

Akustiska utlåtanden byggaktörer

Detaljplan för Södra Värtan etapp 1 dnr 2018-00406

Kvarter Hangö A1	sid 2
Kvarter Hangö A2	sid 8
Kvarter Neapel D1, Block 2	sid 27
Kvarter Pirhuset	sid 37

Stadsbyggnadskontoret

Fleminggatan 4
Box 8314
104 20 Stockholm
Telefon 08-508 27 300
stadsbyggnadskontoret@stockholm.se
stockholm.se

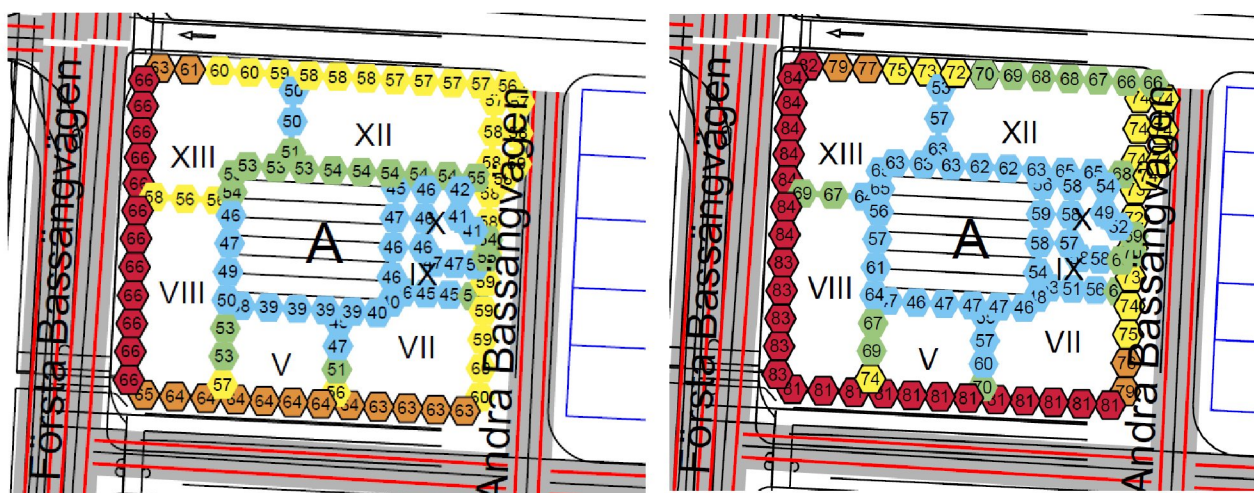
Bullerutlåtande

Tomt: A, Portalen

Byggaktör: Bonnier Förlagsfastigheter AB

Akustiker: Structor Akustik

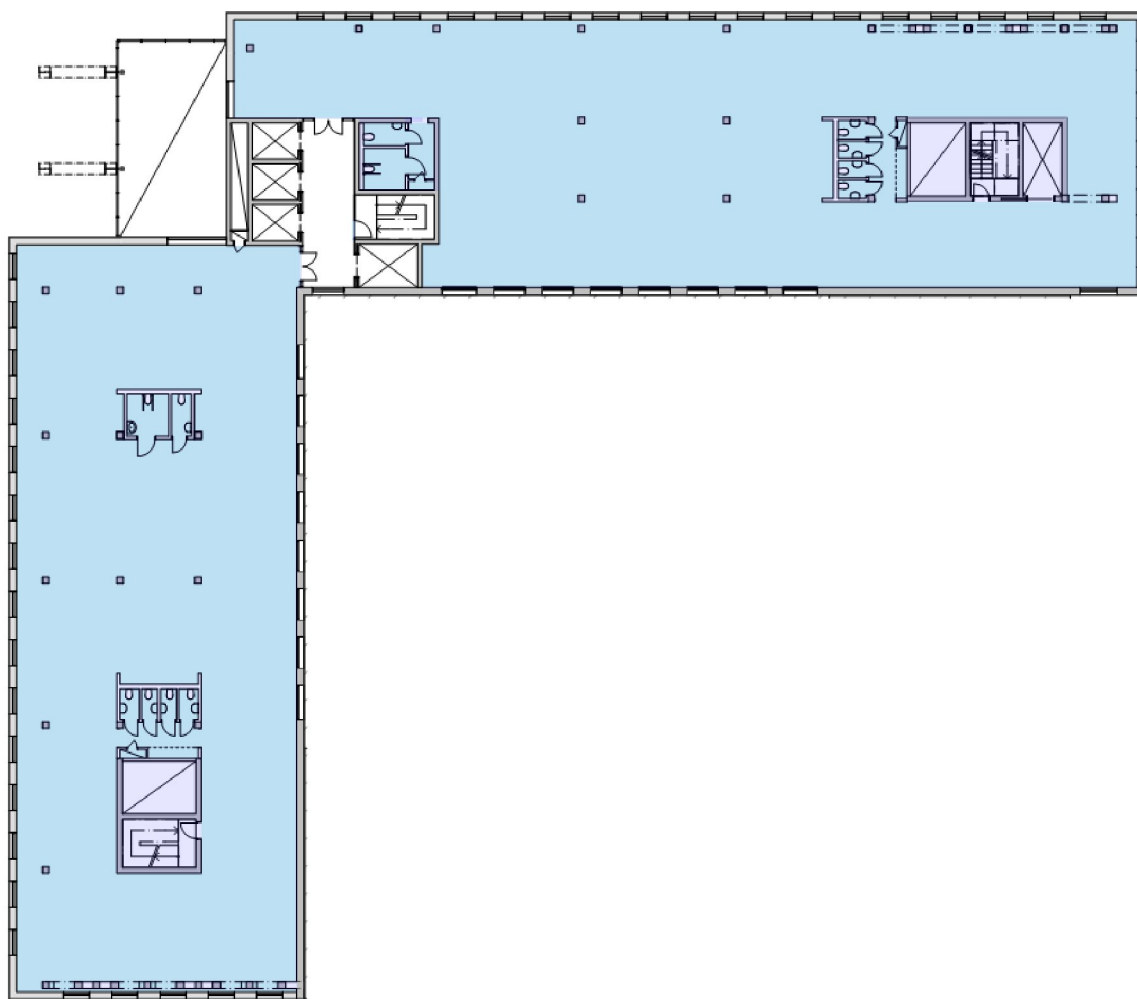
Var överskrids riktvärden för trafikbuller enligt stadens vägledning samt Förordning (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader



Figur 1. Ekvivalent ljudnivå t.v. och maximal ljudnivå t.h. från trafik, från Stadens bullerutredning (Arbetsmaterial inför byggherremöte).

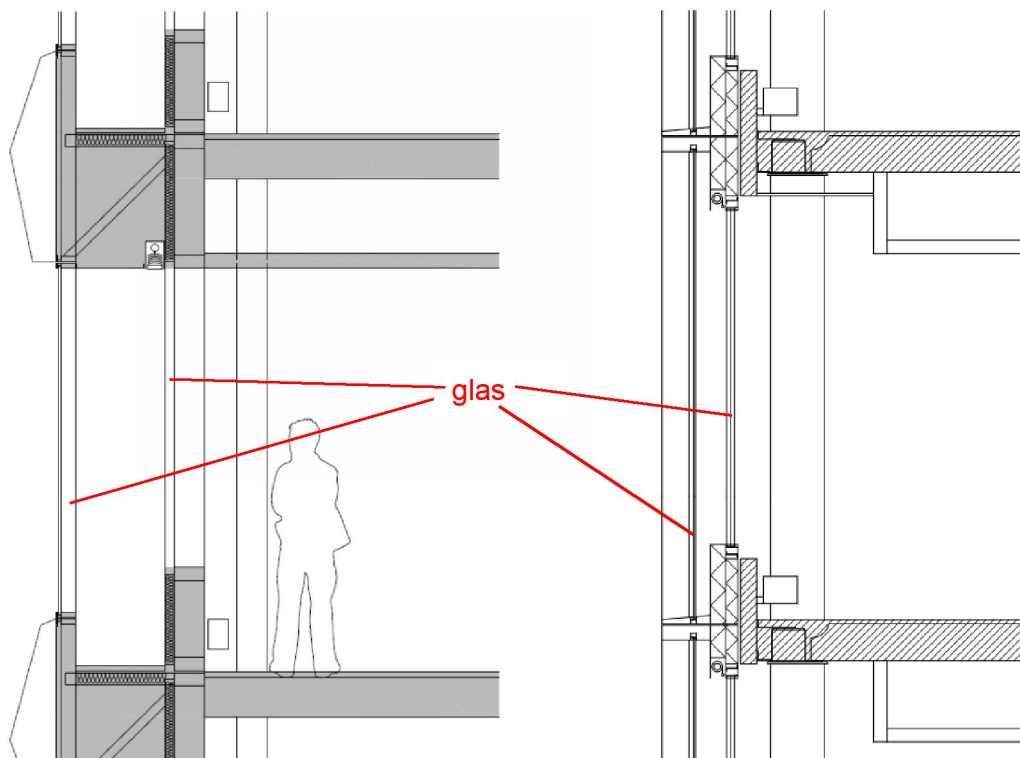
Byggnaden kommer endast att inrymma lokaler varför nämnda förordning ej är applicerbar.

Lösning för att hantera trafikbuller



Figur 2. Exempel på planlösning, i detta fall plan 6.

För att klara höga ljudkrav på trafik- och verksamhetsbuller kommer fasaderna att vara utformade med hög ljudisolering. Detta görs genom att nyttja stor luftspalt och tjocka glas. Sannolikt kommer en kombi- eller dubbelskalsfasad att användas, se principskiss i figur 3. Båda är fasadtyper med stor glasyta med skillnaden att i en dubbelskalsfasad sitter glaspartierna separat monterade och i en kombifasad är de integrerade och ofta förmonterade i en fasadmodul.



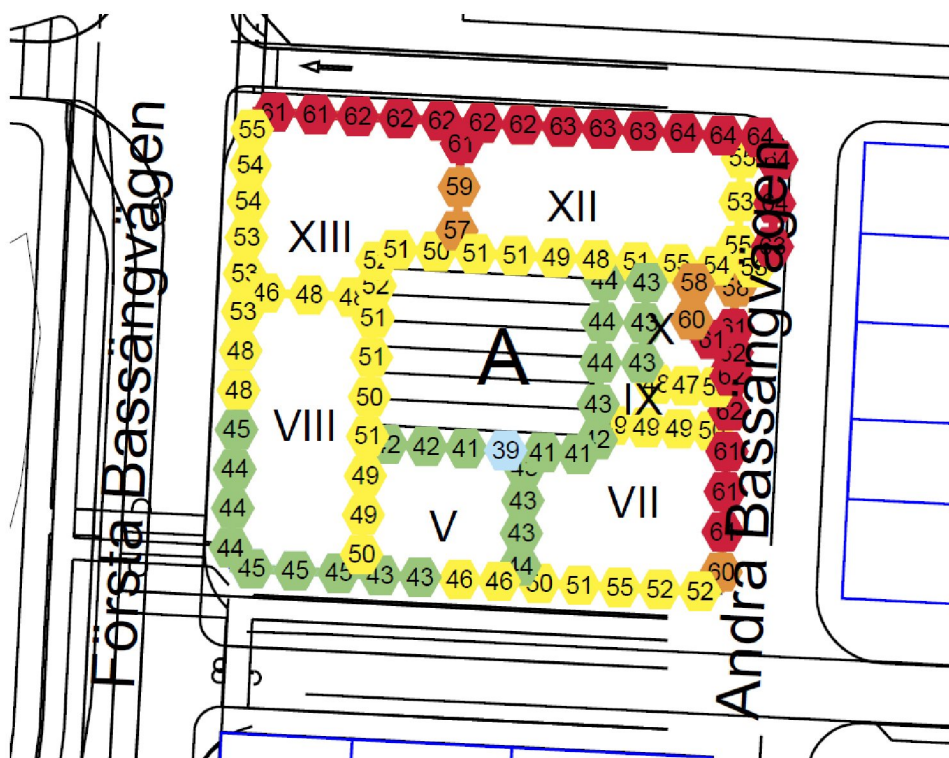
Figur 3, Två varianter av fasader i sektion. En dubbelskalsfasad t.v. och en kombifasad t.v.

Fastigheten utsätts i mest utsatta läge för maximalnivå som uppgår till 84 dBA och 66 dBA ekvivalentnivå från trafik. Då skillnaden i ljudnivåkravet mellan maximal- och ekvivalentnivå inomhus är 15 dB. I detta, mest utsatta, läge blir då maximalnivån dimensionerande. Olika typer av rum har olika ljudkrav med avseende på externbuller. Den typ av rum med hårdast ljudkrav i kontor är "större konferensrum (≥ 20 personer)". Med denna typ av rum ska den maximala ljudnivån ej överstiga 45 dBA. Beräkningarna i nedanstående tabell visar att reduktionstalet i fasaden behöver minst behöver uppfylla $R'_w + C_{tr}$ 42 dB.

Beräknad maximal ljudnivå vid fasad [dB] (frifältsvärden)	Erforderligt reduktionstal $R'_w + C_{tr}$ [dB]	$L_{nT, inomhus} = L_{ute, frifält} + 3 - R'_w + C_{tr} + 10 \log\left(\frac{T_0 S}{0,163V}\right)$ [dB], $T_0 = 0,5$ s $S = 25$ m ² $V = 90$ m ³	Riktvärde enligt SS 25268:2007 ljudklass C för större konferensrum
84	42	44	45

För att uppfylla gällande krav på trafikbuller i alla utrymmen behöver vald fasadkonstruktion uppfylla $R'_w + C_{tr} = 42$ dB som mest. Det bedöms kunna göras utan svårighet med de fasadkonstruktioner som diskuteras.

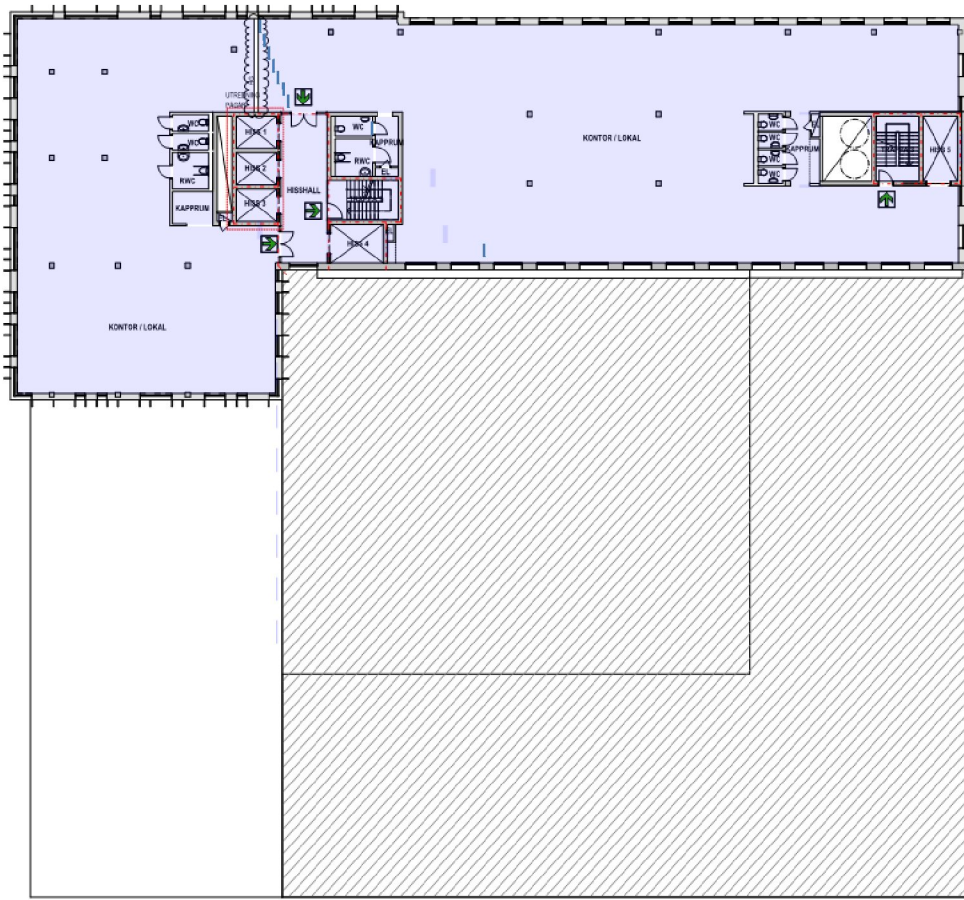
Var överskrids riktvärden för verksamhetsbuller enligt Boverkets vägledning (2015:21)?



Figur 4. Ekvivalent ljudnivå från verksamhet.

Riktvärden för verksamhetsbuller vid fasad föreligger ej för lokaler.

Lösning för att hantera verksamhetsbuller

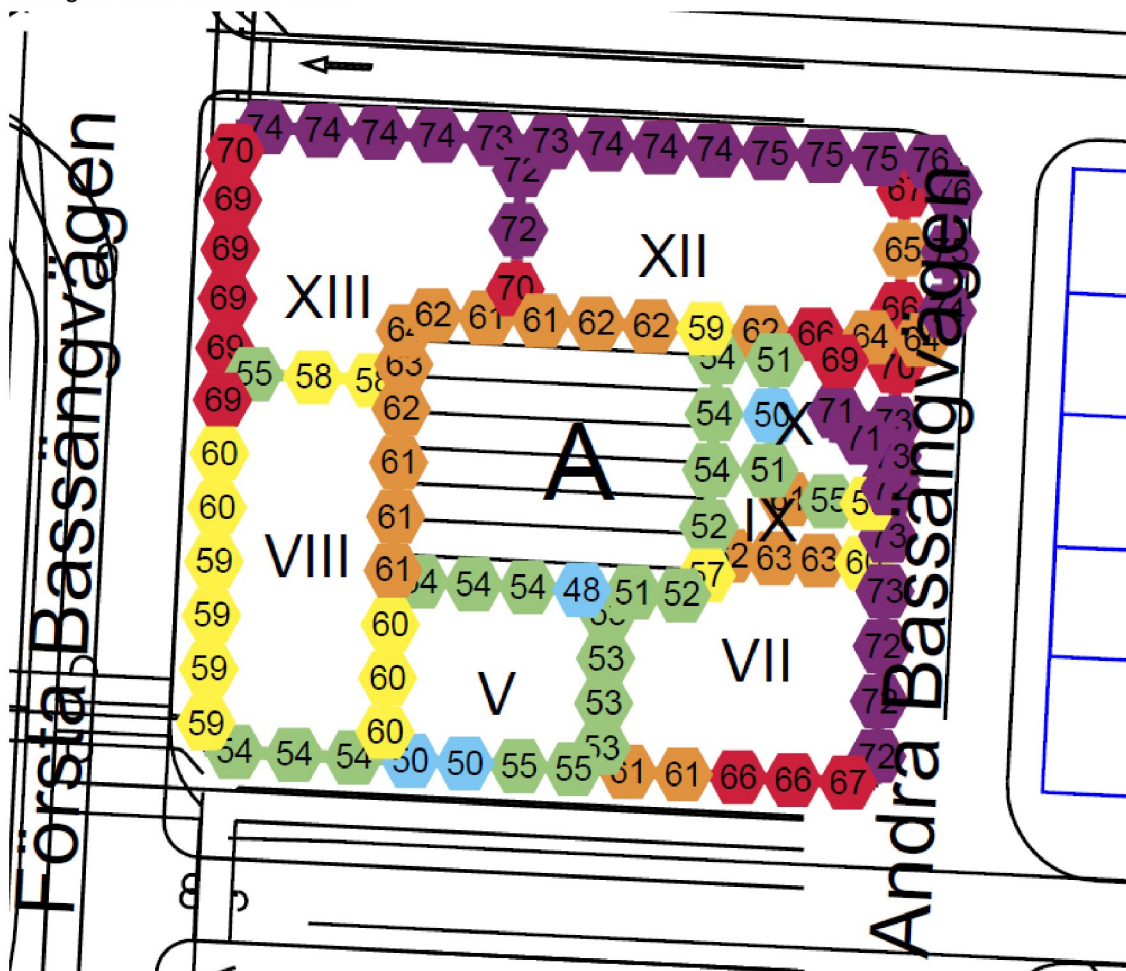


Figur 5. Exempel på planlösning, i detta fall plan 12.

Generellt gäller att fasader, planlösning och rumsdämpning utformas för att uppnå en god ljudmiljö inomhus.

Finns risk för att Folkhälsomyndighetens riktvärden för lågfrekvent buller (FoHMFS 2014:13) överskrids inomhus?

Folkhälsomyndighetens riktvärden gäller ej för lokaler, dock gäller Arbetsmiljöverkets författningssamling AFS 2005:16 riktvärden för låga frekvenser i lokaler med stora krav på stadigvarande koncentration.



Figur 6. Lågfrekvent buller. Höga ljudnivåer från lågfrekvent buller förekommer och risk för tillfälliga överskridanden förekommer för alla lokaler med fasad mot hamnen främst i den norra och östra delen av byggnaden.

Lösning för att hantera lågfrekvent buller inomhus

Fasaden dimensioneras för att uppnå en hög ljudisolering mot lågfrekvent buller, se avsnitt om trafikbuller inomhus.

Det finns i dagsläget otillräckliga data och beräkningsmodeller för att noggrant kunna beräkna ljudisoleringen i låga frekvenser hos en fasadtyp och den resulterande ljudnivån inomhus. Följande beräkningar baseras på teoretiska reduktionstal och i de lägsta frekvenserna på antaganden utifrån ett antal mätningar.

Frekvens [Hz]	Beräknad ljudnivå vid fasad [dB] (frifältsvärden)	Teoretiskt reduktionstal R' [dB]	$L_{nT, inomhus} = L_{ute, frifält} + 3 - R'$ $+ 10 \log\left(\frac{T_0 S}{0,163 V}\right)$ [dB], $T_0 = 0,5 \text{ s}$ $S = 50 \text{ m}^2$ $V = 350 \text{ m}^3$	Riktvärde enligt AFS 2005:16 [dB]
31	75	16	59	61
40	75	23	52	54
50	75	26	49	49
63	75	28	47	47
80	75	31	44	45
100	75	35	40	43
125	73	36	37	41
160	71	36	35	39
200	69	36	33	37

Beräkningarna visar att kraven kan innehållas för öppna kontorslandskap som är den rumstyp som är vanligast förekommande i projektet. För mindre rum kan överskridanden förekomma. Dock väntas dessa vara sporadiska och sällan förekommande eftersom den dominerande ljudkällan är kryssningsfartyg vilka endast kan väntas anlöpa ett fåtal dagar per år, främst under sommarperioden.

Structor Akustik AB

Linus Höglund

Kund Niam AB	Datum 2019-12-18	Uppdragsnummer 19147	Bilagor A01-A12
Rapport A Hangö, Södra Värtan, Stockholm Ljudprojektering av kontor – Utomhusbuller			

Rapport 19147 A**Hangö, Södra Värtan, Stockholm**
Ljudprojektering av kontor**Uppdrag**

Genomgång av utomhusbuller för nytt kontorshus i kvarteret Hangö i Södra Värtan i Stockholm.

Sammanfattning

Med föreslagen åtgärder erhålls kontorshus i Ljudklass B. Kraven inomhus på högsta trafikbullernivåer samt högsta ljudtrycksnivåer vid låga frekvenser kan innehållas.

ÅKERLÖF HALLIN AKUSTIKKONSULT AB

Uppdragsansvarig

Granskad

Leif Åkerlöf

Anne Hallin

070-3019319

070-3019320

leif.akerlof@ahakustik.seanne.hallin@ahakustik.se

Innehåll

1.	PROJEKTMÅL	2
2.	YTTRE LJUDNIVÅER	2
3.	LJUDÅTGÄRDER-TRAFIKBULLER	4
4.	LJUDÅTGÄRDER-VERKSAMHETSULLER/INDUSTRIULLER	4
5.	LJUDÅTGÄRDER-LÅGFREKVENT ULLER	4
6.	LJUDSTANDARD	7

1. Projektmål

Målen för ljud- och vibrationer i detta projekt är

- Ljudklass B enligt SS 25268 med projektanpassning enligt byggherren.
- Högsta komfortvägda vibrationshastighet, enligt SS 4604861, orsakat av trafik utanför byggnaden 0,3 mm/s
installationer i byggnaden 0,1 mm/s
- Högsta ljudtrycksnivåer inomhus vid låga frekvenser enligt AFS 2005:16 för utrymmen där arbetsförhållanden ställer stora krav på stadigvarande koncentration.

2. Yttre ljudnivåer

Byggnaden utsätts för buller från vägtrafik, verksamhetsbuller/industribuller från hamnverksamhet samt lågfrekvent buller från fartyg.

Trafikbuller

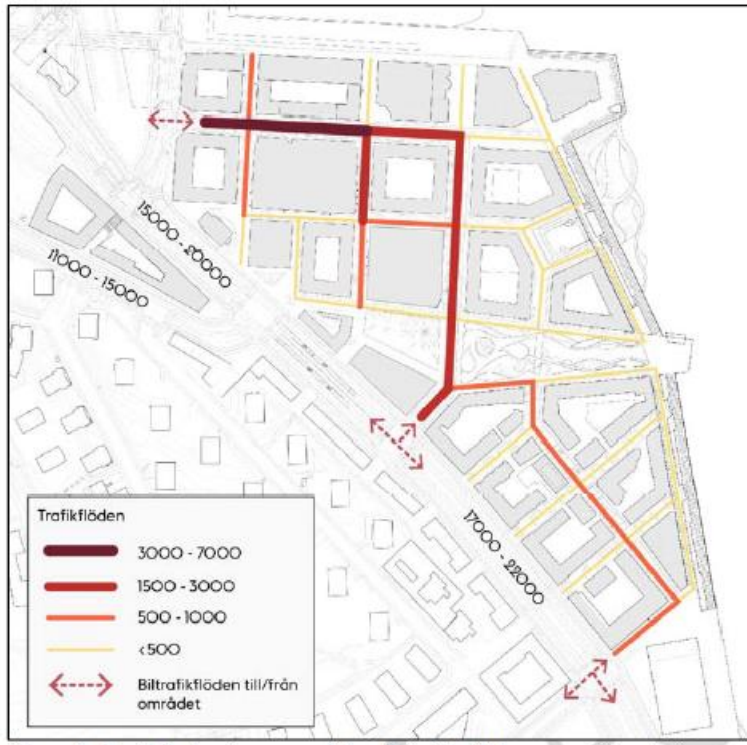
De dygnsekvivalenta trafikbullernivåerna vid den planerade byggnadens fasader redovisas på bilagorna A01-A04. Vid mest utsatta fasad, fasaden mot Hangövägen blir ekvivalentnivån drygt 60 dB(A). Vid större delen av övriga fasader blir ekvivalentnivån högst 55 dB(A).

Kommentar

Inga krav på trafikbuller utomhus vid kontorshus föreligger.

Trafikuppgifter

Enligt stadens bullerutredning gäller följande vägtrafikuppgifter.

**Verksamhetsbuller/Industribuller**

Det dimensionerande verksamhetsbullret/industribullret vid den planerade byggnadens fasader redovisas på bilagorna A05-A08. Vid de mest utsatta fasaderna blir ekvivalentnivån dagtid upp mot 65 dB(A). Vid fasaden mot Hangövägen blir ekvivalentnivån högst 55 dB(A).

Kommentar

Inga krav på verksamhetsbuller/industribuller utomhus vid kontorshus föreligger.

Lågfrekvent buller

De högsta lågfrekventa bullernivåerna har ansatts av staden. Det lågfrekventa bullret i dB(C) vid den planerade byggnadens fasader redovisas på bilagorna A09-A12. Vid de mest utsatta fasaderna blir det maximala lågfrekventa bullret upp mot 75 dB(C). Vid fasaden mot Hangövägen blir nivån 66 - 70 dB(C).

Kommentar

Inga krav på lågfrekvent buller utomhus vid kontorshus föreligger.

3. Ljudåtgärder-Trafikbuller

De åtgärder som krävs för det lågfrekventa bullret enligt nedan medför en ljuddämpning av trafikbullret som medför att bullernivåerna inomhus blir minst 15 dB(A) lägre än vad BBR kräver. Detta gäller byggnadens alla sidor.

4. Ljudåtgärder-Verksamhetsbuller/Industribuller

De åtgärder som krävs för det lågfrekventa bullret enligt nedan medför en ljuddämpning av verksamhetsbullret/industribullret som medför att bullernivåerna inomhus blir minst 10 dB(A) lägre än vad BBR kräver.

5. Ljudåtgärder-Lågfrekvent buller

Av betydelse för det lågfrekventa bullret inomhus är, i ungefärlig ordning, följande parametrar.

- Rummets form, storlek och mått samt förhållandet mellan rummets bredd, längd och höjd.
- Typ av väggar i rummet.
- Rummets ”möblering”.
- Mängden ljudabsorbenter som fungerar vid låga frekvenser.
- Måtten/storleken på fönsteröppningarna.
- Ljudisoleringen hos fönster och övrig yttervägg.

Rummets form mm

I rum som har parallella väggar uppstår vid låga frekvenser relativt lätt en förstärkning av ljudet på grund av så kallade ”stående vågor” mellan väggarna. Dessa stående vågor kan öka ljudtrycksnivån vid låga frekvenser med över 10 dB.

I rum med längd-, bredd- och/eller höjdmått mellan 2 och 6 m överensstämmer måtten med våglängden eller halva våglängden för det dominerande lågfrekventa bullret från fartygen enligt stadens bullerkurva.

För att minimera risken för förstärkningar på grund av ”stående vågor” kommer effektivt ljudabsorberande undertak användas. Exempelvis 40 mm mineralullsabsorbent med ovanliggande 120 mm mineralull, totalt byggmått, avstånd mellan underkant ovanliggande bjälklag och underkant av undertaket, minst 500 mm.

I mycket stora rum, exempelvis storrum eller landskap i kontor är risken för förstärkning vid låga frekvenser mycket liten om rummet har effektiv ljudabsorbent enligt ovan.

I mindre rum med kritiska mått kommer ”stående vågor” undvikas genom att väggarna inte görs parallella. Ljuskårdarna utformas på motsvarande sätt.

Typ av väggar

Tunga innerväggar, väggar med god ljudisolering vid låga frekvenser, absorberar inget ljud och ökar därmed risken för förstärkning vid låga frekvenser.

Regelväggar med mineralull har sämre ljudisolering vid låga frekvenser men absorberar ljudet bättre och minskar risken för förstärkning.

De flesta innerväggar i byggnaden kommer att utgöras av lättväggar. Behovet av ljudabsorption är större än behovet av ljudisolering inom byggnaden.

Rummets möblering

Alla former av möblering i rummet minskar risken för förstärkning vid låga frekvenser, speciellt om möblerna är lite högre och oregelbundet placerade.

Vid beräkning av förväntade ljudtrycksnivåer vid låga frekvenser har möblerade rum förutsatts.

Fönsteröppningar

Kvadratiska fönsterytor kan på grund av så kallad ”plattresonans” i glasytorna förstärka det utifrån kommande lågfrekventa ljudet. Även glasytor med formen 1:2 kan ha samma effekt. Ett mer oregelbundet förhållande mellan höjd och bredd minskar risken för förstärkning.

Fönstrets ljudisolering

Tre principer för fönster som kan ha hög ljudisolering är stort glasavstånd, stor tyngd hos glaspaketet eller en kombination av dessa.

Beräkningar utgående från dessa principer har resulterat i följande utföranden för att uppnå tillräcklig ljudisolering.

Stort glasavstånd kan innebära mer än 2 m avstånd mellan ett yttre fönster och ett inre fönster.

Stor tyngd kan innebära ett kompakt ”glaspaket” med ytvikten lägst 80 kg/m².

En kombination av dessa principer kan innebära ett fönster bestående av två ”glaspaket”, ett med ytvikten minst 25 kg/m² och ett med ytvikten minst 75 kg/m² samt inbördes avstånd av minst 1,5 mellan paketen.

I detta skede har principen med kombination av ett yttre glasparti tungt glaspaket valts enligt nedan



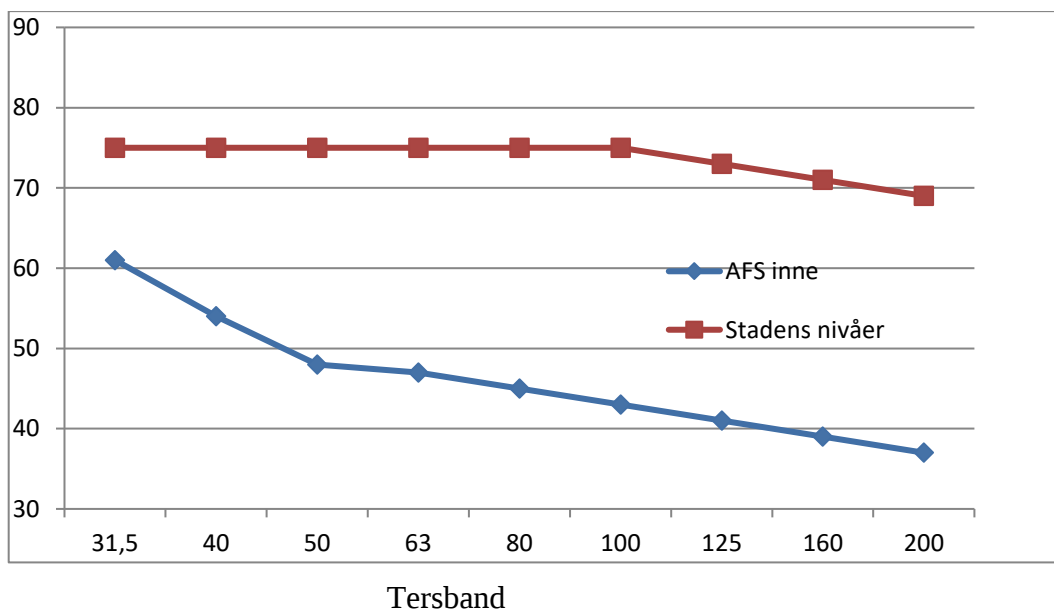
Övrig yttervägg

De delar av ytterväggarna som inte utgörs av fönster består av betong med värmeisolering.

Bullrets frekvensspektra

Följande frekvensspektra för det lågfrekventa bullret vid fasaden mot hamnen med ljudnivån 75 dB(C) har erhållits från staden och legat till grund för dimensionering av åtgärderna enligt ovan samt beräkning av inomhusnivåerna. I diagrammet nedan redovisas även den rekommendation som anges i AFS 2005:16.

Ljudtrycksnivå, dB



Kommentar

Genom en kombination av åtgärder enligt ovan samt specialfönster med ytvikten 90 kg/m² kommer skillnaden i lågfrekvent buller ute-inne att minst uppgå till differensen ovan mellan stadens nivåer och AFS mål inne.

6. Ljudstandard

I svensk standard SS 25268 anges värden för ljudklassning av bland annat kontorslokaler, undervisningslokaler och hotell. Standarden omfattar fyra ljudklasser, A – D där Ljudklass C motsvarar ljudkraven i BBR och ger en god ljudmiljö och Ljudklass B kan sägas vara 50 % bättre.

Nedan anges översiktligt förslag till ljudstandard avseende trafikbuller och annat omgivningsbuller inomhus som motsvarar Ljudklass B enligt SS 25268 och överensstämmer med byggherrens krav.

Ljud från trafik och andra yttre källor

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

Högsta ljudnivå från trafik och andra yttre ljudkällor för kontorslokaler. Ljudklass B enligt SS 25268	Ekvivalentnivå för dygn, dB(A)	Maximalnivå dB(A)
Utrymme för presentationer (>ca 20 personer) <i>exempelvis större konferensrum</i>	30	45
Utrymmen för enskilt arbete, samtal eller vila <i>exempelvis cellkontor, mötesrum, reception, vilrum</i> dock i stora utrymmen <i>exempelvis öppen planlösning, kontorslandskap, storrumskontor</i>	35 35	50 50
Övriga utrymmen där människor vistas mer än tillfälligt <i>exempelvis restaurang, matsal, pausutrymme</i>	35	-
Utrymme där människor vistas tillfälligt <i>exempelvis korridor, foajé, entréhall, kopiering, kapprum, WC, trapphus eller hisshall</i>	45	-

Vibrationer

I svensk standard SS 460 48 61 anges riktvärden för bedömning av komfort i byggnader. Riktvärden är avsedda att tillämpas vid nyetablering och är uttryckta som vägd vibrationshastighet enligt:

- Måttlig störning 0.4 – 1.0 mm/s
- Sannolik störning > 1.0 mm/s
- Uppfattbarhetsgräns 0.1 – 0.2 mm/s

19147 A01

2019-12-18

LÅ/RS

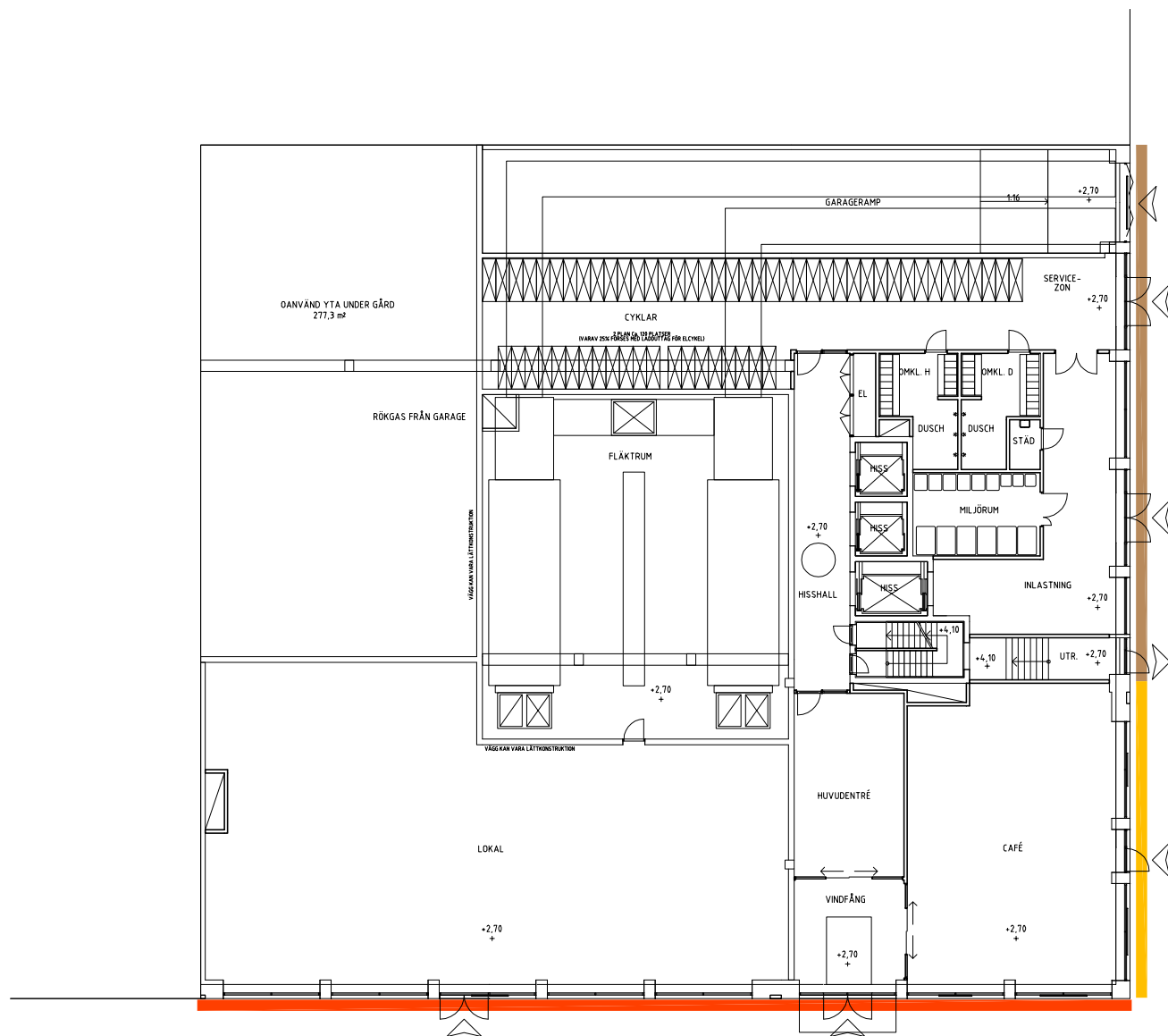
Skala 1:300

Hangö, Södra Värtan, Stockholm

Bullerutredning




Plan 01

Trafikbuller - Ekvivalentnivåer



Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad

Frifältsvärde

	61 – 65 dB(A)
	56 – 60 dB(A)
	≤ 55 dB(A)

0 10 m

19147 A02

2019-12-18

LÅ/RS

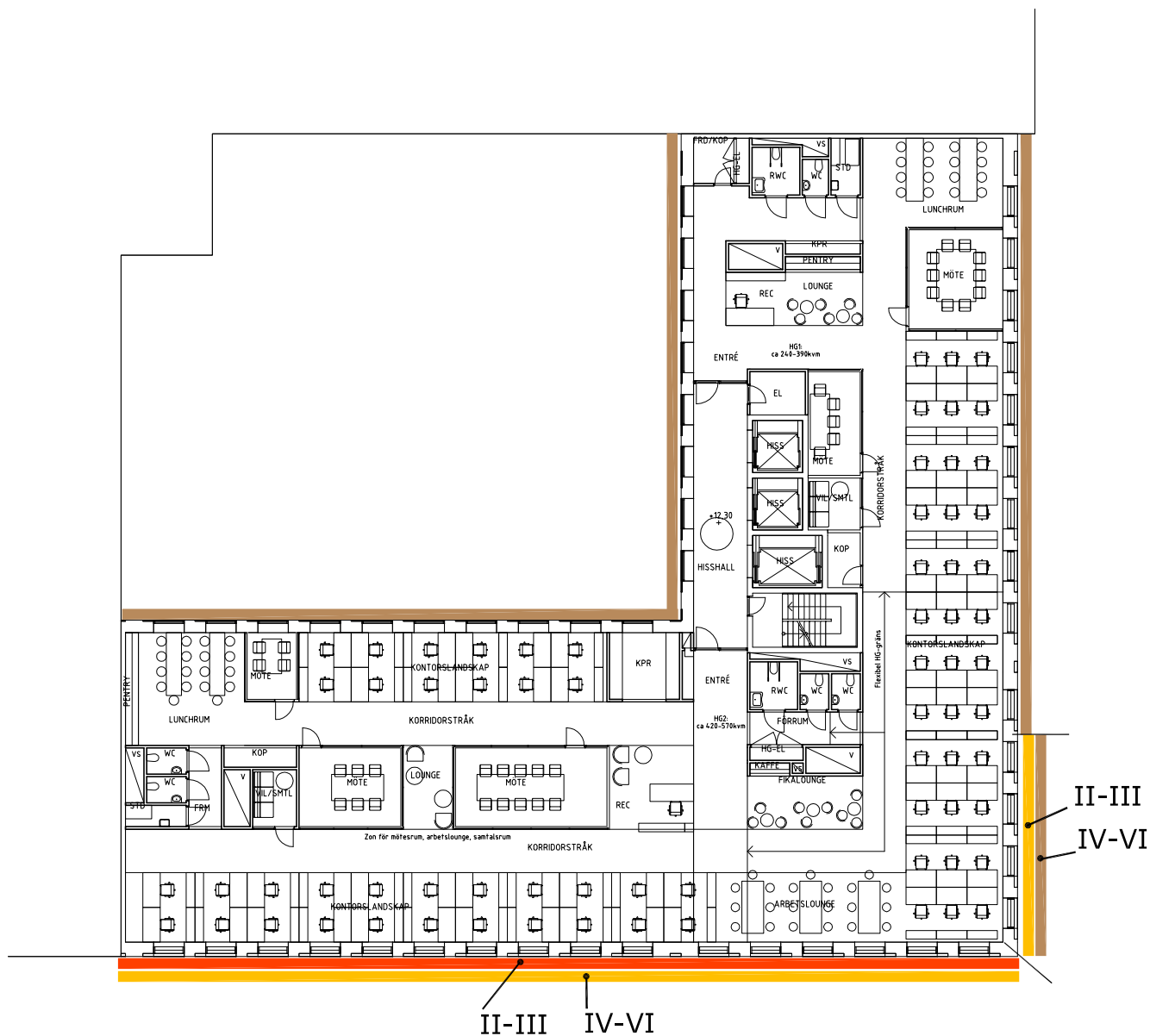
Skala 1:300

Hangö, Södra Värtan, Stockholm

Bullerutredning

Plan 02 - plan 06

Trafikbuller - Ekvivalentnivåer



Där ej annat anges gäller plan II - VI

Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad
Frifältsvärde

61 – 65 dB(A)


56 – 60 dB(A)

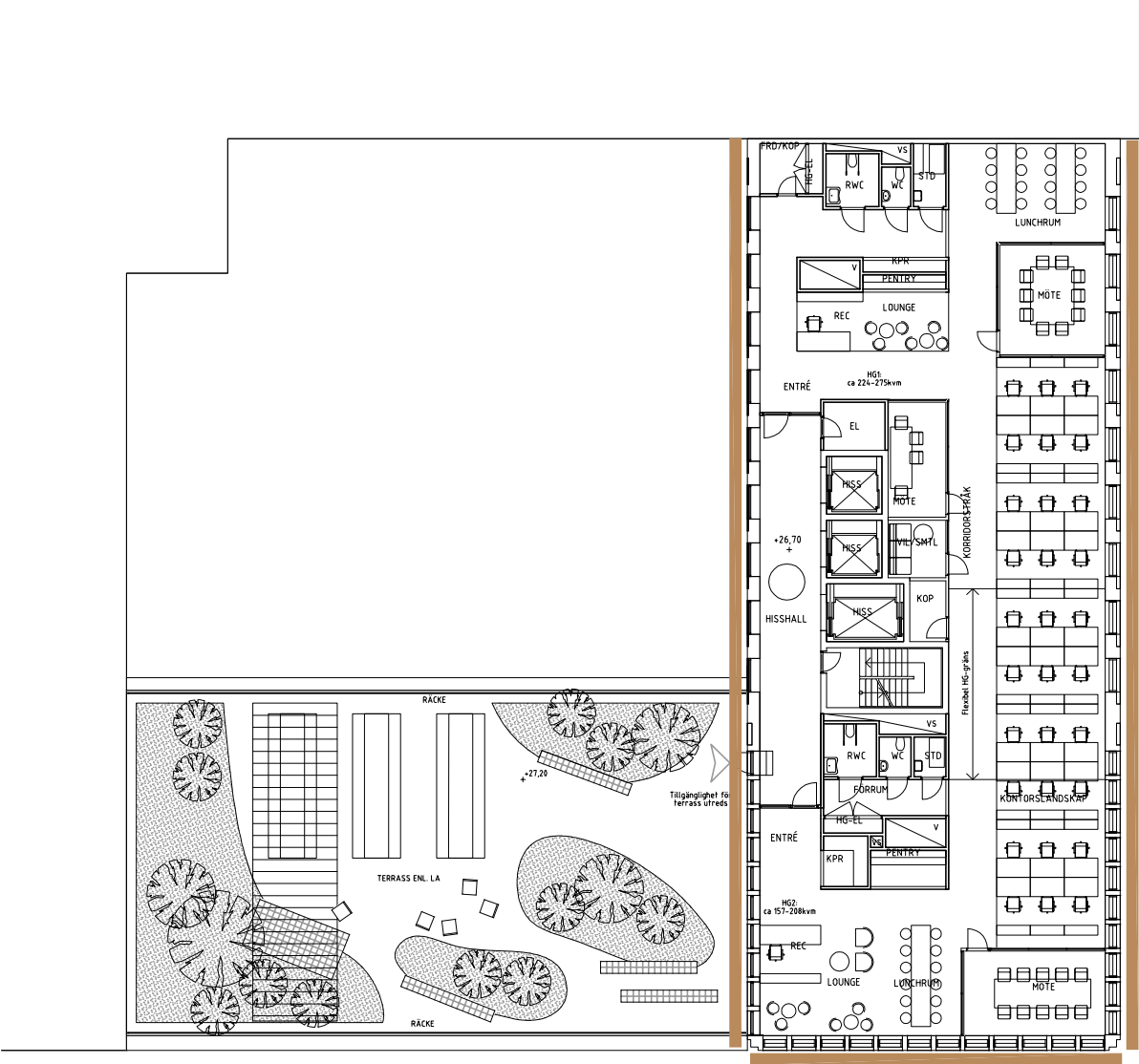
≤ 55 dB(A)

0 10 m

19147 A03
2019-12-18
LÅ/RS
Skala 1:300

Hangö, Södra Värtan, Stockholm
 Bullerutredning
 Plan 07 - plan 08
 Trafikbuller - Ekvivalentnivåer


 ÅKERLÖF HALLIN AKUSTIK
 www.ahakustik.se



Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad
 Frifältsvärde

≤ 55 dB(A)



19147 A04

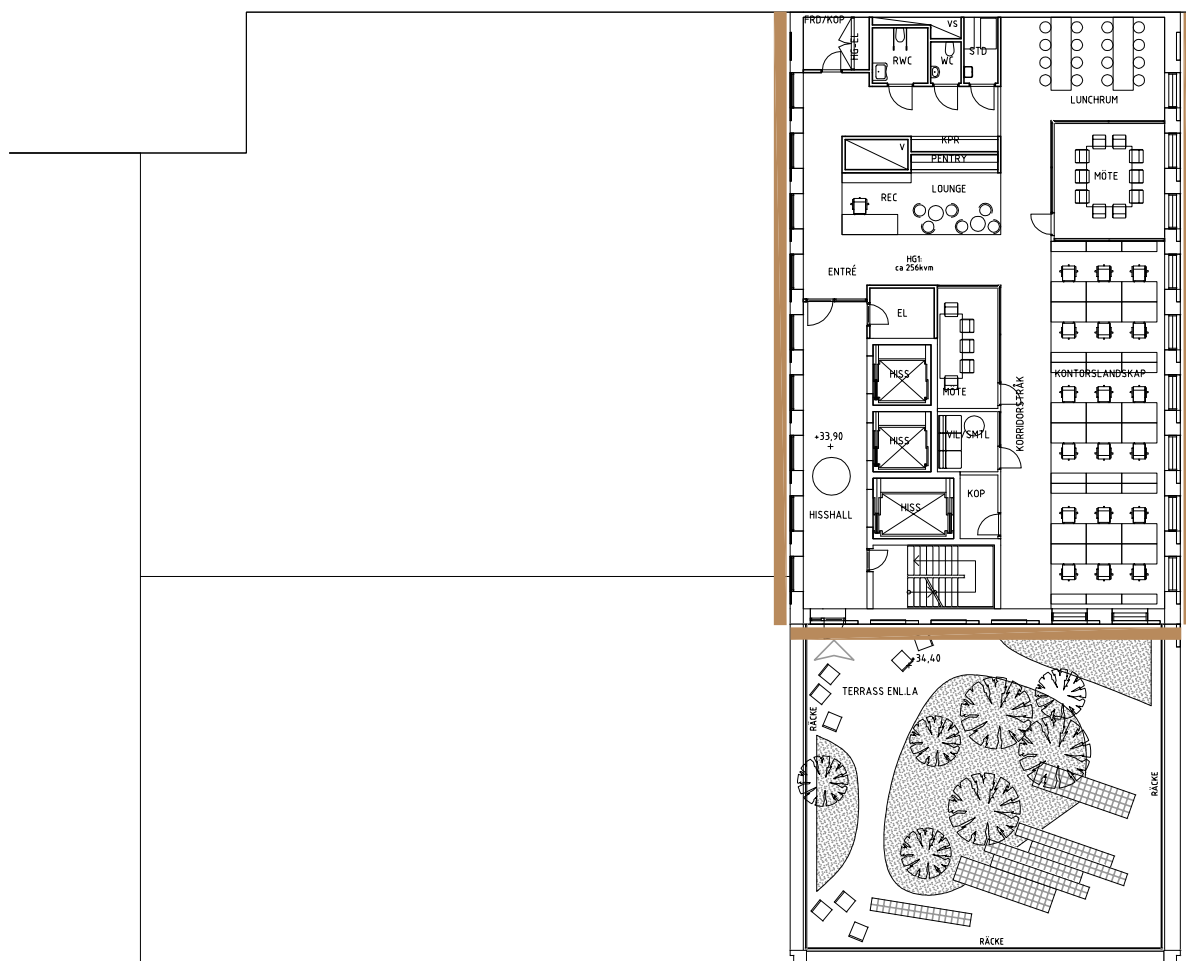
2019-12-18

LÅ/RS

Skala 1:300

Hangö, Södra Värtan, Stockholm
Bullerutredning

Plan 09 - plan 10
Trafikbuller - Ekvivalentnivåer



Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad
Frifältsvärde

≤ 55 dB(A)

0 10 m

19147 A05

2019-12-18

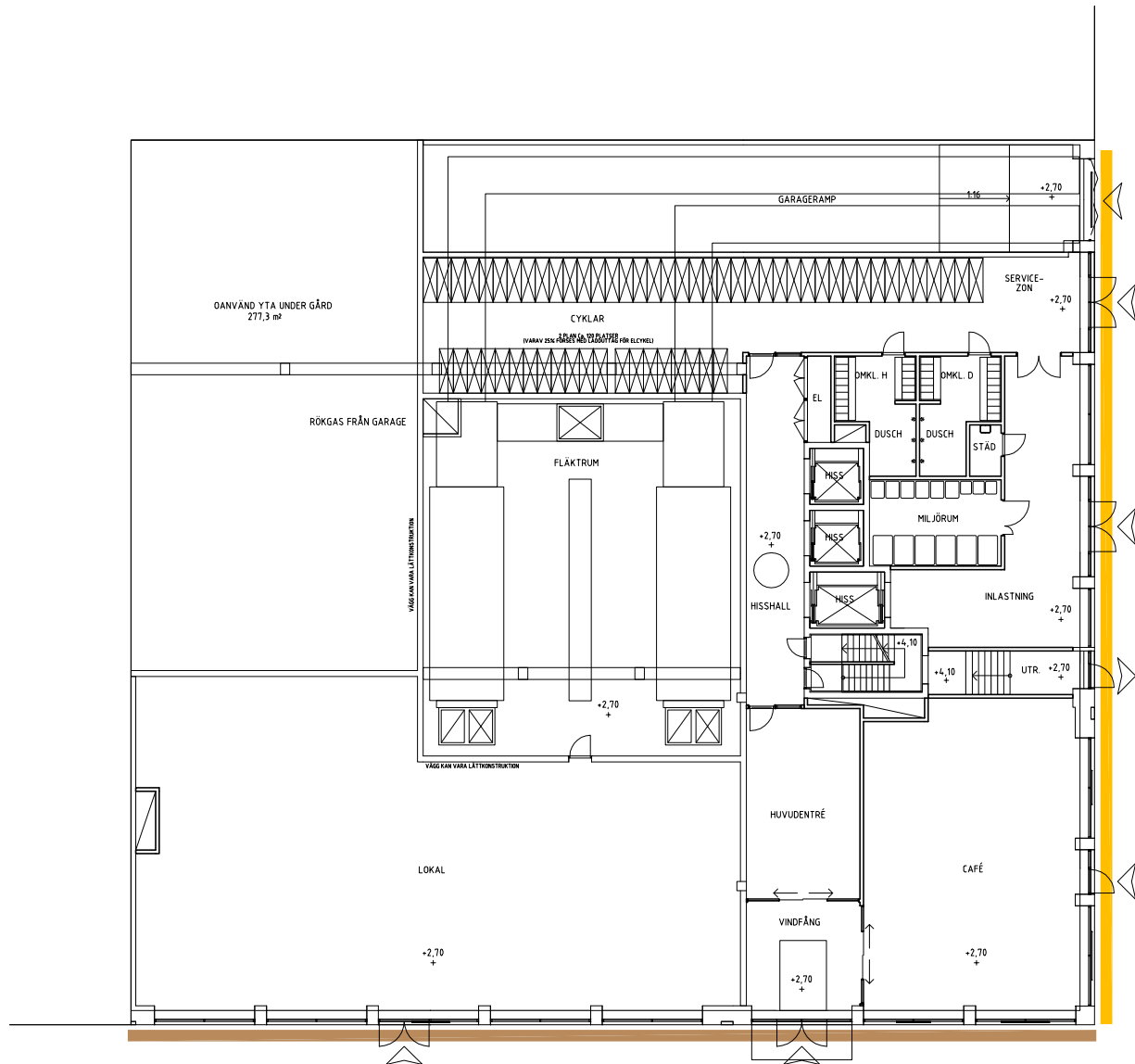
LÅ/RS

Skala 1:300

Hangö, Södra Värtan, Stockholm
Bullerutredning




Plan 01

Verksamhetsbuller/Industribuller -
Ekvivalentnivåer dB(A)



Ekvivalent ljudnivå för dag vid fasad

Frifältsvärde

	61 – 65 dB(A)
	56 – 60 dB(A)
	≤ 55 dB(A)

0 10 m

19147 A06

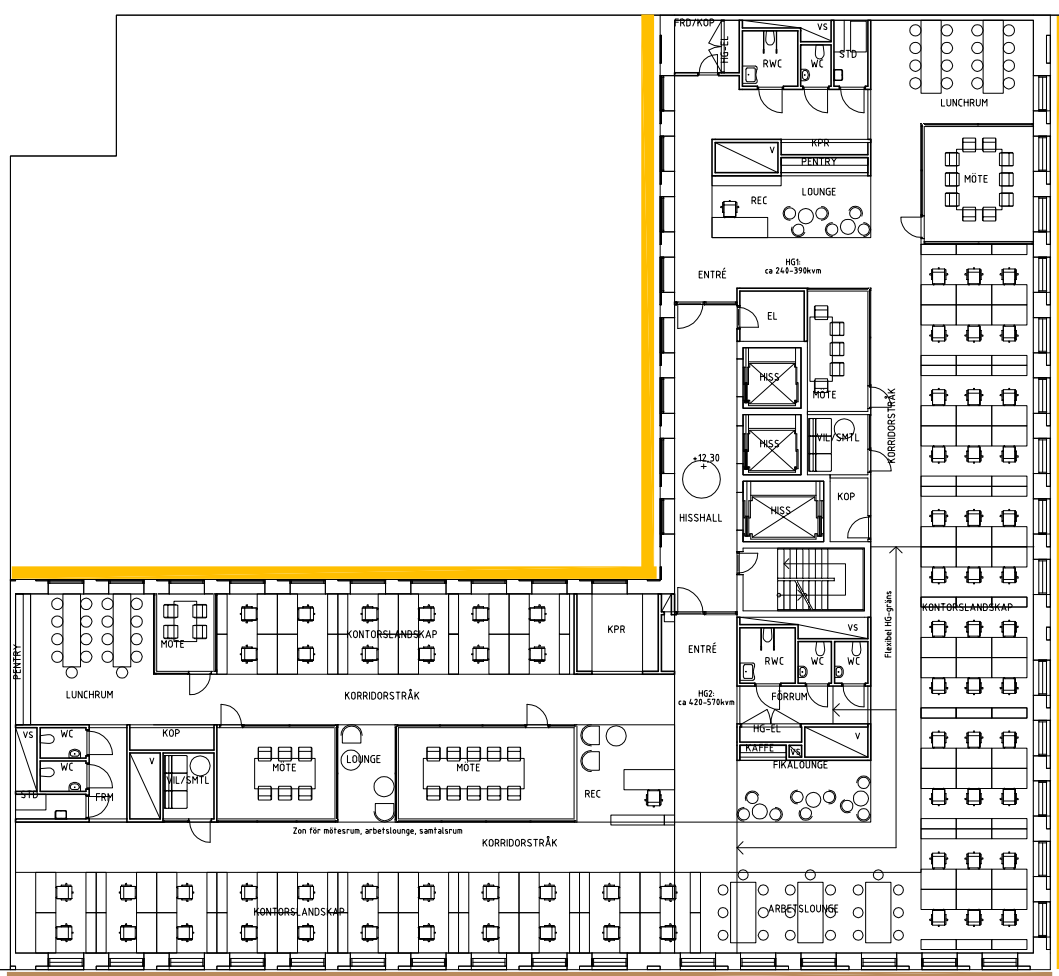
2019-12-18

LÅ/RS

Skala 1:300

Hangö, Södra Värtan, Stockholm
Bullerutredning

Plan 02 – plan 06

Verksamhetsbuller/Industribuller –
Ekvivalentnivåer dB(A)

Ekvivalent ljudnivå för dag vid fasad

Frifältsvärde

 61 – 65 dB(A)

 56 – 60 dB(A)

 ≤ 55 dB(A)



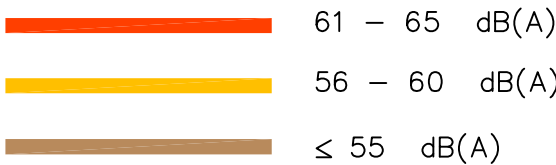
0 10 m

19147 A07
2019-12-18
LÅ/RS
Skala 1:300

Hangö, Södra Värtan, Stockholm
 Bullerutredning
 Plan 07 - plan 08
 Verksamhetsbuller/Industribuller -
 Ekvivalentnivåer dB(A)



Ekvivalent ljudnivå för dag vid fasad
 Frifältsvärde



19147 A08

2019-12-18

LÅ/RS

Skala 1:300

Hangö, Södra Värtan, Stockholm
Bullerutredning

Plan 09 - plan 10

Verksamhetsbuller/Industribuller -
Ekvivalentnivåer dB(A)

Ekvivalent ljudnivå för dag vid fasad

Frifältsvärde

 61 – 65 dB(A)

 56 – 60 dB(A)

 ≤ 55 dB(A)

0 10 m

19147 A10

2019-12-18

LÅ/RS

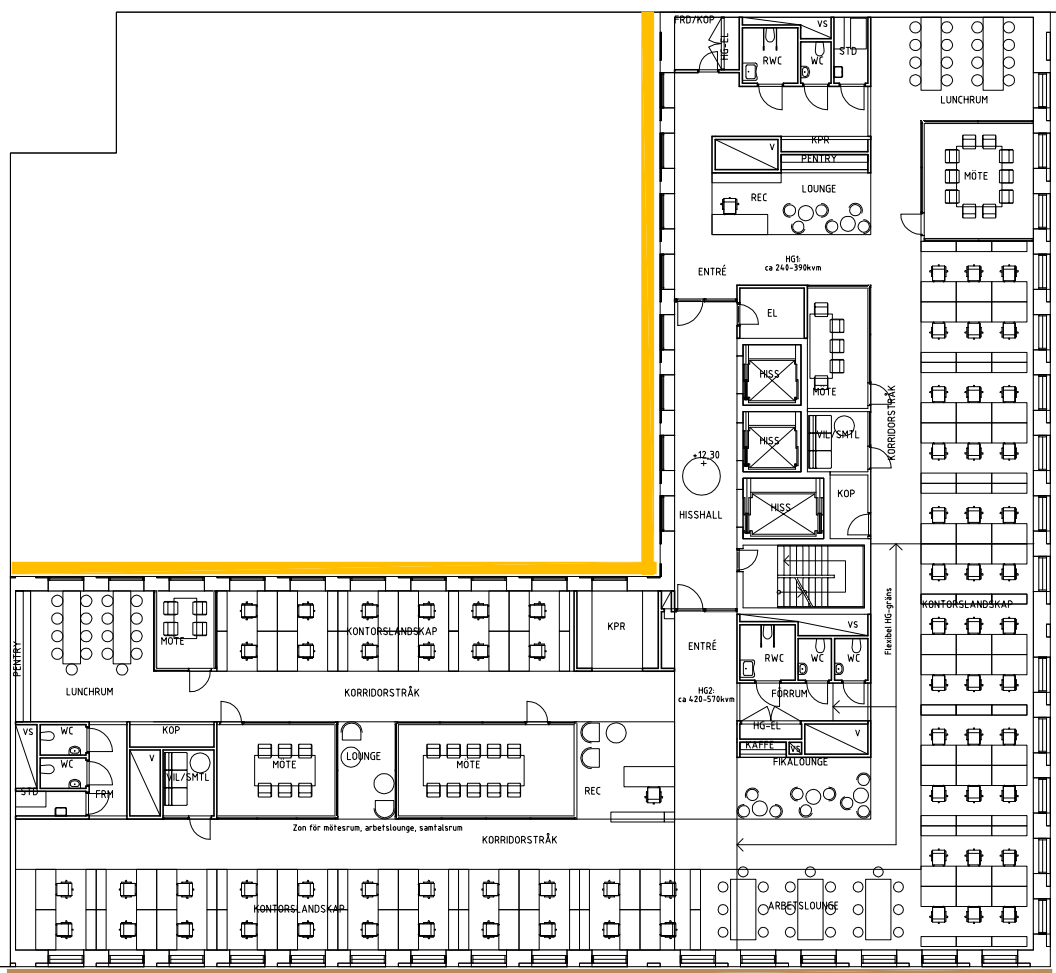
Skala 1:300

Hangö, Södra Värtan, Stockholm

Bullerutredning

Plan 02 – plan 06

Lågfrekvent buller – Maximalnivåer dB(C)



Maximal ljudnivå vid låga frekvenser

Frifältsvärde

 71 – 75 dB(C)

 66 – 70 dB(C)

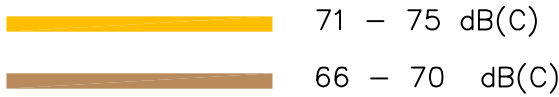
0 10 m
vs

19147 A11
2019-12-18
LÅ/RS
Skala 1:300

Hangö, Södra Värtan, Stockholm
 Bullerutredning
 Plan 07 – plan 08
 Lågfrekvent buller – Maximalnivåer dB(C)

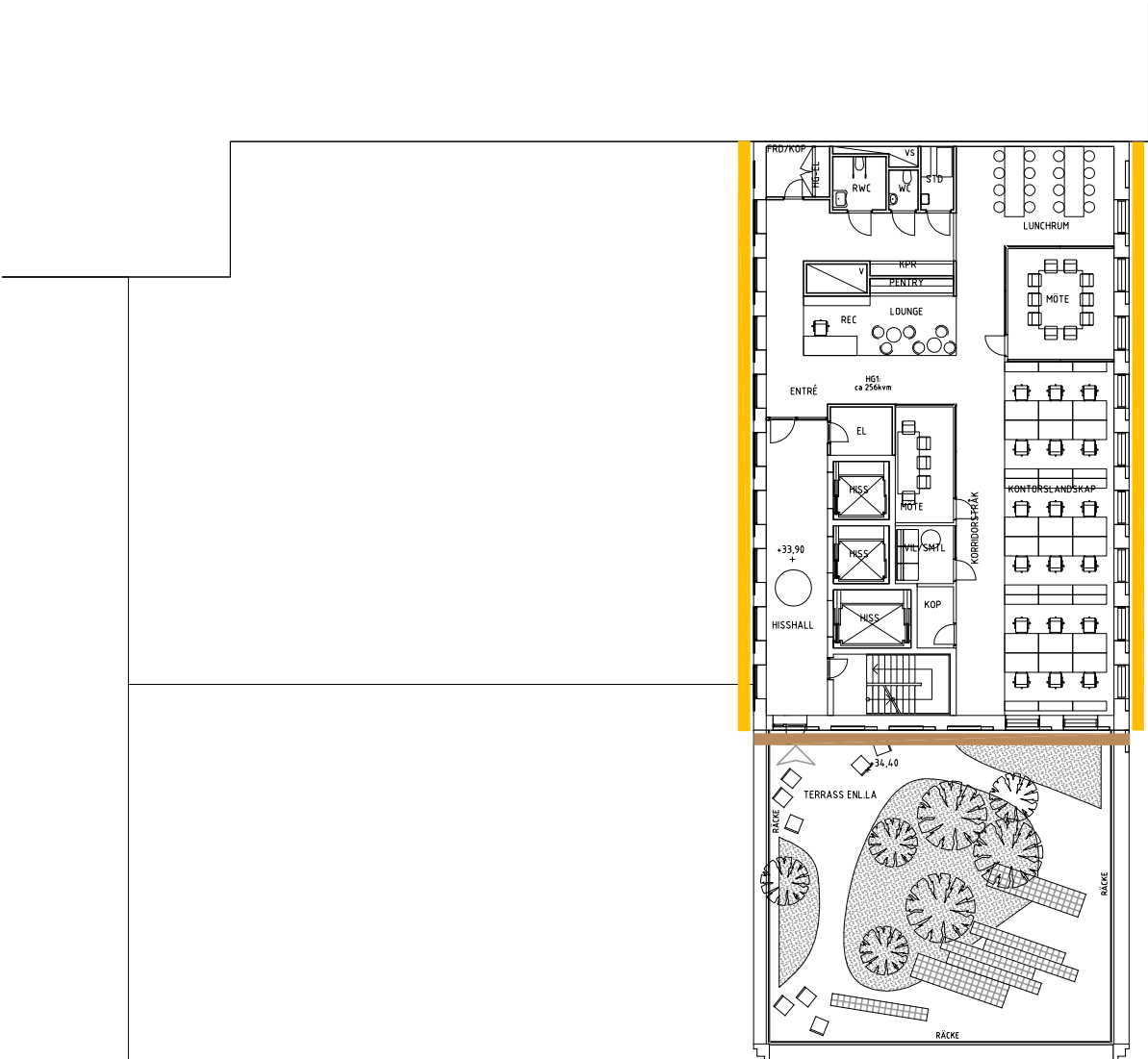


Maximal ljudnivå vid låga frekvenser
 Frifältsvärde





19147 A12
2019-12-18
LÅ/RS
Skala 1:300

Hangö, Södra Värtan, Stockholm
 Bullerutredning
 Plan 09 – plan 10
 Lågfrekvent buller – Maximalnivåer dB(C)



Maximal ljudnivå vid låga frekvenser
 Frifältsvärde

- 
 71 – 75 dB(C)


 66 – 70 dB(C)



Kund Niam AB	Datum 2019-11-28	Uppdragsnummer 19058	Bilagor B01-B03
Rapport B Neapel, Södra Värtan, Stockholm Ljudprojektering av kontor – Utomhusbuller			

Rapport 19058 B**Neapel, Södra Värtan, Stockholm**
Ljudprojektering av kontor**Uppdrag**

Genomgång av utomhusbuller för nytt kontorshus i kvarteret Neapel i Södra Värtan i Stockholm.

Sammanfattning

Med föreslagen åtgärder erhålls kontorshus i Ljudklass B. Kraven inomhus på högsta trafikbullernivåer samt högsta ljudtrycksnivåer vid låga frekvenser kan innehållas.

ÅKERLÖF HALLIN AKUSTIKKONSULT AB

Uppdragsansvarig

Granskad

Leif Åkerlöf

Anne Hallin

070-3019319

070-3019320

leif.akerlof@ahakustik.seanne.hallin@ahakustik.se

Innehåll

1.	PROJEKTMÅL	2
2.	YTTRE LJUDNIVÅER	2
3.	LJUDÅTGÄRDER-TRAFIKBULLER	4
4.	LJUDÅTGÄRDER-VERKSAMHETSbullER/INDUSTRIbullER	4
5.	LJUDÅTGÄRDER-LÅGFREKVENT BULLER	4
6.	LJUDSTANDARD	7

1. Projektmål

Målen för ljud- och vibrationer i detta projekt är

- Ljudklass B enligt SS 25268 med projektanpassning enligt byggherren.
- Högsta komfortvägda vibrationshastighet, enligt SS 4604861, orsakat av trafik utanför byggnaden 0,3 mm/s
installationer i byggnaden 0,1 mm/s
- Högsta ljudtrycksnivåer inomhus vid låga frekvenser enligt AFS 2005:16 för utrymmen där arbetsförhållanden ställer stora krav på stadigvarande koncentration.

2. Yttre ljudnivåer

Byggnaden utsätts för buller från vägtrafik, verksamhetsbuller/industribuller från hamnverksamhet samt lågfrekvent buller från fartyg.

Trafikbuller

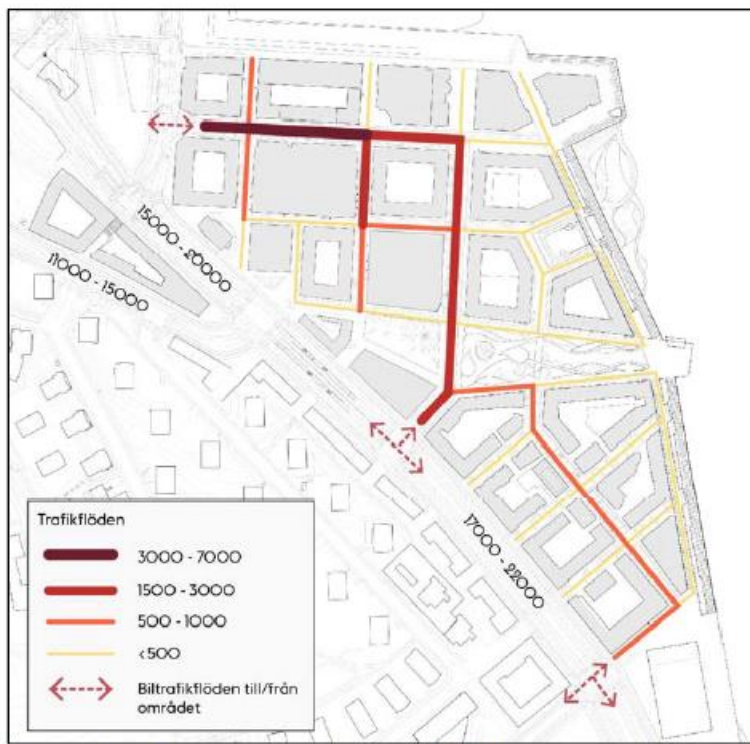
De dygnsekvivalenta trafikbullernivåerna vid den planerade byggnadens fasader redovisas på ritning B01. Vid mest utsatta fasad, fasaden mot Hangövägen blir ekvivalentnivån upp mot 60 dB(A). Vid övriga fasader blir ekvivalentnivån högst 55 dB(A).

Kommentar

Inga krav på trafikbuller utomhus vid kontorshus föreligger.

Trafikuppgifter

Enligt stadens bullerutredning gäller följande vägtrafikuppgifter.



Verksamhetsbuller/Industribuller

Det dimensionerande verksamhetsbullret/industribullret vid den planerade byggnadens fasader redovisas på ritning B02. Vid de mest utsatta fasaderna, fasaderna mot Södra Bassängkajen och på gavlarna blir ekvivalentnivån för dagtid upp mot 65 dB(A). Vid fasaden mot Hangövägen blir ekvivalentnivån högst 55 dB(A).

Kommentar

Inga krav på verksamhetsbuller/industribuller utomhus vid kontorshus föreligger.

Lågfrekvent buller

De högsta lågfrekventa bullernivåerna har ansatts av staden. Det lågfrekventa bullret i dB(C) vid den planerade byggnadens fasader redovisas på ritning B03. Vid de mest utsatta fasaderna, fasaderna mot Södra Bassängkajen och på gavlarna blir de maximala lågfrekventa bullret upp mot 75 dB(C). Vid fasaden mot Hangövägen blir nivån 66 - 70 dB(C).

Kommentar

Inga krav på lågfrekvent buller utomhus vid kontorshus föreligger.

3. Ljudåtgärder-Trafikbuller

De åtgärder som krävs för det lågfrekventa bullret enligt nedan medför en ljuddämpning av trafikbullret som medför att bullernivåerna inomhus blir minst 15 dB(A) lägre än vad BBR kräver. Detta gäller byggnadens alla sidor.

4. Ljudåtgärder-Verksamhetsbuller/Industribuller

De åtgärder som krävs för det lågfrekventa bullret enligt nedan medför en ljuddämpning av verksamhetsbullret/industribullret som medför att bullernivåerna inomhus blir minst 10 dB(A) lägre än vad BBR kräver.

5. Ljudåtgärder-Lågfrekvent buller

Av betydelse för det lågfrekventa bullret inomhus är, i ungefärlig ordning, följande parametrar.

- Rummets form, storlek och mått samt förhållandet mellan rummets bredd, längd och höjd.
- Typ av väggar i rummet.
- Rummets ”möblering”.
- Mängden ljudabsorbenter som fungerar vid låga frekvenser.
- Måtten/storleken på fönsteröppningarna.
- Ljudisoleringen hos fönster och övrig yttervägg.

Rummets form mm

I rum som har parallella väggar uppstår vid låga frekvenser relativt lätt en förstärkning av ljudet på grund av så kallade ”stående vågor” mellan väggarna. Dessa stående vågor kan öka ljudtrycksnivån vid låga frekvenser med över 10 dB.

I rum med längd-, bredd- och/eller höjdmått mellan 2 och 6 m överensstämmer måtten med våglängden eller halva våglängden för det dominerande lågfrekventa bullret från fartygen enligt stadens bullerkurva.

För att minimera risken för förstärkningar på grund av ”stående vågor” kommer effektivt ljudabsorberande undertak användas. Exempelvis 40 mm mineralullsabsorbent med ovanliggande 120 mm mineralull, totalt byggmått, avstånd mellan underkant ovanliggande bjälklag och underkant av undertaket, minst 500 mm.

I mycket stora rum, exempelvis storrum eller landskap i kontor är risken för förstärkning vid låga frekvenser mycket liten om rummet har effektiv ljudabsorbent enligt ovan.

I mindre rum med kritiska mått kommer ”stående vågor” undvikas genom att väggarna inte görs parallella. Ljuskårdarna utformas på motsvarande sätt.

Typ av väggar

Tunga innerväggar, väggar med god ljudisolering vid låga frekvenser, absorberar inget ljud och ökar därmed risken för förstärkning vid låga frekvenser.

Regelväggar med mineralull har sämre ljudisolering vid låga frekvenser men absorberar ljudet bättre och minskar risken för förstärkning.

De flesta innerväggar i byggnaden kommer att utgöras av lättväggar. Behovet av ljudabsorption är större än behovet av ljudisolering inom byggnaden.

Rummets möblering

Alla former av möblering i rummet minskar risken för förstärkning vid låga frekvenser, speciellt om möblerna är lite högre och oregelbundet placerade.

Vid beräkning av förväntade ljudtrycksnivåer vid låga frekvenser har möblerade rum förutsatts.

Fönsteröppningar

Kvadratiska fönsterytor kan på grund av så kallad ”plattresonans” i glasytorna förstärka det utifrån kommande lågfrekventa ljudet. Även glasytor med formen 1:2 kan ha samma effekt. Ett mer oregelbundet förhållande mellan höjd och bredd minskar risken för förstärkning.

Fönstrets ljudisolering

Tre principer för fönster som kan ha hög ljudisolering är stort glasavstånd, stor tyngd hos glaspaketet eller en kombination av dessa.

Beräkningar utgående från dessa principer har resulterat i följande utföranden för att uppnå tillräcklig ljudisolering.

Stort glasavstånd kan innebära mer än 2 m avstånd mellan ett yttre fönster och ett inre fönster.

Stor tyngd kan innebära ett kompakt ”glaspaket” med ytvikten lägst 80 kg/m².

En kombination av dessa principer kan innebära ett fönster bestående av två ”glaspaket”, ett med ytvikten minst 25 kg/m² och ett med ytvikten minst 75 kg/m² samt inbördes avstånd av minst 1,5 mellan paketen.

I detta skede har principen med kombination av ett yttre glasparti tungt glaspaket valts enligt nedan



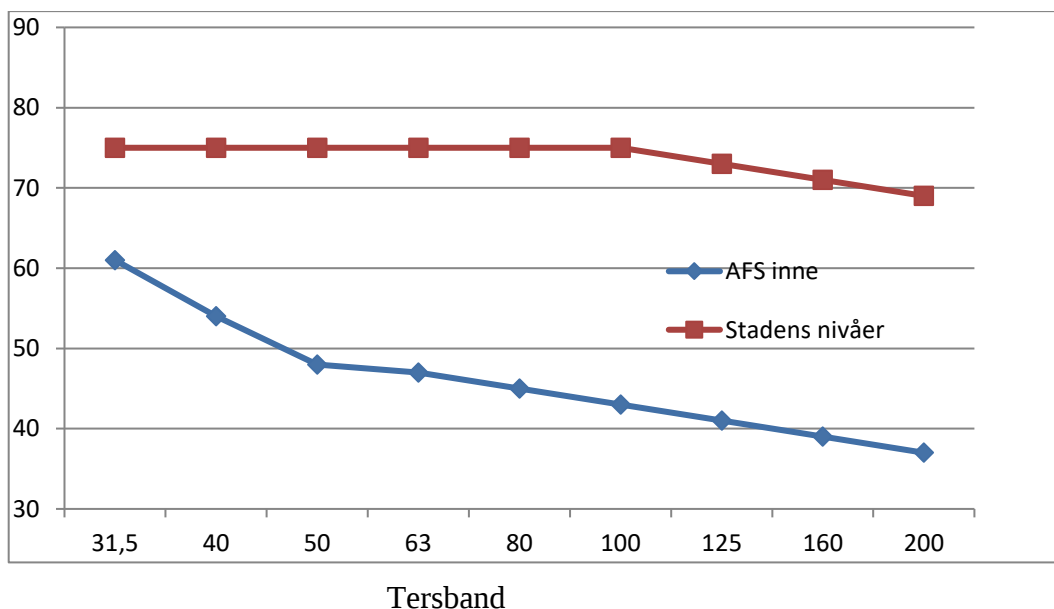
Övrig yttervägg

De delar av ytterväggarna som inte utgörs av fönster består av betong med värmeisolering.

Bullrets frekvensspektra

Följande frekvensspektra för det lågfrekventa bullret vid fasaden mot hamnen med ljudnivån 75 dB(C) har erhållits från staden och legat till grund för dimensionering av åtgärderna enligt ovan samt beräkning av inomhusnivåerna. I diagrammet nedan redovisas även den rekommendation som anges i AFS 2005:16.

Ljudtrycksnivå, dB



Kommentar

Genom en kombination av åtgärder enligt ovan samt specialfönster med ytvikten 90 kg/m² kommer skillnaden i lågfrekvent buller ute-inne att minst uppgå till differensen ovan mellan stadens nivåer och AFS mål inne.

6. Ljudstandard

I svensk standard SS 25268 anges värden för ljudklassning av bland annat kontorslokaler, undervisningslokaler och hotell. Standarden omfattar fyra ljudklasser, A – D där Ljudklass C motsvarar ljudkraven i BBR och ger en god ljudmiljö och Ljudklass B kan sägas vara 50 % bättre.

Nedan anges översiktligt förslag till ljudstandard avseende trafikbuller och annat omgivningsbuller inomhus som motsvarar Ljudklass B enligt SS 25268 och överensstämmer med byggherrens krav.

Ljud från trafik och andra yttre källor

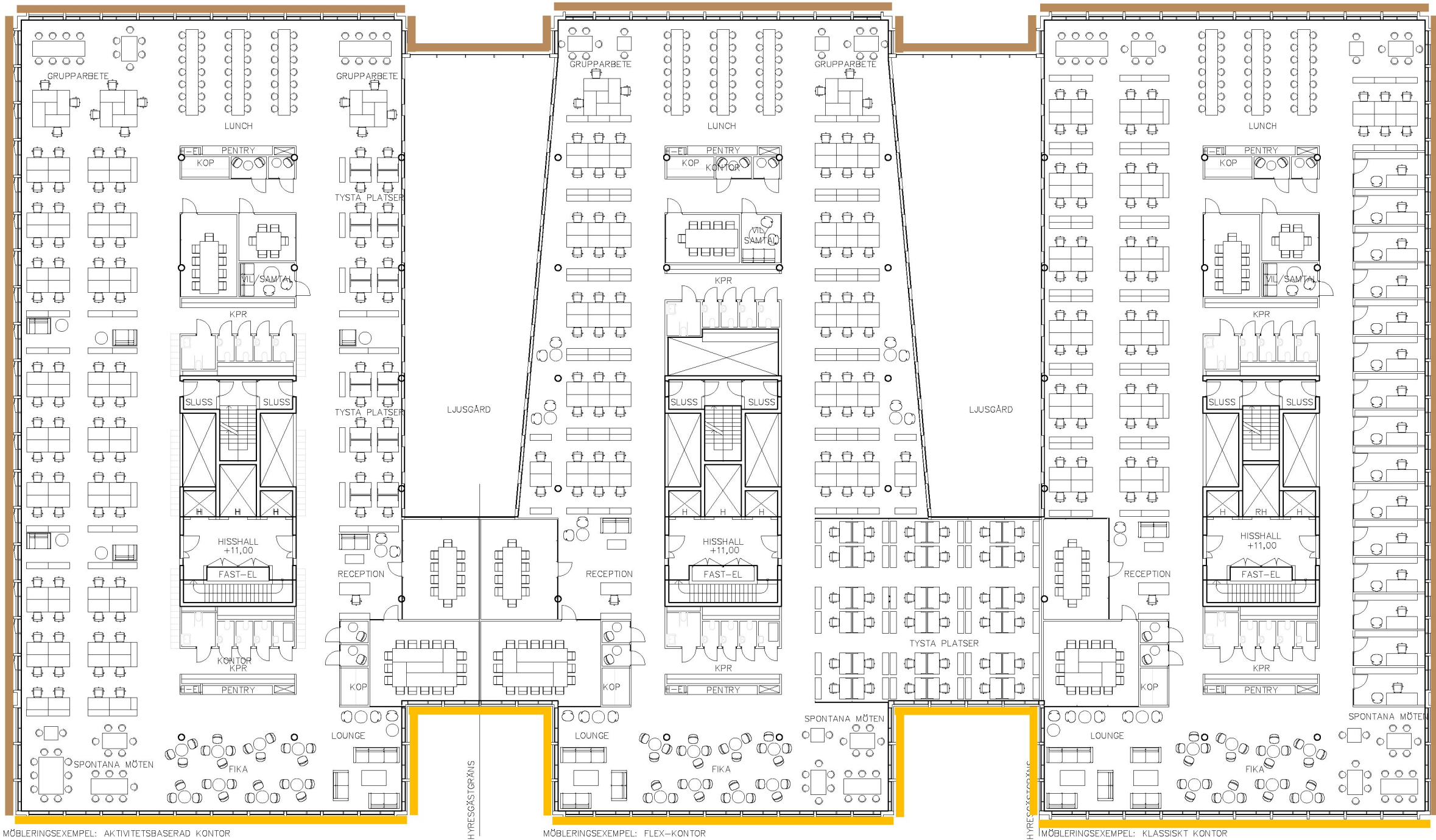
Ljudnivå från trafiken och andra yttre bullerkällor anges i form av total frekvensvägd dygnsekvivalent ljudtrycksnivå respektive maximal ljudtrycksnivå, dB(A) i möblerade rum med stängda fönster.

Högsta ljudnivå från trafik och andra yttre ljudkällor för kontorslokaler. Ljudklass B enligt SS 25268	Ekvivalentnivå för dygn, dB(A)	Maximalnivå dB(A)
Utrymme för presentationer (>ca 20 personer) <i>exempelvis större konferensrum</i>	30	45
Utrymmen för enskilt arbete, samtal eller vila <i>exempelvis cellkontor, mötesrum, reception, vilrum</i> dock i stora utrymmen <i>exempelvis öppen planlösning, kontorslandskap, storrumskontor</i>	35 35	50 50
Övriga utrymmen där människor vistas mer än tillfälligt <i>exempelvis restaurang, matsal, pausutrymme</i>	35	-
Utrymme där människor vistas tillfälligt <i>exempelvis korridor, foajé, entréhall, kopiering, kapprum, WC, trapphus eller hisshall</i>	45	-

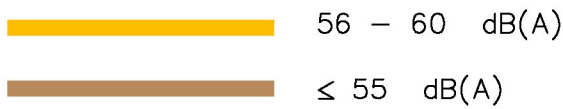
Vibrationer

I svensk standard SS 460 48 61 anges riktvärden för bedömning av komfort i byggnader. Riktvärden är avsedda att tillämpas vid nyetablering och är uttryckta som vägd vibrationshastighet enligt:

- Måttlig störning 0.4 – 1.0 mm/s
- Sannolik störning > 1.0 mm/s
- Uppfattbarhetsgräns 0.1 – 0.2 mm/s



Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad
Frifältsvärde



0 10 m



RITAD KONSTRUERAD AV

RS LÅ

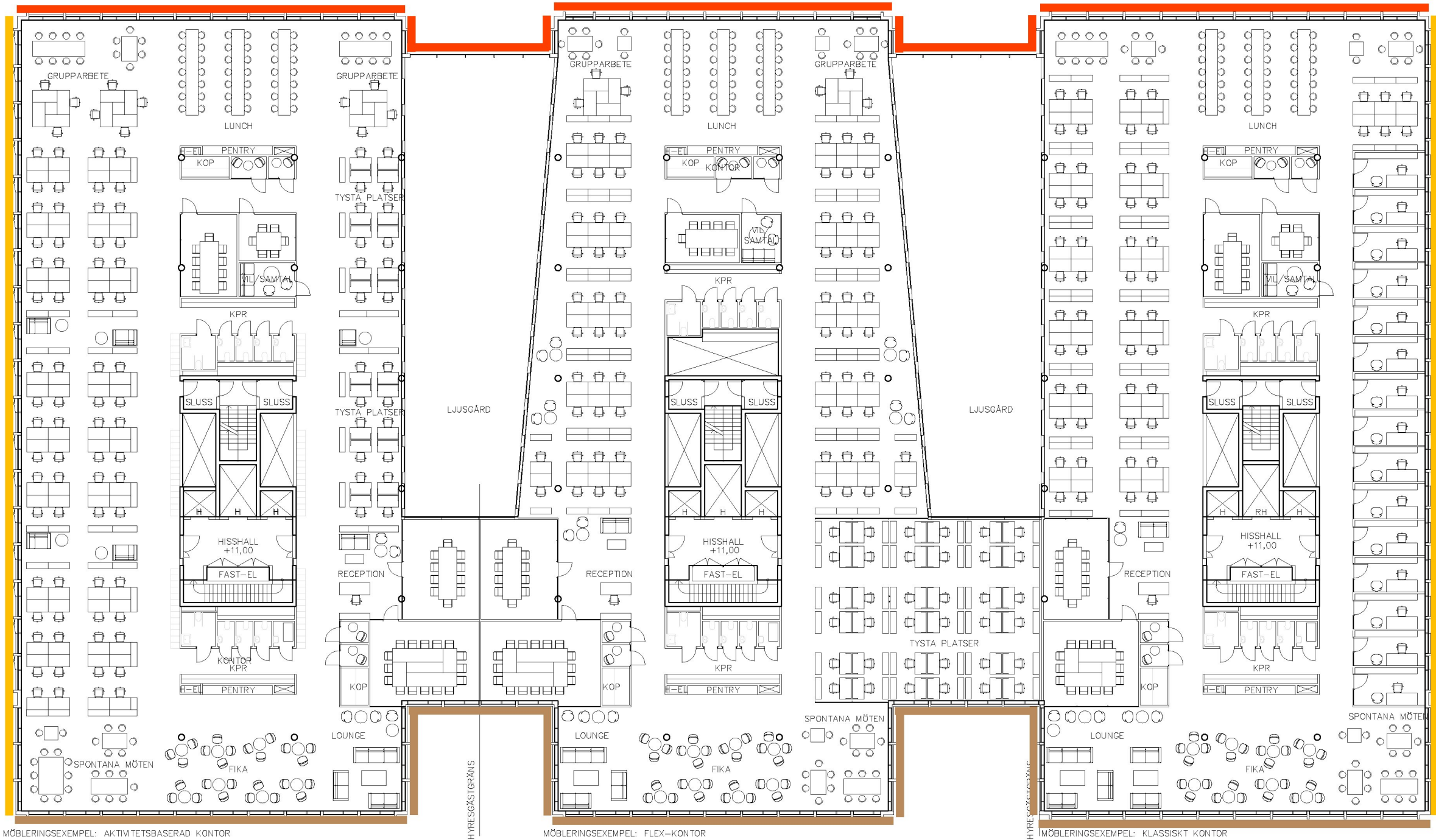
GRANSKAD AV

Leif Åkerlöf

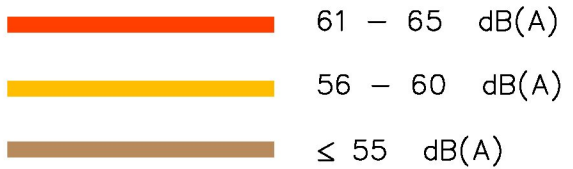
DATUM

2019-11-29

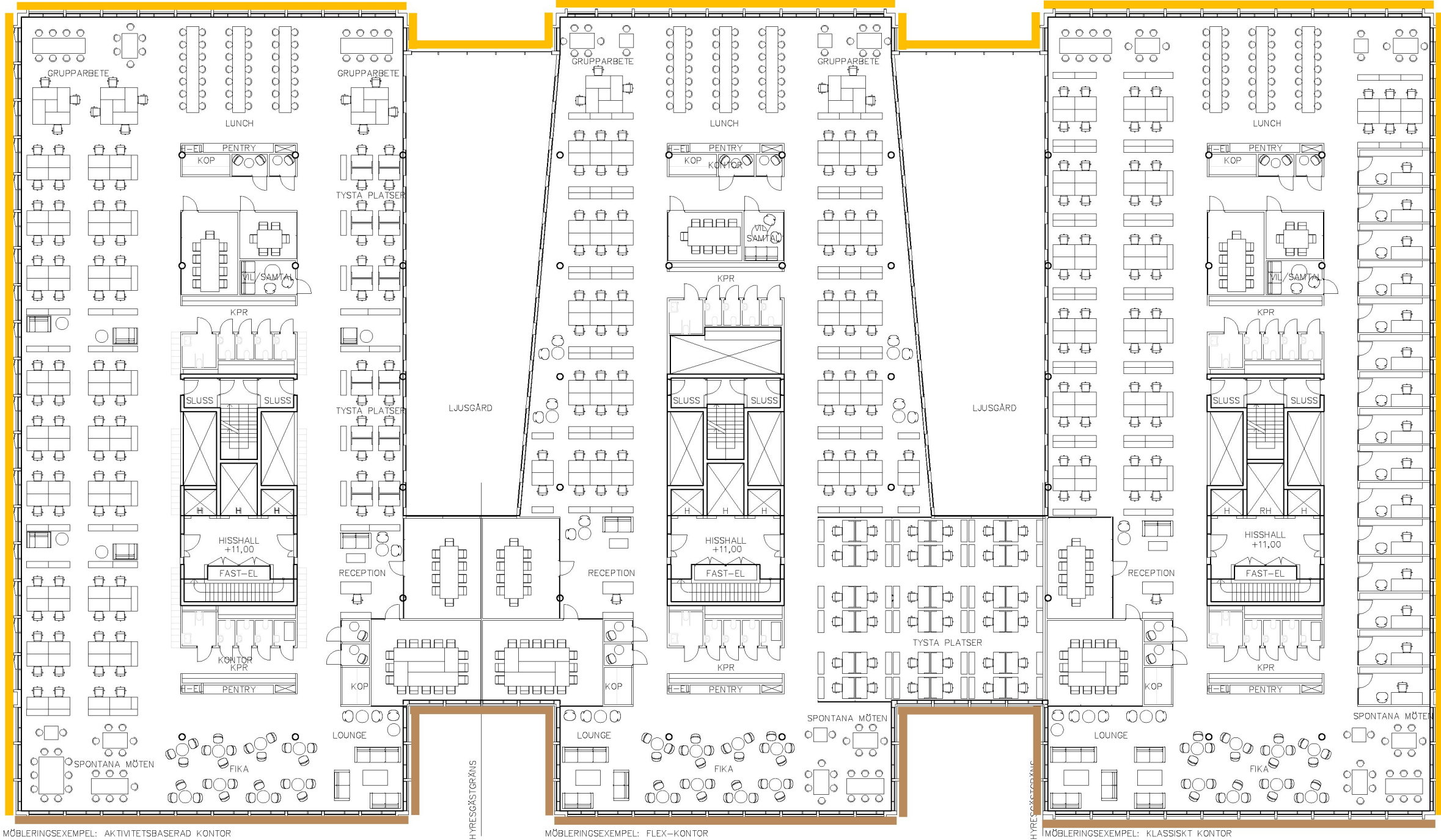
REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
		Neapel 3,block 2 Bullerutredning		
		Normalplan Trafikbuller - Ekvivalentnivåer dB(A)		
				SKALA 1:300
		ARBETSNUMMER	RITNINGNUMMER	REG
		19058	B01	



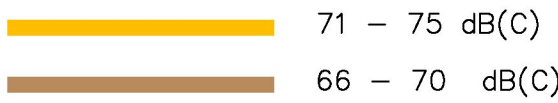
Ekvivalent ljudnivå för dag vid fasad
Frifältsvärde




REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
		Neapel 3,block 2 Bullerutredning Normalplan Verksamhetsbuller/Industribuller - Ekvivalentnivåer dB(A)		
RITAD KONSTRUERAD AV RS LÅ		GRANSKAD AV Leif Åkerlöf	SKALA 1:300	
DATUM 2019-11-29		ARBETSNUMMER 19058	RITNINGSNUMMER B02	REG



Maximal ljudnivå vid låga frekvenser
Frifältsvärde



 ÅKERLÖF HALLIN AKUSTIK www.ahakustik.se				
RITAD KONSTRUERAD AV RS LÅ		GRANSKAD AV Leif Åkerlöf		
DATUM 2019-11-29		SKALA 1:300		
ARBETSNUMMER 19058		RITNINGSNUMMER B03		REG
REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
		Neapel 3,block 2 Bullerutredning		
		Normalplan Lågfrekvent buller - Maximalnivåer dB(C)		

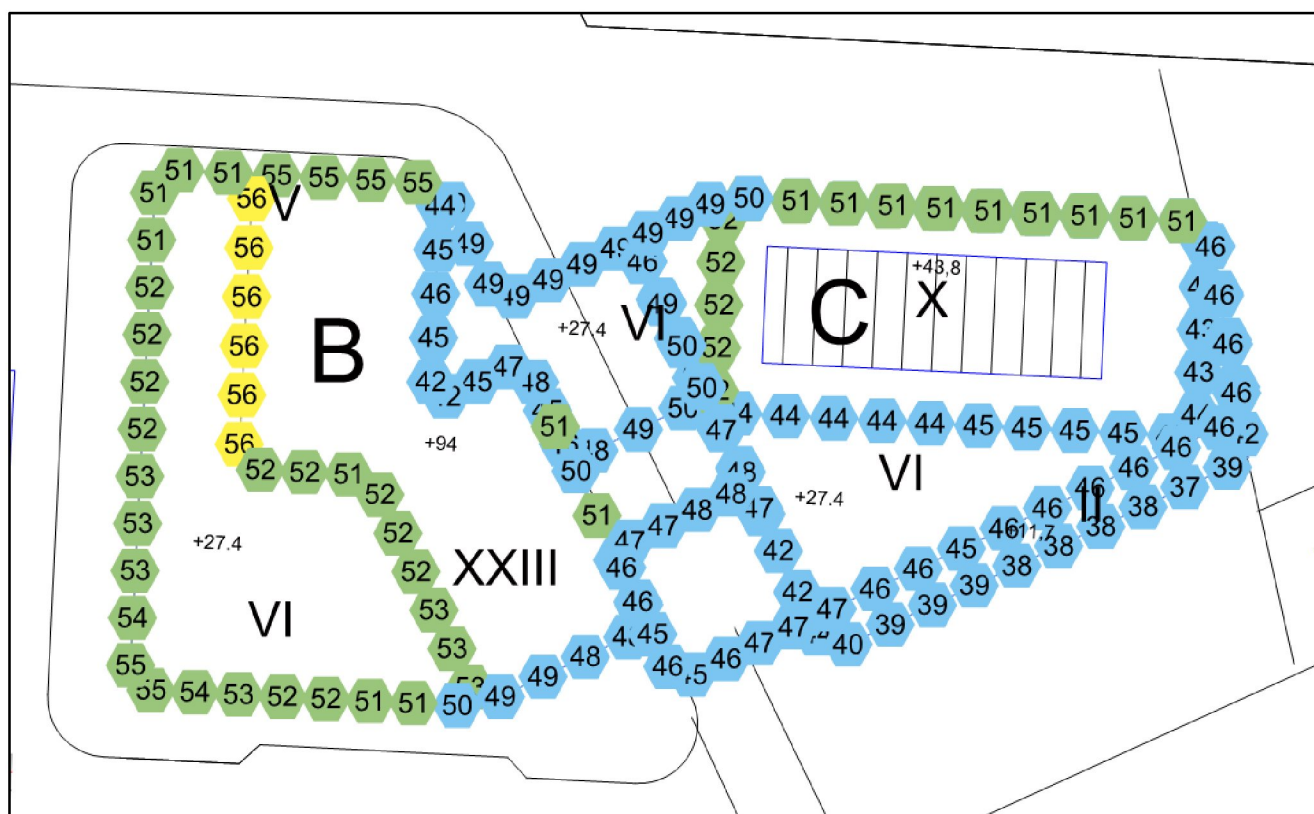
Bullerutlåtande

Tomt: B och C, Pirhuset

Byggaktör: Bonnier Förlagsfastigheter AB

Akustiker: Structor Akustik

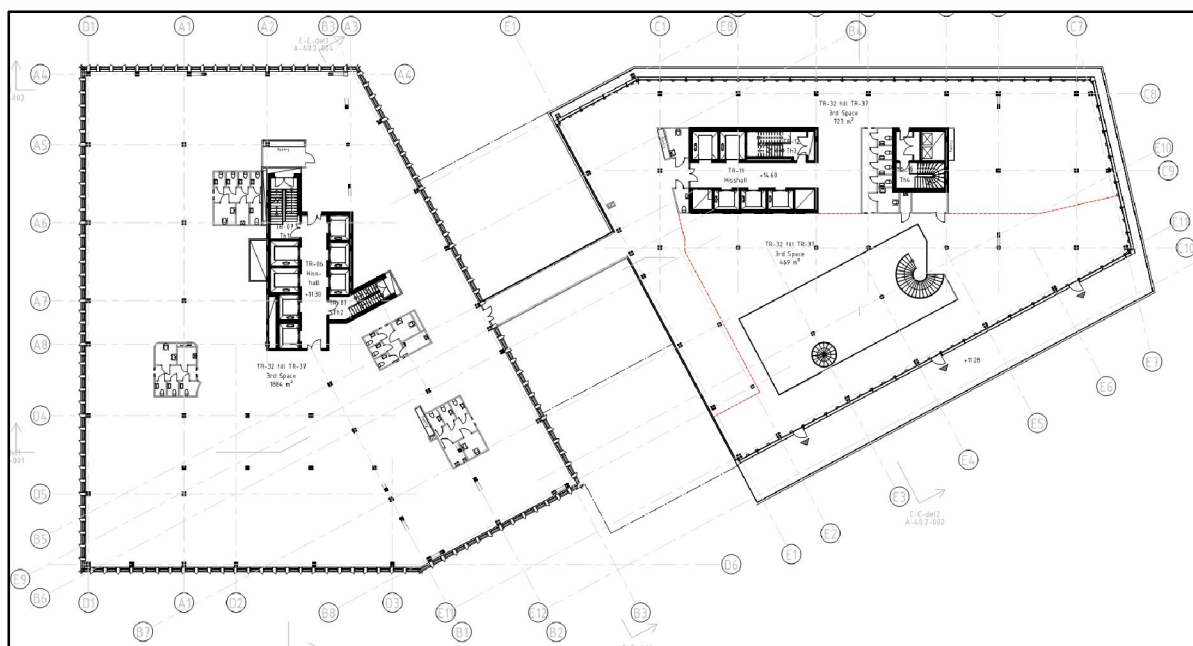
Var överskrids riktvärden för trafikbuller enligt stadens vägledning samt Förordning (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader



Figur 1. Ekvivalent ljudnivå från trafik, från Stadens bullerutredning (Arbetsmaterial inför byggherremöte).

Byggnaden kommer endast att inrymma lokaler varför nämnda förordning ej är applicerbar.

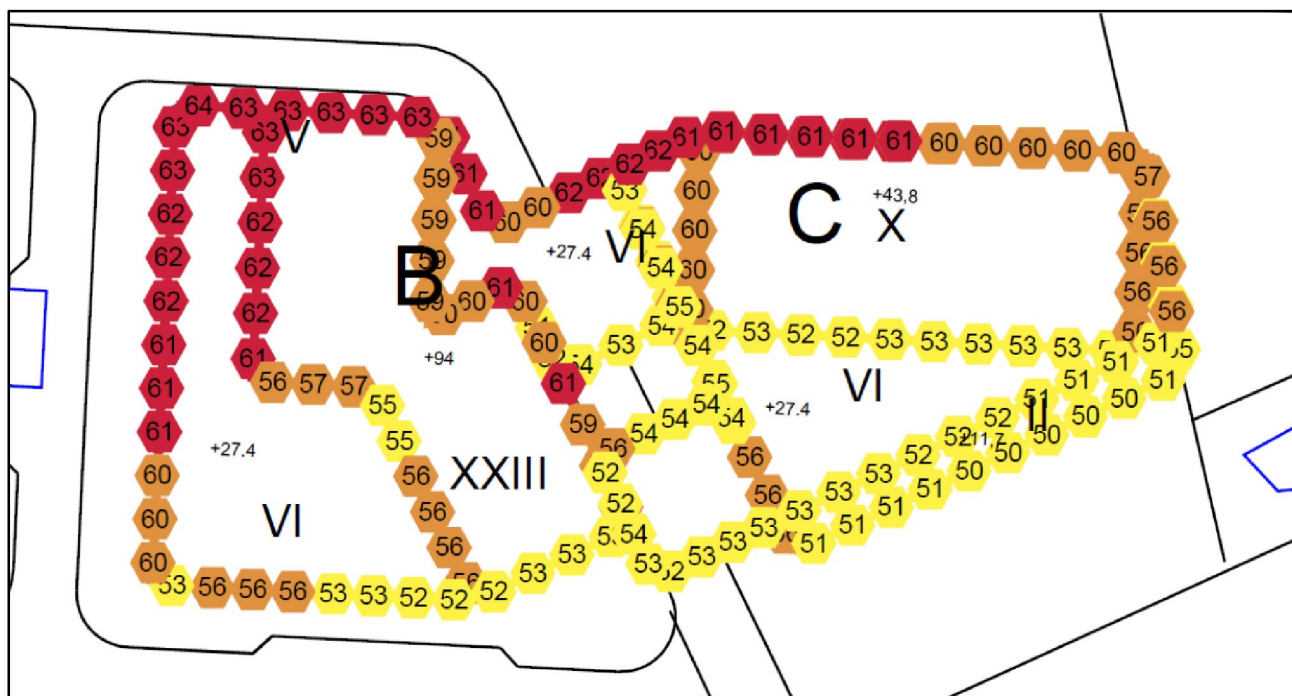
Lösning för att hantera trafikbuller



Figur 2. Exempel på planlösning, i detta fall plan 6.

För att klara höga ljudkrav på verksamhetsbuller kommer fasaderna att vara utformade med hög ljudisolering. Trafikbuller är ej dimensionerande för fasadens utformning, se avsnitt om verksamhetsbuller.

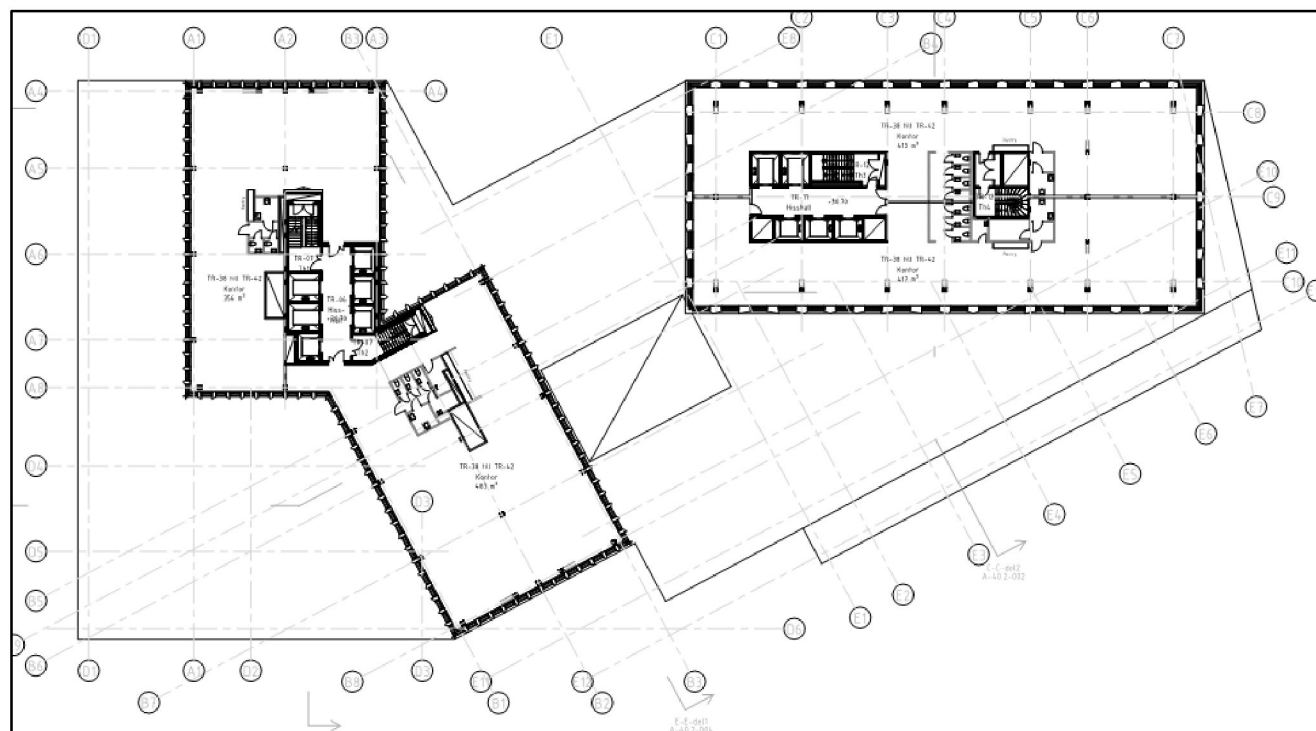
Var överskrids riktvärden för verksamhetsbuller enligt Boverkets vägledning (2015:21)?



Figur 3. Ekvivalent ljudnivå från verksamhet.

Riktvärden för verksamhetsbuller vid fasad föreligger ej för lokaler.

Lösning för att hantera verksamhetsbuller

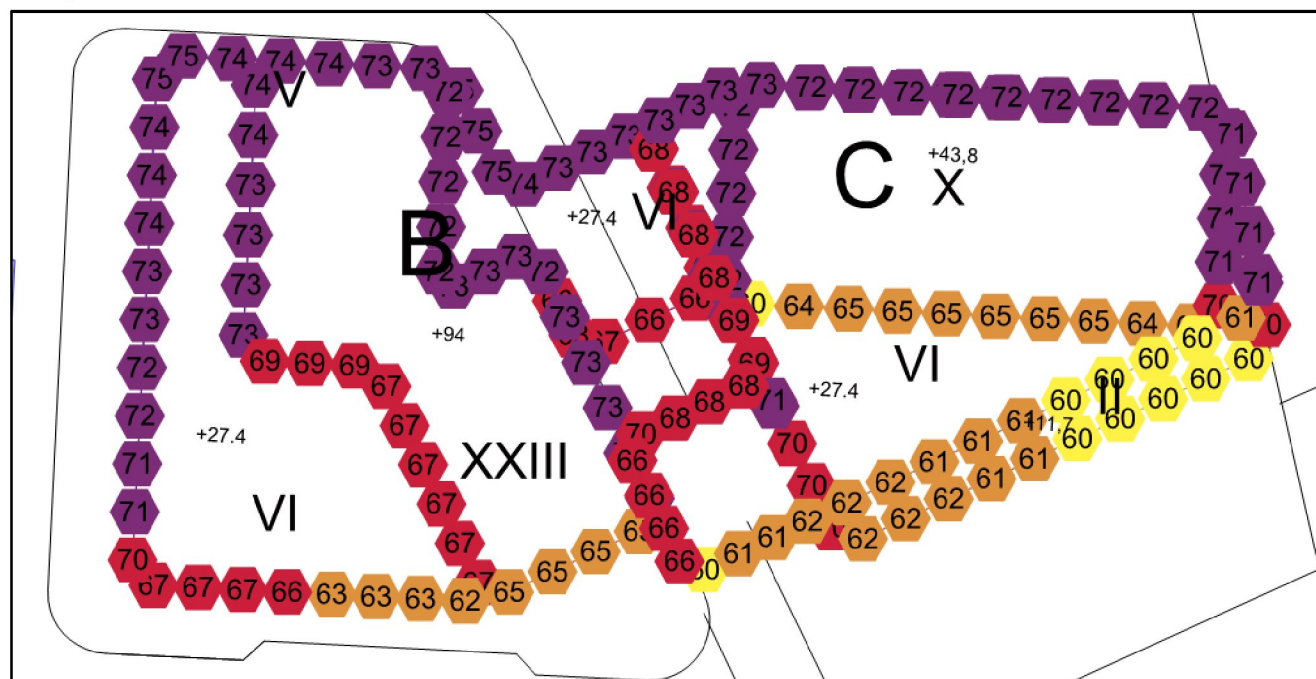


Figur 4. Exempel på planlösning, i detta fall plan 10.

Generellt gäller att fasader, planlösning och rumsdämpning utformas för att uppnå en god ljudmiljö inomhus. Se specifikt exempel i avsnitt om lågfrekvent buller nedan.

Finns risk för att Folkhälsomyndighetens riktvärden för lågfrekvent buller (FoHMF 2014:13) överskrids inomhus?

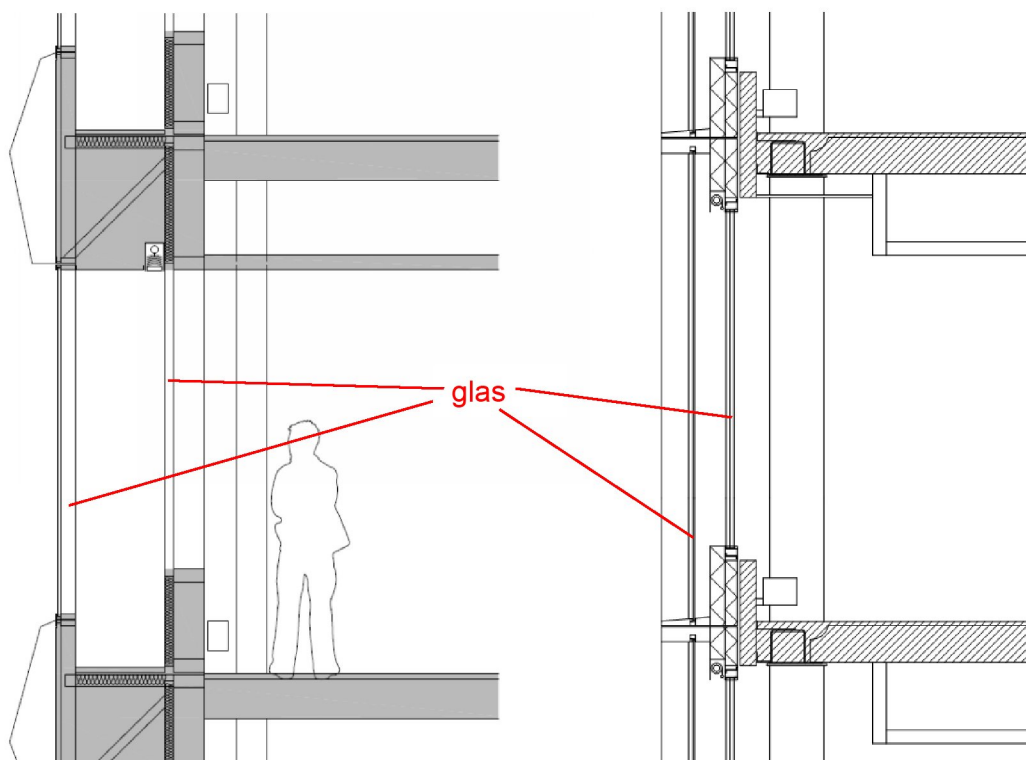
Folkhälsomyndighetens riktvärden gäller ej för lokaler, dock gäller enligt Arbetsmiljöverkets författningssamling AFS 2005:16 riktvärden för låga frekvenser i lokaler med stora krav på stadigarande koncentration.



Figur 5. Lågfrekvent buller. Höga ljudnivåer från lågfrekvent buller är av betydelse och dimensionerande för hela byggnaden. Risk för tillfälliga överskridanden förekommer för alla lokaler med fasad mot hamnen, d.v.s. i princip hela byggnaden.

Lösning för att hantera lågfrekvent buller inomhus

Fasaden dimensioneras för att uppnå en hög ljudisolering mot lågfrekvent buller. Detta görs genom att nyttja stor luftspalt och tjocka glas. Sannolikt kommer en kombi- eller dubbelskalsfasad att användas, se principskiss i figur 6. Båda är fasadtyper med stor glasyta med skillnaden att i en dubbelskalsfasad sitter glaspartierna separat monterade och i en kombifasad är de integrerade och ofta förmonterade i en fasadmodul.



Figur 6, Två varianter av fasader i sektion. En dubbelskalsfasad t.v. och en kombifasad t.v.

Det finns i dagsläget otillräckliga data och beräkningsmodeller för att noggrant kunna beräkna ljudisoleringen i låga frekvenser hos en fasadtyp och den resulterande ljudnivån inomhus. Följande beräkningar baseras på teoretiska reduktionstal och i de lägsta frekvenserna på antaganden utifrån ett antal mätningar.

Frekvens [Hz]	Beräknad ljudnivå vid fasad [dB] (frifältsvärden)	Teoretiskt reduktionstal R' [dB]	$L_{nT, inomhus} = L_{ute, frifält} + 3 - R'$ $+ 10 \log\left(\frac{T_0 S}{0,163 V}\right)$ [dB], $T_0 = 0,5 \text{ s}$ $S = 40 \text{ m}^2$ $V = 200 \text{ m}^3$	Riktvärde enligt AFS 2005:16 [dB]
31	74	16	59	61
40	74	23	52	54
50	74	26	49	49
63	74	28	47	47
80	74	31	44	45
100	74	35	40	43
125	72	36	37	41
160	70	36	35	39
200	68	36	33	37

Beräkningarna visar att kraven kan innehållas för öppna kontorslandskap som är den rumstyp som är vanligast förekommande i projektet. För mindre rum kan överskridanden förekomma. Dock väntas dessa vara sporadiska och sällan förekommande eftersom den dominerande ljudkällan är kryssningsfartyg vilka endast kan väntas anlöpa ett fåtal dagar per år, främst under sommarperioden.