

RAPPORT R02-259378

KV. BILDHUGGAREN 1: NYBYGGNAD AV ÄLDREBOENDE OCH FÖRSKOLA



2016-03-23

Uppdrag: PM02, Kv. Bildhuggaren 1: Nybyggnad av äldreboende och förskola

Titel på rapport: Systemhandling Akustik

Status: Systemhandling

Datum: 2015-11-27

Medverkande

Beställare: Huga Fastigheter AB

Kontaktperson: Håkan Lindblom

Konsult: Tyrens AB

Uppdragsansvarig: Boris Lukic

Handläggare: Peter Malm

Kvalitetsgranskare: Åsa Nyström

Revideringar

Revideringsdatum 2016-03-23

Version: 03

Initialer: BL

Författare: Boris Lukic

Datum: 2016-03-23

Handlingen granskad av: Åsa Nyström

Datum: 2016-03-23

Tyréns AB

Tel: 010 452 20 00

www.tyrens.se

Säte: Stockholm

Org.nr: 556194-7986

Sammanfattning

Dokumentet beskriver akustikkraven i projektet samt trafikbullerutredning för planerad förskola och äldreboende i Kv. Bildhuggaren 1 i Huddinge.

Krav avseende ljudisolering, installationsbuller, rumsakustik, externt industribuller och trafikbuller listas i denna rapport.

Målet för projektet är att innehålla Miljöbyggnad Silver. Utöver detta önskas speciella åtgärder avseende rumsakustik i förskolan. Därför specialbehandlas vissa utrymmen såsom rum för talkommunikation och öppna utrymmen för arbete och undervisning, exempelvis allrum och grupprum.

Planerade åtgärder för att innehålla krav redovisas i text samt bilagor.

Trafikbullerutredningen visar att, utgående från i rapport presenterad byggnadsutformning, vald fasad och fönsterkonstruktion samt åtgärder i form av bullerreducerande skärm och lokala åtgärder vid vissa bostäders fasad, riktvärden avseende trafikbuller kan innehållas.

Med föreslagna konstruktioner innehålls krav enligt BBR 21, SS 25267:2015, SS 25268:2007 där tillämpliga.

Med föreslagna åtgärder innehålls Ljudklass B för parametrarna luftljudsisolering, stegljudsnivå och ljudnivå från trafik. Miljöbyggnad silver innehålls därmed.

Innehåll

1	Bakgrund	7
1.1	Allmän information om objektet	7
2	Underlag	8
3	Projektets ljudkrav	8
4	Bedömningsgrunder	8
4.1	Förskola	9
4.1.1	Luftljudisolering	9
4.1.2	Stegljudsnivå.....	10
4.1.3	Ljud från installationer	11
4.1.4	Ljudnivå från trafik.....	12
4.1.5	Efterklangstid	13
4.2	Äldreboende - lägenheter	14
4.2.1	Luftljudsisolering	14
4.2.2	Stegljudsnivå.....	15
4.2.3	Installationsbuller	16
4.2.4	Trafikbuller	16
4.2.5	Efterklangstid	17
4.3	Äldreboende - serviceytor	17
4.3.1	Luftljudsisolering	17
4.3.2	Stegljudsnivå.....	18
4.3.3	Efterklangstid	18
4.3.4	Installationsbuller	19
4.3.5	Trafikbuller	19
4.4	Buller från vägtrafik – generellt för bostäder.....	20
4.4.1	Antagna riktvärden för boendemiljö	20
4.4.2	Boverkets Allmänna Råd	21
4.4.3	Boverkets byggregler	22
5	Externbuller	23
5.1	Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller (Rapport 6538) - Naturvårdsverket.....	23
5.2	Byggbuller	24
6	Kompletterande ljudkrav	25
6.1	Utrymme för talkommunikation	25
6.2	Utrymme för musik.....	25
6.3	Öppet arbets- eller undervisningsutrymme.....	25

7	Förutsättningar	26
7.1	Stomsystem	26
7.2	Installationer	26
7.3	Storkök	26
7.4	Trafikbuller	26
7.4.1	Beräkningar	26
7.4.2	Beräkningsmodell	26
7.4.3	Programvara - SoundPlan	27
7.4.4	Resultat utan åtgärder - nollalternativ	27
7.4.5	Beräkningsnoggrannhet	27
7.4.6	Lågfrekvent ljudnivå från busshållplats	27
7.5	Externbuller	28
8	Åtgärdsförslag	29
8.1	Luftljudsisolering samt stegljudsnivå	29
8.1.1	Överhörning	29
8.2	Installationsbuller	29
8.2.1	Bullrande och vibrerande utrustning	29
8.2.2	Vatten och avlopp	29
8.2.3	Kyl och frys i bostad	30
8.2.4	Tvättstuga, våtrum och torkrum	30
8.2.5	Köksskåp/köksluckor	30
8.2.6	Källsortering/Inlastning	30
8.3	Rumsakustik	30
8.3.1	Korridor, entré och övrig kommunikationsyta förskola	30
8.3.2	Allrum	30
8.3.3	Grupprum, vilrum och myshörna förskola	30
8.3.4	Allrum i äldreboende	30
8.3.5	Korridor och kommunikationsyta äldreboende	30
8.3.6	Kontor, behandling, paus och vila	31
8.3.7	Storkök	31
8.3.8	Trapphus	31
8.3.9	Källsortering	31
8.3.10	Utrymmen med särskilda rumsakustiska krav	31
8.4	Ljudmiljö Storkök	31
8.4.1	Diskmaskiner	31
8.5	Externbuller	33
8.6	Trafikbuller – Ljudkrav på gård och vid fasad	33

8.6.1 Bullerskärm	33
8.6.2 Lokala åtgärder	34
8.6.3 Resultat med bullerskyddsåtgärder	35
8.7 Trafikbuller – Ljudkrav i byggnad	36
8.7.1 Äldreboende - Boningsutrymmen	36
8.7.2 Äldreboende – Kontorsutrymmen	36
8.7.3 Förskola	36
8.7.4 Diskussion - Trafikbuller.....	36
8.8 Byggbuller	37
9 Diskussion	37
10 Bilagor	38

Bilagor

AK01-VY1	Nollalternativ utan bullerskärm, Ekvivalent Ljudnivå
AK01-VY2	Nollalternativ utan bullerskärm, Ekvivalent Ljudnivå
AK02-VY1	Nollalternativ utan bullerskärm, Maximal Ljudnivå
AK02-VY2	Nollalternativ utan bullerskärm, Maximal Ljudnivå
AK03-VY1	Alternativ med bullerskärm, Ekvivalent Ljudnivå
AK03-VY2	Alternativ med bullerskärm, Ekvivalent Ljudnivå
AK04-VY1	Alternativ med bullerskärm, Maximal Ljudnivå
AK04-VY2	Alternativ med bullerskärm, Maximal Ljudnivå
AK05	Lokala åtgärder, våning 2
AK06	Lokala åtgärder, våning 3
AK07	Lokala åtgärder, våning 4
AK08	Lokala åtgärder, våning 5
AK09	Ytor för beräknade bullernivåer efter åtgärd samt placering av tysta uteplatser
AK10-16	Ljudravsritningar, luftljudsisolering samt nödvändig stegljudsdämpning

1 Bakgrund

Ett kombinerat äldreboende och förskola skall uppföras i Kv. Bildhuggaren 1 vid Häradsvägen i Huddinge. Detta dokument sammanfattar krav samt åtgärder för att innehålla dessa för ovan nämnda objekt.

1.1 Allmän information om objektet

På fastigheten Bildhuggaren 1 i Huddinge kommun planerar Huga Fastigheter AB att låta uppföra en ny byggnad för äldreboende och förskola med gemensamma delar. Äldreboendet kommer att utgöras av 90 lägenheter fördelat på 10 avdelningar inklusive tillhörande utrymmen för att bedriva vård och service för de boende. Förskolan kommer att kunna erbjuda plats för 120 barn fördelade på 6 avdelningar om 20 barn vardera, varav en avdelning kommer att vara nattöppen, s.k. "nattis". Det kommer vidare att finnas gemensamma delar med funktioner som delas av de bägge verksamheterna, som entrémiljö, tillagningskök, personalutrymmen, sophantering och samlingshall. I och med samlokaliseringen av de bägge verksamheterna ser man fram emot en positiv social samverkan.

Byggnaden är sammansatt av tre volymer, kallade hus A (5 plan), B (3 plan) och C (5 plan), som möts i en central entré- och kommunikationsdel (kallad hus D). I entréplanet finns förskolan, med egna entréer mot gården men också med tillgång till den gemensamma huvudentrén. I entréplanet ligger även vissa av de gemensamma funktionerna varav den största delen utgörs av tillagningsköket. Äldreboendet ligger i ytterligare fyra respektive två våningsplan från och med plan två. Under en del av entréplanet finns en källare med omklädningsrum och förrådsutrymmen samt teknikutrymmen som undercentral, fläktrum, elrum och sprinklercentral. Byggnaden förses med två intilliggande hissar. Äldreboendet kommer att förses med sprinkler. Byggnaden ska certifieras enligt Miljöbyggnad nivå Silver på byggnadsnivå (för enskilda aspekter gäller högre krav).

Byggnaden grundläggs dels på packad sprängsten och dels på berg (pålning i begränsad yta). Källarens bottenplatta och väggar utförs med vattentät betong. Stommen utförs med bärande ytterväggar och inre stålpelare samt bjälklag i betong. Stabiliserande trapphus/hisstorn och vissa stabiliserande innerväggar i betong. Uppstolpat tak med pappbeklädning. Fasadmaterial är tegel. Vissa lägenheter är försedda med burspråk vilka utgörs av utvinklade partier i fasaden, som bulleråtgärd. Allrum på avdelningarna i äldreboendet har större, utskjutande balkonger med pelarstöd. Entréplan innehåller ett antal yttre skärmtak.

Marken runt byggnaden är huvudsakligen indelad i tre områden; en gård för förskolan med varierade ytbeläggningar, lekutrustning och mindre förrådsbyggnader, en gård för äldreboendet (även kallad "sinnenas trädgård") med varierade ytbeläggningar och bullerskyddade sittplatser, samt gemensamma ytor för angöring och parkering vilka främst är asfalterade. Det ska anordnas lokalt omhändertagande av dagvatten med hjälp av bl.a. sedumtak på hus B, s.k. rain gardens samt fördröjningsmagasin i mark. Mot Häradsvägen ska en tegelbeklädd bullerskärm uppföras. För tillagningsköket ska en kombinerad fettavskiljare/matavfallstank placeras i mark intill byggnad. Bergvärme anläggs inom fastigheten för att försörja huset med värme samt frikyla.

2 Underlag

- Planritningar Arkitekt, daterade 2015-10-16
- Information stomsystem Konstruktör, erhållet 2015-10-06
- Beräkningar, ljudeffektnivåer ventilationsaggregat och avluftshuvar erhållna från David Markarian, Seveko, 2015-09-22 och kompletterade 2015-11-25
- Trafikbullersiffror samt digital markmodell erhållet från Huddinge kommun
- Ljudkällor bussar, Rapport 217258-AK01, Tyréns Akustik, 2008-06-04
- Checklista – krav på utredning om trafikbuller och vibrationer för detaljplaner för bostäder, Huddinge Kommun
- Samtal och mailkommunikation med Arkitekt, Konstruktör, Storköksarkitekt, VVS konsult t.o.m. 2015-10-22 samt projektledning tom 2016-02-18
- Miljöprogram Kv Bildhuggaren 1, daterad 2015-02-18, rev 2015-03-23

3 Projektets ljudkrav

Målet för projektet är att innehålla Miljöbyggnad Silver. Detta innebär att minst två av parametrarna: luftljudsisolering, stegljudsnivå, installationsbuller samt trafikbuller skall innehålla ljudklass B och två minst ljudklass C enligt Boverkets byggregler (BBR 21) samt Svensk Standard SS 25267:2015 avseende bostäder respektive SS 25268:2007 gällande undervisningslokaler.

4 Bedömningsgrunder

Ljudkraven som presenteras i denna rapport har tagits fram utgående från Boverkets byggregler (BBR 21) - Boverkets föreskrifter om ändring i verkets byggregler (2015:3) samt SS 25267:2015 respektive SS 25268:2007, ljudklass B avseende luftljudsisolering och stegljudsnivå. I övrigt gäller Ljudklass C (BBR) förutom avseende lägenheter där beräknad ekvivalentnivå vid fasad från trafik överstiger 55 dBA. För dessa lägenheter är målet att innehålla Ljudklass B från trafikbuller inomhus enligt önskemål från Huddinge Kommun. Riktvärden för externt industribuller baseras på Naturvårdsverkets Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller Rapport 6538. Riktvärden redovisas i nedanstående tabeller.

Inringade värden i tabellerna är aktuella för projektet. Lokaler skall utformas så att ljud från byggnadens installationer, från angränsande utrymmen likväl som ljud utifrån dämpas. Detta skall ske i den omfattning som den avsedda användningen kräver, och så att de som vistas i lokalerna inte besväras av ljudet och så att erforderligt sekretesskydd upprätthålls. Efterklangstiden skall väljas efter vad ändamålet med utrymmet kräver. För verksamhet med särskilda behov skall kravvärdena anpassas.

4.1 Förskola

Gällande riktvärden för luftljudsisolering och stegljudsnivå i byggnaden är ljudklass B enligt svensk standard SS 25268:2007, tillämpliga riktvärden redovisas i följande två tabeller:

4.1.1 Luftljudsisolering

Lägsta vägda reduktionstal i byggnad, R'_w för undervisningslokaler: skolor, förskolor och fritidshem.

Typ av utrymme	Från annat utrymme R'_w dB				Från korridor R'_w dB			
	Ljudklass				Ljudklass			
	A	B	C	D	A	B	C	D
15a Till utrymmen för gemensam undervisning <i>exempelvis klassrum, lektionssalar</i>	48	44	44	40	44	40	40	30
15b – dock till utrymmen för undervisning eller elev- arbete i mindre grupper <i>exempelvis grupprum, hemvist</i>	44 ^a	44 ^a	44 ^a	40 ^a	40 ^b	40 ^b	40 ^b	30
15c – dock mellan stora utrymmen för undervisning i grupper <i>exempelvis utbildningslandskap</i>	40	35	35	30	–	–	–	–
15d Till utrymmen för enskilt arbete eller samtal <i>exempelvis expedition, bibliotek</i>	40	35	35	–	35	30	30	–
15e – dock till utrymmen med krav på måttlig sekretess eller avskildhet <i>exempelvis yrkesvägledare, personalrum, konferens- rum</i>	48	44	44	40	40 ^b	35 ^b	35 ^b	30
15f – dock till utrymmen med krav på hög sekretess <i>exempelvis rektor, studierektor, talklinik, kurator, psyko- log, skolhälsovård</i>	52	52	48	48	44	44	40	40
15g Till utrymmen för lek eller samvaro i förskola <i>exempelvis lekrum, snickarrum</i>	48	44	44	40	35	30	30	–
15h Till hygienutrymmen och eller utrymmen för vila <i>exempelvis wc, vilrum, duschrum</i>	44	44	44	40	35	30	30	–
15i – dock mellan hygienutrymmen	35	35	35	–	–	–	–	–

^a För skiljekonstruktion med dörr från annat utrymme för undervisning godtas 5 dB lägre värden.

^b För skiljekonstruktion med större glasparti bredvid dörr som ger god uppsikt om vad som sker utanför godtas 5 dB lägre värden.

4.1.2 Stegljudsnivå

Högsta vägd standardiserad stegljudsnivå, $L'_{nT,w}$, för undervisningslokaler: skolor, förskolor och fritidshem.

	Från utrymme med låg stegljudsbelastning $L'_{nT,w}$ dB				Från utrymme med hög stegljudsbelastning $L'_{nT,w}$ dB			
Typ av utrymme	Ljudklass				Ljudklass			
	A	B	C	D	A	B	C	D
16a Utrymnen för gemensamma samlingar, mer än 50 personer ^a <i>exempelvis aula</i>	48	48	52	–	40	44	48	56
16b Utrymnen för gemensam undervisning ^a <i>exempelvis utbildningslandskap, klassrum, lektionssal, musiksalsal</i>	56	56	60	–	52	52	56	60
16c Övriga utrymnen för undervisning <i>exempelvis hemvist, grupprum, slöjdsal, undervisningskök</i>	60	60	64	–	56	56	60	64
16d Övriga utrymnen där människor vistas mer än tillfälligt <i>Exempelvis vilrum, lärarrum, personalrum, kontor, expedition, studierum, bibliotek, mediatek, kurator, psykolog, talklinik, skolhälsovård, musikövningsrum, matsal, uppehållsrum</i>	68	–	–	–	64	64	68	–

^a För ljudklass A och B skall även $L'_{nT,w} + C_{l,50-2500}$ uppfylla ställda kravvärden.

4.1.3 Ljud från installationer

För ljud från installationer gäller krav ljudklass C enligt svensk standard SS 25268:2007, tillämpliga riktvärden redovisas i följande tabell:

Högsta A- och C-vägd ljudnivå från installationer, för undervisningslokaler: skolor, förskolor och fritidshem.

Lägsta tillåtna sammanvägda ljudisolering skall fastställas genom beräkning utifrån dimensionerande ljudtrycksnivåer utomhus så att tabellens värden på ljudtrycksnivåer inte överskrider i följande utrymmen:	L_{pA} dB				L_{pC} dB			
	Ljudklass				Ljudklass			
Typ av utrymme	A	B	C	D	A	B	C	D
18a Utrymmen för gemensamma samlingar, mer än 50 personer <i>exempelvis aula</i>	26	26	30	30	45	45	50	50
18b Utrymmen för undervisning, upp till 50 personer <i>exempelvis klassrum, musiksäl, grupprum, slöjdsäl</i>	26	30	30	30 ^a	45	50	50	50
18c Utrymmen för hälsovård, vila, enskilt arbete, enskild undervisning, lek, samtal <i>exempelvis vilrum, talklinik, kurator, psykolog, skolhälsovård, lärarum, personal, kontor, expedition, konferensrum, studierum, bibliotek, mediatek, musikövning, lek, snickarum</i>	30	35	35	40	50	55	55	55
18d Utrymme för beredning av mat och därtill hörande utrymmen <i>exempelvis storkök</i>	50	50	55	–	65	–	–	–
18e Övriga utrymmen där människor vistas mer än tillfälligt <i>exempelvis uppehållsrum, matsäl, cafeteria, gymnastiksäl</i>	35	35	40	40	55	55	–	–
18f Utrymmen där människor vistas tillfälligt <i>exempelvis korridor, entréhall, trapphus, kapprum, WC, omklädningsrum</i>	40	40	–	–	60	–	–	–

^a I utrymme för gruppvis undervisning i utrymmen med många installationer, exempelvis slöjdsäl trä/metall, teknikundervisning, undervisningskök, kan i undantagsfall 5 dB högre värden godtas (avser grundflöde hos ventilation, etc.)

4.1.4 Ljudnivå från trafik

Riktvärden för högsta ljudnivå från trafik enligt SS 25268. Högsta värden för A-vägda, ekvivalenta och maximala ljudtrycksnivåer, ljudklass C (dBA) redovisas i tabell nedan.

Dimensionerande ljudnivå från trafik och andra yttre ljudkällor, för undervisningslokaler: skolor, förskolor och fritidshem.

Lägsta tillåtna sammanvägda ljudisolering skall fastställas genom beräkning utifrån dimensionerande ljudtrycksnivåer utomhus så att tabellens värden på ljudtrycksnivåer inte överskrids i följande utrymmen:	$L_{pA,eq}$ dB				L_{pAFmax} dB			
	Ljudklass				Ljudklass			
	A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Typ av utrymme</i>								
19a Utrymmen för gemensamma samlingar, mer än 50 personer <i>exempelvis aula</i>	26	26	30	30	35	40	45	50
19b Utrymmen för undervisning, upp till 50 personer <i>exempelvis klassrum, lektionssal, musiksal, gruppum</i>	26	30	30	30	41	45	45	50
19c Utrymmen för hälsovård, vila, enskilt arbete, enskild undervisning, lek, samtal, idrott <i>exempelvis rum för vila, talklinik, kurator, psykolog, skolhälsovård, lärare, personal, kontor, expedition, konferenser, studierum, bibliotek, mediatek, musikövning, lek, snickarum, slöjdsal, undervisningskök</i>	30	35	35	40	45	50	50	60
19d Övriga utrymmen där människor vistas mer än tillfälligt <i>exempelvis uppehållsrum, matsal, cafeteria, storköksutrymme</i>	35	35	40	45	55	–	–	–
19e Utrymmen där människor vistas tillfälligt <i>exempelvis korridor, entréhall, trapphus, kapprum, WC, omklädningsrum</i>	40	45	–	–	–	–	–	–

4.1.5 Efterklangstid

Längsta efterklangstid i rum, T_{20} , för undervisningslokaler: skolor, förskolor och fritidshem.

Typ av utrymme	T_{20} s			
	Ljudklass			
	A	B	C	D
17a Utrymmen för gemensam undervisning <i>exempelvis klassrum, lektionssalar</i>	0,5	0,5	0,5	0,8
17b Utrymmen för undervisning eller elevarbete i mindre grupper <i>exempelvis grupprum, hemvist, konferensrum, lekrum</i>	0,4	0,5	0,5	0,6
17c Utrymmen för undervisning i musik <i>exempelvis musiksäl, musikövningsrum</i>	0,6	0,6	0,6	0,8
17d Stora utrymmen för idrott <i>exempelvis gymnastiksal, idrottshall, simhall</i>	1,0	1,2	1,2	2,0
17e Utrymme för samvaro eller matsservering större än 100 m ² samt utrymme för matlagning <i>exempelvis uppehållsrum, matsal, cafeteria, storköksutrymme</i>	0,4	0,5	0,5	0,6
17f Övriga utrymmen där människor vistas mer än tillfälligt <i>exempelvis rum för vila, lärare, personal, kontor, expedition, studierum, bibliotek, mediatek</i>	0,5	0,6	0,6	–
17g Utrymmen där människor vistas tillfälligt <i>exempelvis korridorer, entréer, kopieringsutrymmen, omklädningsrum</i>	0,5	0,5	0,5	0,8
17h – dock i trapphus	0,8	0,8	0,8	1,0

4.2 Äldreboende - lägenheter

Gällande riktvärden i byggnaden är ljudklass B enligt svensk standard SS 25267:2015 - Byggakustik – Ljudklassning av byggnader – Bostäder.

4.2.1 Luftljudsisolering

Lägsta vägda standardiserad ljudnivåskillnad, $D_{nT,w,50}$, i dB – Ljudklass B – SS 25267:2015.

Typ av utrymme	Ljudklass ^a		
	A	B	D
Från utrymme utanför bostad till utrymme i bostad	60	56	48 ^b
I följande fall gäller dock:			
- från utrymme för närings- och serviceverksamhet samt gemensamhetsgarage ^c	60	60	52
- mellan bostäder inom särskilda boendeformer för äldre ^b	60	56	48
- mellan bostäder inom övriga behovsprövade särskilda boendeformer där höga ljudnivåer förekommer ^b	64	60	52
- från loftgång ^d , trapphus eller korridor till bostad, vägg med dörr eller fönster ^b	52 ^g	48 ^g	40
- dock där hög bullernivå kan förväntas mer än tillfälligt ^{e,b}	56	52	40
- dock vid boendekorridor i äldreboende och studentboende ^{f,b}	40	40	35
Mellan rum i samma bostad			
Skiljekonstruktion utan dörr ^{b,h}	40	35	-
Skiljekonstruktion med dörr till minst ett sovrum i bostad med fler än 2 bostadsrum ^{b,h}	30	- ⁱ	-
Från hygienrum till sovrum i samma bostad			
Skiljekonstruktion utan dörr ^{b,h}	44	40	-
Skiljekonstruktion med dörr ^{b,h}	30	- ⁱ	-
<p>^a Krav för ljudklass C är redovisade i Boverkets byggregler BBR avsnitt 7:21.</p> <p>^b Kravet avser $D_{nT,w,100}$</p> <p>^c Särskilt ljudisolerande åtgärder kan behöva vidtas när bostad gränsar till bullrande verksamhet, exempelvis tvättstuga eller träningslokal. 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 i tabell 3 uppnås. Restaurang, nattklubb eller motsvarande med hög musik avråds i bostadshus då det erfarenhetsmässigt är svårt att uppnå en tillräckligt hög ljudisolering. Från restaurang utan hög musik till bostad gäller dock lägst $D_{nT,w,50} = 65$ dB i alla klasser.</p> <p>^d Från loftgång där området närmast fönster och dörr är tydligt markerat som privat, exempelvis med skärmväggar och avvikande ytskikt, kan kravet på ljudisolering från loftgång istället bestämmas på samma sätt som från vistelseytor utomhus enligt 5.2.5.</p> <p>^e 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 loftgång eller korridor till många bostäder. Om efterklangstiden i rummet utanför dörren reduceras med minst 50 % relativt krav i tabell 6 kan 4 dB lägre kravvärde accepteras i ljudklass A och B. För loftgång kan 4 dB lägre kravvärde accepteras i ljudklass A och B om loftgången antingen saknar tak eller har ett tak med medelabsorptionsfaktor lägst $\alpha_w = 0,5$.</p> <p>^f Gäller vid en gemensam och från övriga utrymmen avskild korridor till utrymme för sömn och vila i särskilda boendeformer för studerande eller äldre.</p> <p>^g 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.</p> <p>^h Kravet gäller skiljekonstruktion inklusive eventuella överluftsdon och överhörning via ventilationskanaler.</p> <p>ⁱ Ljudisolerad dörr rekommenderas så att lägst $D_{nT,w,100} = 30$ dB kan uppnås.</p>			

4.2.2 Stegljudsnivå

Högsta vägda standardiserad stegljudsnivå, $L_{nT,w,50}$, i dB – Ljudklass B – SS 25267:2015.

Typ av utrymme	Ljudklass ^a		
	A ^b	B ^b	D
Från utrymme utanför bostad till utrymme i bostad	48	52	60 ^c
I följande fall gäller dock:			
- från utrymme för närings- och serviceverksamhet samt gemensamhetsgarage till bostad ^d	44	48	56
- mellan bostäder inom särskilda boendeformer för äldre	48	52	62 ^c
- från loftgång, trapphus eller korridor till bostad förutom entréplan	58	62	66 ^c
- från loftgång, trapphus eller korridor till bostad i entréplan ^e	48	52	62 ^c
Inom bostad med fler än 2 bostadsrum till minst ett bostadsrum	68	-	-
^a Krav för ljudklass C är redovisade i Boverkets byggregler BBR avsnitt 7:21. ^b För att undvika störande lågfrekventa stegljud vid frekvenser under 50 Hz kan krav på vägda standardiserad stegljudsnivå med och utan spektrumanpassningsterm 20 Hz – 2500 Hz, $L_{nT,w,20}$, enligt Bilaga A användas. ^c Kravet avser $L_{nT,w}$. ^d Särskilt ljudisolerande åtgärder kan behöva vidtas när bostad gränsar till bullrande verksamhet, exempelvis restauranger, tvättstuga eller träningslokal. Ljudisoleringen ska dimensioneras så att krav på ljudtrycksnivå från ljud som innehåller tydligt hörbara variationer, impulser eller toner i tabell 3 uppnås. ^e Gäller från trapphus eller korridor i entréplan eller motsvarande där betydande gångtrafik kan antas förekomma mer än tillfälligt, exempelvis vid postfack eller hiss, eller i början av en lång loftgång eller korridor.			

4.2.3 Installationsbuller

Högsta sammantagna ljudnivå i bostäder från installationer och hissar (BBR).

	Ekvivalent ljudnivå, $L_{pAeq,nT} / L_{pCeq}$ [dB]	Maximal ljudnivå, $L_{pAFmax,nT}$ [dB]
Kontinuerliga bredbandiga ljud, exempelvis från frånluftsdon och radiatorer		
i utrymme för sömn och vila	30 / 50 ¹	35
i utrymme för daglig samvaro	30 / -	35
i utrymme för matlagning	35 / -	40
i utrymme för personlig hygien	35 ² / -	40 ²
Ljud som innehåller tydligt hörbara variationer, impulser eller toner, exempelvis från hiss, WC och tvättmaskin		
i utrymme för sömn, vila eller daglig samvaro	25 / -	35
i utrymme för matlagning	30 / -	40
i utrymme för personlig hygien	30 ² / -	40 ²

¹⁾ Avsteg kan godtas om ljudnivåer vid frekvensbanden 31,5 Hz till 200 Hz enligt Folkhälsomyndighetens regler inte överskrids.

²⁾ Avsteg kan godtas i mindre utrymmen för personlig hygien som är avsedda att användas under kortare tid. Avsteg kan inte godtas i utrymmen för personlig hygien där avkopplingsfaktorn är väsentlig, exempelvis utrymmen med tillräcklig plats för badkar eller bastu.

4.2.4 Trafikbuller

Dimensionering av byggnadens ljudisolering mot yttre ljudkällor (BBR).

	Ekvivalent ljudnivå från trafik eller annan yttre ljudkälla, $L_{pAeq,nT}$ [dB] ²	Maximal ljudnivå nattetid, $L_{pAFmax,nT}$ [dB] ³
Ljudisolering bestäms utifrån fastställda ljudnivåer utomhus så att följande ljudnivåer inomhus inte överskrids ¹		
i utrymme för sömn, vila eller daglig samvaro	30	45
i utrymme för matlagning eller personlig hygien	35	-

¹⁾ Dimensionering kan göras förenklat eller detaljerat enligt SS-EN 12354-3. För ljud från exempelvis blandad gatutrafik och järnvägstrafik i låga hastigheter kan förenklad beräkning genomföras med $D_{nT,A,tr}$ värden för byggnadsdelarna. Detaljerade beräkningar väger samman byggnadsdelarnas isolering mot ljud vid olika frekvenser med hänsyn till de aktuella ljudkällorna.

²⁾ Avser dimensionerande dygnsekvivalent ljudnivå. Se Boverkets handbok *Bullerskydd i bostäder och lokaler*. För andra yttre ljudkällor än trafik avses ekvivalenta ljudnivåer för de tidsperioder då ljudkällorna är i drift mer än tillfälligt.

³⁾ 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 överstigs oftare än fem gånger per natt och aldrig med mer än 10 dB.

4.2.5 Efterklangstid

Längsta efterklangstid i flerbostadshus (BBR).

Utrymme	Efterklangstid, T [s] ¹
Trapphus	1,5
Korridor	1,0

¹⁾ Efterklangstid avser det högsta värdet i oktavbanden 500, 1 000 och 2 000 Hz.

4.3 Äldreboende - serviceytor

4.3.1 Luftljudsisolering

Lägsta vägda reduktionstal i byggnad, R'_w , för vårdlokaler – Ljudklass B – SS25268:2007.

Typ av utrymme	Från annat utrymme R'_w dB				Från korridor R'_w dB			
	Ljudklass				Ljudklass			
	A	B	C	D	A	B	C	D
3a Till utrymmen med särskilt höga krav på luftljudsisolering, eller med höga krav på sekretess <i>exempelvis jourrum, isolerrum, psykologexpedition</i>	52	52	48	48	44	44	40	40
3b Till utrymme för patienters sömn och vila <i>exempelvis patientrum, vårdrum</i>	52	48	44	40	40	35	30	30
3c Till utrymme där höga ljudtrycksnivåer förekommer <i>exempelvis OP-sal inkl. stödjande ytor, förlossning, smärtsam undersökning, bassängrum, sjukgymnastik, sköljrum, laboratorium</i>	52	52	48	48	40	35	30	30
3d Till utrymme för normalt vårdarbete eller annat utrymme med krav på måttlig sekretess eller avskildhet <i>exempelvis undersökning, behandling, mottagningsrum, konferens/utbildning</i>	48	44	44	40	40 ^a	35 ^a	35 ^a	30
3e Till utrymme för normalt kontorsarbete <i>exempelvis expedition, kontor</i>	40	35	35	–	35	30	30	–
3f Till utrymme för samvaro och väntan <i>exempelvis dagrum, väntrum, personalrum</i>	48	44	–	–	–	–	–	–
3g Till hygienutrymme och eller utrymme för personalens vila <i>exempelvis wc, viltrum, duschrum</i>	48	44	44	40	35	30	30	–
3h – dock mellan hygienutrymmen	35	35	–	–	–	–	–	–
3i Till utrymme hos annan hyresgäst eller verksamhet	52	52	48	44	52	52	48	44
3j Till trapphus/korridor gemensamt med annan hyresgäst	52	48	44	35	35	35	30	–

^a För skiljekonstruktion med större glasparti bredvid dörr som ger god uppsikt om vad som sker utanför godtas 5 dB lägre värden.

4.3.2 Stegljudsnivå

Högsta vägda standardiserade stegljudsnivå, $L'_{nT,w}$, för vårdlokaler – Ljudklass B – SS25268:2007.

Typ av utrymme	Från utrymme med låg stegljudsbelastning $L'_{nT,w}$ dB				Från utrymme med hög stegljudsbelastning $L'_{nT,w}$ dB			
	Ljudklass				Ljudklass			
	A	B	C	D	A	B	C	D
4a Till utrymme för patienternas sömn och vila, samt till utrymme för gemensamma samlingar ^a <i>exempelvis patientrum, vårdrum, jourrum, samlingsal</i>	60	64	68	–	56	60	64	68
4b Till utrymme för aktivt vårdarbete eller särskilda krav på störfrihet ^a <i>exempelvis undersökning, behandling, förlossning, OP-sal inkl. stödjande ytor, sjukgymnastik, vilrum, konferensrum, utbildning</i>	64	–	–	–	60	60	64	–
4c Till övriga utrymmen där människor vistas mer än tillfälligt <i>exempelvis expedition, kontor, expedition med samtalskapacitet, laboratorium, dagrum, väntrum, personalrum</i>	68	–	–	–	64	64	68	–
4d Från och till annan verksamhet	64 ^b	64 ^b	68 ^b	–	60 ^b	60 ^b	68 ^b	–

^a För ljudklass A och B skall även $L'_{nT,w} + C_{1,50-2500}$ uppfylla ställda kravvärden.
^b Kravet avser normaliserad stegljudsnivå, $L'_{n,w}$.

4.3.3 Efterklangstid

Längsta tillåtna efterklangstid, T_{20} , för vårdlokaler – Ljudklass C – SS25268:2007.

Typ av utrymme	T_{20} s			
	Ljudklass			
	A	B	C	D
5a Utrymme med särskilda krav på dämpad ljudmiljö <i>exempelvis intensivvård, uppvakningsrum, talträning, storköksutrymme, diskrum</i>	0,4	0,5	0,5	0,6
5b Små utrymmen för simning och bad <i>exempelvis bassängrum</i>	0,6	0,8	0,8	–
5c Övriga utrymmen där människor vistas mer än tillfälligt <i>exempelvis undersökning, behandling, förlossning, OP-sal inkl. stödjande ytor, sjukgymnastik, patientrum, vårdrum, jourrum, expedition, kontor, laboratorium, reception, dagrum, väntrum, personalrum, avdelningskorridor, konferensrum, utbildning, matsal, vardagsrum eller samlingsal</i>	0,5	0,6	0,6	–
5d Utrymmen där människor vistas tillfälligt <i>exempelvis förbindelsestråk inkl. hisshall, vilrum, entréer</i>	0,6	0,8	0,8	–
5e – dock i trapphus	1,0	1,2	1,5	–

4.3.4 Installationsbuller

Högsta A- och C-vägd ekvivalent ljudnivå från installationer, för vårdlokaler – Ljudklass C – SS25268:2007.

Typ av utrymme	L_{pA} dB				L_{pC} dB			
	Ljudklass				Ljudklass			
	A	B	C	D	A	B	C	D
6a Utrymme för patienters sömn och vila, eller utrymme med krav på tystnad <i>exempelvis patientrum, vårdrum, uppvakning, jourrum, vardagsrum i äldreboende, samlingssal i äldreboende</i>	26	30	30	30	46	50	50	–
6b Utrymme för aktivt vårdarbete, enskilt arbete, samtal eller personalens vila <i>exempelvis expedition, kontor, undersökning, behandling, förlossning, OP-sal inkl. stödjande ytor, sjukgymnastik, bassängrum, laboratorium, konferens, utbildning, vilrum, avdelningskorridor</i>	30	35	35	40	50	55	55	–
6c Utrymme för beredning av mat <i>exempelvis storköksutrymme</i>	50	50	55	–	65	–	–	–
6d Övriga utrymmen där människor vistas mer än tillfälligt <i>exempelvis dagrum, väntrum, matsal, personalrum</i>	30	35	35	40	55	–	–	–

4.3.5 Trafikbuller

Dimensionerande ljudnivå från trafik och andra yttre ljudkällor, för vårdlokaler – Ljudklass C – SS25268:2007.

Lägsta tillåtna sammanvägda ljudisolering skall fastställas genom beräkning utifrån dimensionerande ljudtrycksnivåer utomhus så att tabellens värden på ljudtrycksnivåer inte överskrider i följande utrymmen:	$L_{pA,eq}$ dB				L_{pAFmax} dB			
	Ljudklass				Ljudklass			
	A	B	C	D	A	B	C	D
7a Utrymme för patienters sömn och vila, eller utrymme med krav på tystnad <i>exempelvis patientrum, vårdrum, uppvakning, jourrum, vardagsrum i äldreboende, samlingssal</i>	26	30	30	35	41	45	45	50
7b Utrymme för aktivt vårdarbete, enskilt arbete, samtal eller personalens vila <i>exempelvis expedition, kontor, undersökning, behandling, förlossning, OP-sal inkl. stödjande ytor, sjukgymnastik, bassängrum, laboratorium, konferens, utbildning, vilrum, avdelningskorridor</i>	30	35	35	40	45	50	50	60
7c Övriga utrymmen där människor vistas mer än tillfälligt <i>exempelvis dagrum, väntrum, matsal, personalrum, storköksutrymme</i>	35	35	40	45	–	–	–	–
7d Utrymme där människor vistas tillfälligt <i>exempelvis gångstråk mellan avdelningar, entréhall, kopiering, kapprum, WC, trapphus</i>	40	45	–	–	–	–	–	–

4.4 Buller från vägtrafik – generellt för bostäder

Buller anses, framförallt i större tätorter, vara ett stort folkhälsoproblem. När människan utsätts för buller är den vanligaste reaktionen en känsla av obehag. Därutöver anses buller också orsaka stressreaktioner, trötthet, irritation, blodtrycksförändringar och sömnstörningar. För personer med nedsatt hörsel orsakar vägtrafikbuller störningar av taluppfattbarheten vid samtal.

Störningsmått

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

Ekvivalent och maximal ljudnivå

I Sverige används vanligtvis två störningsmått för trafikbuller: Ekvivalent (L_{Aeq}) respektive maximal (L_{Amax}) ljudnivå. Med ekvivalent ljudnivå avses medelljudnivån under en given tidsperiod. För trafikbuller är tidsperioden i de flesta fall ett dygn. Förenklat kan man säga att den maximala ljudnivån är den högsta förekommande ljudnivån under exempelvis en fordonspassage under ett årsmedeldygn.

4.4.1 Antagna riktvärden för boendemiljö

Riksdagen ställde sig 1997-03-20 bakom regeringens förslag om inriktning av åtgärder i trafikens infrastruktur som bland annat innehöll riktvärden för trafikbuller. För mer information hänvisas till Infrastrukturpropositionen 1996/97:53 och utskottets betänkande 1996/97:TU7.

Antagna riktvärdena gäller för permanentbostäder, fritidsbostäder, samt vårdlokaler där vårdtagare vistas under bostadsliknande förhållanden. I enlighet med riksdagsbeslutet tillämpas riktvärdena vid nybyggnation eller väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur, samt vid nybyggnad av bostäder.

- 30 dB(A) dygnsekvivalent ljudnivå inomhus
- 45 dB(A) maximalnivå inomhus nattetid
- 55 dB(A) dygnsekvivalent ljudnivå utomhus vid fasad¹⁾
- 70 dB(A) maximalnivå vid uteplats i anslutning till bostad

Vid tillämpning av riktvärdena vid åtgärder i trafikinfrastrukturen bör hänsyn tas till vad som är **teknisk möjligt och ekonomiskt rimligt**. I de fall utomhusnivån inte kan reduceras till nivåer enligt ovan bör inriktningen vara att inomhusvärdena inte överskrids.

1) Avsteg från detta riktvärde kan medges om hälften av boningsrummen i varje bostad orienteras mot en ljuddämpad sida. Läs med om detta i Boverkets Allmänna Råd 2008:1.

Riktvärdena för utomhusmiljöer avser frifältsvärden utanför fönster/fasad och förutsätter vidare beräknade ljudnivåer enligt de nordiska beräkningsmodellerna för vägtrafikbuller och spårtrafikbuller. (Naturvårdsverket Rapport 4653 respektive Naturvårdsverket Rapport 4935).

4.4.2 Boverkets Allmänna Råd

I Boverkets Allmänna Råd 2008:1 framgår Boverkets huvudregler för buller från väg- och spårtrafik. Boverkets huvudregler överensstämmer med de riktvärdena som anges i Infrastrukturpropositionen 1996/97:53. Huvudregeln vid planering av nya bostäder lyder:

- Planen bör säkerställa att den slutliga bebyggelsen genom yttre och inre åtgärder kan utformas så att kraven i Boverkets byggregler uppfylls.
- Planen bör även säkerställa att bebyggelsen kan placeras och att åtgärder kan utformas så att 55 dBA ekvivalentnivå utomhus (vid fasad och uteplats) kan erhållas med hänsyn till trafikbuller.
- Planen bör även säkerställa att bebyggelsen kan placeras och att yttre åtgärder kan utformas så att 70 dBA maximalnivå vid uteplats i anslutning till bostad uppfylls.

Boverket skriver även i Allmänna Råd 2008:1 att: "I vissa fall kan det vara motiverat att göra avsteg från huvudregeln i dessa allmänna råd. Avvägningar mellan kraven på ljudmiljön och andra intressen bör kunna övervägas i centrala delar av städer och större tätorter med bebyggelse av stadskaraktär, till exempel ordnad kvartersstruktur."

Därutöver skriver Boverket att avsteg kan motiveras vid komplettering:

av befintlig tät bebyggelse längs kollektivtrafikstråk i större städer

med ny tätare bebyggelse, till exempel ordnad kvartersstruktur, längs kollektivtrafikstråk i större städer

Under förutsättning att ovanstående innehålls kan principerna för intresseavvägning övervägas.

Principer för intresseavvägning

Följande principer bör gälla vid avsteg från huvudregeln då avvägningar ska göras mot allmänna intressen.

L_{Aeq} : 55-60 dBA

Nya bostäder bör kunna medges där den dygnsekvivalenta ljudnivån vid fasad uppgår till 55-60 dBA, under förutsättning att det går att åstadkomma en tyst sida (högst 45 dBA vid fasad) eller i varje fall en ljuddämpad sida (45-50 dBA vid fasad). Minst hälften av bostadsrummen (rum för vila eller daglig samvaro), liksom uteplats, bör vara vända mot tyst eller ljuddämpad sida.

L_{Aeq} : 60-65 dBA

Nya bostäder bör endast i vissa fall medges där den dygnsekvivalenta ljudnivån vid fasad överskrider 60 dBA, under förutsättning att det går att åstadkomma en tyst sida (högst 45 dBA vid fasad) eller i vart fall en ljuddämpad sida (45-50 dBA vid fasad), Minst hälften av bostadsrummen, liksom uteplats, bör vara vända mot tyst eller ljuddämpad sida.

$L_{Aeq} > 65$ dBA

Även då ljudnivån överstiger 65 dBA kan det finnas synnerliga skäl att efter en avvägning gentemot andra allmänna intressen tillåta bostäder. I dessa speciellt bullerutsatta miljöer bör byggnaderna vara orienterade och utformade på ett sådant sätt att de vänder sig mot den tysta eller ljuddämpade sidan. Även vistelseytor, entréer och bostadsrum bör konsekvent orienteras mot den tysta eller ljuddämpade sidan.

Det bör alltid vara en strävan att ljudnivåerna på den ljuddämpade sidan är lägre än 50 dBA. Där det inte är tekniskt möjligt att klara 50 dBA utmed samtliga våningsplan på ljuddämpad sida bör det accepteras upp till 55 dBA vid fasad, normalt för lägenheter i de övre våningsplanen.

4.4.3 Boverkets byggregler

Boverkets byggregler BBR 21 (BFS 2014:3) anger följande krav på ljudtrycknivå inomhus från trafik och andra yttre storkällor. I praktiken innebär nedanstående tabell att ytterväggar, don och fönster skall dimensioneras utifrån yttre bullerkällor så att ljudnivån inomhus inte överskrider värdena i nedanstående tabell.

Högsta totala ljudnivå från yttre bullerkällor enligt BBR 21.

Typ av utrymme i bostad	Ekvivalentnivå ²⁾	Maximalnivå ³⁾
Utrymme för sömn, vila eller daglig samvaro	30	45
Utrymmen för matlagning eller personlig hygien	35	-

¹⁾Dimensionering kan göras förenklat eller detaljerat enligt SS-EN 12354-3. För ljud från exempelvis blandad gatutrafik och järnvägstrafik i låga hastigheter kan förenklad beräkning genomföras med $D_{nT,A,tr}$ värden för byggnadsdelarna. Detaljerade beräkningar väger samman byggnadsdelarnas isolering mot ljud vid olika frekvenser med hänsyn till de aktuella ljudkällorna.

²⁾Avser dimensionerande dygnsekvivalent ljudnivå. Se Boverkets handbok Bullerskydd i bostäder och lokaler. För andra yttre ljudkällor än trafik avses ekvivalenta ljudnivåer för de tidsperioder då ljudkällorna är i drift mer än tillfälligt.

³⁾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 överstigs oftare än fem gånger per natt och aldrig med mer än 10 dB.

5 Externbuller

5.1 Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller (Rapport 6538) - Naturvårdsverket

Riktvärden i form av ljudnivåer anges som utgångspunkt för bedömning av immissionsvärden vid bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler. Anvisningar för tillsyn vid ny bostadsbebyggelse anges också. Även för friluftsområden beskrivs vägledande ljudnivåer.

Värdena i tabell nedan avser frifältsvärden eller till frifältsvärden korrigerade värden, angivna som ekvivalent ljudnivå

Ljudnivå från industri/verksamhet, frifältsvärde

	L_{eq} dag (06-18)	L_{eq} kväll (18-22) samt lör-, sön- och helgdag (06- 18)	L_{eq} natt (22-06)
Utgångspunkt för olägenhetsbedömning vid bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler	50 dBA	45 dBA	40 dBA

Riktvärden gäller utomhus vid fasad och vid uteplatser och andra ytor för utevistelse i bostadens närhet. För bostäder avser nivåerna i första hand bostadsbyggnader där ett ärende om detaljplan eller bygglov påbörjats före den 2 januari 2015. För bostäder där ett ärende om detaljplan eller bygglov påbörjats efter den 2 januari 2015 görs olägenhetsbedömningen i plan- eller bygglovsskedet. Se nästa avsnitt Ny bostadsbebyggelse. För förskolor, skolor och vårdlokaler bör nivåerna tillämpas för de tidpunkter då lokalerna används. På skol- och förskolgårdar avser nivåerna de delar av gården som är avsedda för lek, rekreation och pedagogisk verksamhet.

Utöver detta gäller:

- Maximala ljudnivåer ($L_{Fmax} > 55$ dBA) bör inte förekomma nattetid klockan 22-06 annat än vid enstaka tillfällen.

- Vissa ljudkaraktärer är särskilt störningsframkallande. I de fall verksamhetens buller karakteriseras av ofta återkommande impulser som vid nitningsarbete, lossning av metallskrot och liknande eller innehåller ljud med tydligt hörbara tonkomponenter bör värdena i tabell ovan sänkas med 5 dBA.

- I de fall den bullrande verksamheten endast pågår en del av någon av tidsperioderna ovan, eller om ljudnivån från verksamheten varierar mycket, bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för den tid då den bullrande verksamheten pågår. Dock bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för minst en timme, även vid kortare händelser.

I aktuellt projekt handlar det främst om transporter till- och från fastighet, eventuella ventilationsfläktar på tak eller andra installationer i byggnaden.

5.2 Byggbuller

Följande riktvärden i Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser (NFS 2004:15) tillämpas vid bedömning av bullerbegränsning vid byggplatser. Värdena för ekvivalent ljudnivå (L_{Aeq}) är angivna som frifältsvärden under dag, kväll respektive natt. För permanentbostäder, fritidshus och vårdlokaler anges även ett värde för maximal ljudnivå (tidsvägning; Fast) (L_{AFmax}) nattetid under tiden 22-07.

Riktvärden för högsta ljudnivåer, byggbuller:

Område	Helgfri måndag-fredag		Lördag, söndag och helgdag		Samtliga dagar	
	Dag	Kväll	Dag	Kväll	Natt	
	07-19	19-22	07-19	19-22	22-07	
	L_{Aeq}	L_{Aeq}	L_{Aeq}	L_{Aeq}	L_{Aeq}	L_{AFmax}
Bostäder för permanent boende och fritidshus						
<i>Utomhus (vid fasad)</i>	60 dBA	50 dBA	50 dBA	45 dBA	45 dBA	70 dBA
<i>Inomhus (bostadsrum)</i>	45 dBA	35 dBA	35 dBA	30 dBA	30 dBA	45 dBA
Vårdlokaler						
<i>Utomhus (vid fasad)</i>	60 dBA	50 dBA	50 dBA	45 dBA	45 dBA	-
<i>Inomhus</i>	45 dBA	35 dBA	35 dBA	30 dBA	30 dBA	45 dBA
Undervisningslokaler						
<i>Utomhus (vid fasad)</i>	60 dBA	-	-	-	-	-
<i>Inomhus</i>	40 dBA	-	-	-	-	-
Arbetslokaler för tyst verksamhet¹⁾						
<i>Utomhus (vid fasad)</i>	70 dBA	-	-	-	-	-
<i>Inomhus</i>	45 dBA	-	-	-	-	-

¹⁾ Med arbetslokaler menas lokaler för ej bullrande verksamhet med krav på stadigvarande koncentration eller behov att kunna föra samtal obesvärat, exempelvis kontor.

I de fall verksamhet pågår endast del av period bör den ekvivalenta ljudnivån beräknas för den tid under vilken verksamheten pågår - t.ex. under en sekvens/cykel för byggaktiviteter med intermittent buller (pålning, spontning, borring etc).

För verksamhet med begränsad varaktighet, högst två månader, t ex spontning och pålning, bör 5 dBA högre värden kunna tillåtas. Vid enstaka kortvariga händelser, högst 5 minuter per timme, bör upp till 10 dBA högre nivåer kunna accepteras. Detta bör dock inte gälla kvälls- och nattetid. I de fall verksamheten är av begränsad art och även innehåller kortvariga händelser bör höjningen av riktvärdet få uppgå till sammanlagt högst 10 dBA.

6 Kompletterande ljudkrav

Då verksamheten önskar uppnå mycket god ljudmiljö i förskolan specialbehandlas vissa utrymmen såsom rum för talkommunikation och öppna utrymmen för arbete och undervisning, exempelvis Allrum och Grupprum enligt §5.5 "Riktlinjer för rumsutformning" i SS 25268:2007.

6.1 Utrymme för talkommunikation

För att uppnå en god ljudmiljö krävs antingen

- 1) att då ett utrymme innehåller parallella ytor, minst en av varje motstående parallell yta förses med ljudabsorbenter, andra ljudabsorberande objekt, har stor andel djupa fönsternischer eller andra kraftigt ljuddiffuserande ytor, eller
- 2) att utrymmet är tätt inrett med möbler, hyllor och andra ljuddiffuserande eller ljudabsorberande föremål.

En del av den ljudabsorption som tillförs rummet placeras på väggarna, företrädesvis i öronhöjd för dem som vistas i rummet. En i frekvens jämn fördelning av efterklangstiden eftersträvas. I utrymme där god talar- och lyssnarkomfort är viktig, exempelvis undervisningsrum för högre utbildning, konferensrum samt i utrymme för musik, utförs taket delvis reflekterande. Detta är speciellt viktigt för större lokaler.

6.2 Utrymme för musik

Ljudmiljön i utrymme för musik anpassas till den specifika verksamheten. Vid varierande behov av klang för olika typer av musik skall utrymmet förses med möjligheter till variabel rumsakustik. Relevanta delar av §6.1 skall följas.

ANM.: Exempel på åtgärder för variabel akustik är tjocka ljudabsorberande draperier på väggarna, som kan dras åt sidan, eller vändbara paneler med en ljudreflekterande och en ljudabsorberande sida.

6.3 Öppet arbets- eller undervisningsutrymme

En förutsättning för att kontorslandskap skall uppfylla ljudklass A eller B är att verksamheten har nytta av att personer hör varandra eller att ljudnivån inom verksamheten är så låg att det är uppenbart att ingen störning mellan arbetsplatserna uppstår. Arbetsplatser i ett sådant utrymme skall avskärmas mot gångstråk, kopieringsrum, reception, entré, rastutrymmen och annat utrymme med hög persontrafik eller ljudalstring. Utformningen av utrymmet skall verksamhetsanpassas. För koncentrationskrävande arbetsuppgifter eller vid sekretesskrav, skall det finnas rum för enskilt arbete och samtal i direkt anslutning till det öppna arbetsutrymmet.

Exempel på verksamhetsanpassning är att vertikala reflekterande ytor tillförs absorbenter och att använda takabsorbenter med mesta möjliga absorption i de fall kraftigt ljudskärmande kontorsinredning används.

7 Förutsättningar

7.1 Stomsystem

Tung byggnadsstomme av betong. Preliminära konstruktioner enligt nedan erhållna från Konstruktör (Looström & Gelin).

Fasad	150mm betong, isol. 200mm, 30mm luft, 108mm fasadtegel på bottenvåningen består nedre delen av fasaden av utfackningsvägg
Väggar lägenhetsskiljande	200mm betong
Bjälklag	250mm betong

7.2 Installationer

Byggnadens ventilationssystem betjänas av fyra aggregat som är placerade i fläktrum i källarplan. I fläktrum 0023 placeras förutom ett ventilationsaggregat även 11 st värmepumpar som är inklädda med ramverk av aluminium och ljuddämpande hölje av stenullsisolering med strukturerad aluminiumbeklädnad på utsida och nylonväv på insida.

Uteluft tas in via huv på taket. Avluftning sker dels via huv på tak samt via galler i fasad på bottenvåning.

7.3 Storkök

I storkök på bottenvåning har följande bullrande utrustning identifierats:

Omrörare, Balpress, Huvdiskmaskiner, Grönsaksskärare, Skalare, Vakuumpackningsmaskin, Mixer, Matavfallskvarn.

Kylkompressorer till kylar och frysar placeras i separat utrymme i källarplan.

7.4 Trafikbuller

Planerad byggnadskropp på Kv. Bildhuggaren 1 utsätts för trafikbuller från främst Häradsvägen och Utsäljeleden.

Väg	Trafikmängd ¹⁾	Andel tung trafik [%] ²⁾	Hastighet [km/h] ³⁾
Häradsvägen	13900	6,5	40
Utsäljeleden	2090	6,5	40

1) Antal fordon under ett årsmedel dygn, avser prognosåret 2030

2) Lokalgator antas inte ha någon tung trafik nattetid

3) Avser skyltad hastighet

7.4.1 Beräkningar

Beräkningar för ekvivalenta ljudnivåer avser höjden 2 meter relativt mark med en täthet mellan beräkningspunkterna om 3 x 3 meter. Sökradien mellan källan (väg) och mottagare för direktbidraget är 2000 meter och för reflexerna 50 meter från källposition och 200 meter från mottagarposition. 2 reflexer har använts i beräkningarna.

7.4.2 Beräkningsmodell

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

7.4.3 Programvara - SoundPlan

Beräkningarna har genomförts med programmet SoundPlan (version 7.3) från Braunstein + Berndt GmbH. Programmet utnyttjar tredimensionella digitalkartor över området, även inkluderande byggnader. Utbredningsdämpning, markabsorption, skärmning, reflektioner mm., hanteras automatiskt av programmet i enlighet med rådande beräkningsmodeller.

7.4.4 Resultat utan åtgärder - nollalternativ

Resultat av utförda trafikbullerberäkningar presenteras i bifogade bullerspridningskartor.

Beräkningsfall utan åtgärder - nollalternativ		Bilaga
Nollalternativ utan bullerskärm	Ekvivalent Ljudnivå	AK01-VY1
Nollalternativ utan bullerskärm	Ekvivalent Ljudnivå	AK01-VY2
Nollalternativ utan bullerskärm	Maximal Ljudnivå	AK02-VY1
Nollalternativ utan bullerskärm	Maximal Ljudnivå	AK02-VY2

Den högsta ljudnivån från vägtrafik vid lägenhetsfönster beräknas uppgå till högst 58 dBA ekvivalent ljudnivå samt 75 dBA maximal ljudnivå.

7.4.5 Beräkningsnoggrannhet

Standardavvikelsen för den dygnsekvivalenta ljudnivån varierar från omkring 3 dB vid 50 meter från vägmitt till 5 dB vid 200 meter. Det "sanna" värdet ligger med cirka 70 % sannolikhet inom beräkningsresultatet plus/minus en standardavvikelse. Vad beträffar den maximala ljudnivån finns ännu inte någon statistisk analys av felet.

7.4.6 Lågfrekvent ljudnivå från busshållplats

Placerade ca 50 respektive 65 meter från aktuell byggnad finns busshållplatser på Häradsleden för vardera köriktning. Busslinjerna 703, 710 och 792 stannar på dessa två busshållplatser.

Måndag till fredag stannar ca 8 bussar per timme dag-/kvällstid och 2 bussar per timme nattetid vid hållplatserna.

Lördagar och söndagar stannar ca 6 bussar per timme dag-/kvällstid och 5 bussar per timme nattetid vid hållplatserna.

Beräkning av förväntad ljudnivå i lågfrekvensband utfördes för ett värsta fall, dvs. för närmaste staden med den mest exponerade fasaden. Som ljudkälla användes av Tyréns uppmätt 3-axlad SL buss, Volvo B12-RLE. Fasadens ljudisolering beräknades utifrån ovan beskrivet underlag från Konstruktör (Looström & Gelin) samt fönster med R'_w+C_{tr} 33 dB.

Utifrån ovan beskrivna förutsättningar innehålls riktvärden avseende lågfrekvent buller inomhus enligt folkhälsomyndighetens allmänna råd, FoHMFS 2014:13.

7.5 Externbuller

Om fläktar eller andra utlopp placeras på hustak, måste dessa dimensioneras så att krav enligt avsnitt 5 Externbuller i denna rapport uppfylls vid närmsta egna eller andra fönster på byggnad.

Lastning/lossning på förskolas/äldreboendets område kan klassas som industribuller. Enligt underlag från storköksarkitekt (Cedervall Arkitekter) är följande transporter till fastigheten planerade:

- 2-3 transporter per dag för kök
- 2-3 transporter per dag för äldreboende
- 1 transport per dag till förskola
- 1 hämtning av källsortering var fjortonde dag

Total alltså maximalt 8 transporter per dag, dagtid. Inga transporter sker nattetid. Transporterna till och från på Furuvägen ingår ej i beräkningen för externt industribuller, endast lastning och lossning. Krav enligt 5 Externbuller innehålls beräkningsmässigt.

8 Åtgärdsförslag

Nedan presenteras nödvändiga åtgärder för att innehålla projektkrav enligt förutsättningar givna under avsnitt 7. Förutsättningar.

8.1 Luftljudsisolering samt stegljudsnivå

Krav avseende luftljudsisolering och stegljudsnivå bedöms kunna innehållas med stomme enligt förutsättningar i avsnitt 7.1 och i detta dokument beskrivna val av lättkonstruktioner, övergolv, dörrar och takabsorbenter.

Vid golvbeläggning med sten eller klinker görs montering på mjukt bruk alternativt på avvibrerande skikt så att stegljudskrav i angränsande utrymmen innehålls.

Upplägg av trappor görs avvibrerat för att innehålla stegljudskrav i angränsande utrymmen. Detta är särskilt viktigt för trapphus som angränsar mot lägenheter.

Ljudkrav för väggar, dörrar samt nödvändig stegljudsdämpning på bjälklag presenteras i bilagor AK10-AK16.

För blockväggar i samlingslokaler väljs dessa med 10 dB bättre ljudisolering mot kravet. Ett krav på ca R'_w 44 dB kan innehållas med R_w 52dB blockvägg.

Skjuddörrar mellan matvagnsförvaringsyta och gemensamhetskök utförs så täta som möjligt för att minska ljudläckage mellan utrymmen.

8.1.1 Överhörning

Samtliga genomföringar i skiljevägg mellan utrymmen med ljudkrav drevas mineralull och tätas med mjukfog på så sätt att ljudisolering mellan utrymmen inte påverkas.

Ljuddämpare monteras i kanaler som löper mellan utrymmen med ljudkrav för att inte försämra ljudisolering mellan dessa. Alternativt kläs kanalerna med mineralull föra att innehålla luftljudsisoleringskrav.

8.2 Installationsbuller

Aggregat, luftdon och dämpare väljs så att installationsbullerkrav enligt 4. Bedömningsgrunder innehålls. Installationer får ej monteras så tätt att de kommer i kontakt med exempelvis schakvtäggarna.

8.2.1 Bullrande och vibrerande utrustning

Uppställning och infästning av utrustning i bl a fläktrum, sprinklercentral, våtrum, torkrum och tvättstuga ska göras på ett sådant sätt att kraven på installationsbuller enligt avsnitt 4. Bedömningsgrunder innehålls med 8-10 dB marginal i angränsande utrymmen. Utrustning såsom värmepumpar monteras avvibrerad mot underlag och med erforderliga flexslangar för att undvika stomljudsöverföring. Ljudnivå från kyl-/fryscompressorer är ej känd.

8.2.2 Vatten och avlopp

Kall- och varmvattenrören dimensioneras så att ställda totala krav på installationsbuller innehålls. Exempel på åtgärder kan vara tillräcklig rördimension så att vattenhastigheten och tryckfallet inte blir för stort, stomljuddämpad rörinfästning, infästning enbart i tung byggnadsdel, mjukstängande blandare etc. Vid några tidigare projekt har vissa bullerproblem uppstått i samband med värmesystemet. Valet av blandarventil, rördimensioner, tryckfall och pumpar är därvid faktorer som har påverkat ljudnivån. För att inte få överhörning mellan lägenheterna via radiatorerna bör en stigare enbart betjäna lägenheter ovan varandra.

I övrigt ska uppställning och infästning av vibrerande installationer och utrustning ske vibrationsisolerat på ett sådant sätt att störning till egen och annan verksamhet undviks.

8.2.3 Kyl och frys i bostad

Kylar och frysskåp i bostadslägenheter köps in med krav för att innehålla installationsbullenkrav enligt avsnitt 4. Bedömningsgrunder.

8.2.4 Tvättstuga, våtrum och torkrum

Uppställning av tvättmaskiner, centrifuger, torkskåp/torkaggregat och andra vibrerande maskiner ska göras på ett sådant sätt att kraven på installationsbuller enligt avsnitt 4. Bedömningsgrunder kan innehållas med 8-10 dB marginal i omgivande utrymmen. I tvättstuga som gränsar till bostäder läggs stor vikt vid stomljudsisolering av utrustning. Förutom maskiner monteras rör och andra installationer som kan överföra stomljud avvibrerat mot utrymmet.

8.2.5 Köksskåp/köksluckor

Montering av köksskåp görs inte i betongvägg mot lägenhet. Alternativt monteras köksskåp och köksluckor med mjukstängare eller monteras separat betongvägg. Detta löses enklast genom att betongvägg mellan kök och lägenhet tilläggsisoleras på fristående regelstomme. Vid montering i lättvägg med separat regelstomme behöver inte denna åtgärd vidtas.

8.2.6 Källsortering/Inlastning

Mjuka gummilister monteras på betongvägg i källsorteringsutrymme för att undvika att stomljud från slag av vagnar och dylikt sprids via stommen. Vagnar med mjuka hjul väljs av samma anledning. För både källsortering och inlastning väljs mjukstängare för dörrar i fasad.

8.3 Rumsakustik

Absorbenter väljs för att innehålla krav avseende efterklangstid enligt avsnitt 4. Bedömningsgrunder.

8.3.1 Korridor, entré och övrig kommunikationsyta förskola

Absorbent i absorbentklass C eller bättre. Nedpendling 100mm eller mer. Täckningsgrad 100% takyta.

8.3.2 Allrum

Absorbent i absorbentklass B eller bättre. Nedpendling 100mm eller mer. Täckningsgrad 100% takyta.

8.3.3 Grupprum, vilrum och myshörna förskola

Absorbent i absorbentklass B eller bättre. Nedpendling 70mm eller mer. Täckningsgrad 100% takyta.

8.3.4 Allrum i äldreboende

Absorbent i absorbentklass B eller bättre. Nedpendling 70mm eller mer. Täckningsgrad 100% takyta.

8.3.5 Korridor och kommunikationsyta äldreboende

Absorbent i absorbentklass C eller bättre. Nedpendling 70mm eller mer. Täckningsgrad 100% takyta.

8.3.6 Kontor, behandling, paus och vila

Absorbent i absorbentklass B eller bättre. Nedpendling 100mm eller mer. Täckningsgrad 100% takyta.

8.3.7 Storkök

Se avsnitt 8.4. Ljudmiljö Storkök nedan.

8.3.8 Trapphus

40 mm absorbent i absorbentklass A monteras dikt an mot hela takytan på vilplanet.

8.3.9 Källsortering

70 mm absorbent i absorbentklass B eller bättre monteras med valfri nedpendling på så stor del av takyta som möjligt.

8.3.10 Utrymmen med särskilda rumsakustiska krav

Allrum, Grupprum och Vil-/Lekrum i förskola förses med väggabsorbenter på minst en av motstående väggar. Väggabsorbenter väljs med 40mm, ljudklass B eller bättre och placeras på 0,5-1,7m höjd. Väggabsorbentytan per utrymme skall motsvara ca 25% av utrymmets totala väggyta.

Där placering av absorbenter inte är möjlig kan exempelvis tjockare gardiner av luftgenomsläppligt tyg med 100% veckningsgrad användas.

Generellt eftersträvas mycket möblering och mjuka tyger i utrymmen där barn skall vistas.

8.4 Ljudmiljö Storkök

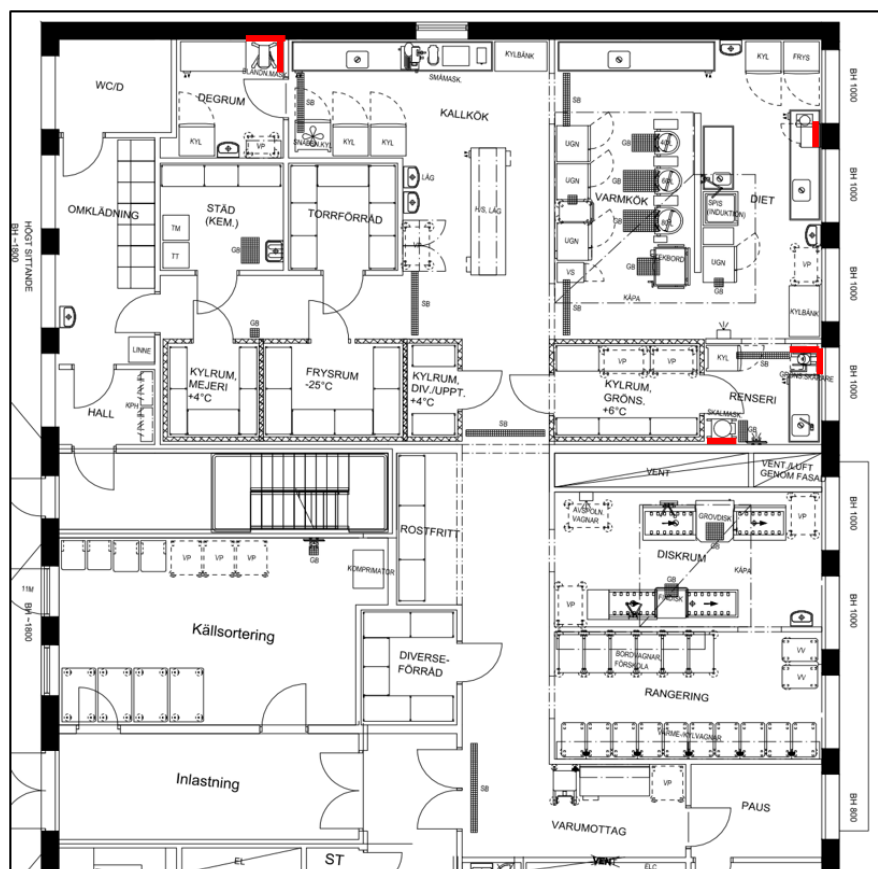
Då bullrande utrustning förekommer i storkök är det viktigt att all tillgänglig takyta i storköket täcks med nedpendlade hygienabsorbenter i absorbentklass A. Där nedpendlade absorbenter inte kan placeras pga exempelvis installationer väljs hängande bafflar i motsvarande absorbentklass och omfattning.

Ljudkrav på köksutrustning stäms av med brukare. Vid val mellan likvärdiga produkter väljs de med skarpast ljudkrav.

Absorption placeras även så nära ljudkällor som möjligt. Förslag på placering av absorbenter vid ljudkällor ges i figur nedan. Väggabsorbenterna väljs med tjocklek 40mm samt absorbentklass A.

8.4.1 Diskmaskiner

Väggabsorbenter kan inte placeras vid diskmaskiner pga krav på rengöring. Diskmaskiner köps in med ljudkrav samt skyddsplåt under diskmaskiner väljs som tillval för att begränsa ljudnivå.



Figur 1. Förslag på placering av väggabsorbenter i storkök

8.5 Externbuller

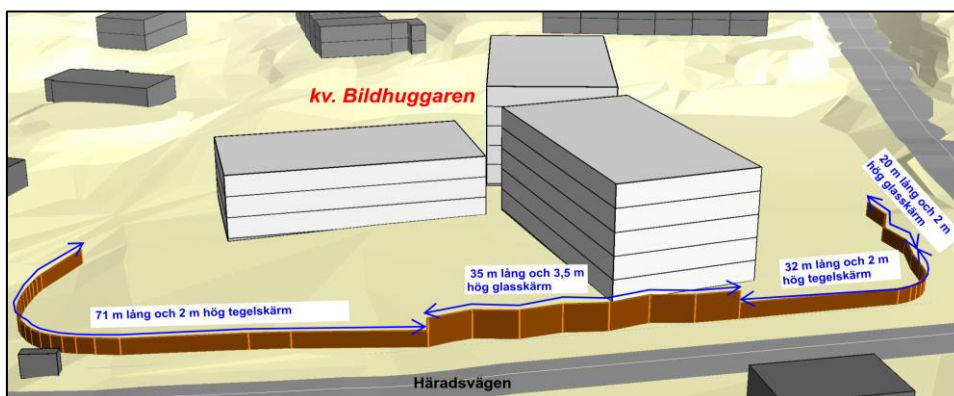
Erforderliga dämpare monteras vid utelufts-, avluftshuvar och galler för att innehålla ljudkrav enligt avsnitt 5. Externbuller vid den egna fasadens fönster samt angränsande byggnaders fasad. Krav avseende externbuller innehålls normalt med rätt val av ljuddämpare. På förskolgård begränsas nivåerna på de delar av gården som är avsedda för lek, rekreation och pedagogisk verksamhet. Egenalstrat strömning ljud från avluftshuvar och galler har kontrollerats och innehåller krav vid närmsta fönster mot utrymmen med ljudkrav.

8.6 Trafikbuller – Ljudkrav på gård och vid fasad

Nedanstående åtgärder föreslås för att hantera trafikbuller från närliggande vägar.

8.6.1 Bullerskärm

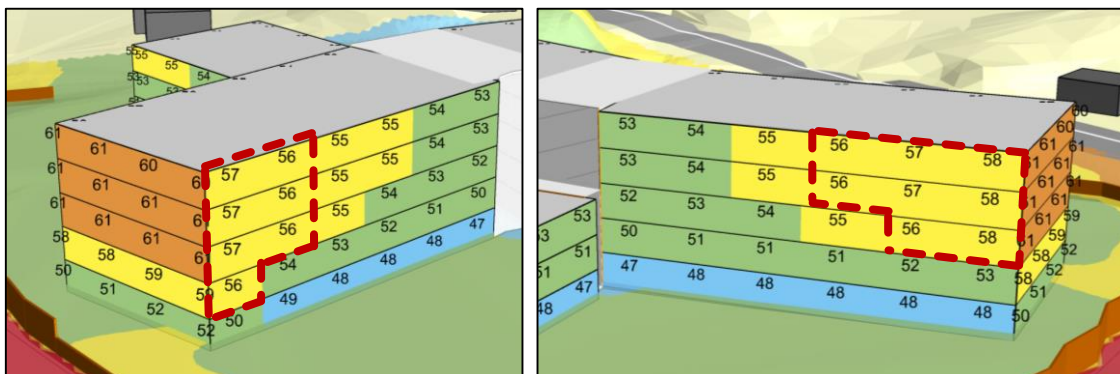
Bullerreducerande skärmning föreslås mellan Häradsvägen och aktuell byggnad i Kv Bildhuggaren 1.



Figur 2. Föreslagen utsträckning för bullerskyddande skärm.

Ljudnivå från trafik vid lägenhetsfasad med fönster innehålls med föreslagen bullerskärm samt lokala åtgärder vid berörda lägenhetsfasader. I dagsläget berörs tretton lägenheter och två dagrum. Se Figur 3 nedan samt bilagor AK05-08.

Med specificerad val av fasad och fönster samt mindre lokala åtgärder vid fasad med fönster för de lägenheter där beräknad trafikbullernivå överstiger riksdagens riktvärden kan trafikbullerkrav innehållas.



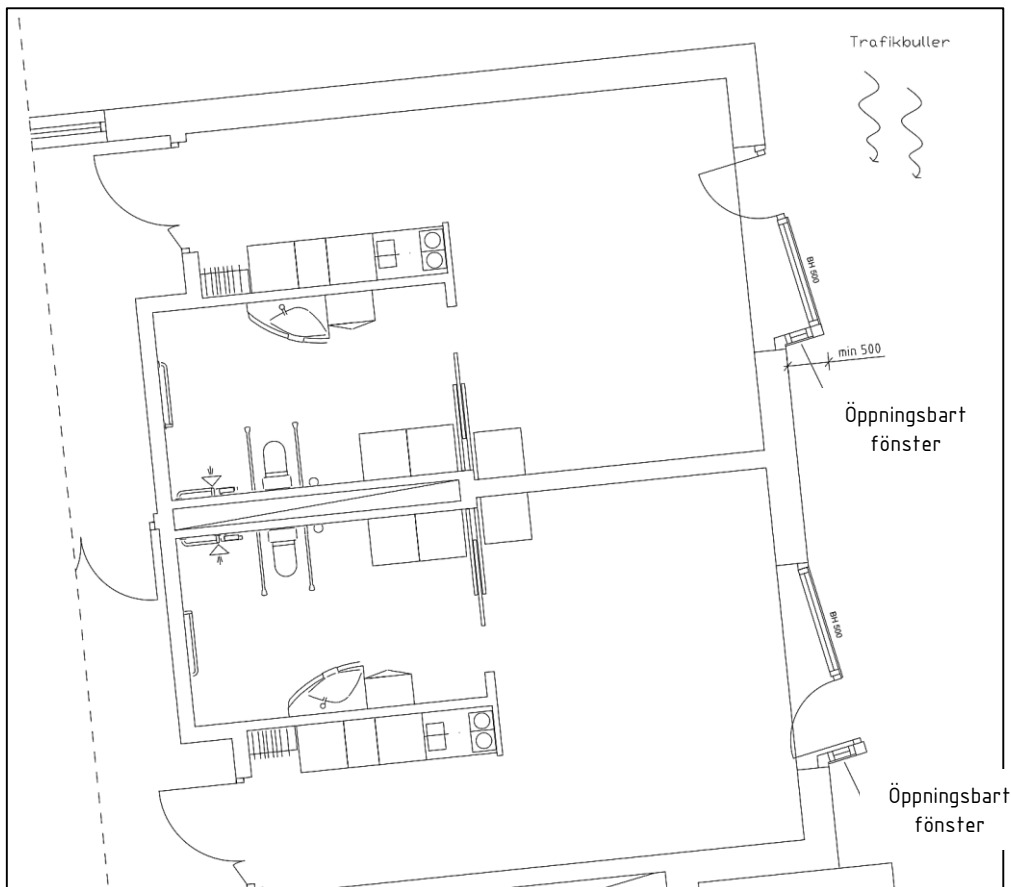
Figur 3. Markerat område visar var lokala åtgärder vid fasad krävs för att innehålla trafikbullerkrav.

Ljudbidraget från den föreslagna bullerskärmen för de närmsta befintliga bostäderna norr om Häradsvägen beräknas bli mindre än 1 dB.

8.6.2 Lokala åtgärder

Lokala skärmande åtgärder - bostäder

Principskiss på lokala åtgärder för att erhålla vädringsfönster vid vilka ekvivalent ljudnivå från trafik understiger 55 dBA ses i Figur 4 nedan. För berörda lägenheter se Figur 3 och bilagor.



Figur 4. Förslag på lokal åtgärd vid fasad där trafikbullernivå överstiger 55 dBA.

Tysta uteplatser

Tysta uteplatser anordnas med hjälp av lokala skärmande åtgärder (2 m höga fasta skärmar) enligt Figur 5 nedan och bilaga AK09. I bilaga AK09 redovisas även yta för beräknade bullernivåer efter föreslagna åtgärder.

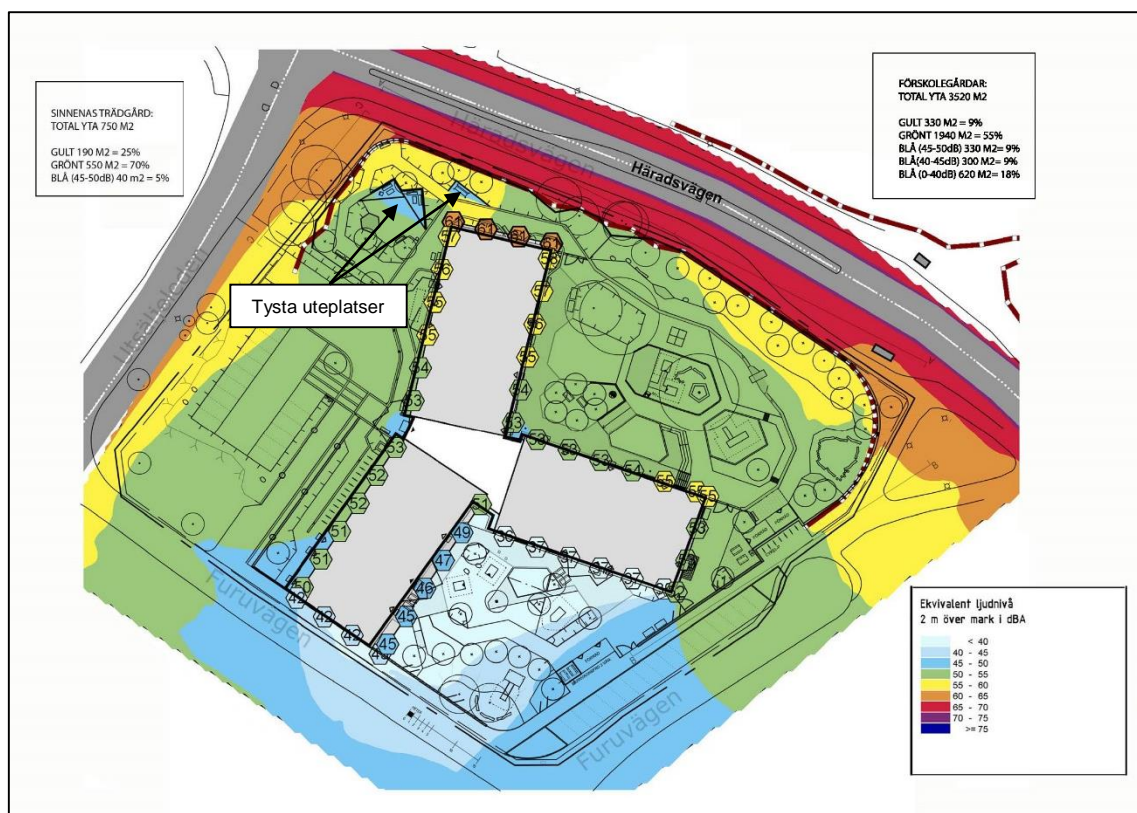
8.6.3 Resultat med bullerskyddsåtgärder

Med föreslagen bullerskärm kan ljudnivåer från trafik vid lägenhetsfasad med fönster begränsas till 58 dBA ekvivalentnivå och 74 dBA maximalnivå.

Med föreslagen bullerskärm innehålls 55 dBA ekvivalent ljudnivå från trafik på 90% av skolgårdsytan.

Beräkningsfall med åtgärder		Bilaga
Alternativ med bullerskärm	Ekvivalent Ljudnivå	AK03-VY1
Alternativ med bullerskärm	Ekvivalent Ljudnivå	AK03-VY2
Alternativ med bullerskärm	Maximal Ljudnivå	AK04-VY1
Alternativ med bullerskärm	Maximal Ljudnivå	AK04-VY2

Tysta uteplatser anordnas med hjälp av lokala skärmande åtgärder (2 m höga fasta skärmar) enligt Figur 5 nedan och bilaga AK09. Även yta för beräknade bullernivåer efter föreslagna åtgärder bullernivåer redovisas i figuren.



Figur 5. Ytangelvisering för gård med avseende på beräknade ekvivalenta bullernivåer från trafik efter föreslagna skärmande åtgärder; placering av tysta uteplatser.

8.7 Trafikbuller – Ljudkrav i byggnad

8.7.1 Äldreboende - Boningsutrymmen

Fönster och fönsterdörrar med ljudisolering lägst R_w 38 dB väljs för att innehålla Ljudklass B avseende ljudnivå från trafik i lägenheter, allrum och kök i äldreboende. Dock rekommenderas fönster och fönsterdörrar med lägst R_w 41 dB för att erhålla god ljudmiljö med hänsyn till verksamhet på gården.

8.7.2 Äldreboende – Kontorsutrymmen

I kontorsutrymmen och övriga ytor tillhörande äldreboendet kan fönster med lägst R_w 35 dB väljas för att innehålla krav avseende trafikbuller. Dock rekommenderas fönster med lägst R_w 38 dB väljas pga verksamhet på gården.

8.7.3 Förskola

Fönster med ljudisolering lägst R_w 35 dB väljs i förskolan för att innehålla krav avseende trafikbuller. Dock rekommenderas fönster med minst R_w 38 dB väljas pga verksamhet på gården.

Utfackningsvägg byggs med ljudisolering minst motsvarande fönsterkonstruktionen.

8.7.4 Diskussion - Trafikbuller

Med föreslagna åtgärder kan trafikbullerkrav vid fasad med fönster innehållas för flertalet lägenheter. Största överskridandet uppgår till 3 dBA ekvivalentnivå från trafik vid ca tre lägenhetsfasader med fönster.

En högre bullerskärm är inte aktuell utgående från byggnadernas placering samt Huddinge Kommuns önskemål om anknötning till Häradsvägen. Ljudnivå vid fasad innehålls med lokala åtgärder vid berörda lägenhetsfasader. Se avsnitt 8.6.2. Lokala åtgärder.

Med föreslagna fönster och förutsättningar och åtgärder i övrigt innehålls Ljudklass B avseende ljudnivå från trafik samt ljudkrav avseende lågfrekvent buller från busshållplats i boningsrum.

Befintliga träd planterade vid Häradsvägen kan behållas med den planerade bullerskärmens utformning. På vissa platser där träden ligger nära bullerskärmen kan placeringen behöva anpassas. Avstånd mellan trädkrona och överkant bullerskärm kan vålla problem för vissa träd vilket bör beaktas.

8.8 Byggbuller

Naturvårdsverkets riktvärden för buller från byggarbetsplatser vid och i bostäder anges i avsnitt 5.2. Byggbuller.

Normalt anges att för byggverksamhet som pågår i högst två månader bör 5 dBA högre värden kunna tillåtas samt att vid enstaka kortvariga händelser som pågår högst 5 minuter per timme bör upp till 10 dBA högre nivåer kunna accepteras (sammanlagd höjning högst 10 dB).

Då arbetsmoment som genererar höga ljudnivåer (bilning, borrning, sågning i betong m.m.) kommer riktvärdena ovan sannolikt att överskridas väsentligt. Det är av högsta vikt att man i god tid innan bullriga arbetsmoment ska utföras informerar berörda parter. Informationen bör innehålla information om vilka arbetsmoment som ska utföras, vid vilka tider de kommer att utföras och hur lång tid störningen kan förväntas pågå. Olika undersökningar har visat att information till de kringboende om den störande verksamheten gör att de tolererar störningarna bättre.

Där det är möjligt att välja mellan olika arbetsmetoder bör den tystaste metoden väljas (t.ex. sågning istället för bilning).

Krav ställs på entreprenör att upprätta ett kontrollplan, ta fram information avseende tider och arbeten till berörda parter för att hantera byggbuller i förhållande till naturvårdsverkets riktlinjer, avsnitt 5.2. Byggbuller.

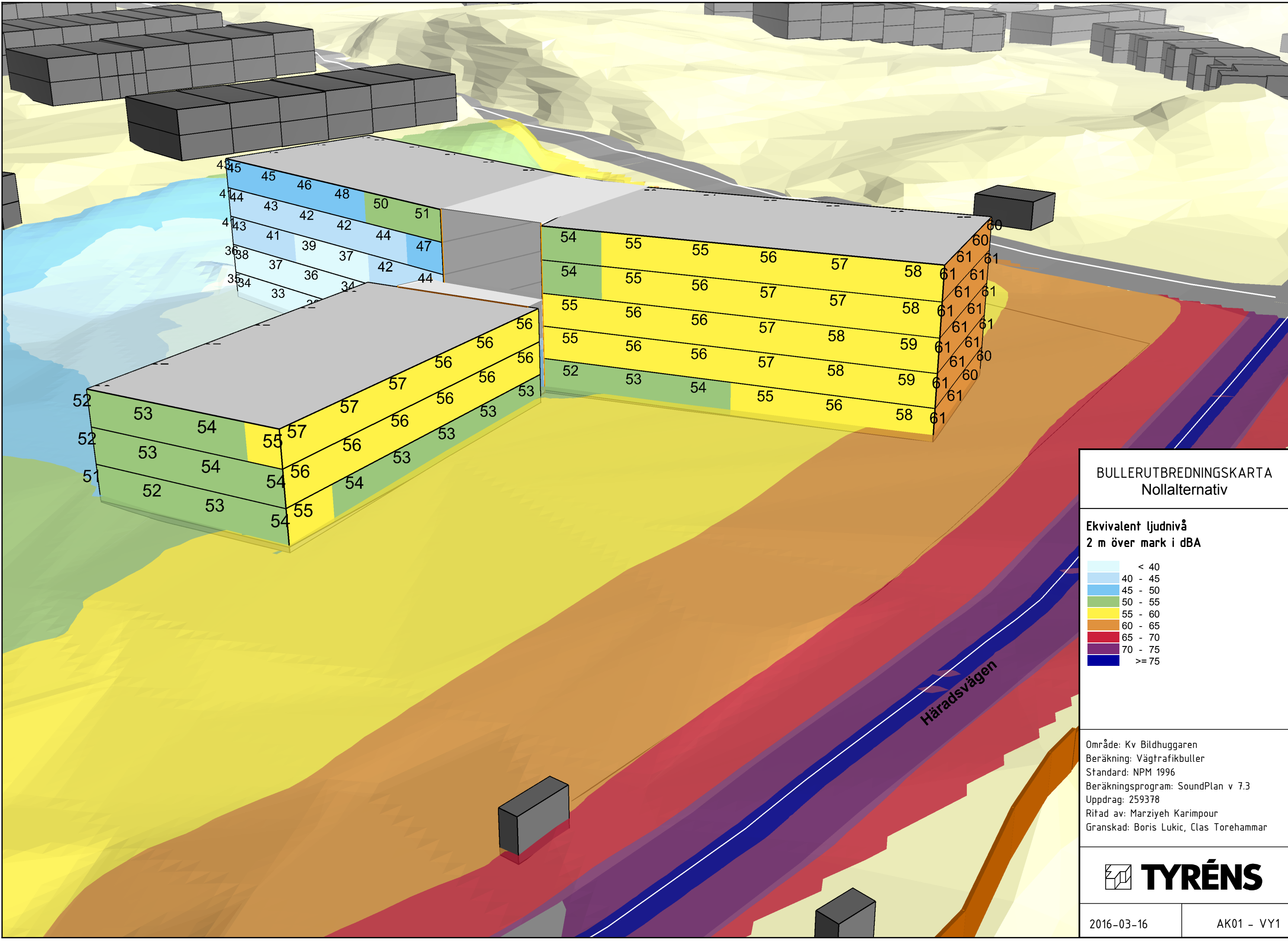
9 Diskussion

Med föreslagna konstruktioner innehålls krav enligt BBR 21, SS 25267:2015, SS 25268:2007 där tillämpliga.

Med föreslagna åtgärder innehålls Ljudklass B för parametrarna luftljudsisolering, stegljudsnivå och ljudnivå från trafik. Miljöbyggnad silver innehålls därmed.

10 Bilagor

AK01-VY1	Nollalternativ utan bullerskärm, Ekvivalent Ljudnivå
AK01-VY2	Nollalternativ utan bullerskärm, Ekvivalent Ljudnivå
AK02-VY1	Nollalternativ utan bullerskärm, Maximal Ljudnivå
AK02-VY2	Nollalternativ utan bullerskärm, Maximal Ljudnivå
AK03-VY1	Alternativ med bullerskärm, Ekvivalent Ljudnivå
AK03-VY2	Alternativ med bullerskärm, Ekvivalent Ljudnivå
AK04-VY1	Alternativ med bullerskärm, Maximal Ljudnivå
AK04-VY2	Alternativ med bullerskärm, Maximal Ljudnivå
AK05	Lokala åtgärder, våning 2
AK06	Lokala åtgärder, våning 3
AK07	Lokala åtgärder, våning 4
AK08	Lokala åtgärder, våning 5
AK09	Ytor för beräknade bullernivåer efter åtgärd samt placering av tysta uteplatser
AK10-16	Ljudkravsritningar, luftljudsisolering samt nödvändig stegljudsdämpning



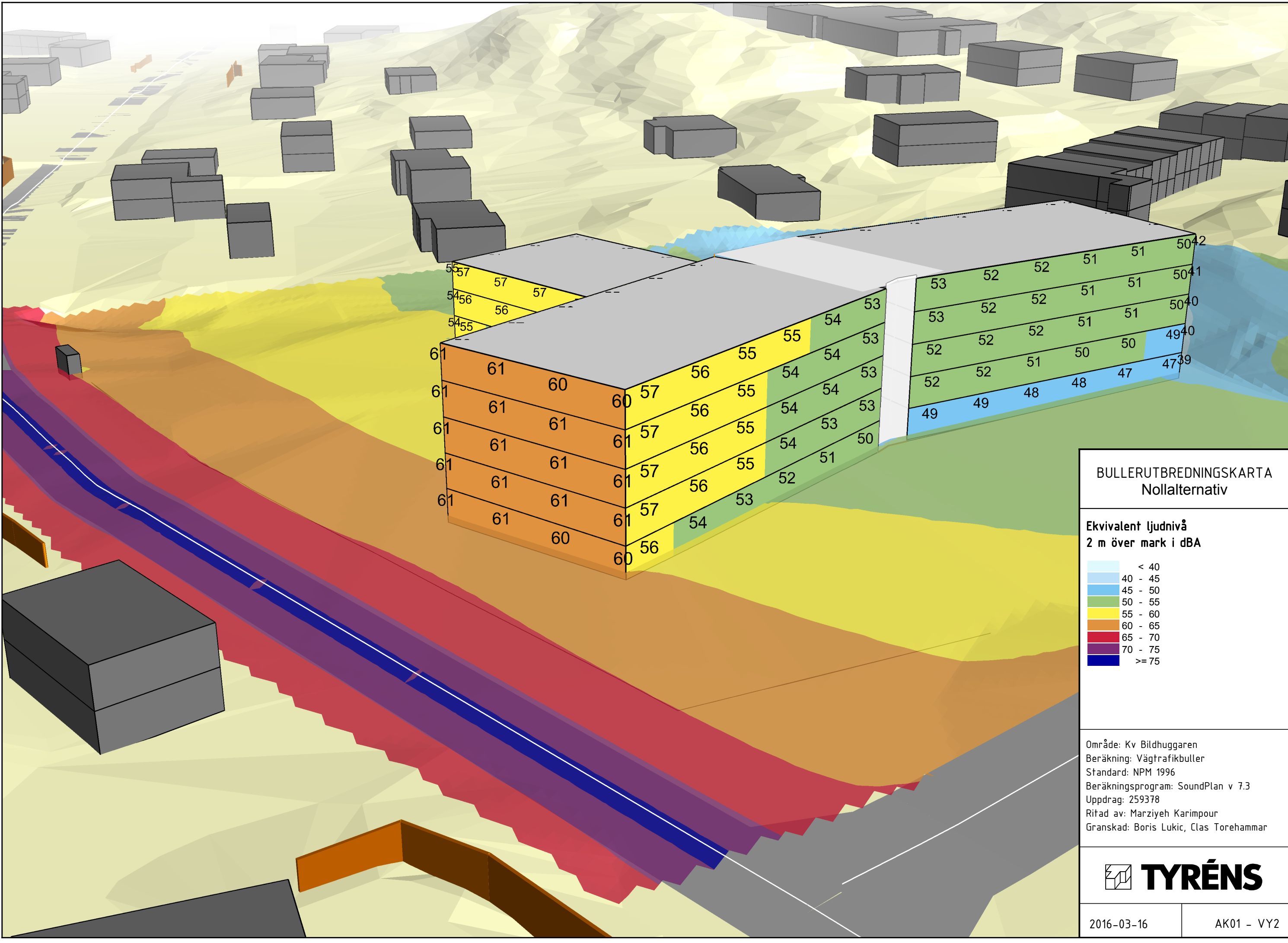
BULLERUTBREDNINGSKARTA
Nollalternativ

Ekvivalent ljudnivå
2 m över mark i dBA

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

Område: Kv Bildhuggaren
 Beräkning: Vägtrafikbuller
 Standard: NPM 1996
 Beräkningsprogram: SoundPlan v 7.3
 Uppdrag: 259378
 Ritad av: Marziyeh Karimpour
 Granskad: Boris Lukic, Clas Torehammar





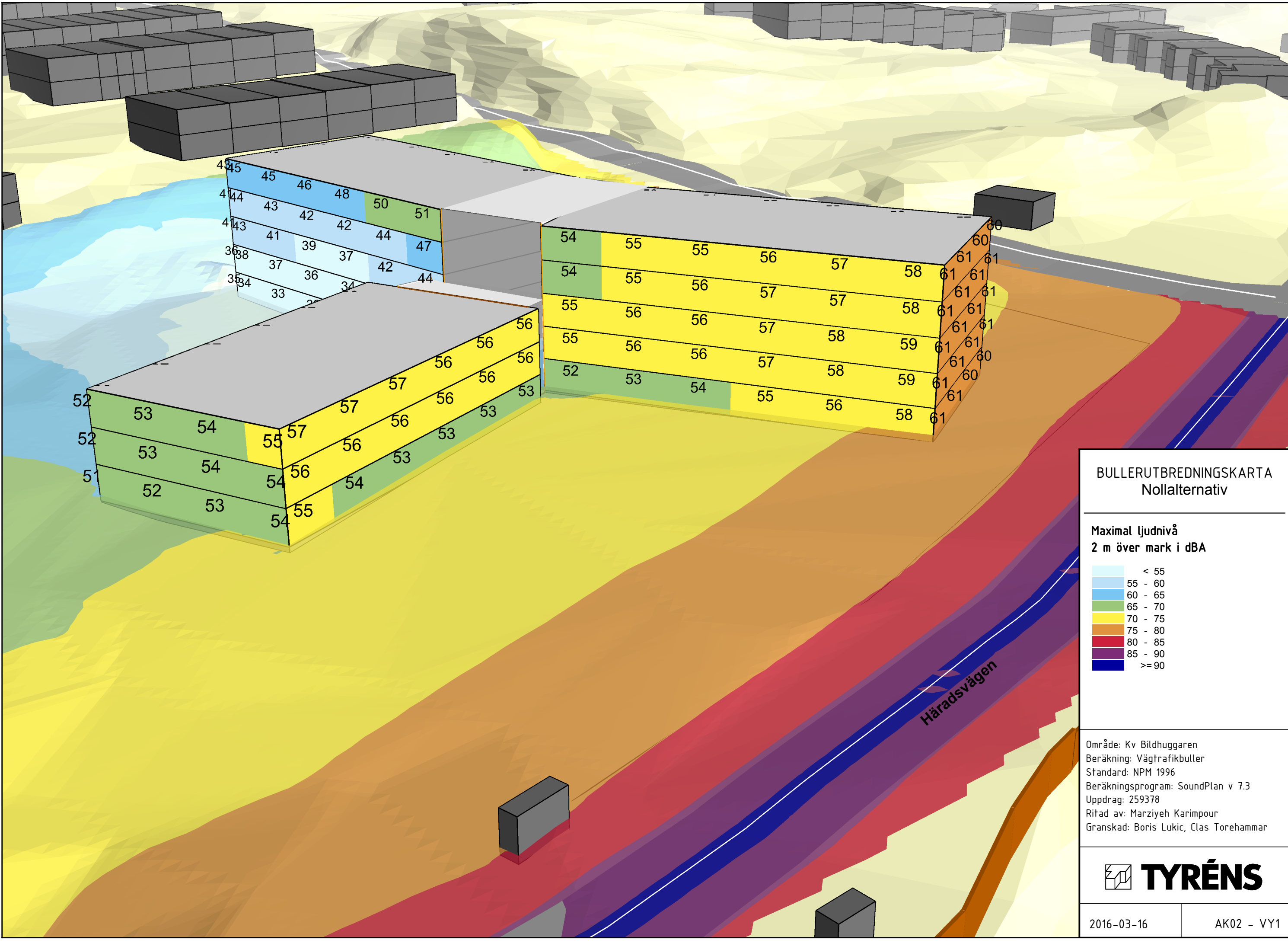
BULLERUTBREDNINGSKARTA
Nollalternativ

Ekvivalent ljudnivå
2 m över mark i dBA

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

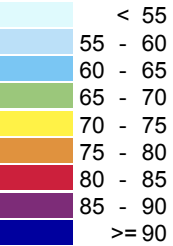
Område: Kv Bildhuggaren
 Beräkning: Vägtrafikbuller
 Standard: NPM 1996
 Beräkningsprogram: SoundPlan v 7.3
 Uppdrag: 259378
 Ritad av: Marziyeh Karimpour
 Granskad: Boris Lukic, Clas Torehammar





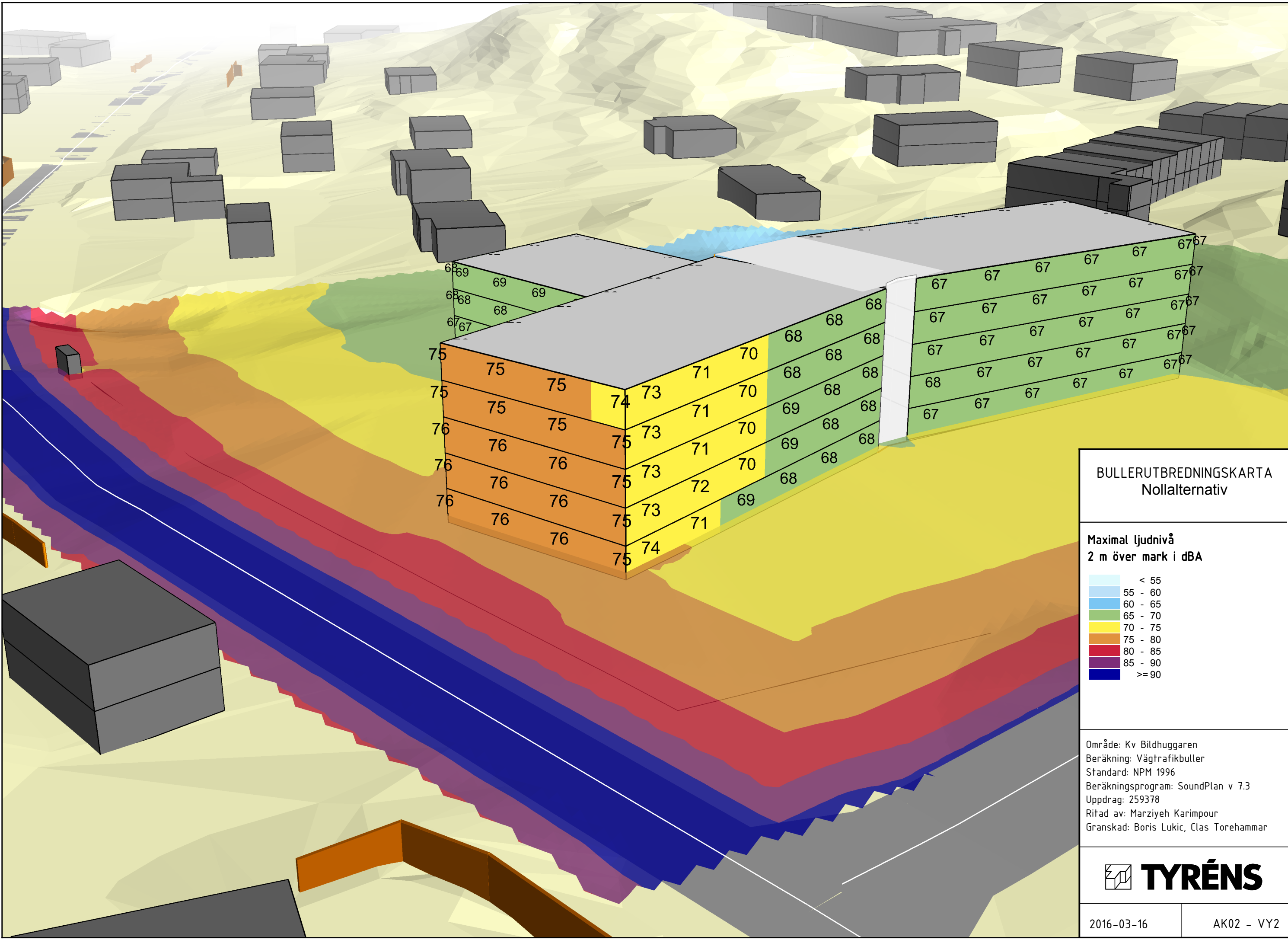
BULLERUTBREDNINGSKARTA
Nollalternativ

Maximal ljudnivå
2 m över mark i dBA



Område: Kv Bildhuggaren
 Beräkning: Vägtrafikbuller
 Standard: NPM 1996
 Beräkningsprogram: SoundPlan v 7.3
 Uppdrag: 259378
 Ritad av: Marziyeh Karimpour
 Granskad: Boris Lukic, Clas Torehammar





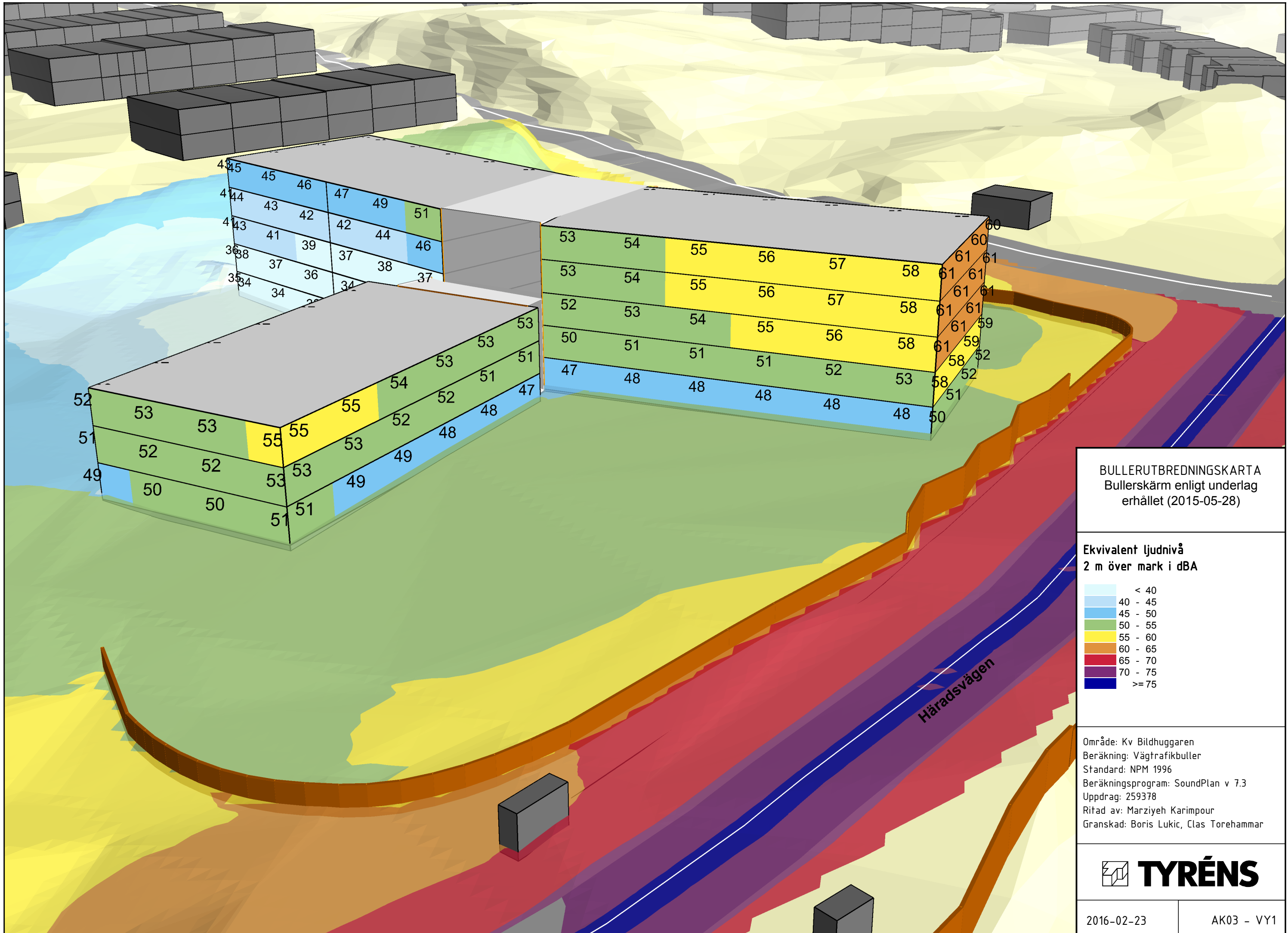
BULLERUTBREDNINGSKARTA
Nollalternativ

Maximal ljudnivå
2 m över mark i dBA

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

Område: Kv Bildhuggaren
 Beräkning: Vägtrafikbuller
 Standard: NPM 1996
 Beräkningsprogram: SoundPlan v 7.3
 Uppdrag: 259378
 Ritad av: Marziyeh Karimpour
 Granskad: Boris Lukic, Clas Torehammar





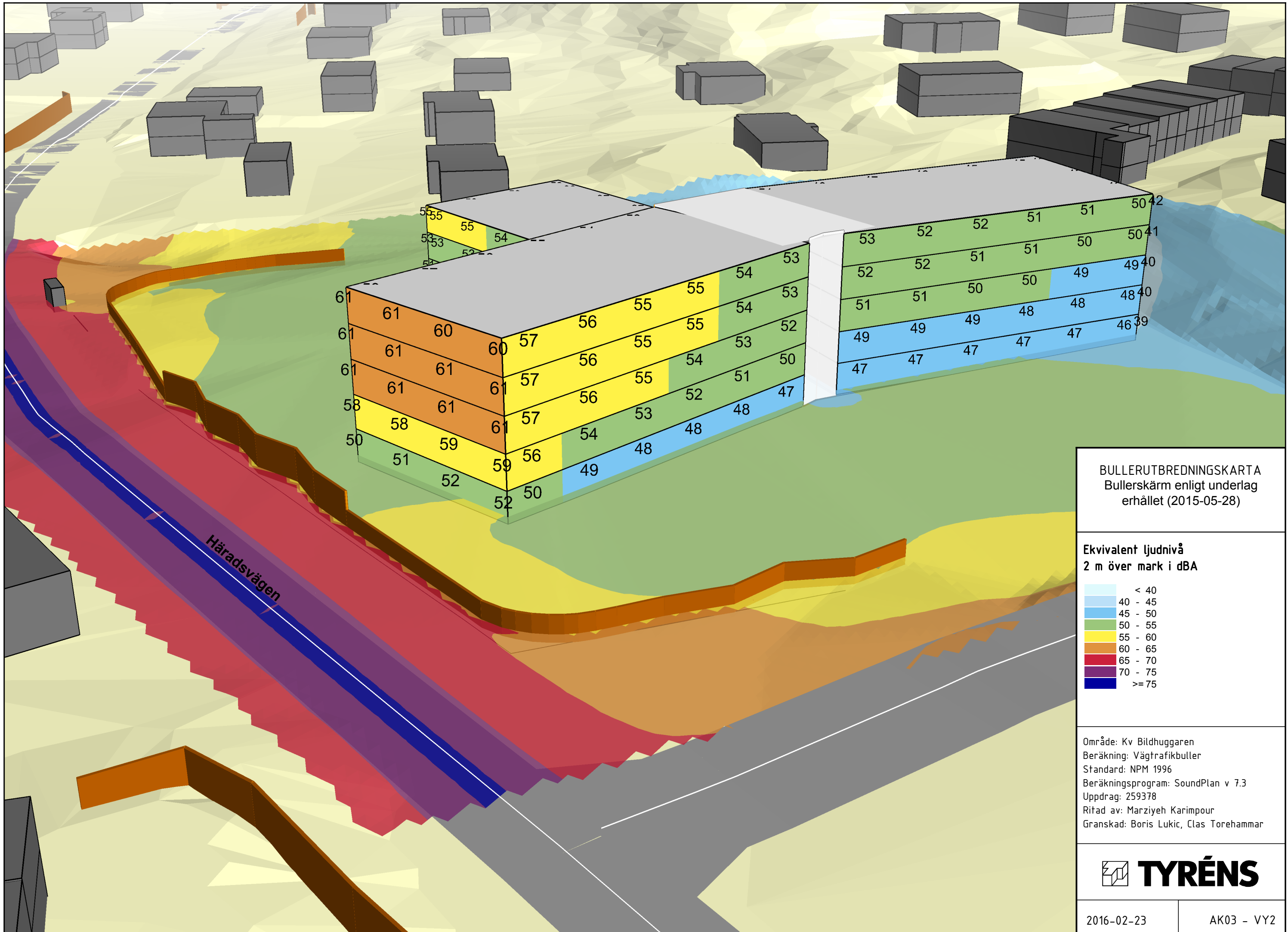
BULLERUTBREDNINGSKARTA
 Bullerskärm enligt underlag
 erhållet (2015-05-28)

Ekvivalent ljudnivå
 2 m över mark i dBA

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

Område: Kv Bildhuggaren
 Beräkning: Vägtrafikbuller
 Standard: NPM 1996
 Beräkningsprogram: SoundPlan v 7.3
 Uppdrag: 259378
 Ritad av: Marziyeh Karimpour
 Granskad: Boris Lukic, Clas Torehammar



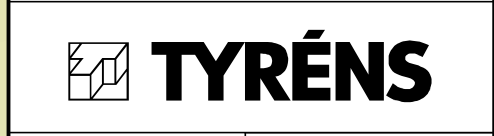


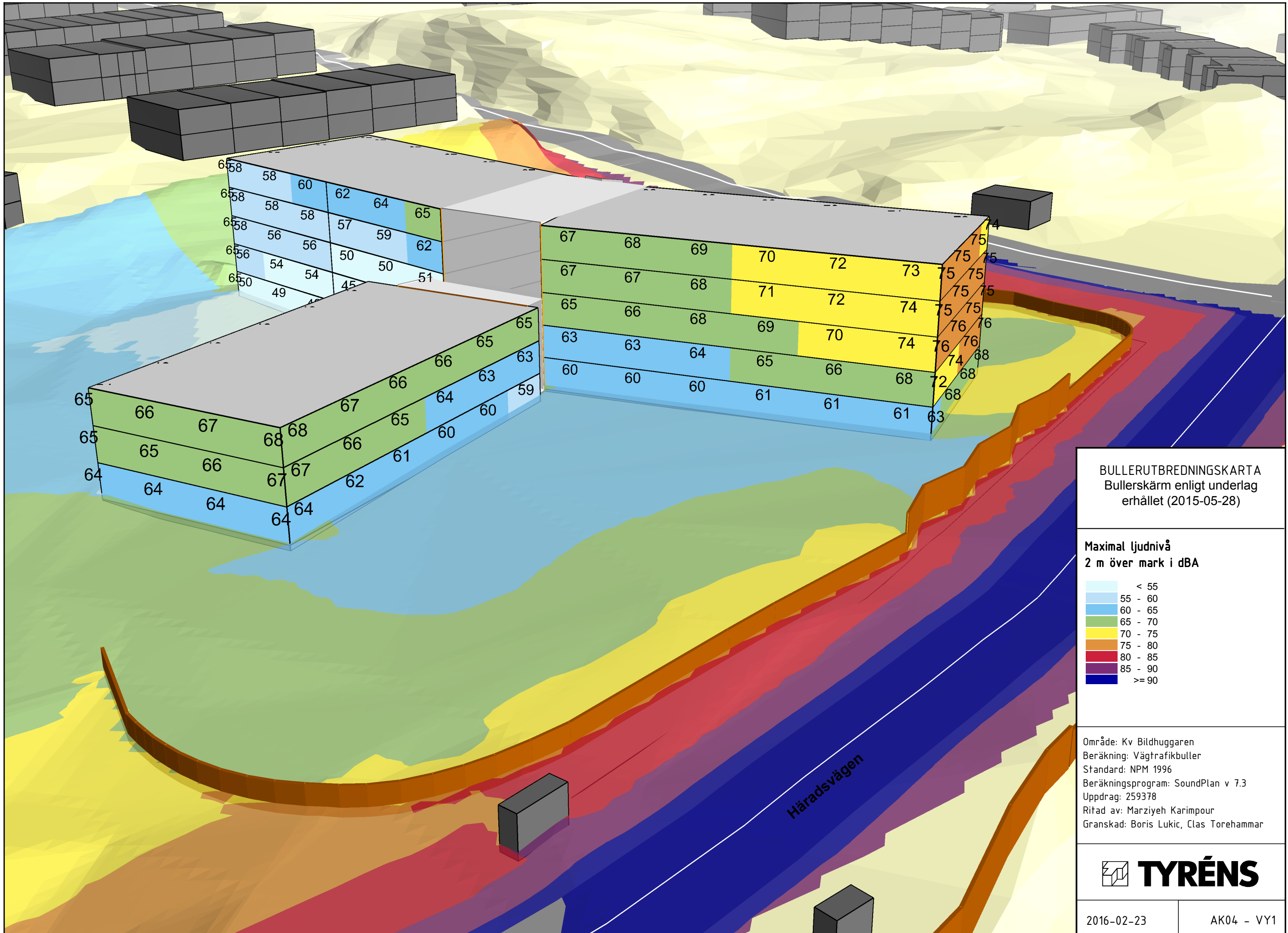
BULLERUTBREDNINGSKARTA
 Bullerskärm enligt underlag
 erhållet (2015-05-28)

Ekvivalent ljudnivå
 2 m över mark i dBA

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

Område: Kv Bildhuggaren
 Beräkning: Vägtrafikbuller
 Standard: NPM 1996
 Beräkningsprogram: SoundPlan v 7.3
 Uppdrag: 259378
 Ritad av: Marziyeh Karimpour
 Granskad: Boris Lukic, Clas Torehammar





65	58	60	62	64	65						
65	58	58	57	59	62						
65	56	56	50	50	51						
65	54	54	45	45	45						
65	49										
						67	68	69	70	72	73
						67	67	68	71	72	73
						65	66	68	69	70	74
						63	63	64	65	66	68
						60	60	60	61	61	61
65	66	67	68	68	66	65	60	60	61	61	63
65	65	66	67	67	62	60					
64	64	64	64	64							

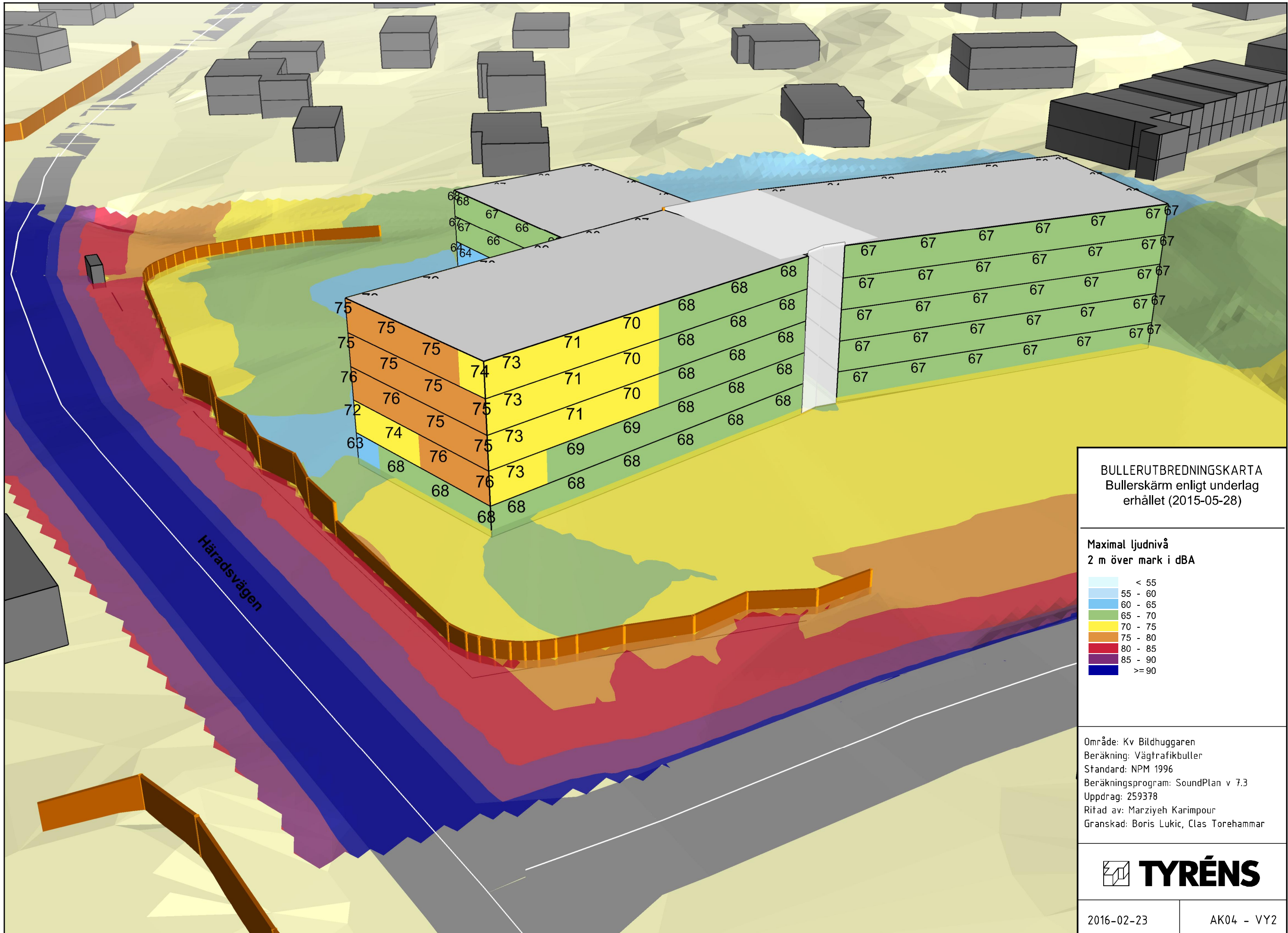
BULLERUTBREDNINGSKARTA
 Bullerskärm enligt underlag
 erhållet (2015-05-28)

Maximal ljudnivå
 2 m över mark i dBA

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

Område: Kv Bildhuggaren
 Beräkning: Vägtrafikbuller
 Standard: NPM 1996
 Beräkningsprogram: SoundPlan v 7.3
 Uppdrag: 259378
 Ritad av: Marziyeh Karimpour
 Granskad: Boris Lukic, Clas Torehammar





BULLERUTBREDNINGSKARTA
 Bullerskärm enligt underlag
 erhållet (2015-05-28)

Maximal ljudnivå
 2 m över mark i dBA

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

Område: Kv Bildhuggaren
 Beräkning: Vägtrafikbuller
 Standard: NPM 1996
 Beräkningsprogram: SoundPlan v 7.3
 Uppdrag: 259378
 Ritad av: Marziyeh Karimpour
 Granskad: Boris Lukic, Clas Torehammar



FÖRKLARINGAR

ALLA MÅTT I MM



2015-05-20
FÖRHANDSKOPIA

BET | ÄNDRINGEN AVSER | DATUM | SIGN

SYSTEMHANDLING

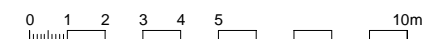
KV BILDHUGGAREN



Markering visar var mindre lokala åtgärder krävs för att innehålla 55 dBA dygnsekvivalent ljudnivå från trafik

PROJEKTLEDNING	HUGE Fastigheter	Tel: XXX E-post: XXX
PROJEKTERINGSLEDDNING	XXX	Tel: XXX E-post: XXX
A	ORIGO arkitekter AB	Tel: 08-441 35 40 E-post: info@origoark.se
K	XXX	Tel: XXX E-post: XXX
V	XXX	Tel: XXX E-post: XXX
W	XXX	Tel: XXX E-post: XXX
E	XXX	Tel: XXX E-post: XXX
L	XXX	Tel: XXX E-post: XXX

Bilaga AK05
Lokala Åtgärder
Våning 2



SKALA	SKALA	NUMMER	BET
1:100	1:200	A-40.1-102	



FÖRKLARINGAR

ALLA MÅTT I MM

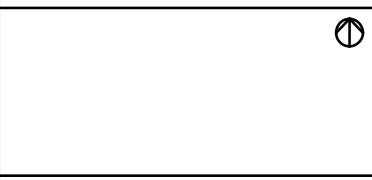
2015-05-20

FÖRHANDSKOPIA

BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----------------	-------	------

SYSTEMHANDLING

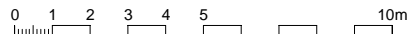
KV BILDHUGGAREN



Markering visar var mindre lokala åtgärder krävs för att innehålla 55 dBA dygnskvivalent ljudnivå från trafik

PROJEKTLEDNING	HUGE Fastigheter	Tel: XXX E-post: XXX
PROJEKTERINGSLEDDNING	XXX	Tel: XXX E-post: XXX
A	ORIGO arkitekter AB	Tel: 08-441 35 40 E-post: info@origoark.se
K	XXX	Tel: XXX E-post: XXX
V	XXX	Tel: XXX E-post: XXX
W	XXX	Tel: XXX E-post: XXX
E	XXX	Tel: XXX E-post: XXX
L	XXX	Tel: XXX E-post: XXX

Bilaga AK06
Lokala Åtgärder
Våning 3



SKALA	SKALA	NUMMER	BET
1:100	1:200	A-40.1-103	



FÖRKLARINGAR

ALLA MÅTT I MM

2015-05-20
FÖRHANDSKOPIA

BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----------------	-------	------

SYSTEMHANDLING

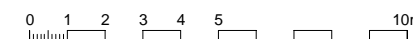
KV BILDHUGGAREN



Markering visar var mindre lokala åtgärder krävs för att innehålla 55 dBA dygnsekvivalent ljudnivå från trafik

PROJEKTLEDNING	HUGE Fastigheter	Tel: XXX E-post: XXX
PROJEKTERINGSLEDDNING	XXX	Tel: XXX E-post: XXX
A	ORIGO arkitekter AB	Tel 08-441 35 40 E-post: bil@origoark.se
K	XXX	Tel: XXX E-post: XXX
V	XXX	Tel: XXX E-post: XXX
W	XXX	Tel: XXX E-post: XXX
E	XXX	Tel: XXX E-post: XXX
L	XXX	Tel: XXX E-post: XXX

Bilaga AK07
Lokala Åtgärder
Våning 4



SKALA	SKALA	NUMMER	BET
1:100	1:200	A-40.1-104	BET



FÖRKLARINGAR

ALLA MÅTT I MM

2015-05-20
FÖRHANDSKOPIA

BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----------------	-------	------

SYSTEMHANDLING

KV BILDHUGGAREN

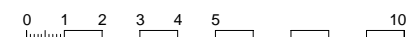


Markering visar var mindre lokala åtgärder krävs för att innehålla 55 dBA dygnskvivalent ljudnivå från trafik

PROJEKTLEDNING	HUGE Fastigheter	Tel: XXX E-post: XXX
PROJEKTERINGSLEDNING	XXX	Tel: XXX E-post: XXX
A	ORIGO arkitekter AB	Tel 08-441 35 40 E-post: info@origoark.se
K	XXX	Tel: XXX E-post: XXX
V	XXX	Tel: XXX E-post: XXX
W	XXX	Tel: XXX E-post: XXX
E	XXX	Tel: XXX E-post: XXX
L	XXX	Tel: XXX E-post: XXX

Bilaga AK08
Lokala Åtgärder
Våning 5

SKALA	SKALA	NUMMER	BET
1:100	1:200	A-40.1-105	BET

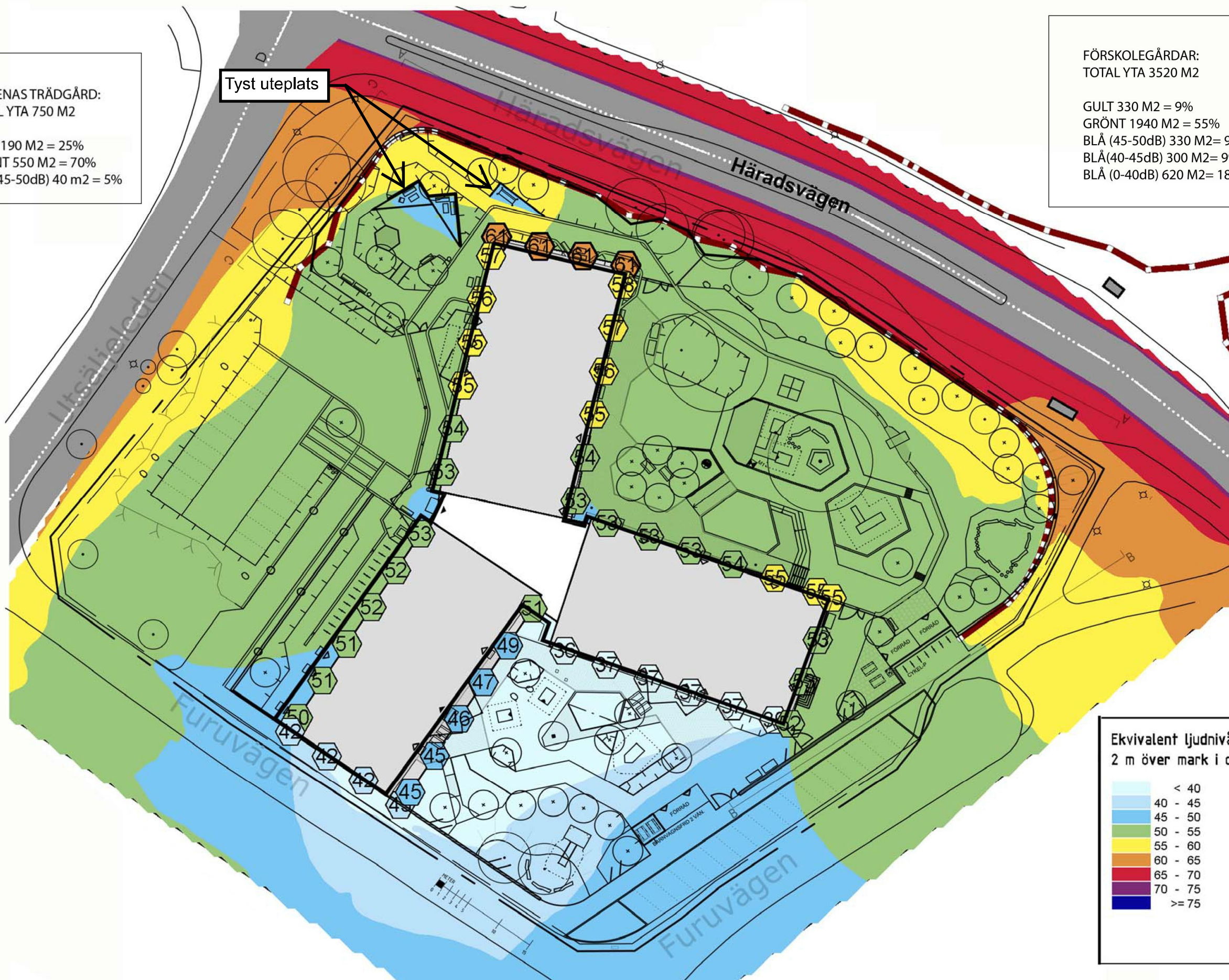


SINNENAS TRÄDGÅRD:
TOTAL YTA 750 M2

GULT 190 M2 = 25%
GRÖNT 550 M2 = 70%
BLÅ (45-50dB) 40 m2 = 5%

FÖRSKOLEGÅRDAR:
TOTAL YTA 3520 M2

GULT 330 M2 = 9%
GRÖNT 1940 M2 = 55%
BLÅ (45-50dB) 330 M2= 9%
BLÅ(40-45dB) 300 M2= 9%
BLÅ (0-40dB) 620 M2= 18%



Ekvivalent ljudnivå
2 m över mark i dBA

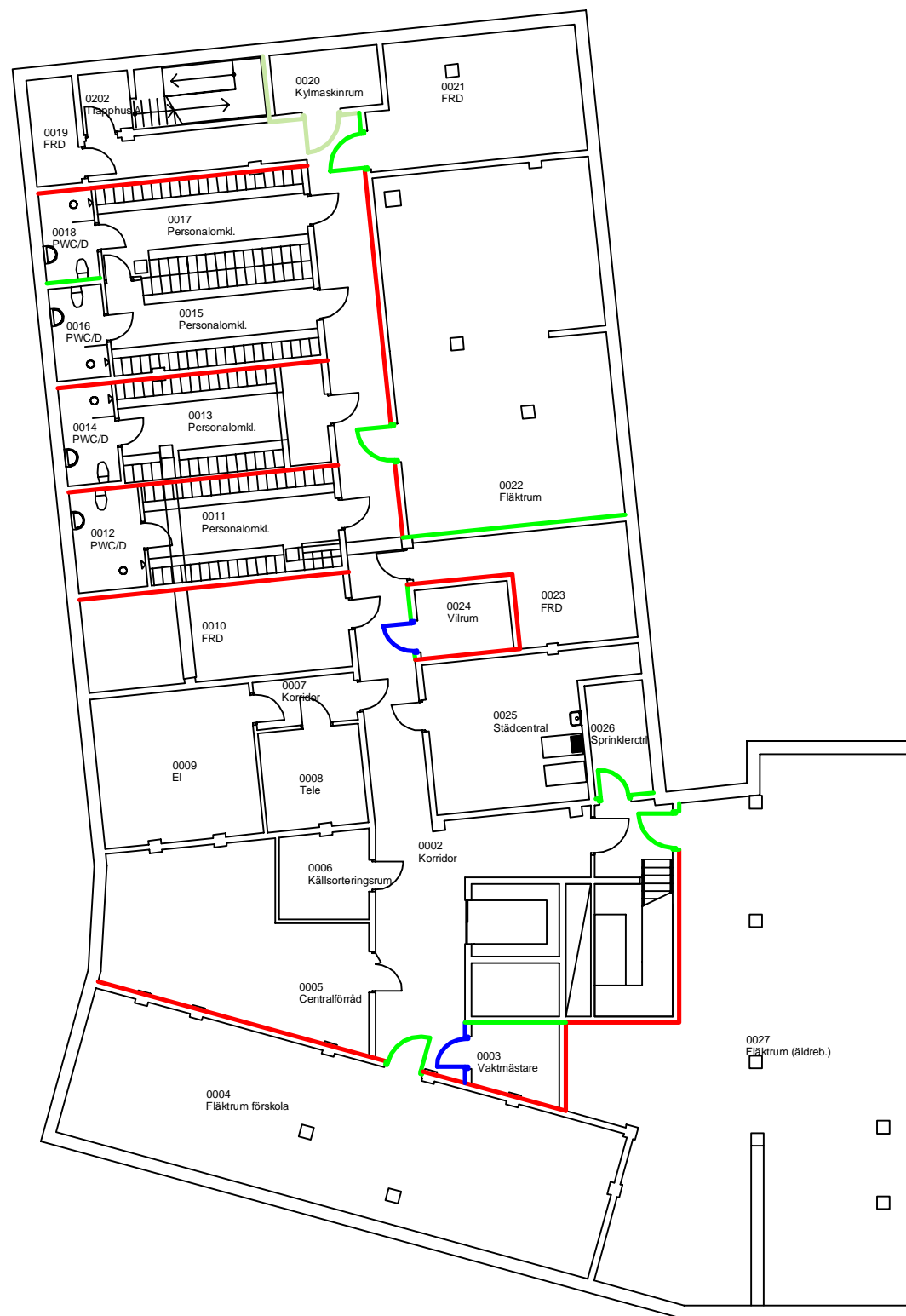
< 40
40 - 45
45 - 50
50 - 55
55 - 60
60 - 65
65 - 70
70 - 75
≥ 75

LJUDKRAV

Lägsta tillåtna luftljudsisolering

- R'w 25 dB
- R'w 30 dB
- R'w 35 dB
- R'w 40 dB
- R'w 44 dB
- R'w 48 dB
- R'w 52 dB
- R'w 56 dB
- Under utredning

XdB Minsta stegljudsnivåförbättring
 Kravet avser minsta stegljudsnivåförbättring i övergolv.



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

GRANSKNINGSHANDLING

Kv. Bildhuggaren 1:
Äldreboende och förskola



POSTADRESS: 118 86 STOCKHOLM TEL: 010-452 20 00
 BESÖK: PETER MYNDES BACKE 16

UPPDRAG NR 259378	REDO AV AN	HANDLÄGGARE PM
DATUM 201511125	ANSVARIG BL	

Ljudkrav konstruktioner
Källarplan

SKALA -	NUMMER AK10	BET -
------------	----------------	----------

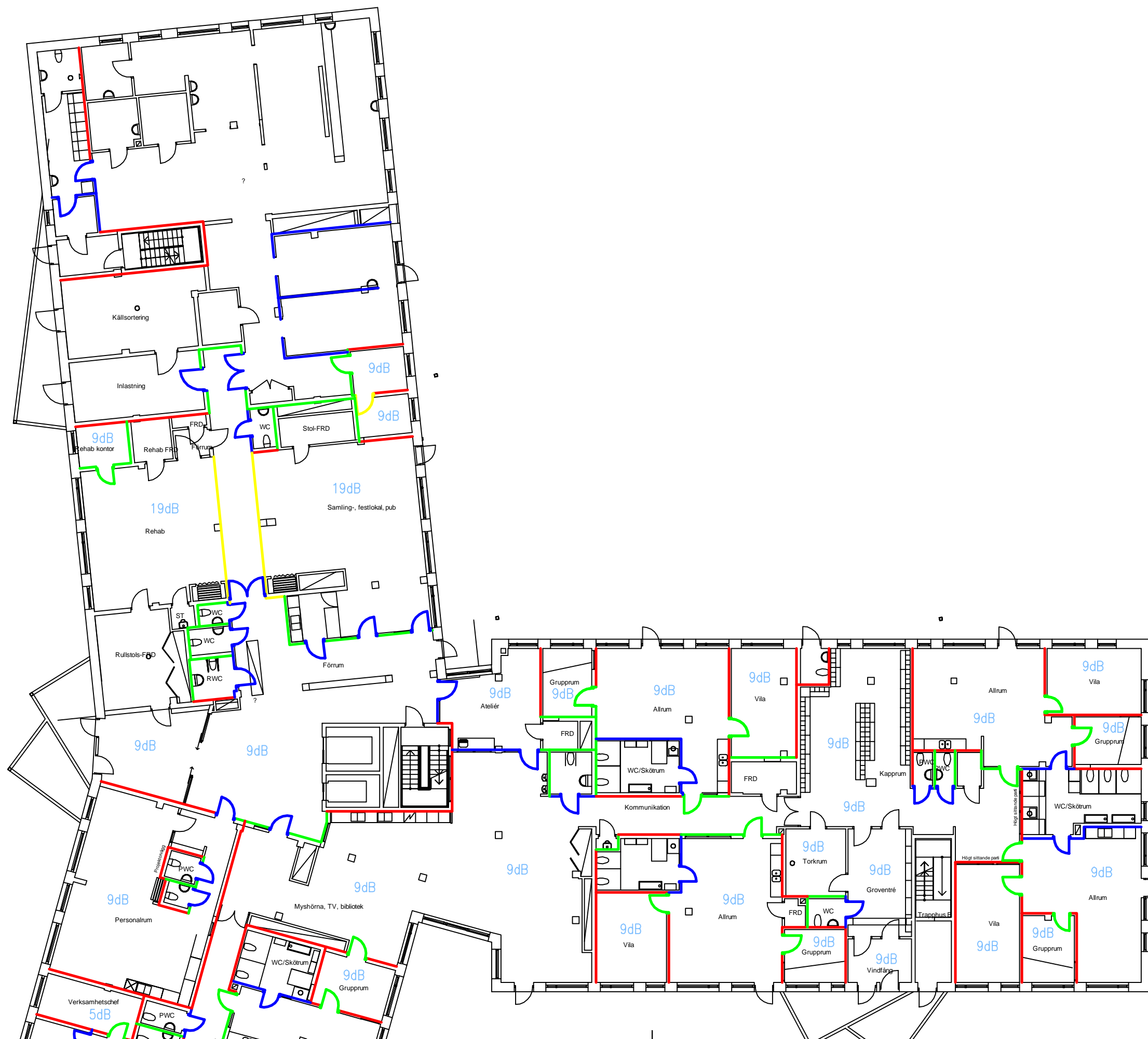
LJUDKRAV

Lägsta tillåtna luftljudsisolering

- R'w 25 dB
- R'w 30 dB
- R'w 35 dB
- R'w 40 dB
- R'w 44 dB
- R'w 48 dB
- R'w 52 dB
- R'w 56 dB
- Under utredning

XdB Lägsta stegljudsnivåförbättring

Kravet avser minsta stegljudsnivåförbättring i övergolv



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----	-----------------	-------	------

GRANSKNINGSHANDLING

Kv. Bildhuggaren 1:
Äldreboende och förskola



POSTADRESS: 118 86 STOCKHOLM TEL: 010-452 20 00
BESÖK: PETER MYNDES BACKE 18

UPPGIFTS NR	FRÖD AV	HANDLÄGGARE
259378	AN	PM
DATUM	ANSVARIG	BL
20151125	BL	

Ljudkrav konstruktioner
Botenvåning
Del 1

SKALA	NUMMER	BET
-	AK11	-



LJUDKRAV

Lägsta tillåtna luftljudsisolering

- R'w 25 dB
- R'w 30 dB
- R'w 35 dB
- R'w 40 dB
- R'w 44 dB
- R'w 48 dB
- R'w 52 dB
- R'w 56 dB
- Under utredning

xdB Lägsta stegljudsnivåförbättring
 Kravet avser minsta stegljudsnivåförbättring i övergolv

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----	-----------------	-------	------

GRANSKNINGSHANDLING

Kv. Bildhuggaren 1:
 Äldreboende och förskola

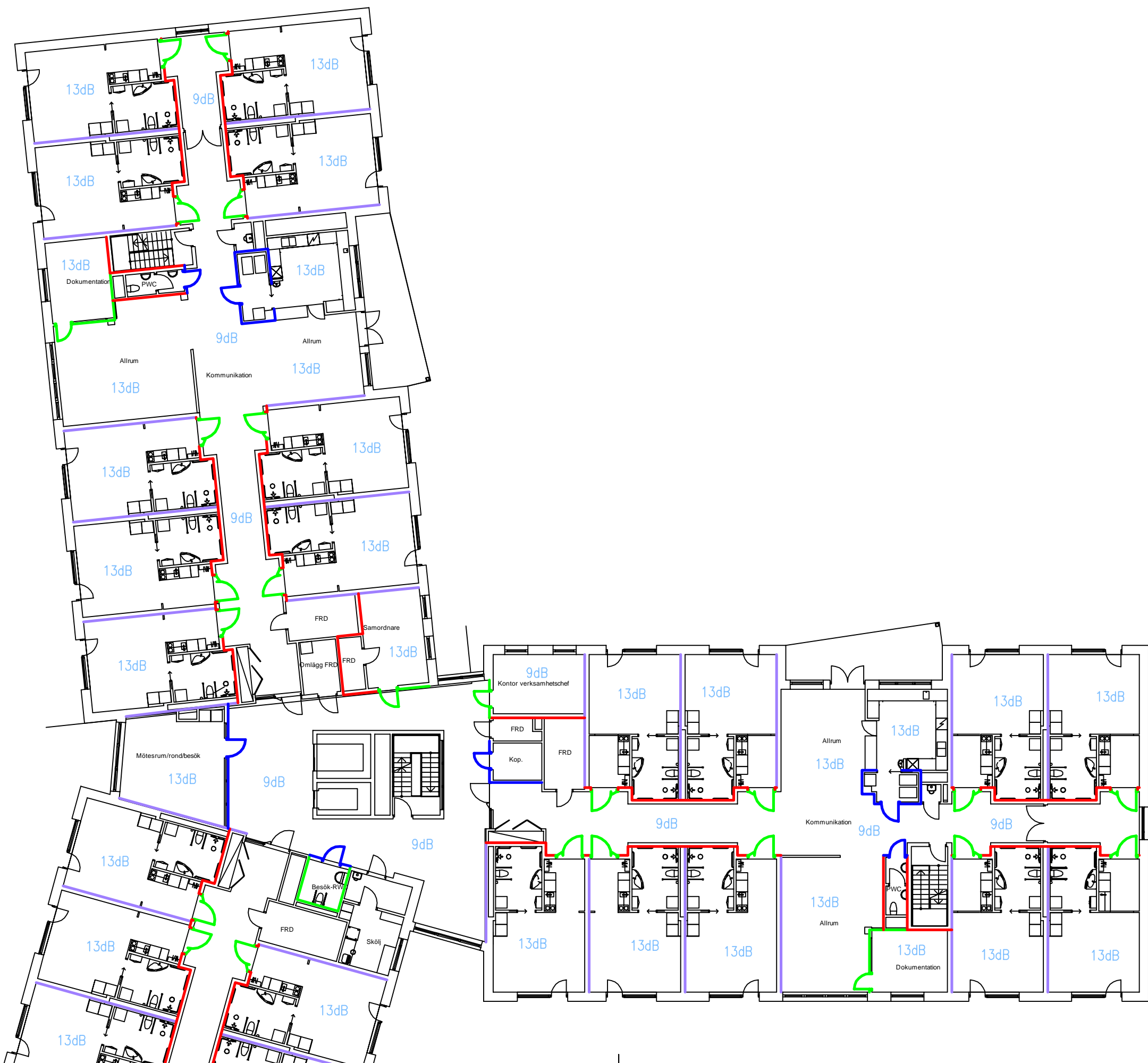


POSTADRESS: 118 86 STOCKHOLM TEL: 010-452 20 00
 BESÖK: PETER MYNDES BACKE 18

UPPDRAG NR 259378	REDO AV AN	HANDLÄGGARE PM
DATUM 20151125	ANSVARIG BL	

Ljudkrav konstruktioner
 Botenvåning
 Del 2

SKALA	NUMMER	BET
-	AK12	-



LJUDKRAV

Lägsta tillåtna luftljudsisolering

- R'w 25 dB
- R'w 30 dB
- R'w 35 dB
- R'w 40 dB
- R'w 44 dB
- R'w 48 dB
- R'w 52 dB
- R'w 56 dB
- Under utredning

XdB Lägsta stegljudsnivåförbättring
 Kravet avser minsta stegljudsnivåförbättring i övergolv.

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
GRANSKNINGSHANDLING				
Kv. Bildhuggaren 1: Äldreboende och förskola				
TYRÉNS				
POSTADRESS: 118 86 STOCKHOLM TEL: 010-452 20 00				
BESÖK: PETER MYNDES BACKE 18				
UPPGIFTS NR 259378	REVID AV AN	HANDLAGARE PM		
DATUM 20151023	ANSVARIG BL			
Ljudkrav konstruktioner Våning 1 och Våning 2 Del 1				
SKALA -	NUMMER AK13	BET -		

LJUDKRAV

Lägsta tillåtna luftljudsisolering

- R'w 25 dB
- R'w 30 dB
- R'w 35 dB
- R'w 40 dB
- R'w 44 dB
- R'w 48 dB
- R'w 52 dB
- R'w 56 dB
- Under utredning

xdB Lägsta stegljudsnivåförbättring
 Kravet avser minsta stegljudsnivåförbättring i övergolv.



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----	-----------------	-------	------

GRANSKNINGSHANDLING

Kv. Bildhuggaren 1:
Äldreboende och förskola

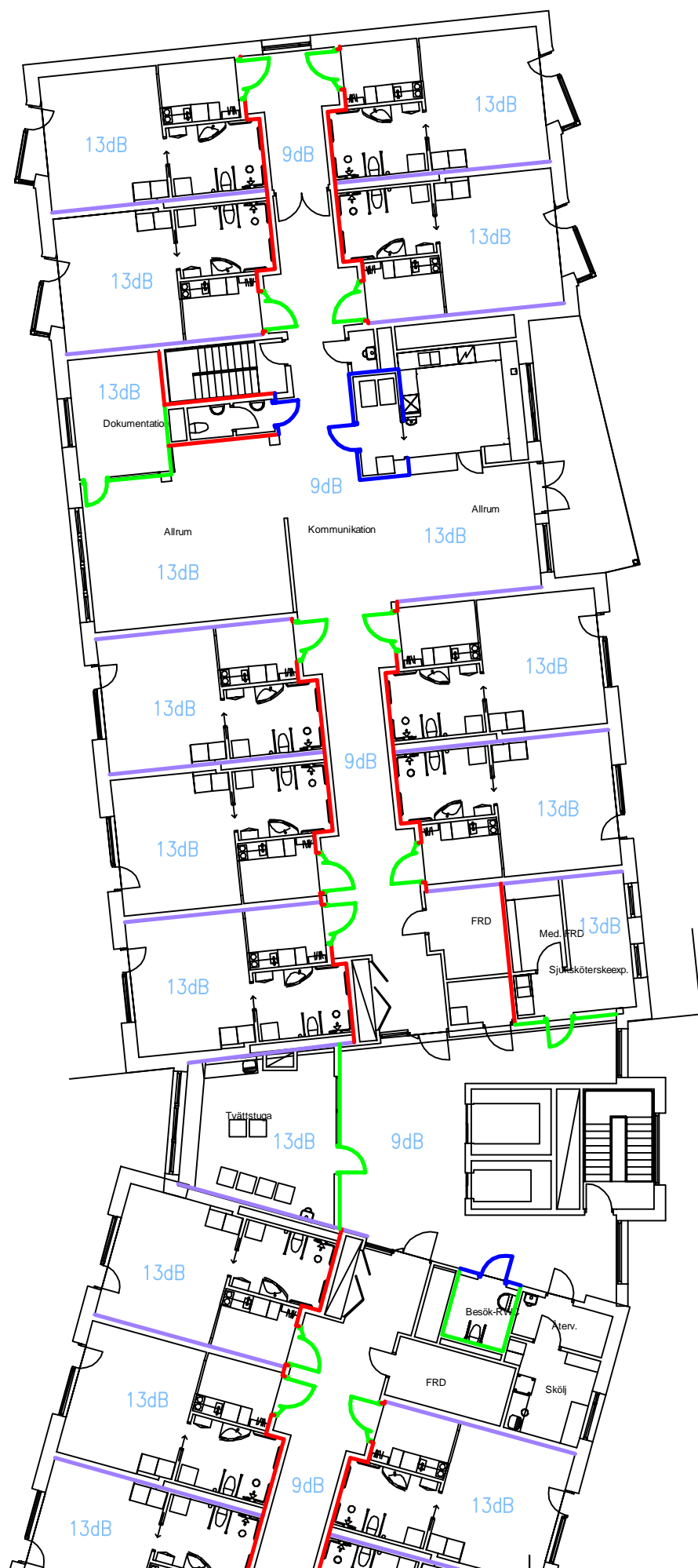


POSTADRESS: 118 86 STOCKHOLM TEL: 010-452 20 00
 BESÖK: PETER MYNDES BACKE 18

UPPDRAG NR 259378	REDO AV AN	HANDLÄGGARE PM
DATUM 20151023	ANSVARIG BL	

Ljudkrav konstruktioner
 Våning 1 och Våning 2
 Del 2

SKALA	NUMMER	BET
-	AK14	-



LJUDKRAV

Lägsta tillåtna luftljudsisolering

- R'w 25 dB
- R'w 30 dB
- R'w 35 dB
- R'w 40 dB
- R'w 44 dB
- R'w 48 dB
- R'w 52 dB
- R'w 56 dB
- Under utredning

XdB Lägsta stegljudsnivåförbättring
 Kravet avser minsta stegljudsnivåförbättring i övergolv.

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----	-----------------	-------	------

GRANSKNINGSHANDLING

Kv. Bildhuggaren 1
 Äldreboende och Förskola

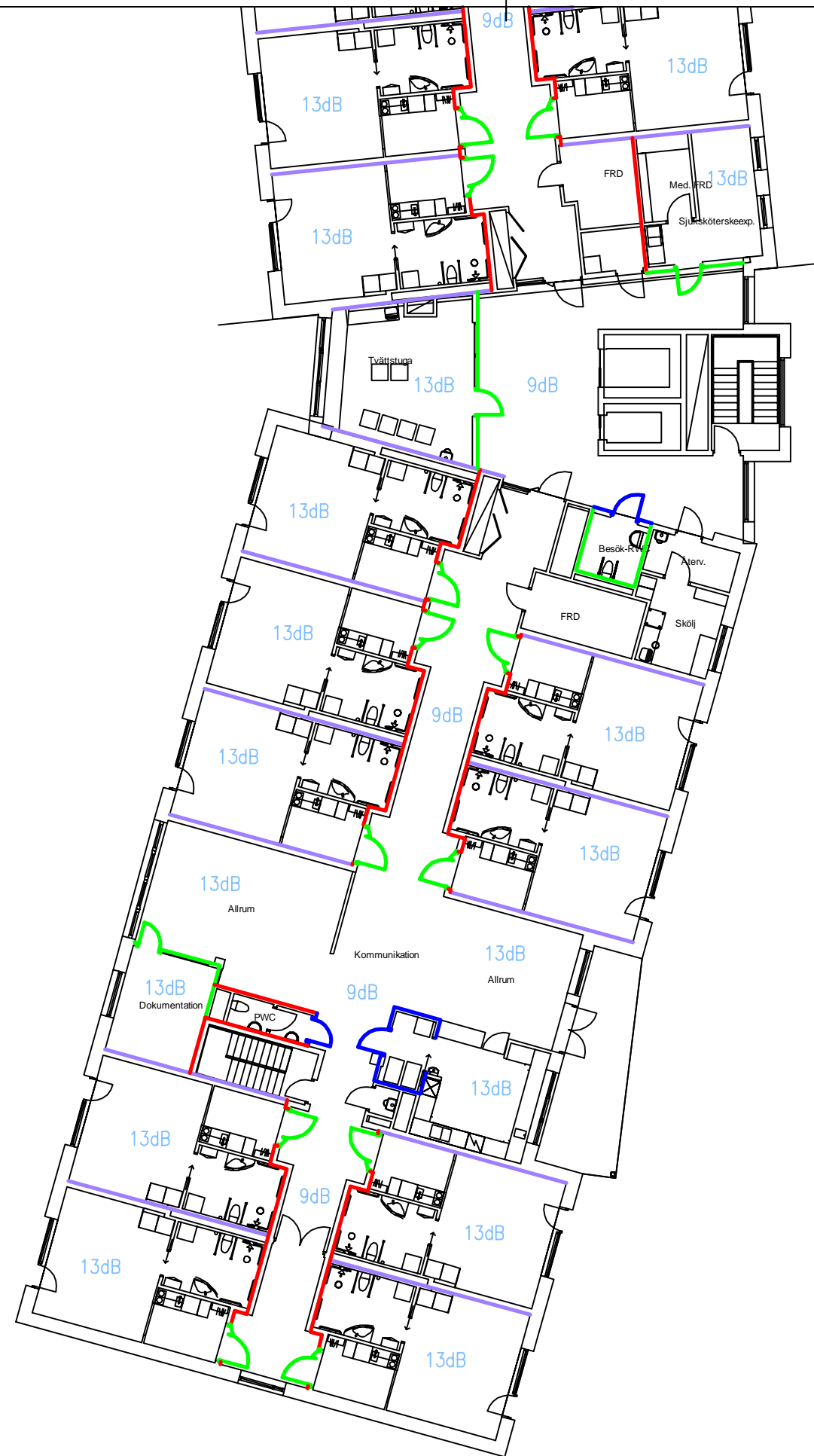


POSTADRESS: 118 86 STOCKHOLM TEL: 010-452 20 00
 BESÖK: PETER MYNDES BACKE 18

UPPDRAG NR 259378	FRÖD AV AN	HANDLÄGGARE PM
DATUM 20151023	ANSVARIG BL	

Ljudkrav konstruktioner
 Våning 3
 Del 1

SKALA	NUMMER	BET
-	AK15	-



- ### LJUDKRAV
- Lägsta tillåtna luftljudsisolering
- R'w 25 dB
 - R'w 30 dB
 - R'w 35 dB
 - R'w 40 dB
 - R'w 44 dB
 - R'w 48 dB
 - R'w 52 dB
 - R'w 56 dB
 - Under utredning

XdB Lägsta stegljudsnivåförbättring
 Kravet avser minsta stegljudsnivåförbättring i övergolv.

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
GRANSKNINGSHANDLING				
Kv. Bildhuggaren 1 Äldreboende och Förskola				
TYRÉNS				
POSTADRESS: 118 86 STOCKHOLM TEL: 010-452 20 00				
BESÖK: PETER MYNDES BACKE 18				
UPPDRAG NR	REDO AV	HANDLÄGGARE		
259378	AN	PM		
DATUM	ANSVARIG			
20151023	BL			
Ljudkrav konstruktioner				
Våning 3				
Del 2				
SKALA	NUMMER	BET		
-	AK16	-		