillfälligt	45	-	-	-
<i>Ljud som innehåller tydligt hörbara variationer, impulser eller toner, exempelvis från hiss, WC & tvättmaskin.</i>	A-vägd ekvivalent ljudnivå, $L_{A,eq,nT}$		A-vägd maximal ljudnivå, $L_{A,Fmax,nT}$	
	Ljudklass B	BBR	Ljudklass B	BBR
I utrymme för sömn, vila och daglig samvaro	21 ^{a,b)}	25	31 ^{a,b,c)}	35
I utrymme för matplats och matlagning, hall eller i utrymme för personlig hygien	30	30	40 ^{c)}	40
I trapphus, korridor, utrymme för klädvård, förvaring eller motsvarande utrymme där man vistas tillfälligt	45	-	-	-

- a) 4 dB högre värde godtas i utrymme för matlagning sammanbyggt med utrymme för daglig samvaro.
b) 4 dB lägre värden ska eftersträvas för sovrum med låg ljudnivå från trafik.
c) 10 dB högre maximalnivå accepteras för ljudhändelser som kan förväntas inträffa högst fem gånger per dygn, dag- eller kvällstid, och som inte kan förväntas inträffa nattetid, klockan 22-06.
d) I utrymme för sömn och vila ska även 50 dBC innehållas. Avsteg kan godtas om ljudnivåer vid frekvensbanden 31,5 Hz till 200 Hz i Tabell 6 inte överskrids.

Tabell 6. Högsta ekvivalent ljudtrycksnivå i bostadsrum i tersband från ljudkällor, utom från trafik, i dB.

Tersband [Hz]	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Ekvivalent ljudnivå [dB]	56	49	43	42	40	38	36	34	32

2.9 Ljudnivå inomhus från trafik och andra yttre ljudkällor

Ljudnivå från trafiken och andra yttre bullerkällor anges i form av total frekvensvägd dygnsekvivalent ljudtrycksnivå respektive maximal ljudtrycksnivå, dBA i möblerade rum med stängda fönster.

Tabell 7. Dimensionerande inomhusljudnivå från trafik tillsammans med andra yttre ljudkällor i dB. Markerad kolumn avser lägsta ljudkrav i projektet.

Utrymme	Ljudtrycksnivå [dB]			
	Dygnsekvivalent ljudnivå $L_{A,eq,24h}$		Maximal ljudnivå $L_{A,Fmax}$	
	Ljudklass B	BBR	Ljudklass B	BBR
I utrymme för sömn, vila och daglig samvaro	26	30	41 ^{a)}	45 ^{a)}
I utrymme för matplats och matlagning eller i utrymme för personlig hygien	31	35	-	-

a) Avser dimensionerande maximal ljudnivå som kan antas förekomma mer än tillfälligt under en medelnatt. Med natt menas perioden kl. 22:00 till kl. 06:00. Dimensioneringen ska göras för de mest bullrande vägfordons-, tåg- och flygplanstyper, samt övrigt yttre ljud, exempelvis från verksamheter eller höga röster och skrik, så att angivet värde inte överskrider oftare än fem gånger per natt och aldrig med mer än 10 dB.

2.10 Rumsakustik (efterklangstid)

Rumsakustik definieras här som längsta tillåtna efterklangstid T (s). I serviceutrymmen och lokaler skall rumsakustiken dimensioneras efter vad ändamålet med utrymmet kräver.

Tabell 8. Efterklangstid avser det högsta värdet i oktavbanden 500, 1000 och 2000 Hz för båda ljudklasserna. Efterklangstiden i oktavbandet 250 Hz accepteras för ljudklass B om den inte överstiger 1,5 gånger kravvärdet. Markerad kolumn avser lägsta ljudkrav i projektet.

Utrymme	Efterklangstid [s]	
	Ljudklass B	BBR
Trapphus	1,2	1,5
Korridor, entréhall, hisshall eller motsvarande kommunikationsutrymme utan trappplöp	0,8	1,0

3 Byggtekniska förutsättningar

Grundläggning	Betong med underliggande isolering
Källarväggar	Betongväggar med utanpåliggande isolering och dränerande massor
Bjälklag	Betongbjälklag (HD/F, plattbärlag)
Ytterväggar	Prefabricerade betongelement och utfackningsväggar
Fasadmaterial	Tegel
Innervägg	Lättväggar och betongväggar
Stomme	Betong och stålstomme
Tak	Uppstolpat tak ovan betongbjälklag
Terrasser	Tätskikt och isolering ovan betongbjälklag
Ventilation	FTX-ventilation

4 Tekniska instruktioner – byggnadsutformning

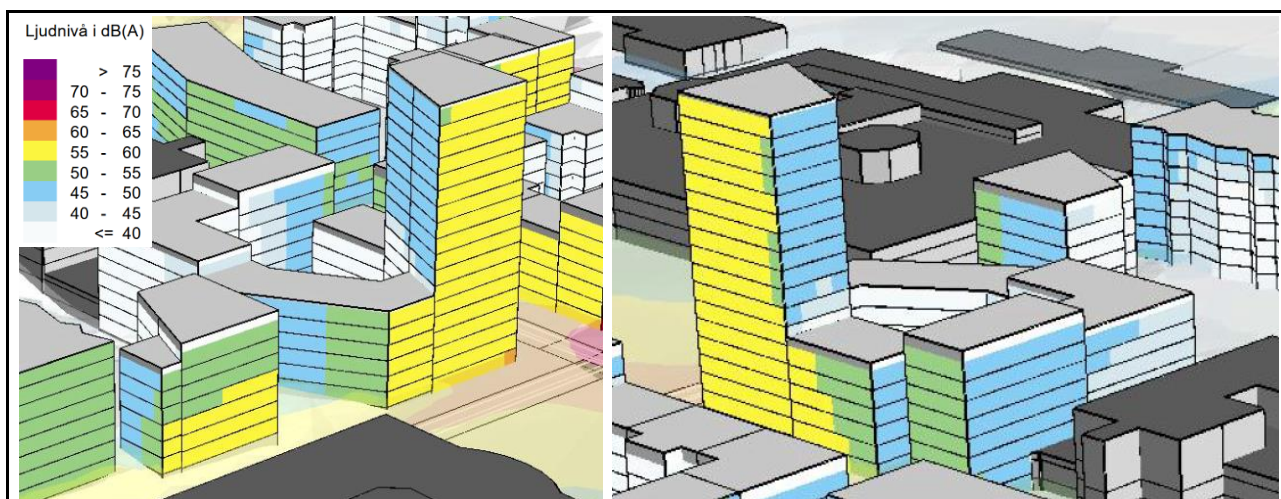
I planbestämmelserna anges krav på hur byggnaden skall utformas så att detaljplanekraven uppfylls med hänsyn till trafikbuller och verksamhetsbuller.

4.1 Planlösning med hänsyn till trafikbuller

I planbestämmelserna anges att bebyggelsen ska utformas så att:

- 60 dBA ekvivalent ljudnivå (frifältsvärde) vid bostadsfasad ej överskrids. Då så inte är möjligt ska minst hälften av bostadsrummen i varje bostad få högst 55 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad och nattetid högst 70 dBA maximal ljudnivå vid fasad (frifältsvärden).
- Bostäder upp till 35 kvm får högst 65 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad (frifältsvärden).

Enligt bullerutredningen för detaljplan erhålls högst 60 dBA ekvivalent trafikbullernivå vid fasad, varför utformning av planlösning är valfri i projektet. Balkonger behöver heller inte glasas in för att uppnå planbestämmelserna med avseende buller.



Figur 2. Ekvivalent trafikbullernivå vid fasad, prognosår 2030, enligt bullerutredning för detaljplan.

4.2 Uteplats med hänsyn till trafikbuller

I planbestämmelserna anges att bebyggelsen ska utformas så att:

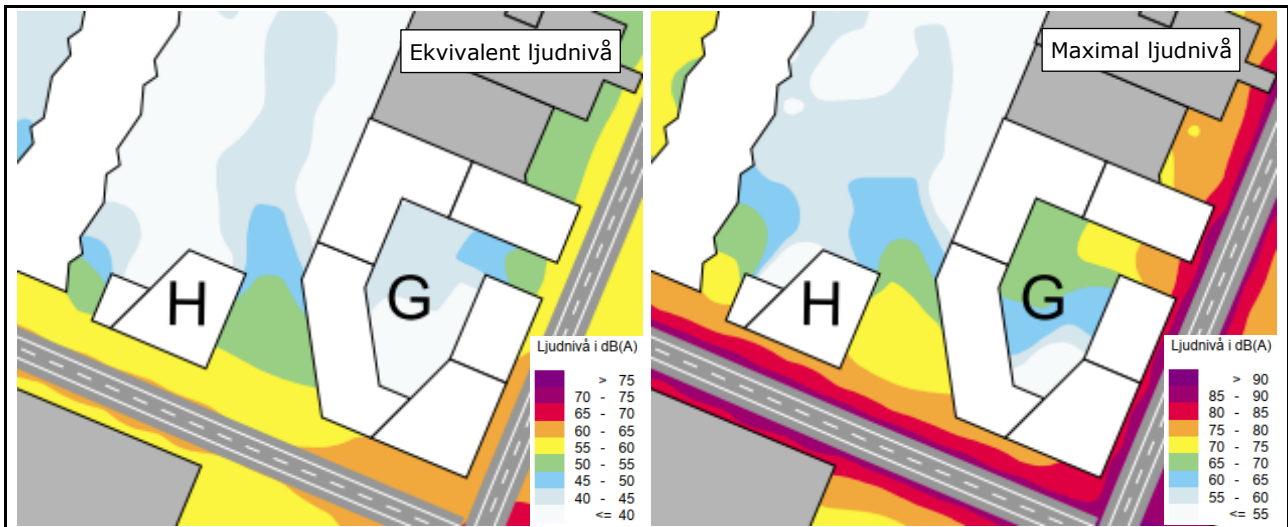
- Ljudnivån vid minst en uteplats i anslutning till bostäder inte överskrider 50 dBA ekvivalent ljudnivå och 70 dBA maximal ljudnivå. Maximal ljudnivå får överskridas med högst 10 dBA fem gånger per timme kl 06.00 – 22.00.

Detaljplanekravet anses uppfyllas om minst något av följande tre alternativ väljs:

- A. Bostäder mot Edövägen och Kanholmsvägen utformas genomgående till innergård eller gavelfasad så att möjlighet till balkong där högst 50 dBA ekvivalent ljudnivå och 70 dBA maximal ljudnivå uppfylls, eller
- B. Gemensam uteplats anordnas på innergården tillhörande höghuskvarteret och gemensam uteplats anordnas på baksidan av låghuskvarteret, eller
- C. Gemensam uteplats anordnas på terrassen tillhörande höghuskvarteret och gemensam uteplats anordnas på terrassen tillhörande låghuskvarteret så att högst 50 dBA ekvivalent ljudnivå och 70 dBA maximal ljudnivå uppfylls.

Det går att välja två åtskilda alternativ för de två kvarteren eftersom de behandlas separat.

Alternativ C kan komma att kräva dimensionering av täta räcken så att planbestämmelserna avseende buller uppfylls på terrassen, något som inte är utrett i detaljplaneskedet.



Figur 3. Ekvivalent (vänster figur) och maximal (höger figur) trafikbullernivå 2 m över mark, prognosår 2030, enligt bullerutredning för detaljplan.

4.3 Bostadsutformning med hänsyn till lågfrekvent buller

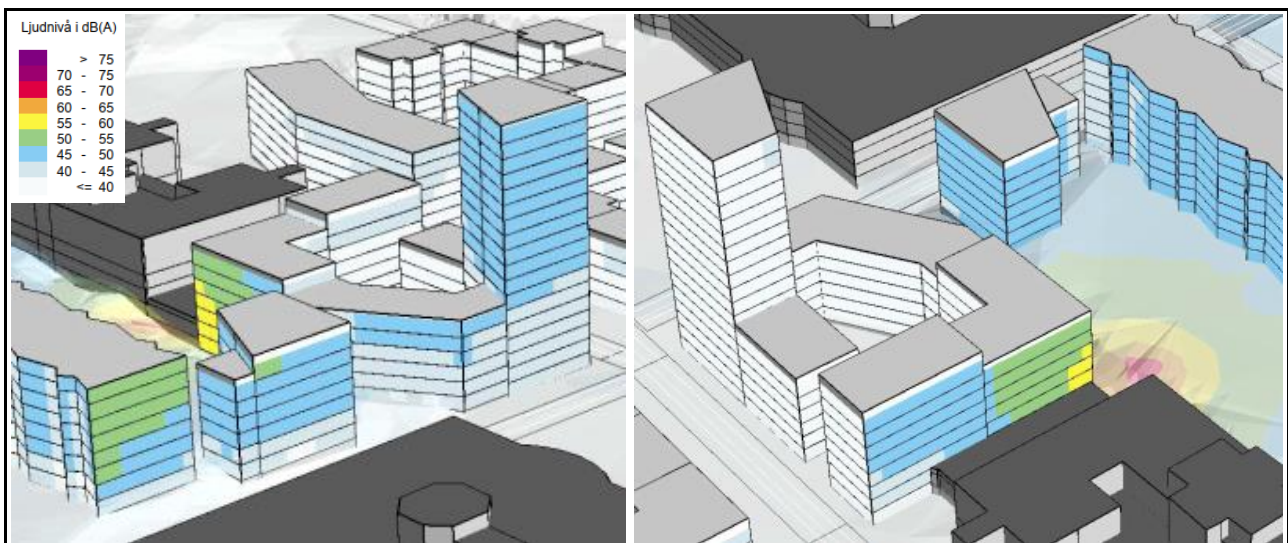
I projektering ska lågfrekvent buller från busstrafik beaktas. Bostäderna ska utformas avseende lågfrekvent buller så att:

- Ljudnivån i bostadsrum mot Edövägen inte överstiger 41 dBA maximal ljudnivå.

Detaljplanekravet är i paritet med ljudklass B vilket innebär 4 dB strängare krav på maximal ljudnivå jämfört med BBR. Detta ställer utökade krav på fönster, fönsterdörrar och ytterväggskonstruktion mot Edövägen. Se vidare i kapitel 6.8.

4.4 Bostadsutformning med hänsyn till verksamhetsbuller

Verksamhetsbuller beräknas bli som högst 45-50 dBA vid fasader som vetter mot centrumbyggnaden i Orminge centrum och upp till 55-60 dBA vid fasader mot Ormingehus. Dessa höga bullernivåer härrör från Källa A (öppning i gårdsbjälklaget till lastkaj med kylmaskiner och kondensorer) från Ormingehus, se Figur 5.



Figur 4. Ekvivalent verksamhetsbuller vid fasad, enligt bullerutredning för detaljplan.



Figur 5. Vy över Ormingehuset med identifierade yttre bullerkällor.

För att kommande bebyggelse ska klara riktvärden för verksamhetsbuller förutsätts det att de yttre installationerna vid Orminge centrum och Ormingehus åtgärdas så att ljudnivåer enligt Naturvårdsverkets riktvärden uppfylls vid bostadsfasad. Detta medför att utformning av bostadsbebyggelse inte behöver bulleranpassas. Anledningen till att en bulleranpassning av bebyggelsen inte förespråkas med hänsyn till industribuller är att dessa bullerskyddsåtgärder ändå bedöms behöva genomföras för intilliggande detaljplanen Knutpunkten och Hantverkshuset.

Då källorna även påverkar planerad bebyggelse inom andra detaljplaner i Orminge centrum finns möjlighet till samordning kring åtgärdande av källorna för verksamhetsbuller. Respektive exploatör ansvarar för att tillse att bullerkällorna åtgärdats till bygglovsansökan.

4.5 Bostadsutformning med hänsyn till andra yttre ljudkällor

I projektering ska buller från yttre installationer, ventilation, transformatorstation, restauranger, butiker, centrumverksamhet, förskolegård med mera beaktas så att ljudkrav enligt Tabell 7 uppfylls inomhus.

Det innebär bland annat att fönster och fönsterdörrar, förutom ljud från trafik, även ska dimensioneras för buller från yttre installationer och där höga röster och skrik kan antas vara vanligt förekommande.

Spektrum för yttre installationer och ventilation ska antas vara C_{tr} om inte annat särskilt framtaget spektrum finns.

Spektrum för mänskligt tal kan approximeras till spektrum C. Från vistelseytor utomhus, där man kan förvänta sig att människor vistas eller passerar mer än tillfälligt, ska den dimensionerande ljudnivån utomhus bestämmas av en ljudkälla med A-vägd ekvivalent ljudeffektnivå $L_{WA,eq} = 75$ dBA med spektrum C, motsvarande högröstat tal, placerad i den del av vistelseytan som är närmast bostaden, dock minst 1 m avstånd från bostaden. Om man kan förvänta sig att många människor samtidigt samtalar på vistelseytan ska särskild dimensionering göras.

Exempel på vistelseytor där man kan förvänta sig att människor vistas eller passerar mer än tillfälligt är hårdgjorda allmänt tillgängliga ytor så som gångvägar, trottoarer och torgytor eller utanför entréer till flerbostadshus. Exempel på vistelseytor där man kan förvänta sig att många människor samtidigt samtalar på vistelseytan är skolgårdar, lekplatser, idrottsanläggningar, uteserveringar eller gågator.

Restauranger med uteserveringar som har öppet efter 22.00 ska beaktas så att fasad även dimensioneras för krav på maximal ljudnivå i bostad enligt Tabell 7. Beroende på typ av uteservering kan det bli tal om dimensionering mot följande ljudeffektnivåer för höga röster och skrik:

- $L_{WA,eq} = 80$ dBA med spektrum C
- $L_{WA,max} = 95$ dBA med spektrum C

Högre ljudeffektnivåer kan bli aktuella om det även förekommer musik på uteserveringen.

5 Tekniska instruktioner – stomme

5.1 Grundförutsättningar

Följande grundförutsättningar gäller för tabellerna i kapitel 5.3-5.5.

- Stommens ljudklass har bestämts från de mest kritiska värdena i två vanliga beräkningsfall: "Sovrum på 10 m² med 3 lätta innerväggar", respektive "Vardagsrum/kök på 38 m² med 1 lägenhetsskiljande vägg i 200 mm betong och 1 lätt innervägg".
- Vid beräkning av väggars ljudklasser räknas från vardagsrum/kök till sovrums i angränsande lägenhet.
- Övriga väggar är SW- eller VI-ytterväggar med 150 mm invändig betongskiva och minst 15% fönsteröppning.
- Takhöjd 2,5-2,7 m.
- Ytvikten för betongprodukterna redovisas med densitet 2500 kg/m³. Avjämningsprodukter med följande densitet 1600-2000 kg/m³ kan användas.
- De olika golvbeläggningstyperna redovisas med exempel i kapitel 6.1.

5.2 Detaljprojektering

Tabellerna i kapitel 5.3-5.5 har minst 1 dB marginal till ljudklassningskrav (uppmätt medelvärde i alla bostadsrum) och ska användas översiktligt som underlag vid val av stomme. I detaljprojekteringen, när planlösningarna är satta och stomlösning är vald, ska akustiker kontrollberäkna enligt SS-EN ISO 12354-1 och SS-EN ISO 12354-2 att luft- och stegljudsisoleringarna uppfyller kraven både vertikalt och horisontellt i den slutgiltiga byggnadsutförningen.

5.3 Lägenhetsskiljande bjälklag

Plattbärlag

Plattbärlag i betong ger goda möjligheter att uppfylla hög luftljudsisolering mellan våningsplanen. Beroende på val av stegljudsdämpning kan olika ljudklasser uppnås enligt nedan. Där "-" anges uppfylls ingen ljudklass och kombinationen bör därför inte användas i bostäder.

Golvbeläggningstyp med vägd stegljudsdämpning $\Delta L_w \geq$		G1 13 dB	G2 17 dB	G3 21 dB	G4 25 dB
Plattbärlag	Lägsta ytvikt [kg/m ²]	Ljudklass			
H=180 mm	450	-	BBR	BBR	B
H=200 mm	500	-	BBR	B	B
H=220 mm	550	BBR	BBR	B	B
H=240 mm	600	BBR	B	B	A
H=260 mm	650	BBR	B	A	A
H=280 mm	700	BBR	B	A	A

Håldäcksbjälklag

Eftersom HDF-bjälklag har lägre ytvikt krävs bättre stegljudsdämpning för att uppnå en viss ljudklass. HDF-bjälklag i kombination med ett avvibrerat undergolvsystem (G4) ska klara lägst BBR även med HDF200. Där "-" anges uppfylls ingen ljudklass och kombinationen bör därför inte användas i bostäder.

Golvbeläggningstyp med vägd stegljudsdämpning $\Delta Lw \geq$		G1 13 dB	G2 17 dB	G3 21 dB	G4 25 dB
HDF	Lägsta ytvikt [kg/m ²]	Ljudklass			
H=200 mm	275	-	-	-	BBR
	325	-	-	BBR	BBR
	375	-	-	BBR	BBR
	425	-	BBR	BBR	B
H=220 mm	475	-	BBR	B	B
	350	-	-	BBR	BBR
	400	-	BBR	BBR	B
	450	-	BBR	B	B
H=270 mm	400	-	-	BBR	B
	450	-	BBR	B	B
	500	-	BBR	B	B
	550	-	B	B	A
H=320 mm	600	-	B	B	A
	425	-	BBR	B	B
	475	-	BBR	B	B
	525	-	B	B	A

5.4 Lägenhetsskiljande väggar

Tabellerna nedan förutsätter en golvbeläggningstyp med vägd stegljudsdämpning $\Delta Lw \geq 17$ dB. Notera att lägenhetsskiljande lättväggar kräver högre bjälklagsytvikter för att uppnå BBR och ljudklass B, vilket oftast går bra med plattbärlag men undviks i många fall med HDF-bjälklag.

Betongvägg	Lägsta ytvikt [kg/m ²]	Ljudklass	Bjälklag i kombination med lägenhetsskiljande betongvägg
H=180 mm	450	BBR	Håldäck bjälklag, min vikt 275 kg/m ² (egenvikt bjälklag, endast foggjutning)
H=200 mm	500	BBR	
H=220 mm	550	B	
H=180 mm	450	BBR	Håldäck bjälklag, min vikt 450 kg/m ² (egenvikt bjälklag inklusive pågjutning)
H=200 mm	500	B	
H=220 mm	550	B	
H=180 mm	450	BBR	Plattbärlag, min vikt 600 kg/m ² (inklusive eventuell pågjutning)
H=200 mm	500	B	
H=220 mm	550	B	
H=240 mm	600	A	

Lättvägg	Vägg tjocklek [mm]	Ljudklass	Bjälklag i kombination med lägenhetsskiljande lättvägg
Gyproc XR 70/70x2 NN-NN M140	200	BBR ¹⁾	Ytvikt min 600 kg/m ² (inklusive eventuell pågjutning)
Gyproc GS 45/45x2 HN-NH M90	150	BBR ¹⁾	
Gyproc GS 70/70x2 EH-HE M140	200	BBR ¹⁾	
Gyproc XR 70/70x2 NNN-NNN M140	225	B ²⁾	Ytvikt min 600 kg/m ² (inklusive eventuell pågjutning)
Gyproc GS 45/45x2 HNN-NNH M90	175	B ²⁾	
Gyproc GS 70/70x2 EHH-HHE M140	225	B ²⁾	

N	Gyproc Normal
H	Gyproc Habito
E	Gyproc ErgoLite
M	Mineralull Isover glasull med densitet min 14 kg/m ² .

- Om rummen på respektive sida om väggen är symmetriska och har rumsmått 3,3–3,5 eller 6,6–7,0 m, flytta isär regelstommen minst 50 mm till väggjocklek 255 mm alternativt väggtyper enligt ljudklass B.
- För ljudklass B krävs att beräkning av samverkande byggnadselement utförs enligt SS-EN 12354-1 (luftljudsisolering mellan rum), varvid bjälklagens inverkan särskilt beaktas.

5.5 Yttervägg

Sandwichväggar och halvsandwichväggar

Sandwichväggar och halvsandwichväggar ger goda förutsättningar till att erhålla en hög fasadisolering mot stadstrafik, i synnerhet i kombination med fasadtegel. Därför blir oftast reduktionstal på fönster dimensionerande i kombination med SW- och VI-väggar.

Med rådande bullernivåer, enligt bullerutredning för detaljplan, kan ljudklass B erhållas med rätt ljudkrav på fönster och fönsterdörrar. För lägre fönsterkrav ($R_w+C_{tr,100-3150}$) eller högre andel fönsteryta än det som anges i tabellen nedan krävs att noggrann beräkning utförs enligt SS-EN 12354-3 i detaljprojekteringen.

SW-vägg	Lägsta ytvikt [kg/m ²]	Yttervägg ²⁾ $R_w+C_{tr,50-5000}$ [dB]	Fönster ³⁾ $R_w+C_{tr,100-3150}$ [dB]	BBR	Ljudklass B
				Högsta fasadnivå ⁴⁾ Ekv/max [dBA]	Högsta fasadnivå ⁴⁾ Ekv/max [dBA]
YV1 ¹⁾	550	46	≥41	69/84	65/80
YV2 ¹⁾	550	46	≥41	69/84	65/80
YV3 ¹⁾	550	49	≥44	72/87	68/83
VI-vägg					
VI1	375	48	≥43	71/86	67/82
Uppbyggnad (utvändigt-isolering-invändigt)					
YV1	70 Betong + 120 Hård isolering + 150 Betong		340 mm		
YV2	70 Betong + 180 Hård isolering + 150 Betong		400 mm		
YV3	70 Betong + 180 Mineralull + 150 Betong		400 mm		
VI1	20 Puts + 30 Mineralull + 120 Hård isolering + 150 Betong		320 mm		

Med hård isolering avses Cellplast- (EPS & XPS), PIR-, Fenolhartsisolering etc. med E_{dyn} = ca 8MPa.

- I SW-vägg förbinds ytter- och innerskiva till varandra med bärarkare och hårnålar.
- Reduktionstal för ytterväggar då ljudet på utsidan kommer från blandad stadstrafik enligt SS-EN ISO 717-1.
- Reduktionstal för fönster då ljudet på utsidan kommer från blandad stadstrafik enligt SS-EN ISO 717-1. I denna översiktliga tabell antas fönster ha ett R_w+C_{tr} -värde (utvärderat i lab 100-3150 Hz) som är 5dB lägre än ytterväggens $R_w+C_{tr,50-5000}$ -värde. Lägre fönsterkrav kräver att noggrann beräkning utförs enligt SS-EN 12354-3.
- Högsta ekvivalenta och maximala ljudnivå vid fasad (frifältsvärde) från stadstrafik [dBA] för att den aktuella ytterväggen ska uppfylla gällande ljudklass i normalstora sovrum (10m² golvarea, 8m² yttervägg och 2m² fönster). Högre andel fönsteryta kräver att noggrann beräkning utförs enligt SS-EN 12354-3.

Utfackningsväggar

Ljudprestanda för utfackningsväggar varierar mycket vilket främst beror på följande:

- Val av fasadmaterial, högre ytvikt medför bättre ljudisolering.
- Antal lager gips på insidan. Normalt ger 2-lager gips +3dB bättre ljudisolering än 1-lager gips på insidan.
- Installationsskikt med stående reglar förskjutna från regelstommen utan mekanisk kontakt ger +6dB bättre ljudisolering än ett liggande installationsskikt, men likvärdig prestanda i avseende till U-värde och brandklass.

Vid de mest bullerutsatta fasaderna kan det bli aktuellt med 2-lager gips på insidan eller ett installationsskikt med stående reglar förskjutna från regelstommen utan mekanisk kontakt.

6 Tekniska instruktioner – stomkompletteringar

6.1 Golveläggning

Nedan är några vanliga golvlösningar med förväntad stegljudsdämpning. Val av golvtyp och stegljudsdämpning bestäms av stegljudskravet mellan två utrymmen och specificeras vidare i ljudbeskrivningen.

Golvtyp	Golveläggning	Stegljudsdämpning	Mått
G1	Linoleum på korkmatta eller sten/terrazzo/klinker på stegljudsmatta (2-3 mm)	$\Delta L_w \geq 10-13\text{dB}$	5-20 mm
G2	Plastmatta, linoleum alt. parkett, samtliga lagd på foam, akustikpapp (löslagd) eller 3 mm stegljudsmatta	$\Delta L_w \geq 17\text{dB}$	5-20 mm
G3 ¹⁾	Valfri golveläggning (löslagd eller limmad) på 30-50 mm avjämningsmassa som ligger på 5-10 mm stegljudsmatta	$\Delta L_w \geq 21\text{dB}$	35-60 mm
G4 ²⁾	Parkett, klinker eller matta (löslagd eller limmad) ovanpå ett avvibrerat undergolvsystem (22 mm golvspånskiva, regler, 120-150 mm oisolerad luftspalt)	$\Delta L_w \geq 25\text{dB}$	$\geq 170\text{ mm}$

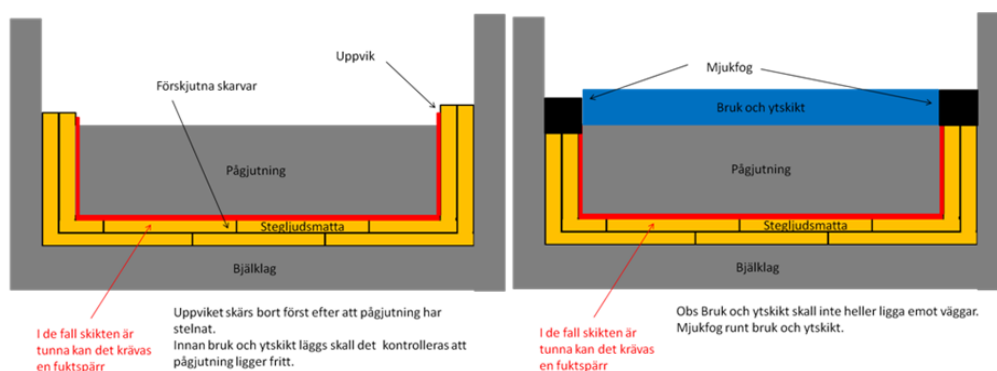
1) Anvisningar för flytande golv (G3) beskrivs närmare i kapitel 6.2.

2) För att minska risken för trumljud i den egna bostaden rekommenderar Granab att övergolvet har en ytvtikt på minst 25 kg/m², vilket normalt erhålls med 22 mm golvspånskiva + 15 mm parkett lagd på lumpapp. Granab rekommenderar inte att man lägger parketten på foam i kombination med Granabsystem.

6.2 Flytande golv

För att uppnå förväntad stegljudsförbättring med flytande golv (G3) får konstruktionen inte kortslutas. För att undvika kortslutning ska följande steg beaktas:

- Steg 1: Uppviket skärs bort först efter att pågjutningen har stelnat. Innan bruk och yttskikt läggs skall det kontrolleras att pågjutning ligger fritt. Se vänster bild i Figur 6.
- Steg 2: Bruk och yttskikt skall heller inte ligga emot väggar. Mjukfog runt bruk och yttskikt skall appliceras. Se höger bild i Figur 6.



Figur 6. Flytande golvkonstruktion med god stegljudsdämpning. Steg 1 – vänster figur. Steg 2 – höger figur.

6.3 Tilläggsisolering mot hisschakt

I de fall ett sovrum, sovalkov eller vardagsrum som inte är sammanbyggt med kök angränsar mot hisschakt måste betongväggen tilläggsisoleras fristående enligt nedan med hänsyn till kraven för installationsbuller:

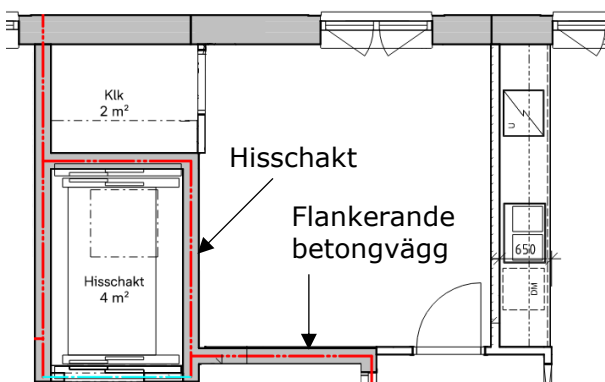
- 10-20 mm fritt mellan regler och betongvägg
- 70 mm fristående väggregel med 70 mm mineralull i regelfacken
- 2x13 mm gips

I Tabell 9 ges instruktioner vid tilläggsisolering mot hisschakt för BBR och ljudklass B.

Tabell 9. Instruktioner vid tilläggsisolering mot hisschakt för olika ljudklasser.

Utrymme	Behov av tilläggsisolering	
	BBR	Ljudklass B
Sovrum / Sovalkov ¹⁾	X ²⁾	X ³⁾
Vardagsrum	X ²⁾	X ³⁾
Vardagsrum sammanbyggt med kök		X ²⁾
Kök, hall eller badrum		

- 1) Ett alternativ till tilläggsisolering mot hisschakt kan vara en heltäckande garderobsvägg.
- 2) Tilläggsisolering mot hisschakt gäller endast om rummet har en flankerande betongvägg med hisschaktet, se exempel i Figur 7.
- 3) Om rummet har en flankerande betongvägg med hisschaktet (se exempel i Figur 7), måste både betongväggen mot hisschaktet och den flankerande betongväggen tilläggsisoleras.



Figur 7. Exempel när hisschakt angränsar boningsrum med flankerande betongvägg.

6.4 Dörrar

Tamburdörrar

I Tabell 10 redovisas ljudkrav för tamburdörr för att uppfylla BBR och ljudklass B.

Tamburdörrar ska utföras med distanser och gliporna ska mjukfogas oavsett ljudklass.

Tabell 10. Ljudkrav för tamburdörrar.

Ljudkrav tamburdörrar	BBR	Ljudklass B
Normalplan	R' _w 35 dB	R' _w 40 dB ²⁾
Där hög bullernivå kan förväntas mer än tillfälligt ¹⁾ eller 1 ROK	R' _w 40 dB	R' _w 45 dB ³⁾

- 1) Gäller från utrymme utanför bostad där betydande gångtrafik och höga ljudnivåer kan antas förekomma mer än tillfälligt, exempelvis vid postfack eller hiss i entréplan, eller i början av en korridor till många bostäder.
- 2) Från utrymme utanför bostad där ljudnivån kan förväntas vara låg, exempelvis avskilt våningsplan med entrédörr till högst fyra bostäder och högst 0,5 s efterklangstid, accepteras tamburdörr med ljudklass R'_w 35 dB.
- 3) Om efterklangstiden i rummet utanför tamburdörren reduceras med minst 50 % relativt krav i kapitel 6.5 kan tamburdörr med ljudklass R'_w 40 dB accepteras. Det kräver normalt 40 mm diktmonterad mineralullsabsorbent med absorptionsklass A till 100% av takytan.

Entréer och andra allmänna utrymmen

I allmänna utrymmen förekommer normalt inget ljudkrav på dörrar eller portar.

Dörrar med dörrstängare eller dörrautomatik ska utföras med en dämpad anordning för att undvika slagljud till stommen.

Om dörrar eller portar till allmänna utrymmen angränsar till sovrum ska de monteras avvibrerat från stommen.

6.5 Ljudabsorbenter i Entré, korridor och trapphus

Rumsakustik definieras här som längsta tillåtna efterklangstid. Förenklat kan kravet på efterklangstid i trapphus och korridorer också definieras som minsta absorbentarea för olika absorptionsklasser enligt SS-EN ISO 11654. Nedan redovisas krav på minsta absorptionsmängd av takytan för att uppfylla BBR och ljudklass B map. längsta efterklangstid.

Tabell 11. Längsta efterklangstid i sekunder samt erforderlig absorptionsmängd av takarean i procent för BBR.

Utrymme	Minsta andel av takytan [%] Absorbentklass			Efterklangstid T [s]
	A	B	C	BBR
Trapphus	20%	25%	30%	1,5
Korridor, entréhall, hisshall	30%	40%	50%	1,0

Tabell 12. Längsta efterklangstid i sekunder samt erforderlig absorptionsmängd av takarean i procent för ljudklass B.

Utrymme	Minsta andel av takytan [%] Absorbentklass			Efterklangstid T [s]
	A	B	C	Ljudklass B
Trapphus	30%	40%	50%	1,2
Korridor, entréhall, hisshall	40%	50%	60%	0,8

6.6 Ljudisolering mellan rum i samma bostad

Detta kapitel är ej aktuellt för BBR.

För ljudklass B gäller krav även mellan rum inom samma bostad för väggar utan dörr. Kraven gäller inklusive eventuella don och överhörning via ventilationskanaler. Nedan listas förslag på innerväggar som uppfyller krav på luftljudsisolering mellan rum i samma bostad samt mellan hygienrum och sovrum i samma bostad.

Tabell 13. Förslag på innerväggar mellan rum i samma bostad för att uppfylla ljudklass B.

Exempel på innerväggar	Vägg tjocklek [mm]	Ljudklass R'_w	Krav på luftljudsisolering (vägg utan dörr)
Gyproc XR 70/70 N-N MR	95	35	Mellan rum i samma bostad $D_{nT,w,100} \geq 35$ dB
Gyproc GS 45/45 H-H M45	70	35	
Gyproc GS 45/45 EE-EE M0	95	35	
Gyproc XR 70/70 VV-NN M0	120	40	Mellan hygienrum och sovrum i samma bostad $D_{nT,w,100} \geq 40$ dB
Gyproc GS 70/70 VV-EE M45	120	40	
N Gyproc Normal			
H Gyproc Habito			
E Gyproc ErgoLite			
M Mineralull Isover glasull med densitet min 14 kg/m ² .			
MR Mineralullsremsa i skenor och reglar.			

6.7 Schaktväggar

Samtliga rum i en bostad har krav på högsta tillåtna ljudnivå från installationer. Det innebär att schaktväggar behöver vara ljudisolerade, eftersom de flesta installationer i schakt avger någon form av ljud.

Sovrum och vardagsrum har strängare krav än kök och badrum. I de fall kök är sammanbyggt med vardagsrum godtas 4 dB högre värde enligt Tabell 5.

Inspektionsluckor i schaktväggen kräver ytterligare åtgärder och ska undvikas mot sovrums och vardagsrum. Om inspektionsluckor används ska de förses med limmade gipsskivor invändigt till samma ytvikt som schaktväggen.

I Tabell 14 och Tabell 15 redovisas lämpliga konstruktioner för BBR och ljudklass B.

Tabell 14. Lämpliga konstruktionsförslag till schaktväggar mot sovrums eller vardagsrum.

Schaktvägg mot sovrums eller vardagsrum		
Typ av installation i schakt	Ljudklass B	BBR
Cirkulära ventilationskanaler ^{a, b)}	2-lager gips	1-lager gips
Ljuddämpat spillvattenrör av plast eller gjutjärnsrör från kök	2-lager gips + 45 mm isolering	1-lager gips + 45 mm isolering
Ljuddämpat spillvattenrör av plast eller gjutjärnsrör från WC ^{c)}	3-lager gips + 45 mm isolering	2-lager gips + 45 mm isolering
Tappvatten ^{b)}	2-lager gips	1-lager gips

Tabell 15. Lämpliga konstruktionsförslag till schaktväggar mot kök eller badrum.

Schaktvägg mot kök eller badrum		
Typ av installation i schakt	Ljudklass B	BBR
Cirkulära ventilationskanaler ^{a, b)}	1-lager gips	1-lager gips
Ljuddämpat spillvattenrör av plast eller gjutjärnsrör från kök ^{d)}	1-lager gips	1-lager gips
Ljuddämpat spillvattenrör av plast eller gjutjärnsrör från WC ^{d)}	2-lager gips	2-lager gips
Tappvatten ^{b)}	1-lager gips	1-lager gips

a) Förutsätter vertikala spirokanaler upp till Ø250 mm.

b) Förutsätter igengjutna schakt.

c) I vardagsrum eller sovrums med golvarea $\geq 15 \text{ m}^2$ kan ljudklass B potentiellt klaras med 2-lager gips i stället för tre.

d) Odämpat spillvattenrör av plast kräver schakt med isolering mellan regler alternativt kan rörisolering användas, tex. Geberit Isol, Armacell Comfort ($\geq 4 \text{ kg/m}^2$) eller motsvarande.

Spillvattenrör får inte fästas i gipsväggar, utan endast i tung byggnadsdel, och infästning behöver ske med gummisvep.

Rektangulära kanaler för avluft och uteluft ska undvikas i schakt genom bostäder.

Rektangulära kanaler har mycket lägre ljudisolerings och med stora dimensioner finns det risk för lågfrekventa toner som riskerar att överskrida folkhälsomyndighetens riktvärden. Om det är oundvikligt måste akustiker specialstudera fallet.

6.8 Fönster

Eftersom FTX-system planeras i projektet, dvs. inga friskluftsventiler i fasad, ställer utvändigt buller i första hand krav på yttervägg- och fönsterkonstruktion.

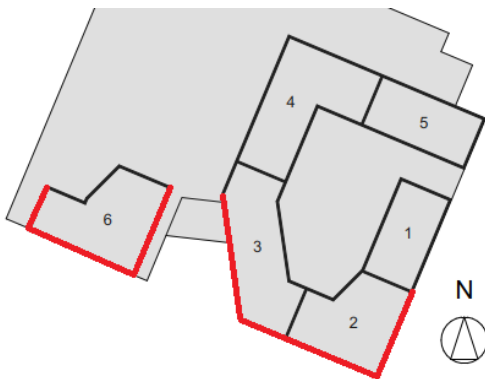
Ljudkrav för fönster och fönsterdörrar skall detaljprojekteras enligt SS-EN 12354-3 när planlösningar, fönsterareor och ytterväggskonstruktion är låsta. Normalt efter att dagsljusberäkningarna är färdiga.

Preliminär fönsterdimensionering för ljudklass B har tagits fram och redovisas i separata bilagor som underlag till A och för kalkyl. Dimensioneringen har utgått ifrån A:s modellfiler från 2022-05-16 och en antagen yttervägg med ett reduktionstal på lägst $R_w+C_{tr,50-5000}$ 46 dB.

Ljudkraven ska uttryckas i form av laboriemätt vägt reduktionstal R_w+C_{tr} i dB med spektrumanpassningsterm för vägtrafik och R_w+C i dB där höga röster och skrik kan antas vara vanligt förekommande enligt SS-ISO 717-1 och anvisningarna i kapitel 4.5. Det senare kravet återstår att tas fram i detaljprojekteringen.

Med anledning av lågfrekvent trafikbuller från bussar (och andra tunga fordon) ska fönster och fönsterdörrar mot Edövägen samt på gavelfasaderna kravställas med spektrumanpassningsterm $C_{tr,50-3150}$, dvs. redan från 50 Hz, enligt planbestämmelserna, se röd markering i Figur 8.

När fönster är valda ska granskning ske av akustiker.



Figur 8. Fönster och fönsterdörrar mot Edövägen samt på gavelfasaderna kravställs med spektrumanpassningsterm C_{tr} redan från 50 Hz med hänsyn till planbestämmelserna för lågfrekvent buller från bussar. Se röd markering i figuren.

6.9 Köksinredning

Köksinredning som monteras i gemensam betongvägg med grannens sovalkov eller sovrum utförs med "tyst montering".

I princip innebär det att bänkskivor monteras vibrationsfritt från betongväggen. Det sker lämpligast med en liten luftspalt mellan bänkskivor och vägg eller med elastisk fog (5 mm gummi/neopren mellanlägg). Köksluckor förses med mjukstängande gångjärn. Andra stomljuddämpande åtgärder finns om köksluckor inte förses med mjukstängande gångjärn.

6.10 Postfack

Postboxar monteras stomljuddisolerat i tung byggnadsstomme. Exempelvis med bakomliggande gummibrickor eller sylomerremsa och infästning med gummiexpander.

6.11 Elnisch

Eventuella elnischar i lägenhetsskiljande vägg mellan trapphus och bostad kan försämra ljudisoleringen på grund av ursparning. Erforderliga åtgärder måste konsulteras av akustiker.

6.12 Val av stegljudsdämpning under klinker i bostad

Hur stor klinkerhallen är, dvs. yta med klinker innanför tamburdörr, avgör vilka avsteg som godtas.

Fall 1 (enligt SS 25267)

Stegljudsmatta krävs inte om följande villkor uppfylls:

- Villkor A: Klinkerytan < 1,49 m²

Fall 2 (enligt SIS TK 197)

Stegljudsmatta krävs om följande villkor uppfylls:

- Villkor A: Ytan > 1,49 m²
- Villkor B: Ytan < 4,49 m²
- Villkor C: Beträdes enbart vid in/ut passage till lägenhet

I detta fall måste stegljudsnivån $L_{nT,w,50}$ 62 dB uppfyllas i angränsande lägenhet för BBR och ljudklass B. Det innebär en stegljudsmatta på 2-3 mm, med stegljudsdämpning $\Delta L_w \geq 10-13$ dB beroende på bjälklag.

Fall 3 (enligt SIS TK 197)

Stegljudsmatta krävs om följande villkor uppfylls:

- Villkor A: Ytan > 4,49 m²

I detta fall måste stegljudsnivån $L_{nT,w,50}$ 56 dB för BBR och $L_{nT,w,50}$ 52 dB för ljudklass B uppfyllas i angränsande lägenhet. Det innebär en stegljudsdämpning $\Delta L_w \geq 17$ dB för BBR och $\Delta L_w \geq 21$ dB för ljudklass B. Denna lösning kräver flytande golvkonstruktion enligt kapitel 6.2 och rätt val av stegljudsmatta. Val av stegljudsmatta väljs i samråd med akustiker.

Avsteg kan göras i WC/badrum om WC-stolen stomljudsisoleras så att ljudnivån vid användning av toalettstol exempelvis "pinkbuller" inte överstiger 27 dBA maximal ljudnivå i boningsrum. Det kan göras antingen genom att limma fast toalettstolen i silicon (toalettstolen får inte kortsluta mot golvet) eller använda en avsedd packning som läggs mellan toalettstol och golv. Exempel på produkt är sylomer WC-remsa.

6.13 Val av stegljudsdämpning i trapphus

Normalplan

I detta fall måste stegljudsnivån $L_{nT,w,50}$ 62 dB uppfyllas i angränsande lägenhet för BBR och ljudklass B. Det kan normalt uppfyllas med en stegljudsmatta på 2-3 mm, med stegljudsdämpning $\Delta L_w \geq 10-13$ dB beroende på bjälklag.

Entréplan (endast för ljudklass B)

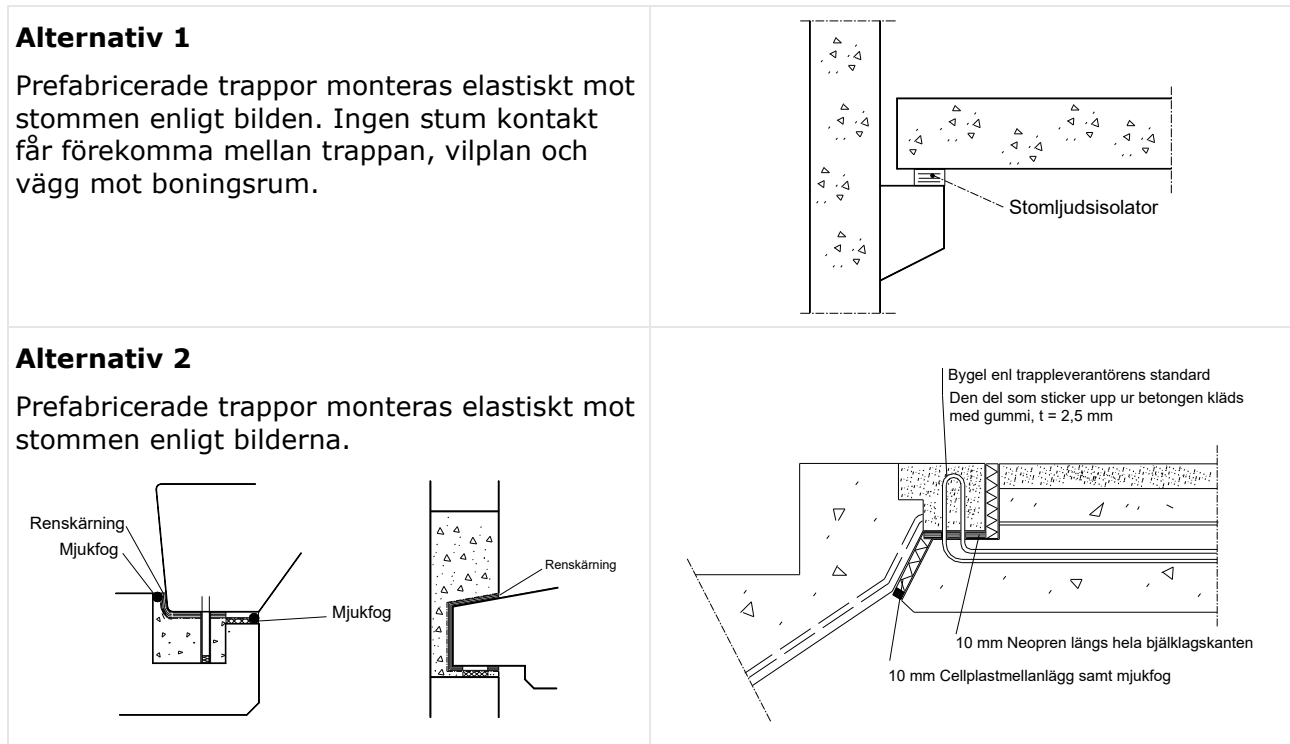
I trapphus eller korridor i entréplan eller motsvarande där betydande gångtrafik kan antas förekomma mer än tillfälligt, exempelvis vid postfack eller hiss i entréplan, ska stegljudsnivån $L_{nT,w,50}$ 52 dB uppfyllas i angränsande lägenhet för ljudklass B.

Det innebär en stegljudsdämpning $\Delta L_w \geq 21$ dB för ljudklass B. Denna lösning kräver flytande golvkonstruktion enligt kapitel 6.2 och rätt val av stegljudsmatta. Val av stegljudsmatta väljs i samråd med akustiker.

6.14 Trappor

Alla infästningar av prefabricerade element (trapplöp, vilplan och våningsplan) med färdiga stengolv till bärande väggar ska utföras med upplag på dubb med mellanlägg av neoprengummi eller sylomer.

Leverantören eller stommontören ska tillhandahålla mellanlägg som ger god ljuddämpning, vilket innebär att de ska ge en bestämd nedfjädring vid aktuell egenvikt och behålla denna nedfjädring utan sättningar även efter lång tid. Anordning för skydd mot kortslutning vid efterlagning runt uppslag ska också ingå för att hindra steg- och stomljud att gå in i väggar och bjälklag.



6.15 Takterrass

Bjälklaget till takterrassen ska dimensioneras så att nedanstående krav uppfylls i underliggande bostad.

Ljudparameter	BBR	Ljudklass B
Ljudnivå	Se Tabell 7	Se Tabell 7
Stegljudsnivå, $L_{nT,w,50}$	≤62 dB	≤58 dB

7 Tekniska instruktioner – lokaler

Från näringsverksamhet till angränsande bostad gäller 4 dB skarpare krav än mellan lägenheterna, varför stomkompletterande åtgärder erfordras.

Nattklubb eller restaurang med hög/live musik avråds i bostadshus då det erfarenhetsmässigt är svårt att uppnå en tillräckligt hög ljudisolering.

I lokaler med bakgrundsmusik ska ljudnivån vara kravsatt och anges i dBA och dBC. Ljudkraven regleras efter val av stomme och stomkompletteringar och vid hyresgäst Anpassning. Högtalare får inte monteras i ovanliggande bjälklag utan ska hängas avvibrerad från väggar eller pelare.

Det kan även vara nödvändigt att begränsa öppettiderna för verksamheten till kl. 22.00, och därmed beaktas av fastighetsägaren vid kontraktskrivning med verksamhetsutövaren.

Vid ett eventuellt framtida klagomål från boende ställs kravet på ljudnivå i bostaden, och inte på själva ljudisoleringen.

7.1 Undertak

Beroende på lokalens användningsområde kan olika undertakslösningar behövas. Undertaks konstruktioner kan nämligen vara ljudisolerande, absorberande eller en kombination av dessa. Ett absorberande undertak, av till exempel mineralullsskivor, har som främsta funktion att dämpa ljudnivån i rummet där det monteras. Ett ljudisolerande undertak, till exempel fast gipsundertak, har som främsta uppgift att sänka ljudnivån i ovanliggande bostad. Ju större luftspalt ett undertak har, desto bättre blir både den absorberande och den ljudisolerande effekten.

Tyst verksamhet

Lokaler som kan klassas som tyst verksamhet, exempelvis frisörsalong, kemtvätt (endast inlämning), mäklarfirma eller kontor kräver oftast inte mer än ett absorberande undertak med absorptionsklass A till 100% av takytan. Dessa kan väljas antingen som nedpendlat eller diktmonterat mot ovanliggande bjälklag.

Nedpendlade undertak kan uppfylla absorptionsklass A med 20-40 mm mineralullsskivor, medan diktmonterade mineralullsskivor oftast behöver vara minst 40 mm för att uppnå likvärdig absorptionsklass.

Kafé med bakgrundsmusik

Kaféer klassas inte som tyst verksamhet, varför undertaket även behöver vara ljudisolerande. Erforderlig ljudisolering hos undertaket avgörs dels av stomvalet och bjälklagets totala ytvikt (dvs. inklusive pågjutning), dels av hur hög musik som ska accepteras i verksamheten.

Med *måttlig* (limiterad) ljudvolym från verksamhetens högtalare kan ett nedpendlat plockundertak med bakomliggande gipsskiva, exempelvis Ecophon Combison Duo A, vara lämplig för Kaféverksamheter eller mindre restauranger med bakgrundsmusik. Detta undertak bygger 55 mm och nedpendlas normalt 200 mm, eller efter anpassning till ovanliggande installationer.

I de fall verksamhetsutövaren önskar något högre musikvolym, dock fortfarande limiterad och anpassad till stomvalet, kan undertaket kompletteras med Ecophon Combison XR på baksidan och öka ljudisoleringen ytterligare. Ecophon Combison XR bygger ytterligare 50 mm. Därför kan det vara en idé att projektera takhöjden med behövlig marginal ifall behovet av en komplettering med Ecophon Combison XR skulle uppstå.

Restaurang

Från restaurang med musik gäller lägst luftljudsisolering $D_{nT,w,50} = 65$ dB till bostad oavsett ljudklass. Detta kräver åtminstone ett fast nedpendlat gipsundertak med 2-lager gips och diktmonterade mineralullsskivor samt en bjälklagsytvikt på minst 550 kg/m^2 . Vid lägre bjälklagsytvikter behöver undertaket specialstuderas av akustiker.

I kritiska lägen kan undertaket behöva vara fribärande, dvs. ingen kontakt med ovanliggande bjälklag, och/eller kompletteras med mineralull/stenull ovan undertaket och/eller utöka ytvikten på bjälklaget till 600 kg/m^2 . Gäller i synnerhet när ovanliggande boningsrum även delar en bärande betonginnervägg med restaurangen. Alternativt tilläggsisoleras betonginnerväggen enligt anvisningarna i kapitel 6.3. Exakt lösning tas fram efter stomval.

Butik

För mindre butiker utan hög musik eller annan bullrig verksamhet kan anvisningarna för Kafé appliceras.

Undertak i matbutiker ska dock utföras enligt anvisningarna för Restaurang.

Gym

Särskilt ljudisolerande åtgärder behöver vidtas när bostad gränsar till träningslokal/gym.

För att dimensionera för ett gym med musik, byggs undertaket som fribärande (vibrationsisolerat) enligt följande:

- Minst 40 mm mineralull i mellanutrymmet
- 3 x 13 mm gips
- 40 mm mineralullsabsorbent limmas på gipstaket, t.ex. Ecophon Master 40 mm.

Observera att detta inte medför att man kan spela obegränsat hög ljudnivå från musik. Aktuell musikanläggning måste både monteras vibrationsisolerat och limiteras så att kraven i ovanliggande lägenhet uppfylls. Utomstående får ej ha med egen musikanläggning. Detta bör skrivas in i kontrakt med den aktör som hyr lokalen.

7.2 Tilläggsisolering av vägg

Om lokalen och ovanliggande boningsrum delar samma bärande betonginnervägg erfordras normalt tilläggsisolering av vägg enligt anvisningarna i kapitel 6.3. Tilläggsisolering av vägg görs antingen i lokalen eller i boningsrummet. Exakt behov tas fram efter stomval.

7.3 Stegljudsisolering

Tyst verksamhet

Golvet ska ha en stegljudsdämpning ΔL_w på minst 13 dB, vilket kan ges av en stegljudsdämpande plastmatta eller linoleum alternativt foamunderlag under parkett eller av en 2-3 mm stegljudsmatta under klinkergolv.

Kafé eller Restaurang

Golvet ska ha en stegljudsdämpning ΔL_w på minst 17 dB, vilket kan ges av en stegljudsdämpande plastmatta eller linoleum alternativt parkett på foam. Vid klinkerläggning krävs flytande golvkonstruktion enligt kapitel 6.2.

Butik

För mindre butiker ska golvet ha en stegljudsdämpning ΔL_w på minst 13 dB, vilket kan ges av en stegljudsdämpande plastmatta eller linoleum alternativt foamunderlag under parkett eller av en 2-3 mm stegljudsmatta under klinkergolv.

För matbutiker ska golvet ha en stegljudsdämpning ΔL_w på minst 21 dB, vilket kan ges med valfri beläggning (lösagd eller limmad) på 30-50 mm avjämningsmassa som ligger på 5-10 mm stegljudsmatta. Golvbrunnar och genomföringar måste utföras korrekt så att inte stomljusbryggor uppkommer.

Gym

Träningslokaler och gym ska undvikas om lokalen angränsar horisontellt till bostad då det kräver att betongplattan bryts med ljudfog mellan gymmet och angränsande bostad.

Särskilt stegljudsdämpande åtgärder behöver vidtas när träningslokal/gym gränsar vertikalt till bostad. Flytande golv krävs för att undvika stomljud från gymmet. Det flytande golvet måste separeras från husets stomme för att vara verksamt. Detta ställer stora krav på utförandet då även små stomljusbryggor förstör isolering. Som alternativ till flytande golv är ett stomljudsisolerande golvregelsystem anpassade för träningslokaler och gym, likt Granabgolv. Golvbrunnar och genomföringar måste utföras korrekt.

Exakt utförande på golv detaljstuderas i den fortsatta projekteringen om träningslokal/gym blir aktuellt. Typiska golvuppbbyggnader är

- 200 mm där man har maskiner
- 300 mm där man har fria vikter.

Med en golvuppbbyggnad enligt ovan är det möjligt att erhålla en mycket låg uppställningsresonans, dvs. en "eftergivlig konstruktion", och därmed en tillräcklig vibrationsisolering. Detta är svårt att åstadkomma med enbart sportgolvsmattor.

Vid en eventuell hyresgästanpassning designas golvsystemet i detalj tillsammans med leverantören av systemet (dvs. vilken egenfrekvens golvet ska ha) efter projekterad statisk last (egenvikt + nyttig last såsom maskiner och inredning), samt maxlasten (när man exempelvis släpper en fri vikt på golvet).

8 Tekniska instruktioner – serviceutrymmen

Från serviceutrymmen till angränsande bostad gäller 4 dB skarpare krav än mellan lägenheterna, varför stomkompletterande åtgärder normalt erfordras.

8.1 Tvättstuga

Undertak

För plattbärlag (600 kg/m²) ska det normalt räcka med ett absorberande undertak med absorptionsklass A till 100% av takytan. Dessa kan väljas antingen som nedpendlat eller diktmonterat mot ovanliggande bjälklag.

Nedpendlade undertak kan uppfylla absorptionsklass A med 20-40 mm mineralullsskivor, medan diktmonterade mineralullsskivor oftast behöver vara minst 40 mm för att uppnå likvärdig absorptionsklass.

För mellanbjälklag med lägre ytvikter, typiskt HDF-bjälklag, kan det komma att behövas ett ljudisolerande undertak, exempelvis ett nedpendlat Ecophon Combison Duo (akustikplatta med bakomliggande gipsskiva).

Stegljudsdämpning

Golvet ska ha en stegljudsdämpning ΔL_w på minst 13 dB, vilket kan ges av en stegljudsdämpande plastmatta eller linoleum alternativt foamunderlag under parkett eller av en 2-3 mm stegljudsmatta under klinkergolv.

Maskiner

För att begränsa stomljudet köps samtliga maskiner in med vibrationsisolatorer, exempelvis av gummi eller stålfjäder, enligt leverantörens anvisningar. Undvik stegljudsmatta i golvet eller flytande golykonstruktion under maskinerna. Vibrationsisolatorerna fungerar som optimalast när de får så högt mothåll som möjligt, vilket kan försämrats om en stegljudsmatta läggs i golvet under maskinerna. Ett betongfyllt flytande fundament från Electrolux¹ rekommenderas under maskinerna.

Övrig yta (där maskinerna inte står) kräver stegljudsdämpning enligt ovan.

8.2 Förrådsutrymmen/BV/RS/Cykelrum

För förrådsutrymmena erfordras inga stomkompletteringar. Däremot bör man beakta stomljud som fortplantar sig i stommen och riskerar störa boende. Nedan ges några förslag för att minimera stomljud till angränsande lägenheter (gäller i synnerhet på plan 11):

- Dörr till förråd förses med mjukstängande diktatorstängare.
- Lägenhetsförråd av stålburar med nät och dörr av metallram med nät bör inte infästas stumt i betongväggar och mellanbjälklag. Infästningar i vägg sker lämpligen med gummimellanlägg och gummiförsedd montageskruv. Infästning i tak kan utföras med ett takfäste och ett gummimellanlägg i borrhål.
- Samma principer kan tillämpas på cykelställ och eventuella upphängningar för rullstolar, oavsett om dessa är fritt upplagda eller vägginfästa.

Dessa är rekommenderade åtgärder för att minimera eller eliminera risk för störning till angränsande bostäder. Enligt BBR ska byggnader som innehåller bostäder utformas så att uppkomst och spridning av störande ljud begränsas så att olägenheter för människors hälsa därmed kan undvikas (BFS 2013:14).

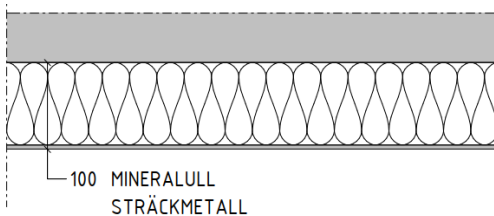
¹ <https://tvattstuga.se/electrolux-professional-sockel-flytande-w565h-w575h-w465h-w475h-190mm-gra-kringutrustning-socklar>

8.3 Miljörum

Undertak

För plattbärlag (600 kg/m²) ska det normalt räcka med diktmonterad absorbent till 100% av takytan om glasåtervinning förekommer och miljörummet angränsar vertikalt till bostad, se Figur 9.

För mellanbjälklag med lägre ytvikter, typiskt HDF-bjälklag, kan det komma att behövas ett nedpendlat gipsundertak om glasåtervinning förekommer och miljörummet angränsar vertikalt till bostad.



Figur 9. Undertak i miljörum.

Stomljud

För att motverka stomljud till angränsande bostäder från slag av rullbara kärl i väggar rekommenderas att en gummifender monteras som slag/stoppskena horisontellt utmed betongvägg som stötskydd i höjd med överkant på sopkärl.

Dörr till soprum förses med mjukstängande diktatorstängare.

8.4 Gemensamhetsgarage

Taket till garageinfarterna kompletteras med absorbenter, exempelvis Parafon Buller 50 mm, eller Parafon Buller FPS 40 mm, eller Parafon Buller Budget 50 mm.

Garageport skall monteras i egen ram, fristående eller avvibrerad från stommen.

9 Tekniska instruktioner – teknikutrymmen

Skiljekonstruktioner mellan teknikutrymmen och bostad dimensioneras så att ljudnivån understiger totalkravet på installationsbuller med mer än 6 dB i angränsande bostadsrum.

Stomljud dimensioneras med 10 dB marginal till kravet i intilliggande bostadsrum.

Anledningen till marginalerna är för att inte riskera att den sammantagna installationsbullernivån i ett boningsrum överskrider totalkravet enligt Tabell 5 och Tabell 6.

9.1 Bjälklag under maskinell utrustning

Flytande konstruktion är ej att rekommendera under vibrerande maskiner då det kan försämra vibrationsisoleringen från maskinerna.

Bjälklagets tjocklek under maskinell utrustning ska alltid väljas i samråd med akustiker då det kräver detaljdimensionering för att kunna ta hand om kvarvarande vibrationer från maskinell utrustning.

9.2 Fläktrum

Följande anvisningar gäller generellt för att minimera risk för störning och stomljud till angränsande bostad:

- Aggregat bör ej placeras närmare 500 mm till tung byggnadsdel. Vid placering av 100 mm mineralull ($\geq 100 \text{ kg/m}^3$) kan avståndet minskas till hälften.
- Inga genomföringar i vägg och bjälklag får utföras så att stum kontakt uppstår. Genomföringar drevas noggrant med mineralull och tätas med mjukfog.
- Inga infästningar av kanaler och fläktrumsaggregat får göras i fläktrumsvägg av gips.
- Infästningar av kanaler skall vibrationsisoleras mot tung byggnadsdel, även mot eventuella pelare och balkar i fläktrum.
- Fläktaggregat köps in med interna vibrationsisolatorer, exempelvis av gummi eller stålfjäder, enligt leverantörens anvisningar. I övrigt ställs aggregatet upp direkt mot betongbjälklaget.
- Alla ljudfällor för lågfrekvensljud skall monteras inne i fläktrummet. De ska sättas i en rak kanal, vilket kräver att plats reserveras vid projekteringen.
- Dörr till fläktrum väljs med ljudklass $R'_w = 35 \text{ dB}$.

Tillräcklig massa för att ta upp vibrationer som överförs från aggregatet har bjälklaget när en golvarea 4 gånger större än fläktaggregatets horisontella area väger minst 5 gånger aggregatvikten.

9.3 Undercentral

Om någon form av värmepump blir aktuell krävs en speciell uppställning och infästning av tillhörande rörsystem. Värmepumpar skall stå på betongbjälklag och vara försedda med vibrationsisolerande fjädrar av stål, gummi eller polyuretan. Det krävs en så mjuk uppställning att en maskin som väger ett par hundra kilo enkelt skall kunna gungas med handkraft. Rör med pulserande flöde skall ha anslutningar med flexibla slangar. Mjuka infästningar skall användas i alla infästningar även om rören sträcker sig 20-30 meter från värmepumpen.

Pumpar större än DN50, ska förses med ljuddämpande kompensatorer vid anslutning till rörsystem.

10 Tekniska instruktioner – installationer

10.1 Ventilation

Allmänt

Vanligtvis brukar ventilationskonsulten projektera ventilationssystem så att ljudkrav enligt denna rapport innehålls i stort. Vidare projektering skall krav enligt denna handling innehållas.

Ljud från ventilation

Krav avseende högsta totala installationsbullernivåer i varje kravsatt utrymme skall innehållas genom rätt val av don, flöden samt ljuddämpare. Kraven som ska uppfyllas för ljudnivåer i dBA, dBC och överhörningsdämpning framgår av Tabell 5 och Tabell 6. Observera att för sovrum tillkommer krav i de lågfrekventa tersbanden och att hänsyn ska tas till toner. Det innebär extra krav på ljuddämpning i systemet.

Ljudklass B kräver noggrann utformning av systemen med hänsyn till hastigheter samt att dimensioner på kanaler kan hållas uppe och inte behöver dimensioneras ned på grund av schaktstorlekar med mera.

Rektangulära kanaler efter fläktrum bör undvikas p.g.a. problem med överhörning och lågfrekvensmission.

Ljudalstringen styrs av flödet samt tryckfallet. Eventuell strypning i systemet ska inte ske vid donet/ventilen i bostaden. För att undvika onödigt högt tryckfall i don/ventiler i bostäderna krävs en noggrann injustering. Tryckfall och flöde bör mätas över samtliga don/ventiler. Kanaldimensioner ska väljas så att lufthastigheten i kanalerna understiger 4 m/s i kanal till don i bostad. Lufthastigheten i samlingskanaler ska aldrig överstiga 6 m/s.

Inbyggda ventilationskanaler så kallade "gubbar i tak" bör undvikas i vardagsrum och placeras om möjligt ovan garderober och köksskåp.

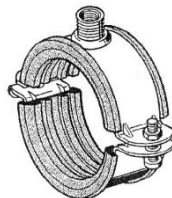
I rum ska ljudtrycksnivån från ventilationen medge att andra ljudkällor bidrar. Tex i sovrum i ljudklass B är totalkravet 26 dBA och inga toner. Det innebär att ljudnivån från tilluft och frånluft bör vara 3 dBA lägre då värmesystemet också bidrar.

10.2 VS

Allmänt

Kall- och varmvattenrören dimensioneras så att ställda totala ljudkrav innehålls. Exempel på åtgärder kan vara att välja tillräcklig rördimension så att vattenhastigheten och tryckfallet inte blir för stort, stomljudsdämpad rörfästning, infästning enbart i tung byggnadsdel, mjukstängande blandare etc. För att inte få överhörning mellan lägenheter via radiatorerna bör en stigare enbart betjäna lägenheter ovan varandra.

För stomljudsdämpad rörfästning kan fästning enligt figuren nedan användas, exempelvis Sikla Stabil D-2G/3G invändigt klädd med EPDM eller silikon.



Figur 10. Exempel på stomljudsdämpad fästning av Sikla Stabil D-2G/3G invändigt klädd med EPDM eller silikon.

Värmestammar

Rören ska monteras så att de kan röra sig i längsled, även genom stomme. Inspänning ökar nämligen risken för ljudstörningar. I andra projekt har det uppstått en del fall där värmestammarna knäpper av temperaturrelser. Knäppningarna blir så starka att de tydligt hörs och riskerar att störa boende. Möjligen beror knäppningarna i stålrör av pressade skarvar.

Spillvatten

Gjutjärnsrör och dämpade plaströr kan ha likvärdiga akustiska egenskaper. Ljudstörningar beror till stor del på infästningarna. Infästningarna ska vara elastiska och sitta i bjälklagskanterna. Igengjutning av hål för vertikala stammar genom bjälklag skall ske med duk av kloropren, EPDM eller liknande runt röret för att hindra skvalljud och "knäppningar" att ledas över till stommen. Undvik cellgummi och liknande av PE, då de krymper ihop. Inga infästningar får göras i lätta konstruktioner (gips eller reglar).

Om avloppsröret vinklas 90 grader längst ner i huset kan det ge upphov till ljud som strålar bakåt en våning. Två böjar med högst 45 graders vinkel föreslås därför användas för att undvika kraftigare schaktväggar.

Om det görs en sidodragning (45-45-grader) i lägenhet kan normalt rörisolering med hög densitet ($>4 \text{ kg/m}^2$), exempelvis Armacell Comfort eller Geberit Isol räcka. Gäller endast om sidodragning förekommer i rum med lägre ljudkrav såsom badrum, hall, kök eller kök öppet med vardagsrum. Sidodragning i sovrum eller vardagsrum (ej öppet med kök) ska undvikas.

Tappvatten

Vanliga problem är att vattenströmmen ger brus i rören som fortplantas via infästningar till stommen. Alla rörintfästningar för trycksatt vatten ska därför utföras med mjuka elastiska mellanlägg, exempelvis rörsvep med mjuka gummibeklädda rörklammer.

Mjukstängande ventiler används för anslutning av tvättmaskin och sanitetsarmaturer. Undvik backventiler på handfat som ersättning för vattenlås.

Andra problem är bland annat knäppningar av temperaturutvidgningar. Infästningar och tätningar ska därför medge rörelser utan motstånd.

10.3 EI

I projekteringen bör man sträva efter att hålla ned antalet ingjutna eluttag i lägenhetsskiljande väggar. Eldragningar bör förläggas i lätta innerväggar i så stor utsträckning som möjligt. I de fall det är oundvikligt ska eluttag mitt för varandra i lägenhetsskiljande betongväggar undvikas och i stället förskjutas minst 200 mm.

10.4 Hiss

Hiss med tillhörande kringutrustning ska utföras, installeras och vibrationsisolerats så att ljudkrav uppfylls. Hissleverantören ska vara medveten om vilken ljudklass som valts i projektet.

Hisstopp förses med absorbent av 50 mm mineralull i taket som en försiktighetsåtgärd för att minimera buller om hissmaskinen sitter högst upp i hisschaktet. Följande punkter är normalt kritiska:

- Hissmaskin monteras vibrationsisolerat.
- Apparatskåp och kontaktorskåp monteras stomljudsisolerat mot tung byggnadsdel.
- Hydraulledningarna infästas elastiskt till byggnadsstommen.
- Hål och förbindelser till hisschaktet skall vara tätade.
- Hissdörrar skall vara försedda med dörrtillslutare, för mjuk stängning.
- Släta gejderskarvar och infästningar av hissen vid bjälklagskanterna ger mindre stomljud.
- Noggrann injustering av gejdrar, bromsar (stopp) och korghastighet för jämn gång förutsätts.

Om hissen monteras korrekt med infästningar endast i bjälklagskanter och hissmotorn på trapplöpsidan, minskas risken för störningar. Om kraven inte uppfylls ska korrigerande åtgärder vidtas, i första hand att hissleverantören justerar in dörrar, gejdrar och bromsklackar för mindre ljudalstring.

Om hissen placeras så att hissmaskineriet vänds från sovrum bör stomljudet minska, men för närvarande är det svårt att säga hur effektiv åtgärden är. Åtminstone är det en bra försiktighetsåtgärd.

10.5 Installationer utomhus

Krav på högsta ljudnivå utomhus från installationer föreligger. Generellt gäller, oavsett ljudklass, att ljudnivån till omgivningen från takhuv, ytterväggsgaller, fläktutlopp och fläktintag inte överstiger 45 dBA mätt 1 m från ljudkällan. På tak, vid placering i skärmat läge till fasad, fönster och uteplats i den egna byggnaden, kan 50 dBA mätt 1 m från ljudkällan accepteras.

Ljudtrycksnivån från uteluft och avluft ska kontrolleras av akustiker när ljuddata från VVS finns till hands.

11 Bevakningspunkter

Nedan listas ett antal bevakningspunkter som behöver hanteras i den fortsatta projekteringen.

- I detaljprojekteringen, när planlösningarna är låsta och stomlösning är vald, ska akustiker kontrollberäkna enligt SS-EN ISO 12354-1 och SS-EN ISO 12354-2 att luft- och stegljudsisoleringarna uppfyller kraven både vertikalt och horisontellt i den slutgiltiga byggnadsutformningen.
- Ljudkrav på fönster och fönsterdörrar skall detaljprojekteras enligt SS-EN 12354-3 när planlösningar, fönsterareor och ytterväggskonstruktion är låsta. Normalt efter att dagsljusberäkningarna är färdiga.
- Val av stomkompletteringar i teknikutrymmen.
- Val av stomkompletteringar i lokaler.
- Val av stomkompletteringar i serviceutrymmen.
- Externa bullerkällor från yttre installationer.
- Schaktväggar, i synnerhet spillvattenschakt.
- Tilläggsisoleringar i bostad mot hisschakt.
- Lägenhetsskiljande lättväggar.
- Stegljudslösningar och eventuella flytande golvkonstruktioner.
- Eventuell kontroll av överhörning via ventilation efter val av don.

12 Verifiering och mätning

12.1 Byggbuller

Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser NFS 2004:15 ska beaktas under byggtiden. De mest kritiska momenten brukar vara borrhning, sprängning, pålning, schaktning, stomresning samt efterkommande markarbeten.

Det rekommenderas att bullermätningar genomförs löpande under byggandets olika skeden för att kontrollera ljudnivåer mot omgivningen. Markarbeten, transporter och stomresning brukar alstra de högsta ljudnivåerna och är därför viktigast att mäta.

12.2 Byggnadsakustisk verifiering

Verifiering av luftljudsisolering, stegljudsnivå, fasadisolerering, installationsbuller och efterklangstid ska utföras enligt godkänd standardiserad metod. Standarden ska anges.

Lämplig metod för kontrollmätning av luftljudsisolering och stegljudsnivå finns beskriven i SS-EN ISO 16283-1 respektive SS-EN ISO 16283-2, ljudisolering hos fasader finns beskriven i SS-EN ISO 16283-3, ljudtrycksnivå i rum finns beskriven i SP rapport 2015:02, efterklangstid i rum finns beskriven i SS-EN ISO 3382-2.

Kontrollmätning ska visa att funktionskraven innehålls inom eller mellan ett representativt urval av samtliga angivna typer av utrymmen som omfattas av krav.

Verifiering med mätning ska utföras på minst 5 % av de utrymmen eller konstruktioner i bostäderna som omfattas av krav, dock i minst tre bostäder. Vid objekt med tre eller färre bostäder ska samtliga bostäder provas. Antalet mätningar ska utökas:

- Om mätresultat inte uppfyller kraven.
- Så att såväl stora som små rum omfattas av mätningarna.
- Så att mätningar sker såväl horisontellt som vertikalt.
- Om byggnaden innehåller flera typer av bostäder, lokaler eller konstruktioner.

Kai-Larsen Affärsutveckling Orminge Centrum, Nacka kommun

Industribullerutredning

Rapport nr SBU2201.01

Kund: Kai-Larsen Affärsutveckling AB

Författare: Erik Wenzke/Klas Hagberg

Datum: 2022-12-09

Acouwood AB

T: +46 (0)10 788 1870

Dockgatan 43 Malmö

styrelsens säte: Malmö

Org nr: 559141-0831

www.acouwood.com



Innehållsförteckning

1. Inledning	3
2. Bedömningsgrunder	3
3. Riktvärden.....	4
4. Bullerberäkning indata	5
4.1. Områdesbeskrivning.....	5
4.2. Redovisning relevanta ljudkällor	6
4.3. Övrig info beräkningsmodell	7
5. Beräkningsresultat.....	8
5.1. Beräkningsresultat utan bulleråtgärd.....	8
5.2. Beräkningsresultat med nya aggregat.....	9
5.3. Beräkningsresultat med bullerskärmar	9
6. Slutsats.....	10



Kai-Larsen Affärsutveckling AB

Orminge Centrum, Nacka kommun

Industribullerutredning

1. Inledning

Acouwood AB har fått i uppdrag att utreda tekniska installationer på Centrumhusets tak. Syfte med utredningen är att identifiera möjliga åtgärder som leder till att gällande riktvärden uppfylls vid närliggande bostadsfasader. Detta gäller bostadshus som är byggda men även de som kommer att byggas i framtiden.

2. Bedömningsgrunder

Som underlag för denna industribullerutredning har följande indata använts.

- [1] Rapport 6538, Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller, 2015-04-01
Naturvårdsverket
- [2] Vägledning 2015:21 - Industri- och annat verksamhetsbuller vid planläggning och bygglovsprövning av bostäder, Boverket
- [3] Vägledning 2020:08 – Omgivningsbuller från industriell verksamhet och annan verksamhet med likartad ljudkaraktär, Boverket
- [4] Bullerutredning för detaljplan Sarvträsk och Ormingehus PM 2, dat. 2017-12-03, Sweco
- [5] Bullerutredning för detaljplan Sarvträsk och Ormingehus PM 3, dat. 2017-12-15, Sweco
- [6] Bilaga till PM 2 och PM 3, dat. 2018-06-27, Sweco
- [7] Bullerutredning för detaljplan Sarvträsk och Ormingehus PM2, dat. 2019-05-10, Sweco
- [8] Bullerutredning för detaljplan Nybackakvarteret, dat. 2017-03-22, Tyréns
- [9] Detaljplan Ormingehus, laga kraft 2020-07-14, Nacka Kommun
- [10] Detaljplan Nybackakvarteret i Boo, laga kraft 2018-07-19, Nacka Kommun
- [11] Planförslag Orminge Centrum, Nacka kommun, dat. Dec 2015
- [12] Planbeskrivning Ormingehus, Nacka kommun, dat. Nov 2018



3. Riktvärden

Bedömning baseras på krav enligt Naturvårdsverkets Rapport 6538 [1] som i sin tur hänvisar till Boverkets Rapport 2015:21 [2]. I Boverkets rapport anges ljudnivåer som bör gälla vid planläggning som påverkas av industri och annat verksamhetsbuller.

I detaljplanerna för de angränsade bullerutsatta bostadsområden nordväst [9] och nordöst [10] om Centrumhuset förtydligas att det är riktvärdena enligt Zon A som ska tillämpas. Gällande riktvärden redovisas i Tabell 1. Riktvärdena som anges omfattar generellt den sammanlagda ljudnivån från samtliga installationer.

Notera:

I föreliggande fall är det svårt att motivera tillämpning av riktvärdena enligt Zon B (där man tillåter högre ljudnivåer). Detta dels för att kommunen har specificerat att riktvärdena enligt Zon A ska gälla, dels för att angränsade bostadsbyggnader hade behövt bulleranpassas. En bulleranpassning med hänsyn till industribuller från Centrumhuset har dock inte gjorts. I stället har man valt att kräva i detaljplanerna att det vidtas åtgärder vid de tekniska installationerna på Centrumhuset.

Tabell 1. Högsta ekvivalenta ljudnivå från industri/annan verksamhet. Frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad.

Riktvärden Zon A	L_{eq} dag (06-18)	L_{eq} kväll (18-22) Lördagar, söndagar och helgdagar L_{eq} dag + kväll (06-22)	L_{eq} natt (22-06)
Bostadsbyggnader bör kunna accepteras upp till angivna nivåer	50 dBA	45 dBA	45 dBA
Dock för buller från värmepumpar, kylaggregat, ventilation och liknande yttre installationer	45 dBA	45 dBA	40 dBA

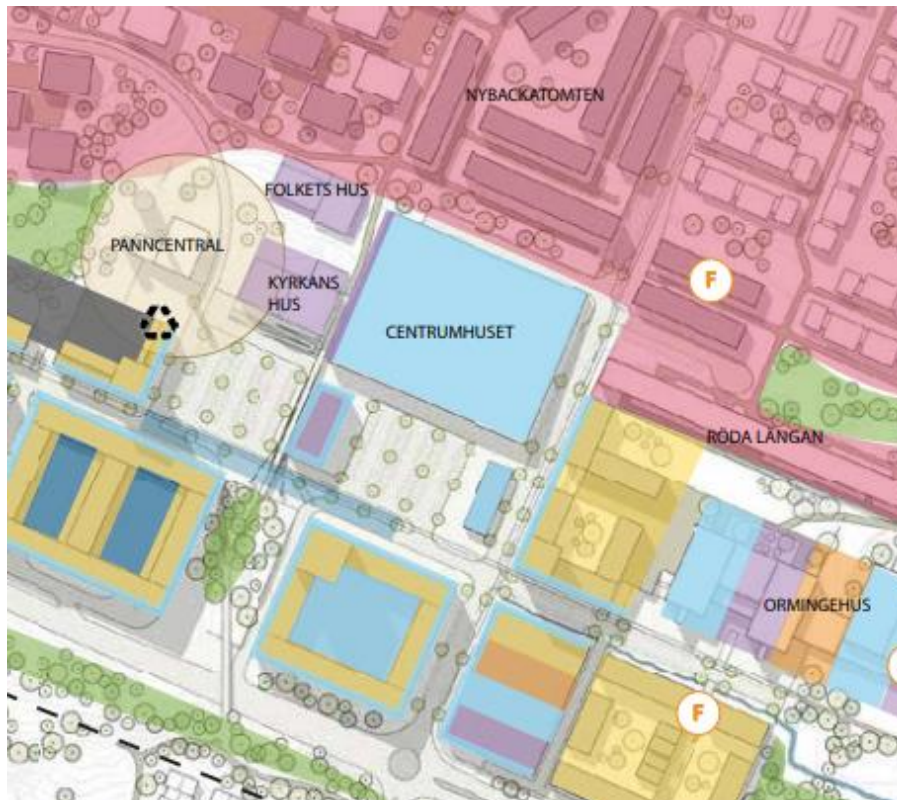


4. Bullerberäkning indata

I denna rubrik redovisas indata och beräkningsförutsättningar.

4.1. Områdesbeskrivning

Centrumhuset ligger i centrala Orminge i Nacka Kommun. Norr om Centrumhuset ligger nybyggda bostadshus. Väster om Centrumhuset ligger bostadshuset Röda Längan, se även Figur 1. Notera att det kommer att finnas fler bostadshus i framtiden, se Figur 1 och Figur 3.



Figur 1: Markanvändning [källa Planprogram Orminge Centrum, dat. 2015]



4.2. Redovisning relevanta ljudkällor

Beräkningsmodellen har baserats på följande underlag:

- ljudkällornas ljudeffekt och placering enligt Bullerutredning [5]
- placering byggnader enligt [9], [10], [11], [12]

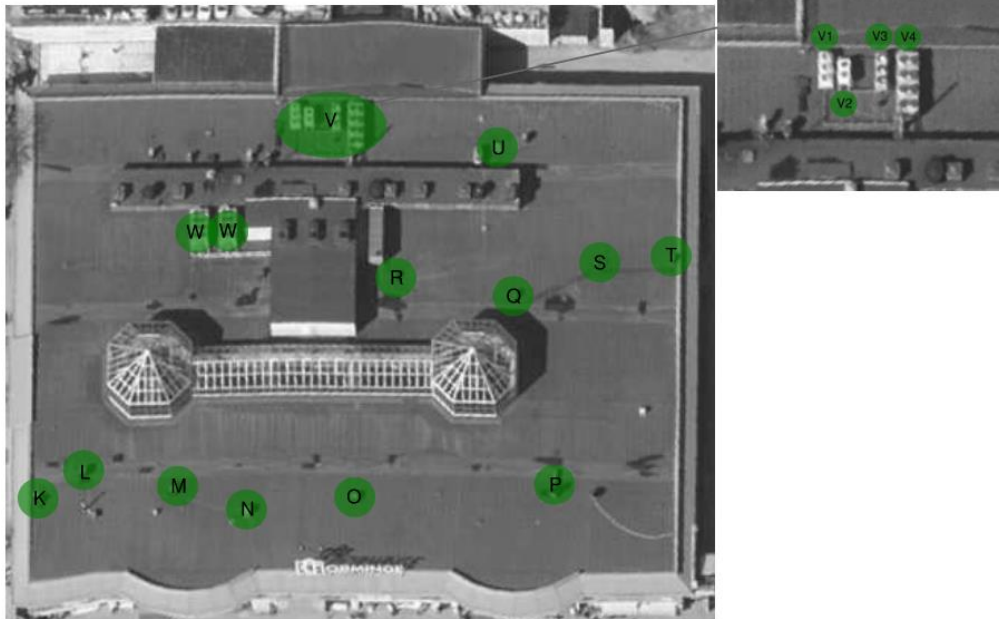
Verksamhet vid lastkaj

Centrumhuset har på nordväst-sidan av byggnaden en lastkaj. Lastkajen är överdäckad med ett tak, se Figur 2. Verksamhetsbuller från lastkajen utgör enligt en tidigare bullerutredning [8] inte någon bullerkälla till angränsande bostadsområde nordväst om Centrumhuset.

Tekniska installation på taket

I Figur 2 redovisas samtliga relevanta ljudkällor som finns taket (nuvarande situation). I Tabell 2 redovisas mer information kring ljudkällorna (drifttider, resulterande ljudeffekt). Notera att ljudkällorna V1-V4 och W låter betydligt mer än övriga.

Mer detaljerad information kring ljudkällorna redovisas i Bilaga SBU2201.01_M.



Figur 2: Översikt placering ljudkällor takytan Centrumbyggnad



Tabell 2: Ljudeffekter från tidigare bullerutredning [5], notera ljudkällornas namn är enligt tidigare utredning [5]

Ljudkälla	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V1	V2	V3	V4	W
Drifftider	Dygnnet runt	6:00 – 22:00	Dygnnet runt	6:00 – 23:00	Dygnnet runt	Dygnnet runt	6:00 – 22:00	5:00 – 21:30	Dygnnet runt	6:00 – 22:00	12:00 – 15:00	6:00 – 22:00	6:00 – 22:00	6:00 – 22:00	6:00 – 22:00	6:00 – 22:00
Ljudeffekt dBA	75	79	81	82	73	73	70	73	73	67	74	87	95	91	82	89

4.3. Övrig info beräkningsmodell

Beräkningar av buller har utförts med hjälp av beräkningsprogrammet CadnaA (version 2022). Beräkningarna för verksamhets- och industribuller är utförda enligt den nordiska beräkningsmodellen för industribuller ("General Prediction Method", Danish Acoustical Laboratory, rapport 32).

- I beräkningarna behandlas marken som hård. Beräkningen tar inte hänsyn till eventuell dämpning på grund av buskar och träd. Detta innebär att man för mottagare har beräknat för ett bullrigt läge, då eventuella mindre ytor med mjuk mark för individuella byggnader och våningsplan kan innebära lägre lokala ljudnivåer i praktiken.
- Ljudnivåer vid fasad är beräknade som frifältsvärden (utan reflex i den egna fasaden).
- Vid beräkning av frifältsvärde vid fasad har tredje ordningens reflektioner använts. Mottagarhöjd vid byggnad har satts till 2 meter med upplösningen 5x5 meter.
- Noggrannheten vid beräkning av industri- och verksamhetsbuller beror på många faktorer. I föreliggande fall är det främst kvalitén av använt indata (dvs. beräknade ljudeffekt i [4]) som avgör beräkningens noggrannhet. Utifrån det som redovisas i [4] bedömer vi att även den här beräkningen har samma noggrannhet som tidigare bullerberäkning i [4]: ± 2 dB.



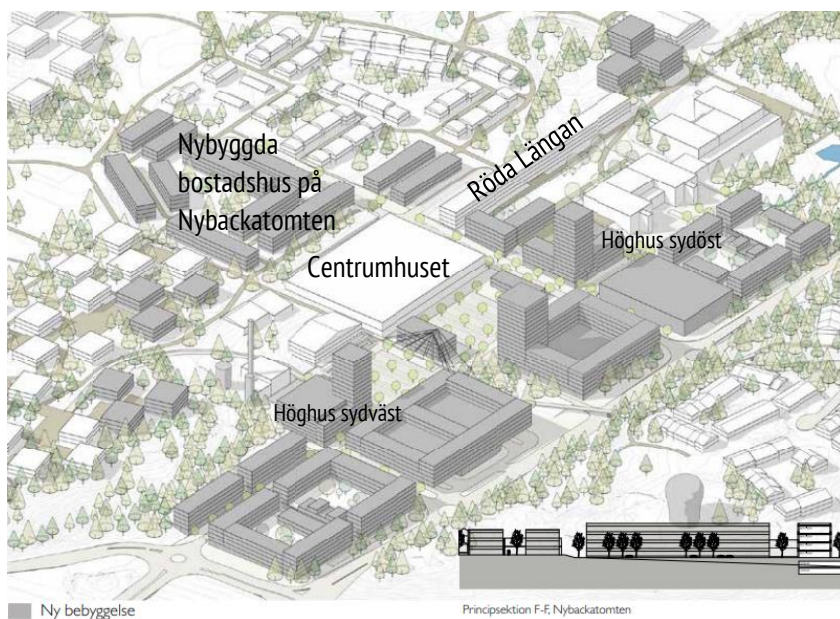
5. Beräkningsresultat

Nedan redovisas resultatet från genomförda beräkningarna. Av de 17 ljudkällorna som har identifierats i [5] är det V1-V4 och W1-W2 som orsakar överskridanden. För att uppfylla gällande riktvärden behöver dessa aggregat antingen att bytas ut mot nya tystare eller att byggas in i ett fläktrum.

5.1. Beräkningsresultat utan bulleråtgärd

Beräkningsresultatet visar att den sammantagna ljudnivån från samtliga tekniska installationer på Centrumhuset utan bulleråtgärd överskrider gällande riktvärden vid närliggande bostadshus (innefattar även framtida bostadshus se Figur 3). Överskridande förekommer dag- och kvällstid, se bilagorna nedan.

- Bilaga SBU2201.01_A LAeq, dagtid
- Bilaga SBU2201.01_B LAeq, kvällstid
- Bilaga SBU2201.01_C LAeq, nattetid
- Bilaga SBU2201.01_D LAeq, dagtid (3d-vy)



Figur 3: Visualisering Centrumhuset och närområdet [källa: Planprogram Orminge Centrum, dat. 2015]



5.2. Beräkningsresultat med nya aggregat

En möjlighet att åtgärda situationen är att byta ut V1-V4 och W1-W2 mot nya tystare aggregat.

I Tabell 3 redovisas hur mycket respektive aggregat får låta för att aktuella ljudnivåer vid fasad skall innehållas.

Tabell 3: Åtgärdsförslag nya aggregat

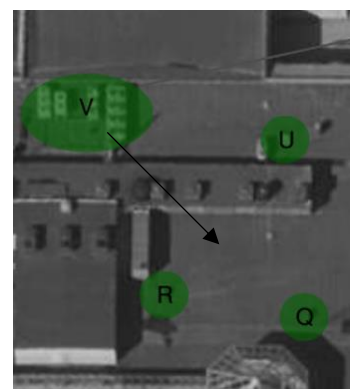
Ljudkälla	V1	V2	V3	V4	W1	W1
Drifttider	6:00 – 22:00	6:00 – 22:00	6:00 – 22:00	6:00 – 22:00	6:00 – 22:00	6:00 – 22:00
Ljudeffekt uppmätt år 2017 [5]	87	95	91	82	89	89
Ljudeffekt nytt aggregat dBA	≤67	≤70	≤66	≤62	≤69	≤69

Om denna åtgärd utförs enligt anvisningar ovan uppfylls gällande riktvärden på samtliga bostadshus i närområdet, se bilagorna nedan.

- Bilaga SBU2201.01_E LAeq, dagtid
- Bilaga SBU2201.01_F LAeq, kvällstid
- Bilaga SBU2201.01_G LAeq, nattetid
- Bilaga SBU2201.01_H LAeq, dagtid (3d-vy)

5.3. Beräkningsresultat med bullerskärmar

En alternativ åtgärd med bullerskärmar (endast kring aggregaten (där också V1 till V4 har flyttats, se figur intill) har undersökts men utförda beräkningar visar att enbart bullerskärmar inte kommer att räcka till i föreliggande fall. Detta på grund av att det finns höga hus (mottagarpunkter/bostadsenheter) i närområde som kräver att även buller som alstras uppåt reduceras i samband med bulleråtgärder, se Figur 3. Detta gäller oavsett var någonstans aggregaten V1-V4 och W1-W2 är placerade på husets tak, se bilagorna nedan. Notera att bullerskärmen som finns med i beräkningen har en höjd på 7 m. Denna skärm kan ersättas med delvis inbyggnad med tak som kan vinklas optimalt i samråd med VVS tekniker.



- Bilaga SBU2201.01_I LAeq, dagtid
- Bilaga SBU2201.01_J LAeq, kvällstid



- Bilaga SBU2201.01_K LAeq, nattetid
- Bilaga SBU22.01.01_L LAeq, dagtid (3d-vy)

6. Slutsats

Beräkningsresultatet visar att aggregaten V1-V4 och W1-W2 behöver åtgärdas för att uppfylla gällande riktvärden enligt Naturvårdsverkets Rapport 6538 [1], se kap. 5.1. Vi specar här tre möjliga alternativ att utreda vidare:

1. Byt ut till tystare kylmedelskylare enligt Tabell 3
2. Aggregat V1 till V4 byggs in med skärmväggar som har absorberande insida samt med delvis täckt tak (måste projekteras separat i samråd med VVS konsult). Eventuellt finns med denna variant möjlighet att ha kvar aggregaten V1 till V4 kvar på samma ställe.
3. Flytta aggregat V1 till V4 och bygg in med skärmväggar med absorberande insida till en rimlig omfattning med delvis täckt tak och genomför tekniska åtgärder på de värst utsatta fasaderna för att klara kravet dag – och kvällstid där behoven för åtgärder blir som störst. Denna åtgärd måste samordnas med VVS konsult och med kommun så att tekniska åtgärder kan godtas på den värst utsatta fasaden.

Kommentarer

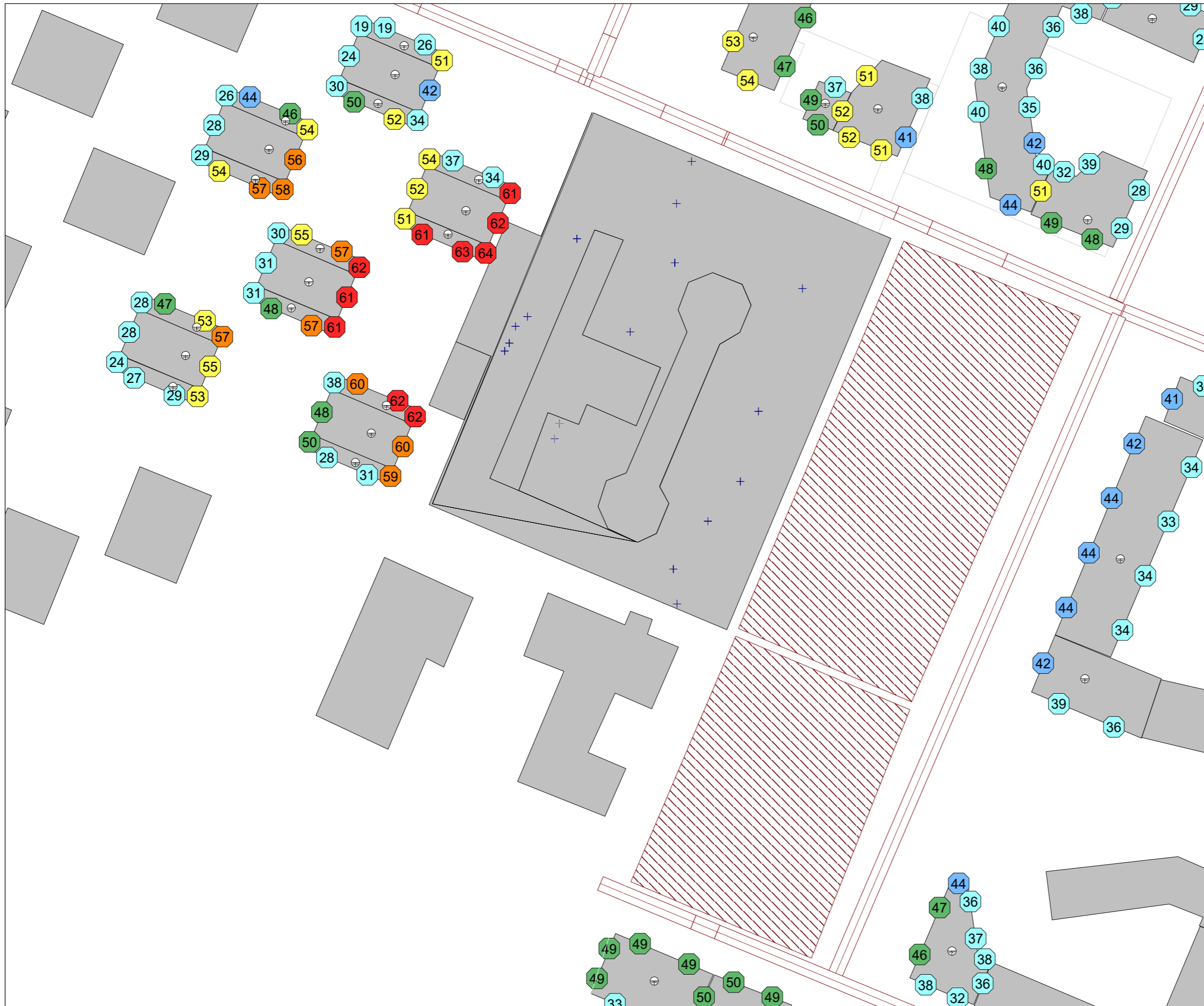
I föreliggande fall är det därmed inte tillräckligt att enbart flytta V1 till V4 och sedan bara skärma mot omgivande bebyggelse med bullerskärmar. Detta visar genomförda beräkningar. Det som krävs är att man flyttar aggregaten enligt avsnitt 5.3 och samtidigt bygger in aggregaten med ett tak som helt eller delvis täcker kylmedelskylare (väggar och tak). Vi är osäkra om detta är en möjlig lösning varför en sådan åtgärd kräver att en VVS-konsult säkerställer att nödvändiga luftflöden till och från aggregaten säkerställs. Beroende på utformningen och exakt placering av skärmningen behöver ventilationsgaller till fläktrummet utformas ljuddämpade.

Alternativt kan nya tystare kylmedelskylare eller en kombination av skärmning, tystare aggregat och tekniska åtgärder på mest utsatta fasad vidtas.

Utarbetat av: Erik Wenzke och Klas Hagberg

Malmö 2022-12-09

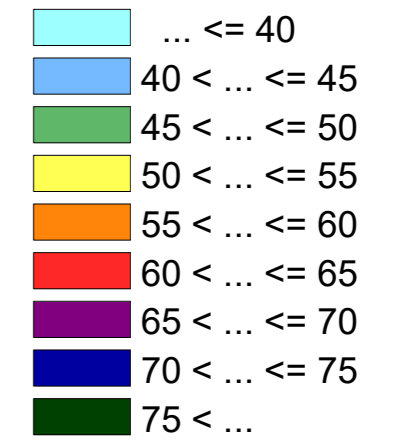
Acouwood AB



BILAGA SBU2201.01_A

Beräknade ekvivalenta ljudnivåer från tekniska installationer

dagtid (kl.06-kl.18)



ACOUWOOD AB

Dockgatan 43, 211 73 Malmö

www.acouwood.com

Bullerutredning Orminge Centrum

Beräkning 1 - utan bulleråtgärd

L_{Aeq} dagtid

Källdata enligt rapport

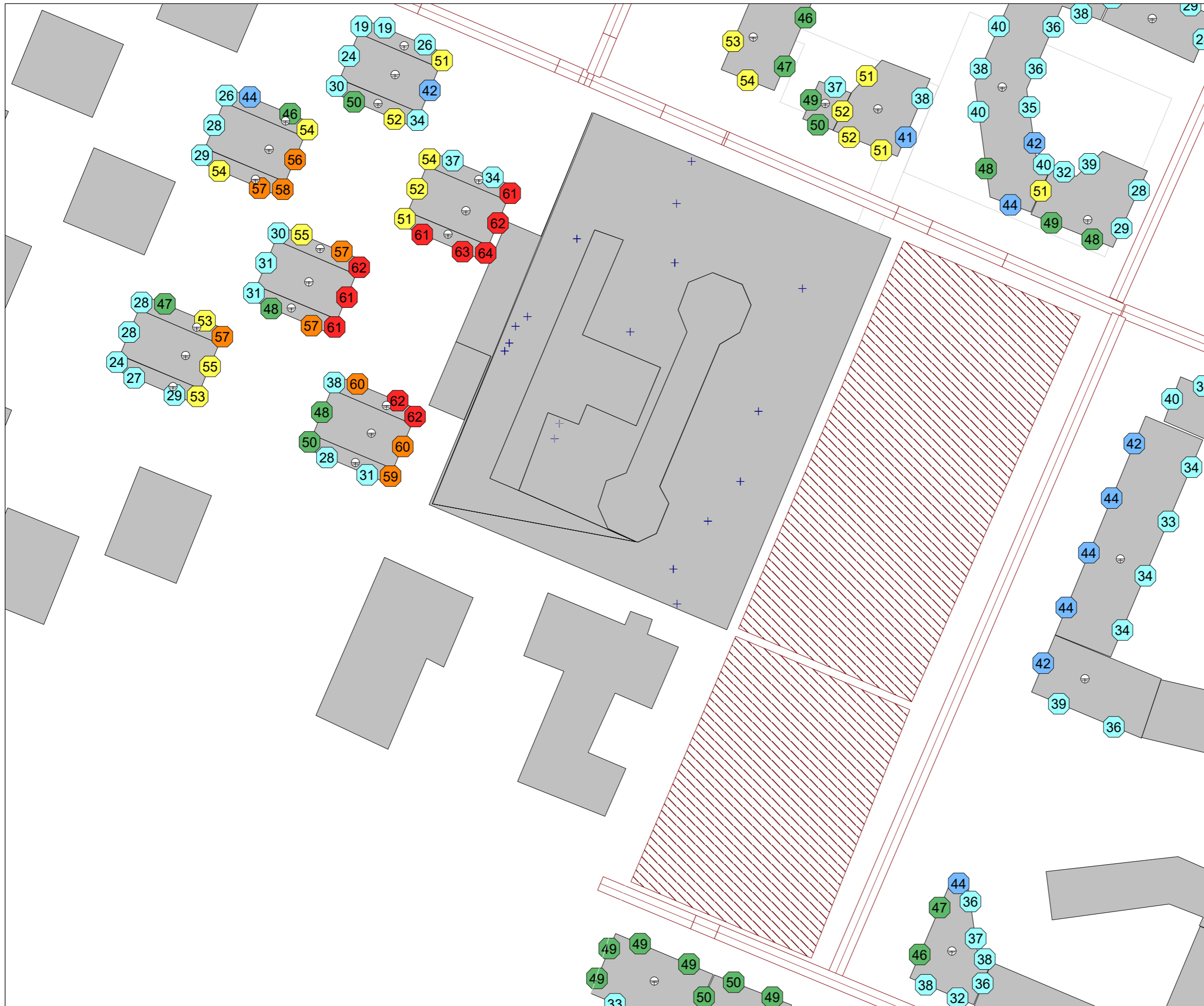
Beställare: Kai-Larsen Affärsutveckling
CadnaA Version 2022 MR 1 (32 Bit)

Beräkning enligt:
General Prediction Method 32

Datum: 2022-12-09

Upprättad av: E. Wenzke

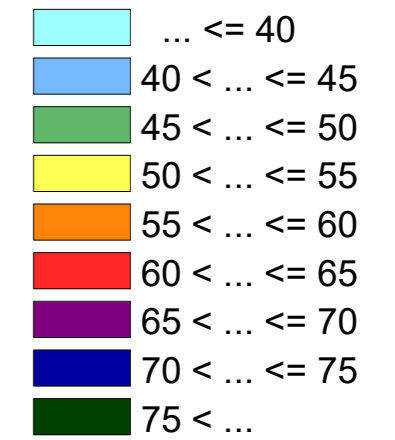
Granskad av: K. Hagberg



BILAGA SBU2201.01_B

Beräknade ekvivalenta ljudnivåer från tekniska installationer

kvällstid (kl.18-kl.22)



ACOUWOOD AB

Dockgatan 43, 211 73 Malmö

www.acouwood.com

Bullerutredning Orminge Centrum

Beräkning 1 - utan bulleråtgärd

L_{Aeq} kvällstid

Källdata enligt rapport

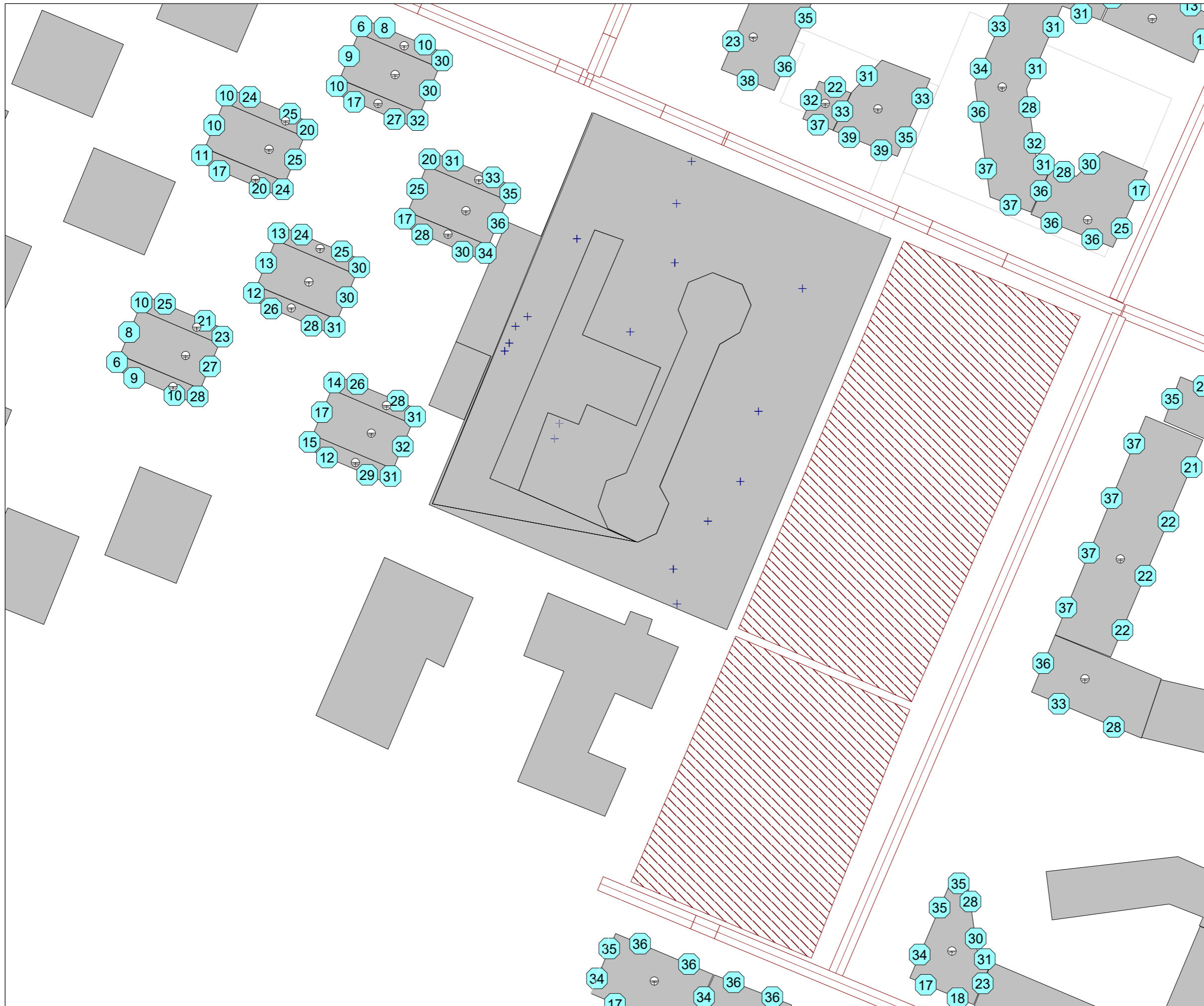
Beställare: Kai-Larsen Affärsutveckling
CadnaA Version 2022 MR 1 (32 Bit)

Beräkning enligt:
General Prediction Method 32

Datum: 2022-12-09

Upprättad av: E. Wenzke

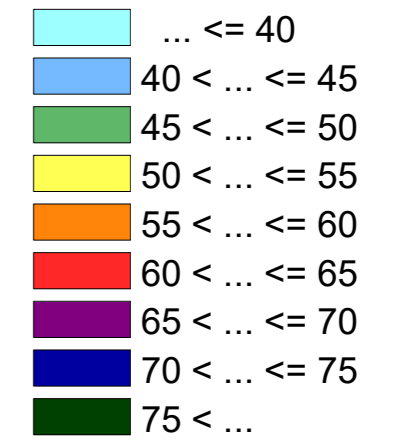
Granskad av: K. Hagberg



BILAGA SBU2201.01_C

Beräknade ekvivalenta ljudnivåer från tekniska installationer

natttid (kl.22-kl.06)



ACOUWOOD AB

Dockgatan 43, 211 73 Malmö

www.acouwood.com

Bullerutredning Orminge Centrum

Beräkning 1 - utan bulleråtgärd

LAeq natttid

Källdata enligt rapport

Beställare: Kai-Larsen Affärsutveckling
CadnaA Version 2022 MR 1 (32 Bit)

Beräkning enligt:
General Prediction Method 32

Datum: 2022-12-09

Upprättad av: E. Wenzke

Granskad av: K. Hagberg



BILAGA SBU2201.01_D

Beräknade ekvivalenta ljudnivåer från tekniska installationer

dagtid (kl.06-kl.18)

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



ACOUWOOD AB

Dockgatan 43, 211 73 Malmö

www.acouwood.com

Bullerutredning Orminge Centrum

Beräkning 1 - utan bulleråtgärd

L_{Aeq} dagtid

Källdata enligt rapport

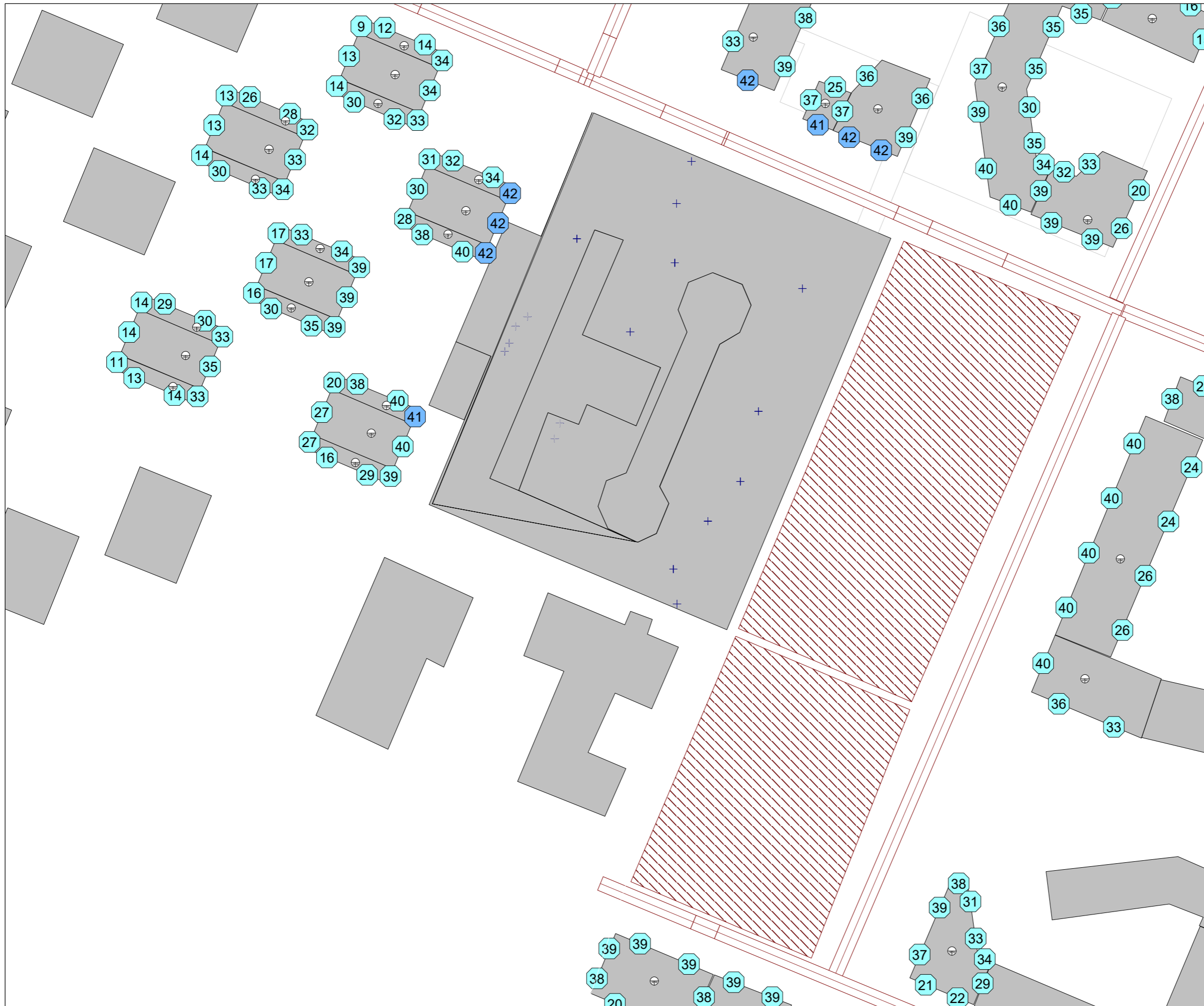
Beställare: Kai-Larsen Affärsutveckling
CadnaA Version 2022 MR 1 (32 Bit)

Beräkning enligt:
General Prediction Method 32

Datum 2022-12-09

Upprättad av: E. Wenzke

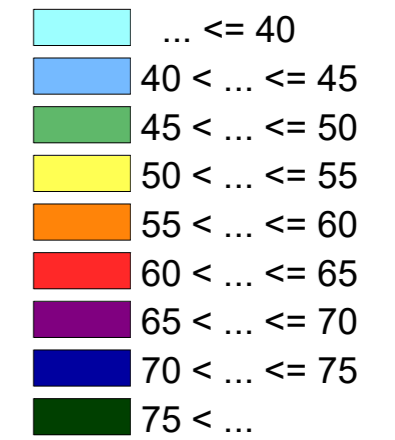
Granskad av: K. Hagberg



BILAGA SBU2201.01_E

Beräknade ekvivalenta ljudnivåer från tekniska installationer

dagtid (kl.06-kl.18)



ACOUWOOD AB

Dockgatan 43, 211 73 Malmö

www.acouwood.com

Bullerutredning Orminge Centrum

Beräkning 2 - med tysta aggregat

L_{Aeq} dagtid

Källdata enligt rapport

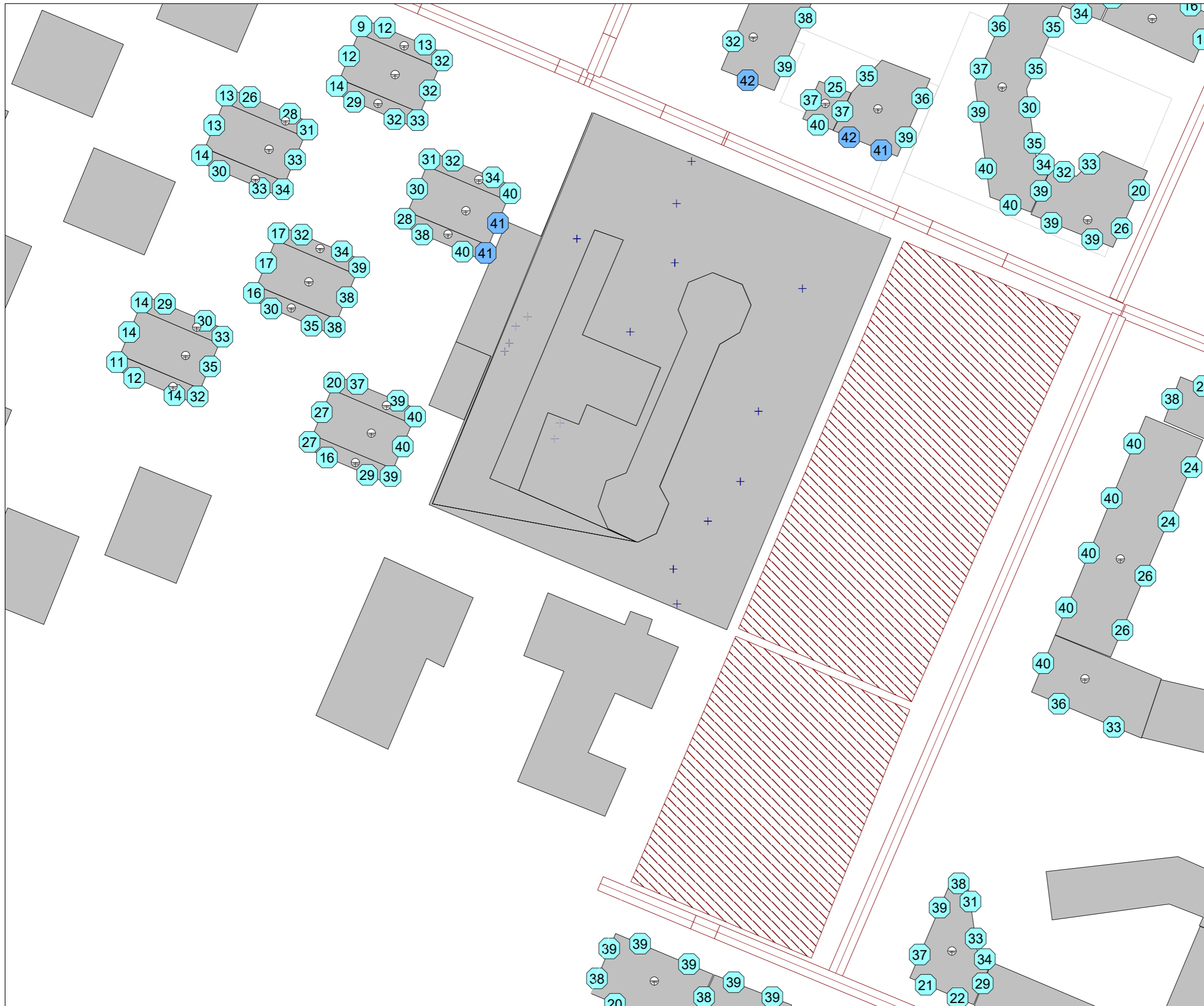
Beställare: Kai-Larsen Affärsutveckling
CadnaA Version 2022 MR 1 (32 Bit)

Beräkning enligt:
General Prediction Method 32

Datum: 2022-12-09

Upprättad av: E. Wenzke

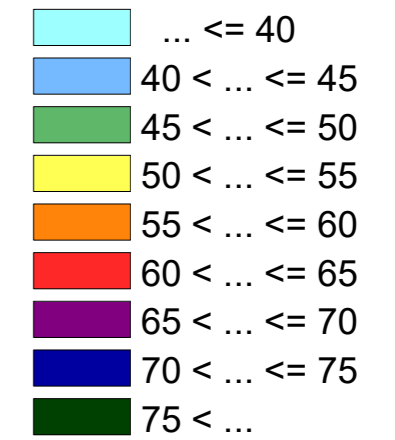
Granskad av: K. Hagberg



BILAGA SBU2201.01_F

Beräknade ekvivalenta ljudnivåer från tekniska installationer

kvällstid (kl.18-kl.22)



ACOUWOOD AB

Dockgatan 43, 211 73 Malmö

www.acouwood.com

Bullerutredning Orminge Centrum

Beräkning 2 - med tysta aggregat

L_{Aeq} kvällstid

Källdata enligt rapport

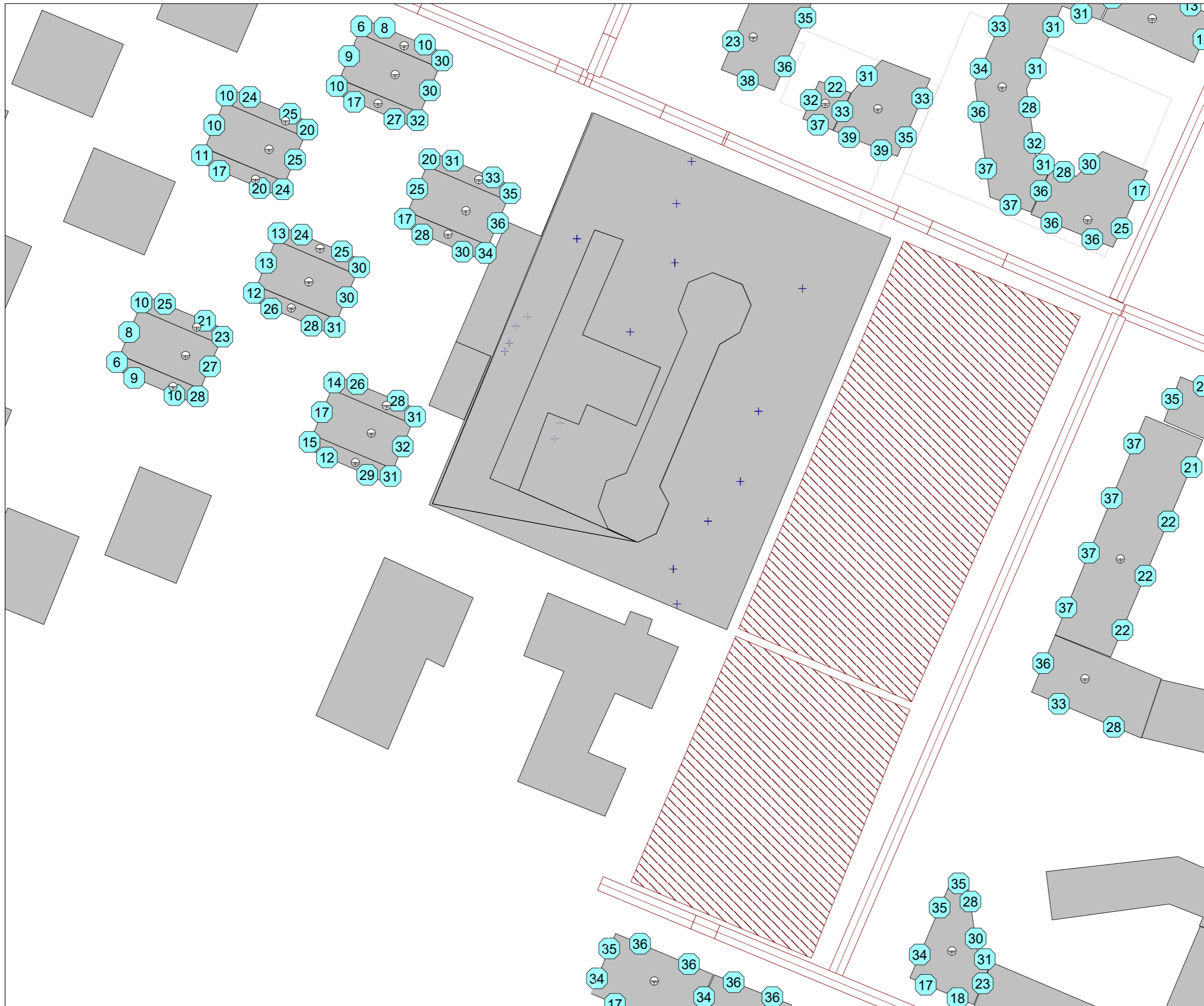
Beställare: Kai-Larsen Affärsutveckling
CadnaA Version 2022 MR 1 (32 Bit)

Beräkning enligt:
General Prediction Method 32

Datum: 2022-12-09

Upprättad av: E. Wenzke

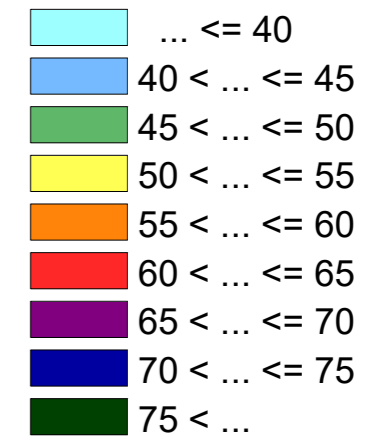
Granskad av: K. Hagberg



BILAGA SBU2201.01_G

Beräknade ekvivalenta ljudnivåer från tekniska installationer

nattetid (kl.22-kl.06)



ACOUWOOD AB

Dockgatan 43, 211 73 Malmö

www.acouwood.com

Bullerutredning Orminge Centrum

Beräkning 2 - med tysta aggregat

L_{Aeq} nattetid

Källdata enligt rapport

Beställare: Kai-Larsen Affärsutveckling
CadnaA Version 2022 MR 1 (32 Bit)

Beräkning enligt:
General Prediction Method 32

Datum: 2022-12-09

Upprättad av: E. Wenzke

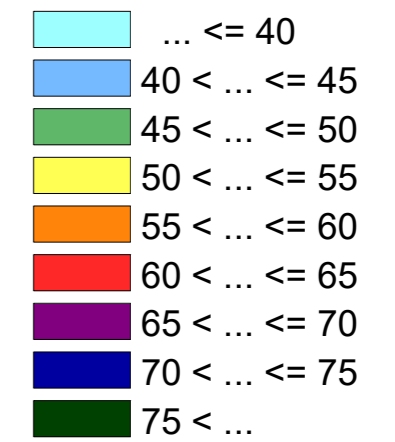
Granskad av: K. Hagberg



BILAGA SBU2201.01_H

Beräknade ekvivalenta ljudnivåer från tekniska installationer

dagtid (kl.06-kl.18)



ACOUWOOD AB

Dockgatan 43, 211 73 Malmö

www.acouwood.com

Bullerutredning Orminge Centrum

Beräkning 2 - med tysta aggregat

L_{Aeq} dagtid

Källdata enligt rapport

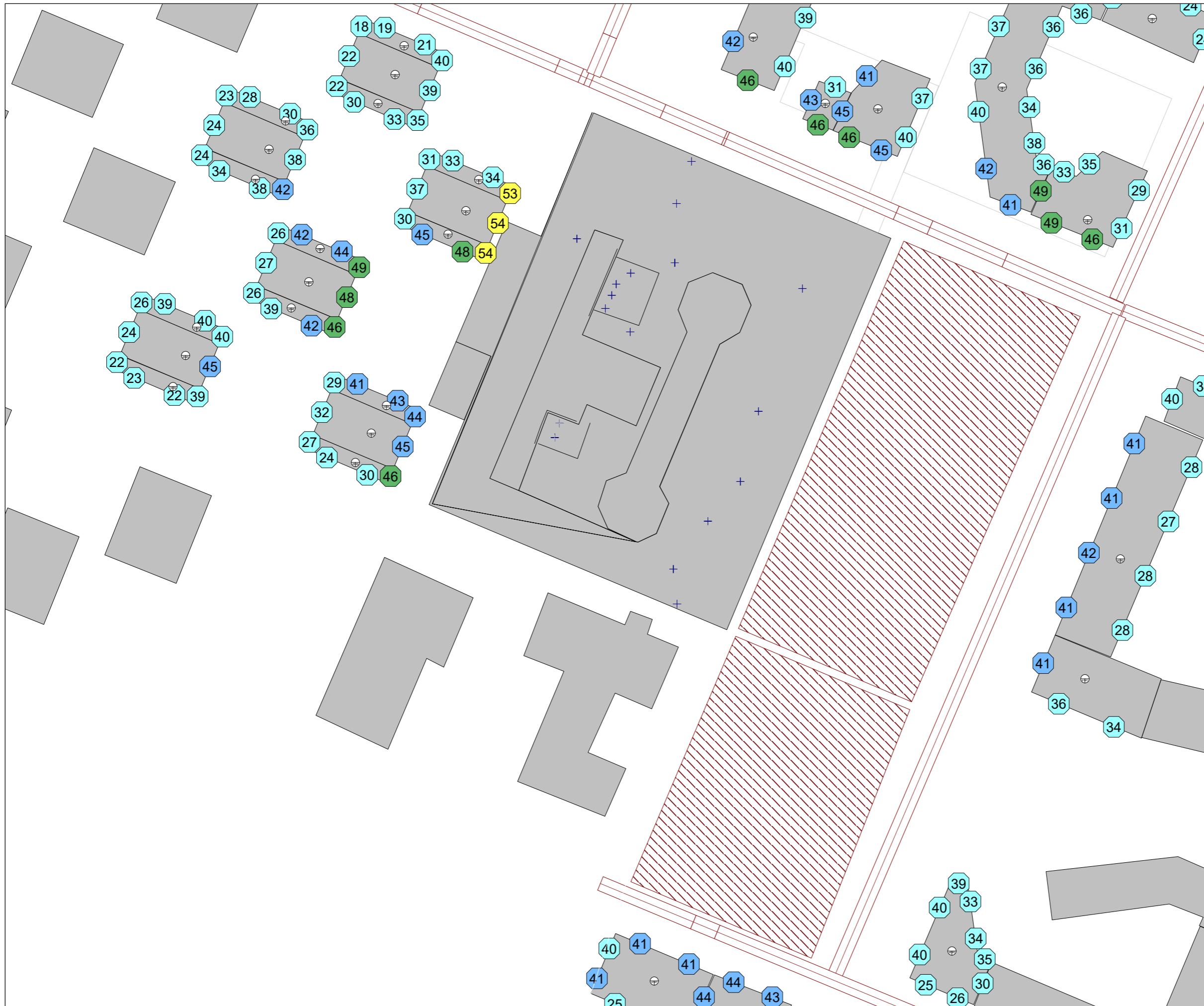
Beställare: Kai-Larsen Affärsutveckling
CadnaA Version 2022 MR 1 (32 Bit)

Beräkning enligt:
General Prediction Method 32

Datum 2022-12-09

Upprättad av: E. Wenzke

Granskad av: K. Hagberg



BILAGA SBU2201.01_I

Beräknade ekvivalenta ljudnivåer från tekniska installationer

dagtid (kl.06-kl.18)

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



ACOUWOOD AB

Dockgatan 43, 211 73 Malmö

www.acouwood.com

Bullerutredning Orminge Centrum

Beräkning 3 - med skärm 7m

L_{Aeq} dagtid

Källdata enligt rapport

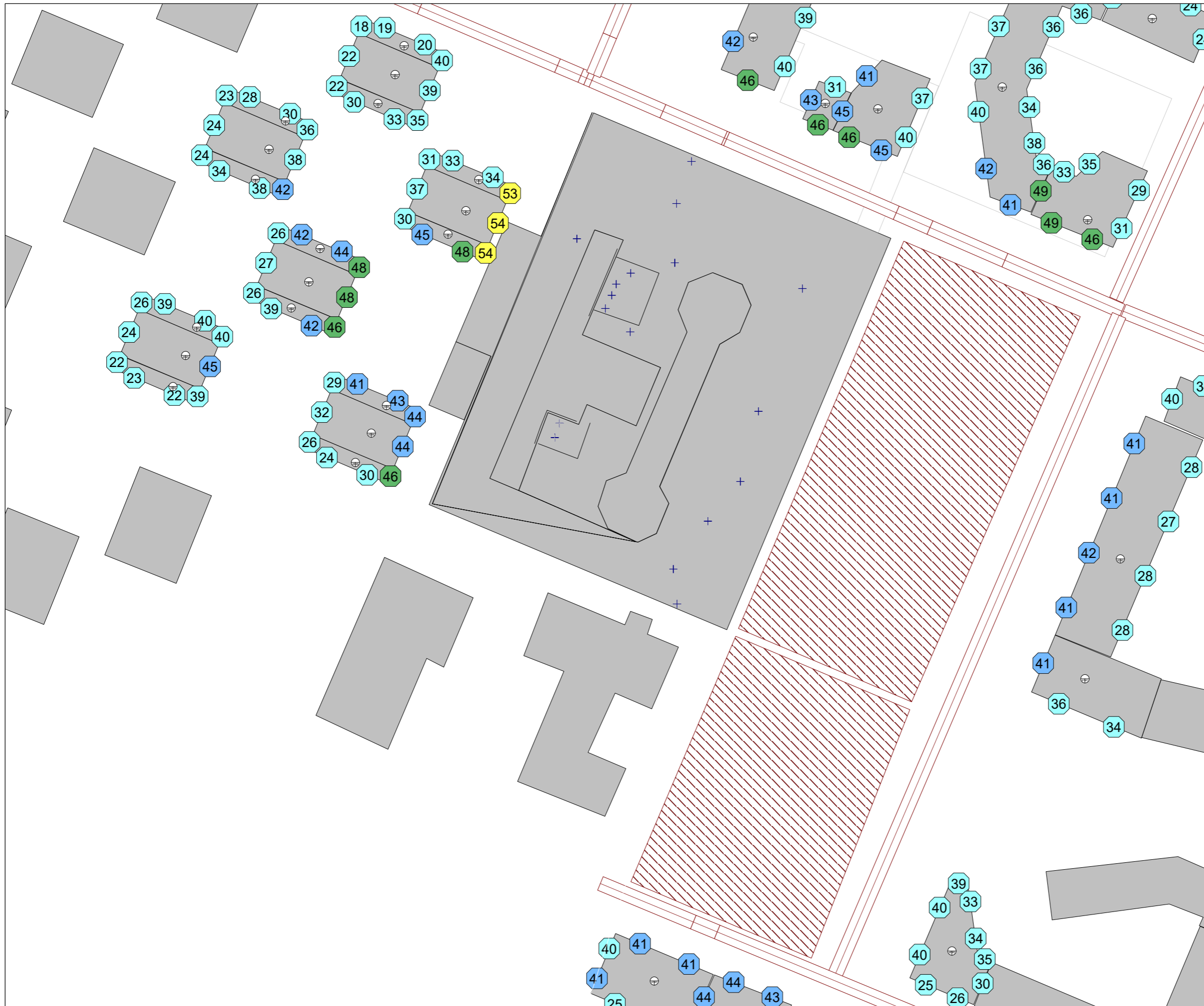
Beställare: Kai-Larsen Affärsutveckling
CadnaA Version 2022 MR 1 (32 Bit)

Beräkning enligt:
General Prediction Method 32

Datum: 2022-12-09

Upprättad av: E. Wenzke

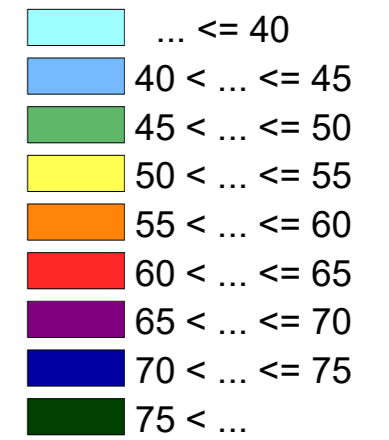
Granskad av: K. Hagberg



BILAGA SBU2201.01_J

Beräknade ekvivalenta ljudnivåer från tekniska installationer

kvällstid (kl.18-kl.22)



ACOUWOOD AB

Dockgatan 43, 211 73 Malmö

www.acouwood.com

Bullerutredning Orminge Centrum

Beräkning 3 - med skärm 7m

L_{Aeq} kvällstid

Källdata enligt rapport

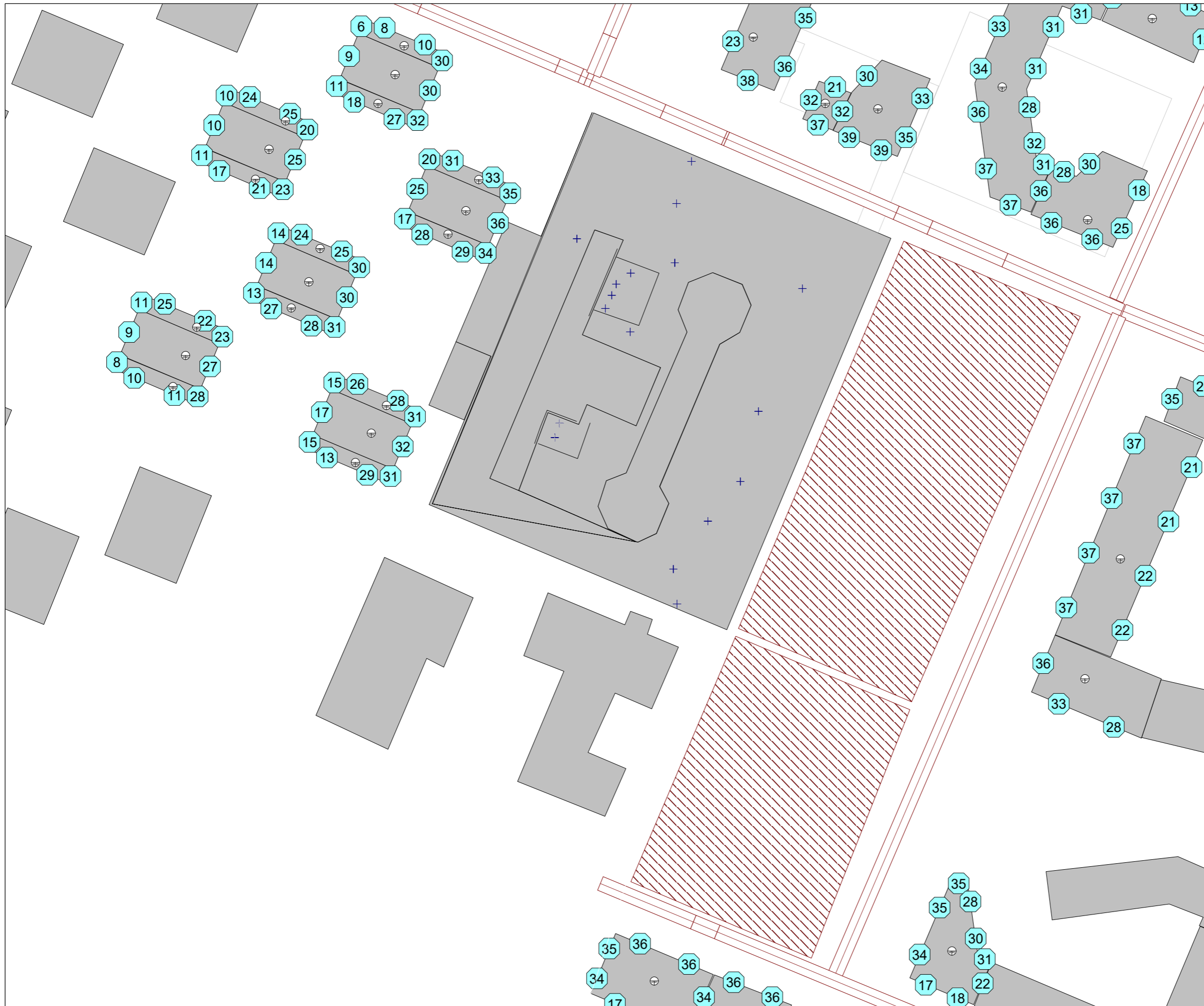
Beställare: Kai-Larsen Affärsutveckling
CadnaA Version 2022 MR 1 (32 Bit)

Beräkning enligt:
General Prediction Method 32

Datum: 2022-12-09

Upprättad av: E. Wenzke

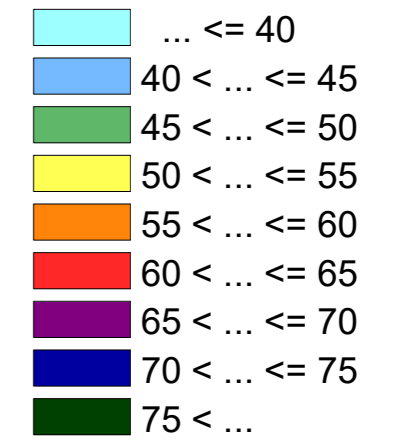
Granskad av: K. Hagberg



BILAGA SBU2201.01_K

Beräknade ekvivalenta ljudnivåer från tekniska installationer

nattetid (kl.22-kl.06)



ACOUWOOD AB

Dockgatan 43, 211 73 Malmö

www.acouwood.com

Bullerutredning Orminge Centrum

Beräkning 3 - med skärm 7m

LAeq nattetid

Källdata enligt rapport

Beställare: Kai-Larsen Affärsutveckling
CadnaA Version 2022 MR 1 (32 Bit)

Beräkning enligt:
General Prediction Method 32

Datum: 2022-12-09

Upprättad av: E. Wenzke

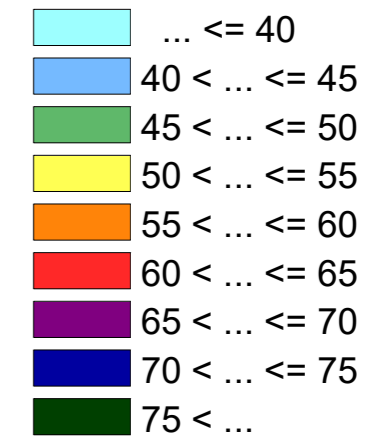
Granskad av: K. Hagberg



BILAGA SBU2201.01_L

Beräknade ekvivalenta ljudnivåer från tekniska installationer

dagtid (kl.06-kl.18)



ACOUWOOD AB

Dockgatan 43, 211 73 Malmö

www.acouwood.com

Bullerutredning Orminge Centrum

Beräkning 3 - med skärm 7m

L_{Aeq} dagtid

Källdata enligt rapport

Beställare: Kai-Larsen Affärsutveckling
CadnaA Version 2022 MR 1 (32 Bit)

Beräkning enligt:
General Prediction Method 32

Datum 2022-12-09

Upprättad av: E. Wenzke

Granskad av: K. Hagberg



Bilaga M – detaljerad redovisning indata beräkning – ljudeffekt ljudkällor enligt [5]

Ljudkälla	Höjd m	Ljudeffekt L _w i oktavband [dB]									Total L _{WA} [dBA]	Drift-tider	Övrig info
		31 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz			
K	1,2	72	75	74	76	75	68	63	58	52	75	Dygnet runt	-
L	1,2	71	73	77	74	76	77	69	64	60	79	kl.6-kl.22	Thai krogen (fläktaggregat restaurang)
M	1,2	76	81	86	81	81	75	68	60	53	81	Dygnet runt	fläktaggregat
N	1,2	75	83	84	81	83	76	69	64	59	82	kl.6-kl.23	Tony's fläktaggregat spiskåpa
O	1	73	74	82	76	70	66	62	55	44	73	Dygnet runt	fläktaggregat
P	1	70	69	66	66	71	67	65	63	56	73	Dygnet runt	fläktaggregat
Q	1	72	73	71	74	69	63	58	52	42	70	kl.6-kl.22	fläktaggregat
R	1	75	77	74	73	71	67	67	61	49	73	kl.5-kl.21:30	fläktaggregat
S	0,4	66	69	67	69	70	68	65	58	47	73	Dygnet runt	fläktaggregat
T	1	69	67	66	66	65	63	58	50	39	67	kl.6-kl.22	fläktaggregat
U	1	70	72	74	76	70	68	68	60	51	74	kl.12-kl.15	Fläktaggregat MetroPost, Pentry/WC
V1	1,5	87	87	84	87	85	82	78	70	62	87	kl.6-kl.22	Kylmedelkylare, KMK AIA RCVC9, 460 rpm (3 fläktar)
V2	1,9	89	88	88	86	86	92	89	84	74	95	kl.6-kl.22	Kylmedelkylare AlfaLaval BDMS6
V3	1,8	95	93	88	86	85	88	85	77	67	91	kl.6-kl.22	Kylmedelkylare DKG90-8
V4	1,75	92	88	85	81	80	77	74	64	54	82	kl.6-kl.22	Kylmedelkylare KMK Fincoil FBGY-8-M2-N-85
W	3	97	91	89	88	88	84	81	76	66	89	kl.6-kl.22	2 x Kylmedel (KMK AIA BRVC-D 214 TV803/8 obs ljuddata per aggregat)

Genomförandeavtal mellan byggherrar för bulleråtgärder i Orminge

GENOMFÖRANDEAVTAL MELLAN PARTERNA

Orminge Handel AB ORG NR 556948-4511

Betsövägen Vision AB ORG NR 559198-4520

Fastighets AB Orminge ORG NR 559086-4376

Orminge Entre AB ORG NR 559112-9266

Ormingeplan 2-4 Kommanditbolag ORG NR 969658-5398

Detta genomförandeavtal ("**Avtalet**") är träffat mellan följande parter, nedan benämnt gemensamt som ("**Parterna**") och ersätter det tidigare avtalet Genomförandeavtal Bulleråtgärder Ormingehus Centrumbyggnad tecknat 2019-07-10 framtaget mellan delar av parterna benämnt som ("**Tidigare genomförandeavtal**").

Parterna:

Betsövägen Vision AB	559198-4520
Fastighets AB Orminge	559086-4376
Orminge Handel AB	556948-4511
Orminge Entre AB	559112-9266
Ormingeplan 2-4 Kommanditbolag	969658-5398

BAKGRUND

Nacka kommun har genomfört en bullerutredning som underlag till arbetet med detaljplan för Sarvträsk och Ormingehus vid Orminge Centrum. Där har det konstaterats att det bullrar från installationer och utrustningar på taket av centrumbyggnaden i Orminge centrum och av Ormingehus. Gällande industri- och verksamhetsbuller föreslås att ett antal befintliga bullerkällor tillhörande centrumbyggnad och Ormingehus åtgärdas så att gällande riktvärden uppfylls vid bostadsfasad på parternas kommande bostadshus. Detta medför att utformningen av bostadsbebyggelse inte behöver bulleranpassas. Anledningen till att en bulleranpassning av bebyggelsen inte förespråkas med hänsyn till industribuller är att dessa bullerskyddsåtgärder ändå bedöms behöva genomföras för intilliggande detaljplanen Knutpunkten och Hantverkshuset. Initialt togs ett "**Tidigare genomförandeavtal**" fram mellan delar av de inblandade byggherrarna men då nya byggherrar har tillkommit och förändringar i själva genomförandet gjorts så har detta "**Avtal**" tagits fram och ersätter således det "**Tidigare genomförandeavtalet**".

AVGRÄNSNING

Detta "**Avtal**" avser endast de bulleråtgärder på Centrumbyggnaden och Ormingehus som utreds i rapporten från Sweco samt den uppdaterade offerten dat 2021-05-07. Övriga åtgärder som nämns i rapporten åligger respektive byggherre att åtgärda på sin mark.

UNDERLAG

Bullerutredning för detaljplan 2019-05-10, utförd av Oliver Fégeant Uppdragsnummer 1167012

Sweco Akustik, PM utförd av Oliver Fégeant Uppdragsnummer 130007700 inkl framtagen kalkyl (Bilaga till PM2 och PM3 – Kostnader VVS) dat 2017-12-14

Sweco Akustik, PM 3 utförd av Oliver Fégeant Uppdragsnummer 1167012 dat 2017-12-15

Uppdatering av akustikrapport 130007700, Justering Kostnader VVS dat 2021-05-07

UTFÖRANDE

"Parterna" är överens om att sinsemellan agera lojalt och med stor öppenhet gentemot varandra. Häri ligger att "Parterna" skall tillse att ett positivt samarbetsklimat, ett ömsesidigt informationsutbyte och goda samarbetsrutiner tillskapas och vidmakthålls under uppdragets utförande.

"Parterna" skall gemensamt arbeta för att dessa åtgärder utförs på ett kostnadseffektivt sätt och ansvar för att engagera sig i åtgärderna så att detta uppnås.

"Parterna" har gemensamt beslutat att Orminge centrum kommer äga ansvaret för själva genomförandet av avtalet och att resultatet i enlighet med Swecos rapport uppnås. Verifiering av bulleråtgärderna skall utföras genom bullermätning när uppdraget är slutfört som skall delges "Parterna". För detta har Orminge Centrum rätt till ett arvode om 12%, denna summa är inkluderad i nedan totalsumma (se *tabell 1*).

TIDER

Genomförandet av dessa bulleråtgärder som avses i detta avtal skall vara åtgärdade senast den 31 dec 2021. Eventuell tidförlängning behöver skriftligen meddelas och godkännas av samtliga av avtalets berörda parter.

EKONOMI

Kostnaderna för bulleråtgärderna skall fördelas mellan parterna enligt nedan tabell (*tabell 1*). "Parterna" är överens om den fasta summan om 1 600 000kr där entreprenörs arvode, index och ersättning för risk är inkluderat. Fakturering sker vid två tillfällen 50% i samband med uppstart och resterande 50% när arbetet är utfört och godkänd bullermätning erhållen. Kostnaderna enligt nedan tabell är exklusive moms.

Tabell 1

Fördelning av kostnader för bulleråtgärder				
Byggherre	Procentfördelning enligt Sweco	Fördelning av kommunens 9%	Tot fördelning	Utfall i kronor
Orminge Entre AB	12%	1%	13%	208 000 kr
Ormingeplan 2-4 KB	10%	1%	11%	176 000 kr
Orminge Handel AB	38%	4%	42%	672 000 kr
Betsövägen Vision AB	17%	2%	19%	304 000 kr
Fastighets AB Orminge	14%	1%	15%	240 000 kr
Summa	91%	9%	100,000%	1 600 000 kr

Stockholm 2021-06-04

Signeras av Parterna i Stockholm 2021-06-04

Torsten Kai Larsen
Betsövägen Vision AB (org nr 559198-4520)

Ken Wendelin & Per Rutegård
Fastighets AB Orminge (org nr 559086-4376)

Magnus Löfgren
Orminge Handel AB (org nr 556948-4511)

Anders Dahlström & Peter Zonabend
Orminge Entre AB (org nr 559112-9266)

Malin Haglund & Florence Olsson
Ormingeplan 2-4 Kommanditbolag (org nr 969658-5398)

Signaturcertifikat

Dokumentets namn:

Genomförandeavtal mellan byggherrar för bulleråtgärder i Orminge 210604





Unikt dokument-id:

df43b590-804d-43ce-aa45-d3741654dc37

Dokumentets fingeravtryck:

b2b490f82d7e59d6c75c9c94abede1492b4e66204a762bbeb44b7f461bc5241f
8ef78c21c7fc1730fa080522704fdd8bb8c6e8042e37aa9163b007dfe37dd043

Undertecknare

 Torsten Kai-Larsen Brf Betsövägen E-post: torsten@sbuab.se Enhet: Safari 14.1 on Mac 10.15 (dator) IP nummer: 188.151.178.154 IP Plats: Stockholm, Stockholm County, Sweden	Undertecknad med BankID : TORSTEN KAI-LARSEN (195511260118) Betrodd tidsstämpel: 2021-06-04 13:29:49 UTC
 Malin Haglund Magnolia E-post: malin.haglund@magnoliabostad.se Enhet: Chrome 91.0 on Windows 10 (dator) IP nummer: 78.72.141.249 IP Plats: Nacka, Stockholm County, Sweden	Undertecknad med BankID : MALIN HAGLUND (197203170423) Betrodd tidsstämpel: 2021-06-04 13:49:17 UTC
 Janne Hazell E-post: janne_hazell@hotmail.com Enhet: Safari 14.1 on Mac 10.15 (dator) IP nummer: 178.174.193.11 IP Plats: Taby, Stockholm County, Sweden	Betrodd tidsstämpel: 2021-06-06 05:46:26 UTC
 Florence Olsson Magnolia E-post: florence.olsson@magnoliabostad.se Enhet: Chrome 91.0 on Windows 10 (dator) IP nummer: 213.136.39.134 IP Plats: Sollentuna, Stockholm County, Sweden	Undertecknad med BankID : FLORENCE OLSSON (197604080486) Betrodd tidsstämpel: 2021-06-07 04:48:46 UTC

<p>AD Anders Dahlström Owner Gotska</p> <p>E-post: anders@gotska.se Enhet: Chrome 91.0 on Windows 10 (dator) IP nummer: 213.179.7.20 IP Plats: Stockholm, Stockholm County, Sweden</p>	<p>Undertecknad med BankID : ANDERS DAHLSTRÖM (196602223213)</p> <p>Betrodd tidsstämpel: 2021-06-08 07:34:48 UTC</p>
<p>ML Magnus Löfgren Orminge Centrum</p> <p>E-post: magnus@elisby.se Enhet: Chrome 90.0 on Windows 10 (dator) IP nummer: 158.174.190.6 IP Plats: Solna, Stockholm County, Sweden</p>	<p>Undertecknad med BankID : MAGNUS LÖFGREN (197306020475)</p> <p>Betrodd tidsstämpel: 2021-06-08 12:46:25 UTC</p>
<p>PZ Peter Zonabend Arwidsro</p> <p>E-post: peter.zonabend@arwidsro.se Enhet: Mobile Safari 14.1 on iOS 14.6 AP iPhone (smartmobil) IP nummer: 83.185.43.81 IP Plats: Stockholm, Stockholm County, Sweden</p>	<p>Undertecknad med BankID : Isak Peter Zonabend (198009150338)</p> <p>Betrodd tidsstämpel: 2021-06-10 14:55:52 UTC</p>
<p>KW Ken Wendelin CFO/vice VD Aros Bostad</p> <p>E-post: ken.wendelin@arosbostad.se Enhet: Mobile Safari 14.0 on iOS 14.4 AP iPhone (smartmobil) IP nummer: 95.198.1.232 IP Plats: Stockholm, Stockholm County, Sweden</p>	<p>Undertecknad med BankID : KEN WENDELIN (197507109333)</p> <p>Betrodd tidsstämpel: 2021-06-04 13:01:44 UTC</p>
<p>PR Per Rutegård Partner Aros Bostadsutveckling AB and Vencom Property Partners AB Aros Bostadsutveckling AB</p> <p>E-post: per.rutegard@arosbostad.se Enhet: Mobile Safari 14.1 on iOS 14.6 AP iPhone (smartmobil) IP nummer: 81.231.132.108 IP Plats: Lidingoe, Stockholm County, Sweden</p>	<p>Undertecknad med BankID : Per Åke Rutegård (197205060713)</p> <p>Betrodd tidsstämpel: 2021-06-04 13:07:13 UTC</p>

Detta dokument slutfördes av alla parter:

2021-06-10 14:55:52 UTC

Aktivitetslogg

Betrodd tidsstämpel

2021-06-10 14:55:52 UTC

Aktivitet med insamlade uppgifter

Dokumentet signerades av Peter Zonabend (peter.zonabend@arwidsro.se)
Enhet: Mobile Safari 14.1 on iOS 14.6 AP iPhone (smartmobil)
IP nummer: 83.185.43.81 - IP Plats: Stockholm, Stockholm County, Sweden

2021-06-10 14:55:45 UTC

Dokumentet verifierades genom BankID av Peter Zonabend (peter.zonabend@arwidsro.se)
Enhet: Mobile Safari 14.1.1 on iOS 14.6 Apple iPhone (smartmobil)
IP nummer: 83.185.43.81 - IP Plats: Stockholm, Stockholm County, Sweden

2021-06-10 14:55:15 UTC

Dokumentet lästes igenom av Peter Zonabend (peter.zonabend@arwidsro.se)
Enhet: Mobile Safari 14.1 on iOS 14.6 AP iPhone (smartmobil)
IP nummer: 83.185.43.81 - IP Plats: Stockholm, Stockholm County, Sweden

2021-06-10 14:53:47 UTC

Dokumentet öppnades av Peter Zonabend (peter.zonabend@arwidsro.se)
Enhet: Mobile Safari 14.1 on iOS 14.6 AP iPhone (smartmobil)
IP nummer: 83.185.43.81 - IP Plats: Stockholm, Stockholm County, Sweden

2021-06-08 12:46:25 UTC

Dokumentet signerades av Magnus Löfgren (magnus@elisby.se)
Enhet: Chrome 90.0 on Windows 10 (dator)
IP nummer: 158.174.190.6 - IP Plats: Solna, Stockholm County, Sweden

2021-06-08 12:46:18 UTC

Dokumentet verifierades genom BankID av Magnus Löfgren (magnus@elisby.se)
Enhet: Chrome 90.0.4430.212 on Windows 10 Unknown (dator)
IP nummer: 158.174.190.6 - IP Plats: Solna, Stockholm County, Sweden

2021-06-08 12:45:55 UTC

Dokumentet lästes igenom av Magnus Löfgren (magnus@elisby.se)
Enhet: Chrome 90.0 on Windows 10 (dator)
IP nummer: 158.174.190.6 - IP Plats: Solna, Stockholm County, Sweden

2021-06-08 12:45:18 UTC

Dokumentet öppnades av Magnus Löfgren (magnus@elisby.se)
Enhet: Chrome 90.0 on Windows 10 (dator)
IP nummer: 158.174.190.6 - IP Plats: Solna, Stockholm County, Sweden

2021-06-08 07:34:48 UTC

Dokumentet signerades av Anders Dahlström (anders@gotska.se)
Enhet: Chrome 91.0 on Windows 10 (dator)
IP nummer: 213.179.7.20 - IP Plats: Stockholm, Stockholm County, Sweden

2021-06-08 07:34:40 UTC

Dokumentet verifierades genom BankID av Anders Dahlström (anders@gotska.se)
Enhet: Microsoft Edge 91.0.864.41 on Windows 10 Unknown (dator)
IP nummer: 213.179.7.20 - IP Plats: Stockholm, Stockholm County, Sweden

2021-06-08 07:32:58 UTC

Dokumentet laddades ner av Anders Dahlström (anders@gotska.se)
Enhet: Chrome 91.0 on Windows 10 (dator)
IP nummer: 213.179.7.20 - IP Plats: Stockholm, Stockholm County, Sweden

2021-06-08 07:32:57 UTC

Dokumentet lästes igenom av Anders Dahlström (anders@gotska.se)
Enhet: Chrome 91.0 on Windows 10 (dator)
IP nummer: 213.179.7.20 - IP Plats: Stockholm, Stockholm County, Sweden

2021-06-08 07:29:08 UTC

Dokumentet öppnades av Anders Dahlström (anders@gotska.se)
Enhet: Chrome 91.0 on Windows 10 (dator)
IP nummer: 213.179.7.20 - IP Plats: Stockholm, Stockholm County, Sweden

2021-06-07 04:48:46 UTC

Dokumentet signerades av Florence Olsson (florence.olsson@magnoliabostad.se)
Enhet: Chrome 91.0 on Windows 10 (dator)
IP nummer: 213.136.39.134 - IP Plats: Sollentuna, Stockholm County, Sweden



2021-06-07 04:48:39 UTC Dokumentet verifierades genom BankID av Florence Olsson (florence.olsson@magnoliabostad.se)
Enhet: Chrome 91.0.4472.77 on Windows 10 Unknown (dator)
IP nummer: 213.136.39.134 - IP Plats: Sollentuna, Stockholm County, Sweden

2021-06-07 04:47:56 UTC Dokumentet lästes igenom av Florence Olsson (florence.olsson@magnoliabostad.se)
Enhet: Chrome 91.0 on Windows 10 (dator)
IP nummer: 213.136.39.134 - IP Plats: Sollentuna, Stockholm County, Sweden

2021-06-07 04:44:33 UTC Dokumentet öppnades av Florence Olsson (florence.olsson@magnoliabostad.se)
Enhet: Chrome 91.0 on Windows 10 (dator)
IP nummer: 213.136.39.134 - IP Plats: Sollentuna, Stockholm County, Sweden

2021-06-06 05:46:26 UTC Dokumentet signerades av Janne Hazell (janne_hazell@hotmail.com)
Enhet: Safari 14.1 on Mac 10.15 (dator)
IP nummer: 178.174.193.11 - IP Plats: Taby, Stockholm County, Sweden

2021-06-06 05:45:50 UTC Dokumentet laddades ner av Janne Hazell (janne_hazell@hotmail.com)
Enhet: Safari 14.1 on Mac 10.15 (dator)
IP nummer: 178.174.193.11 - IP Plats: Taby, Stockholm County, Sweden

2021-06-06 05:45:30 UTC Dokumentet lästes igenom av Janne Hazell (janne_hazell@hotmail.com)
Enhet: Safari 14.1 on Mac 10.15 (dator)
IP nummer: 178.174.193.11 - IP Plats: Taby, Stockholm County, Sweden

2021-06-06 05:42:33 UTC Dokumentet öppnades av Janne Hazell (janne_hazell@hotmail.com)
Enhet: Safari 14.1 on Mac 10.15 (dator)
IP nummer: 178.174.193.11 - IP Plats: Taby, Stockholm County, Sweden

2021-06-04 13:49:17 UTC Dokumentet signerades av Malin Haglund (malin.haglund@magnoliabostad.se)
Enhet: Chrome 91.0 on Windows 10 (dator)
IP nummer: 78.72.141.249 - IP Plats: Nacka, Stockholm County, Sweden

2021-06-04 13:49:10 UTC Dokumentet verifierades genom BankID av Malin Haglund (malin.haglund@magnoliabostad.se)
Enhet: Chrome 91.0.4472.77 on Windows 10 Unknown (dator)
IP nummer: 78.72.141.249 - IP Plats: Nacka, Stockholm County, Sweden

2021-06-04 13:43:33 UTC Dokumentet lästes igenom av Malin Haglund (malin.haglund@magnoliabostad.se)
Enhet: Chrome 91.0 on Windows 10 (dator)
IP nummer: 78.72.141.249 - IP Plats: Nacka, Stockholm County, Sweden

2021-06-04 13:42:10 UTC Dokumentet öppnades av Malin Haglund (malin.haglund@magnoliabostad.se)
Enhet: Chrome 91.0 on Windows 10 (dator)
IP nummer: 78.72.141.249 - IP Plats: Nacka, Stockholm County, Sweden

2021-06-04 13:39:44 UTC Dokumentet skickades till Janne Hazell (janne_hazell@hotmail.com)

2021-06-04 13:39:43 UTC Dokumentet vidarebefordrades av Maja Dahlén (maja.dahlen@arosbostad.se)
Enhet: Chrome 91.0 on Mac 10.15 (dator)
IP nummer: 151.236.201.76 - IP Plats: Stockholm, Stockholm County, Sweden

2021-06-04 13:29:49 UTC Dokumentet signerades av Torsten Kai-Larsen (torsten@sbuab.se)
Enhet: Safari 14.1 on Mac 10.15 (dator)
IP nummer: 188.151.178.154 - IP Plats: Stockholm, Stockholm County, Sweden

2021-06-04 13:29:42 UTC Dokumentet verifierades genom BankID av Torsten Kai-Larsen (torsten@sbuab.se)
Enhet: Safari 14.1.1 on Mac 10.15.7 Unknown (dator)
IP nummer: 188.151.178.154 - IP Plats: Stockholm, Stockholm County, Sweden



2021-06-04 13:29:01 UTC Dokumentet lästes igenom av Torsten Kai-Larsen (torsten@sbuab.se)
Enhet: Safari 14.1 on Mac 10.15 (dator)
IP nummer: 188.151.178.154 - IP Plats: Stockholm, Stockholm County, Sweden

2021-06-04 13:18:06 UTC Dokumentet öppnades av Torsten Kai-Larsen (torsten@sbuab.se)
Enhet: Safari 14.1 on Mac 10.15 (dator)
IP nummer: 188.151.178.154 - IP Plats: Stockholm, Stockholm County, Sweden

2021-06-04 13:07:13 UTC Dokumentet signerades av Per Rutegård (per.rutegard@arostad.se)
Enhet: Mobile Safari 14.1 on iOS 14.6 AP iPhone (smartmobil)
IP nummer: 81.231.132.108 - IP Plats: Lidingö, Stockholm County, Sweden

2021-06-04 13:07:09 UTC Dokumentet verifierades genom BankID av Per Rutegård (per.rutegard@arostad.se)
Enhet: Mobile Safari 14.1.1 on iOS 14.6 Apple iPhone (smartmobil)
IP nummer: 81.231.132.108 - IP Plats: Lidingö, Stockholm County, Sweden

2021-06-04 13:06:50 UTC Dokumentet verifierades genom BankID av Per Rutegård (per.rutegard@arostad.se)
Enhet: Mobile Safari 14.1.1 on iOS 14.6 Apple iPhone (smartmobil)
IP nummer: 81.231.132.108 - IP Plats: Lidingö, Stockholm County, Sweden

2021-06-04 13:06:37 UTC Dokumentet lästes igenom av Per Rutegård (per.rutegard@arostad.se)
Enhet: Mobile Safari 14.1 on iOS 14.6 AP iPhone (smartmobil)
IP nummer: 81.231.132.108 - IP Plats: Lidingö, Stockholm County, Sweden

2021-06-04 13:06:29 UTC Dokumentet öppnades av Per Rutegård (per.rutegard@arostad.se)
Enhet: Mobile Safari 14.1 on iOS 14.6 AP iPhone (smartmobil)
IP nummer: 81.231.132.108 - IP Plats: Lidingö, Stockholm County, Sweden

2021-06-04 13:01:57 UTC Dokumentet verifierades genom BankID av Ken Wendelin (ken.wendelin@arostad.se)
Enhet: Mobile Safari 14.0.3 on iOS 14.4.2 Apple iPhone (smartmobil)
IP nummer: 95.198.1.232 - IP Plats: Stockholm, Stockholm County, Sweden

2021-06-04 13:01:44 UTC Dokumentet signerades av Ken Wendelin (ken.wendelin@arostad.se)
Enhet: Mobile Safari 14.0 on iOS 14.4 AP iPhone (smartmobil)
IP nummer: 95.198.1.232 - IP Plats: Stockholm, Stockholm County, Sweden

2021-06-04 13:01:37 UTC Dokumentet verifierades genom BankID av Ken Wendelin (ken.wendelin@arostad.se)
Enhet: Mobile Safari 14.0.3 on iOS 14.4.2 Apple iPhone (smartmobil)
IP nummer: 95.198.1.232 - IP Plats: Stockholm, Stockholm County, Sweden

2021-06-04 13:01:16 UTC Dokumentet lästes igenom av Ken Wendelin (ken.wendelin@arostad.se)
Enhet: Mobile Safari 14.0 on iOS 14.4 AP iPhone (smartmobil)
IP nummer: 95.198.1.232 - IP Plats: Stockholm, Stockholm County, Sweden

2021-06-04 13:00:50 UTC Dokumentet öppnades av Ken Wendelin (ken.wendelin@arostad.se)
Enhet: Mobile Safari 14.0 on iOS 14.4 AP iPhone (smartmobil)
IP nummer: 95.198.1.232 - IP Plats: Stockholm, Stockholm County, Sweden

2021-06-04 12:58:07 UTC Dokumentet skickades till Torsten Kai-Larsen (torsten@sbuab.se)
Enhet: Chrome 91.0 on Mac 10.15 (dator)
IP nummer: 151.236.201.76 - IP Plats: Stockholm, Stockholm County, Sweden

2021-06-04 12:58:06 UTC Dokumentet skickades till Anders Dahlström (anders@gotska.se)
Enhet: Chrome 91.0 on Mac 10.15 (dator)
IP nummer: 151.236.201.76 - IP Plats: Stockholm, Stockholm County, Sweden

2021-06-04 12:58:06 UTC Dokumentet skickades till Peter Zonabend (peter.zonabend@arwidsro.se)
Enhet: Chrome 91.0 on Mac 10.15 (dator)
IP nummer: 151.236.201.76 - IP Plats: Stockholm, Stockholm County, Sweden



2021-06-04 12:58:05 UTC Dokumentet skickades till Florence Olsson (florence.olsson@magnoliabostad.se)
Enhet: Chrome 91.0 on Mac 10.15 (dator)
IP nummer: 151.236.201.76 - IP Plats: Stockholm, Stockholm County, Sweden

2021-06-04 12:58:04 UTC Dokumentet skickades till Magnus Löfgren (magnus@elisby.se)
Enhet: Chrome 91.0 on Mac 10.15 (dator)
IP nummer: 151.236.201.76 - IP Plats: Stockholm, Stockholm County, Sweden

2021-06-04 12:58:04 UTC Dokumentet skickades till Malin Haglund (malin.haglund@magnoliabostad.se)
Enhet: Chrome 91.0 on Mac 10.15 (dator)
IP nummer: 151.236.201.76 - IP Plats: Stockholm, Stockholm County, Sweden

2021-06-04 12:58:03 UTC Dokumentet skickades till Ken Wendelin (ken.wendelin@arostad.se)
Enhet: Chrome 91.0 on Mac 10.15 (dator)
IP nummer: 151.236.201.76 - IP Plats: Stockholm, Stockholm County, Sweden

2021-06-04 12:58:02 UTC Dokumentet skickades till Per Rutegård (per.rutegard@arostad.se)
Enhet: Chrome 91.0 on Mac 10.15 (dator)
IP nummer: 151.236.201.76 - IP Plats: Stockholm, Stockholm County, Sweden

2021-06-04 12:58:01 UTC Dokumentet förseglades av Maja Dahlén (maja.dahlen@arostad.se)
Enhet: Chrome 91.0 on Mac 10.15 (dator)
IP nummer: 151.236.201.76 - IP Plats: Stockholm, Stockholm County, Sweden

2021-06-04 12:47:34 UTC Dokumentet skapades av Maja Dahlén (maja.dahlen@arostad.se)
Enhet: Chrome 91.0 on Mac 10.15 (dator)
IP nummer: 151.236.201.76 - IP Plats: Stockholm, Stockholm County, Sweden

