

Prästlyckan, Alingsås

Akustikhandling



Uppdragsnr: 106 28 37 Version: 2
2020-02-14

Uppdragsgivare: Tornstaden Projektutveckling AB
Uppdragsgivarens kontaktperson: Marcus Axelsson
Konsult: Norconsult AB, Theres Svenssons gata 11, 417 55 Göteborg
Uppdragsledare: Johan Hässel

2	2020-02-14	Akustik bygglov	Johan Hässel	Åsa Hallberg	Johan Hässel
1	2019-10-25	Akustik bygglov	Johan Hässel	Åsa Hallberg	Johan Hässel
Version	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt

Detta dokument är framtaget av Norconsult AB som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

Innehåll

1	Uppdrag	5
2	Förutsättningar	5
2.1	Underlag	5
2.2	Konstruktioner	5
2.3	Installationer	5
2.4	Övrigt	5
2.5	Trafikbuller och annat yttre buller	6
3	Ljudkrav	10
3.1	Luftljudsisolering	10
3.2	Stegljudsnivå	10
3.3	Buller från installationer inomhus	11
3.4	Efterklangstid	13
3.5	Ljudnivå från trafik och yttre ljudkällor inomhus	13
3.6	Ljudnivå utomhus	14
3.6.1	Buller från byggnadens installationer	14
3.6.2	Byggbuller	14
4	Projekteringsanvisningar	15
4.1	Luftljudsisolering	15
4.1.1	Bjälklag mellan bostäder	15
4.1.2	Miljörum	15
4.1.3	Lägenhetsskiljande väggar	15
4.1.4	Väggar i bad inom lägenhet	15
4.1.5	Tamburdörr	15
4.1.6	Generellt anslutningar, genomföringar och tätningar	16
4.2	Stegljudsnivå, golvbeläggning och stomljud	16
4.2.1	Lägenhet	16
4.2.2	Entré, korridor och trapphus	16
4.2.3	Trapplöp och vilplan	16
4.2.4	Miljörum	16
4.2.5	Rullstolsförråd	16
4.2.6	Lokal	17
4.2.7	Vibrations- och stomljudsdämpning	17
4.2.8	WC-stol	17
4.2.9	Tvättmaskin och torktumlare	17

4.2.10	Garage och garageramp	17
4.3	Efterklangstid och ljudabsorbenter	17
4.3.1	Trappa, entrékorridor, entréhall och passager	17
4.3.2	Miljörum	17
4.4	Buller från installationer	17
4.4.1	Buller från ventilationssystem, radiatorer och rörsystem	17
4.4.2	Avloppsrör, vattenledningar och infästningar	18
4.4.3	Hiss 18	
4.4.4	Kök mot lägenhet	18
4.4.5	Schakter	18
4.4.6	Kyl/Frys	19
4.5	Externt buller	19
4.5.1	Luftintag och avluft	19
4.6	Ljudnivå från yttre ljudkällor inomhus	19
5	Fortsatt projektering	19

1 Uppdrag

Två nya flerbostadshus skall uppföras vid Norra Ringgatan och Prästgårdsvägen i Alingsås. Projektet omfattar totalt 122 lägenheter.

I denna rapport redovisas ljudkrav för bostäder, konstruktionsförutsättningar och förslag på åtgärder som uppfyller kraven.

Norconsult, Team Akustik, har av Tornstaden fått i uppdrag att medverka i projekteringen för att säkerställa att projektets ljudkrav innehålls. Denna handling avser akustikhandling för bygglöv.

2 Förutsättningar

2.1 Underlag

- Prästlyckan, Alingsås, Bygglövshandling A-handling daterad 2020-02-14
- Detaljplan för Alingsås - Bostäder vid norra Ringgatan/Prästgårdsvägen, lagkraftvinnande 2019-06-07
- Trafikbulerutredning för detaljplan daterad 2017-07-05, Sweco Environment AB
- Trafikutredning Norra Ringgatan, Sweco, daterad 2017-07-06

2.2 Konstruktioner

- Mellanbjälklag av HD/F med pågjutning
- Takbjälklag av HD/F eller en lätt takkonstruktion
- Platta på mark av betong
- Lägenhetsskiljande väggar av betong
- Sandwichvägg ytterväggar av betong eller lätta utfackningsväggar

2.3 Installationer

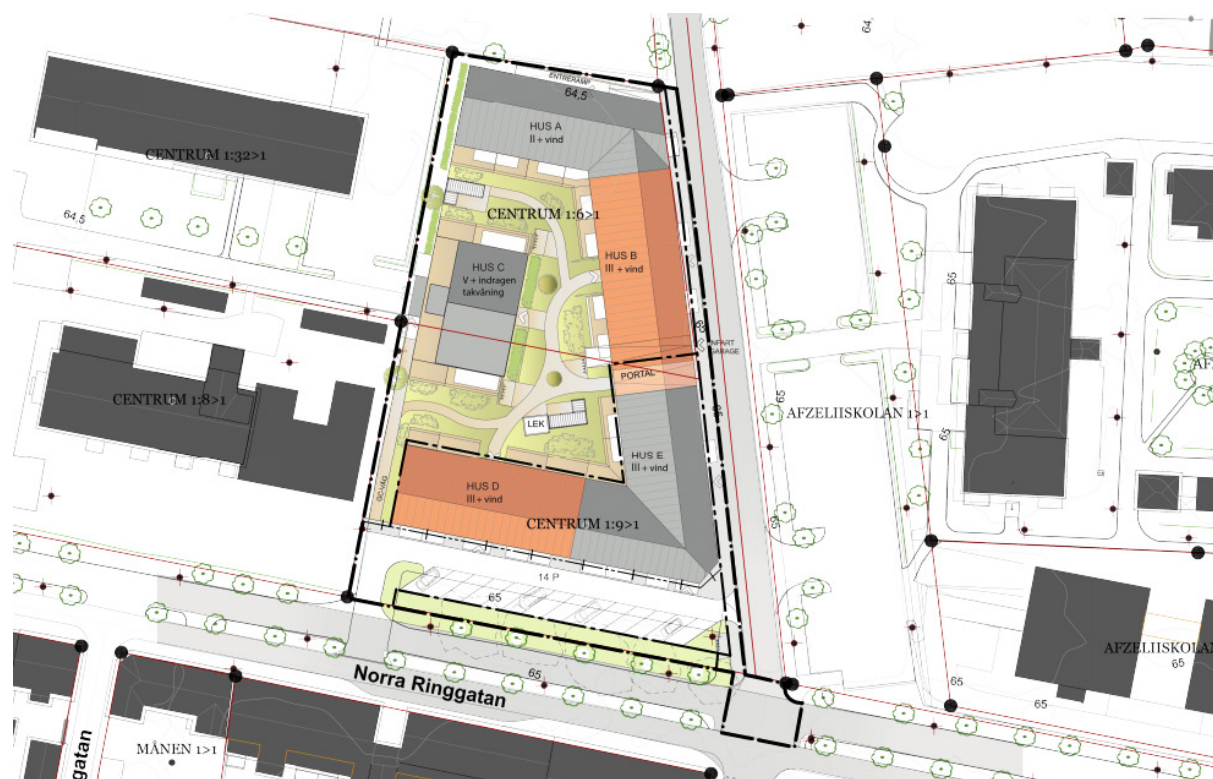
- Frånluftsventilation
- Tilluft via kanalsystem eller via ventilationsgenomföring i fasad
- Teknikrum på plan 09
- Fläktrum på plan 9 och 14

2.4 Övrigt

- Lokal på plan 10
- Miljörum på plan 10
- Garage och förråd på plan 09
- Garageinfart vid Prästgårdsvägen

2.5 Trafikbuller och annat yttre buller

I figur 2.1 redovisas nya byggnader, närliggande befintliga byggnader och vägar.



Figur 2.1 Översikt. Utdrag från detaljplan för bostäder vid norra Ringgatan/Prästgårdsvägen

Trafikbullerutredningen är baserad på nedanstående trafikuppgifter(framtid) på närliggande gator:

- Norra Ringgatan 1900 ÅDT*, 4% andel tung trafik och 30km/h
- Prästgårdsvägen före infart garage 750 ÅDT, 1%** andel tung trafik och 30 km/h
- Prästgårdsvägen efter infart garage 50 ÅDT, 1% andel tung trafik och 30 km/h

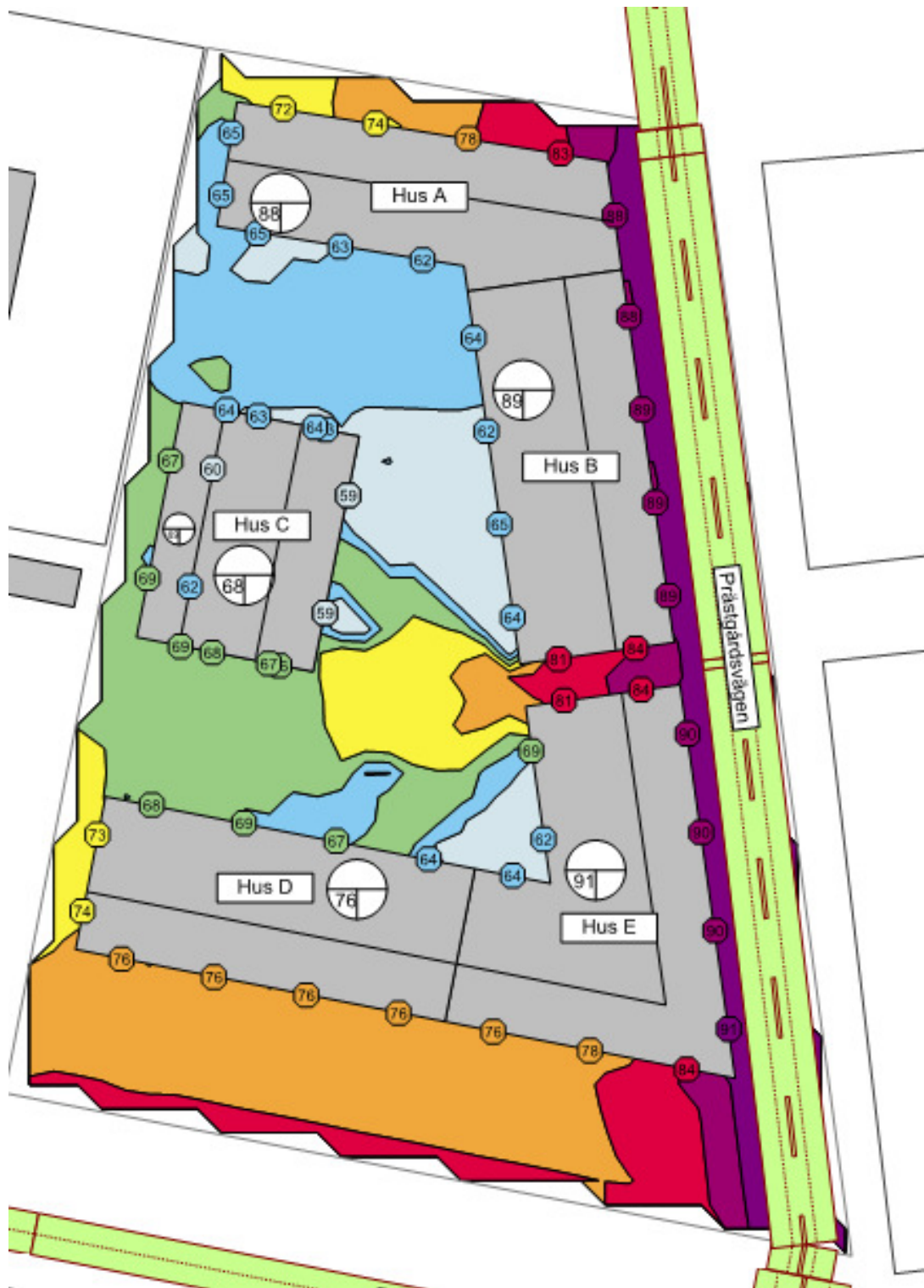
*Enligt trafikutredning är fordonstrafiken under nattetid (kl. 22-06) låg, enligt figur 4 i trafikutredning passerar ca 70 st fordon under nattetid (kl 22-06), det motsvarar ca 4% av den totala trafikmängden.

**Enligt trafikutredning saknas uppgifter om tung trafik på Prästgårdsvägen, men då dessa endast bedöms trafikeras av ett fåtal transporter per dygn antas andelen tung trafik vara 1 %.

I figur 2.2 och figur 2.3 redovisas beräknad ljudnivå vid fasad, utdrag från trafikbullerutredning.



Figur 2.2 Beräknad dygnsekvivalent ljudnivå från vägtrafik vid fasad. Ljudnivån avser högsta ljudnivå per våningsplan. Utdrag ur från trafikbullerutredning - bilaga 3.



Figur 2.3 Beräknad maximal ljudnivå (95% percentil) från vägtrafik vid fasad. Ljudnivån avser högsta ljudnivå per våningsplan. Utdrag ur från trafikbullerutredning - bilaga 4.

Kommentar: Beräknade maximala ljudnivåer är väldigt höga och är beräknade för 95% percentil. Ljudnivån nattetid är betydligt lägre, pga. inga eller enstaka tunga fordonspassager, detta har beaktats vid ljuddimensionering av ljudnivån inomhus.

Enligt planbestämmelse gäller följande:

STÖRNINGSSKYDD

Om ekvivalent ljudnivå vid bostadens fasad är > 60 dBA ska minst hälften av bostadsrummen vara vända mot ljuddämpad sida.

För små bostäder med en maximal boarea om 35 kvm gäller istället att minst hälften av bostadsrummen ska vara vända mot ljuddämpad sida om ekvivalent ljudnivå vid bostadens fasad är > 65 dBA. Med ljuddämpad sida menas fasad som har en ekvivalent ljudnivå på högst 55 dBA och maximal ljudnivå nattetid på högst 70 dBA.

Om bostaden har en eller flera uteplatser ska ljudnivån vid minst en uteplats vara högst 50 dBA ekvivalent ljudnivå och 70 dBA maximal ljudnivå (*PBL 4 kap. 12 §*).

Av beräkningsresultatet i figur 2.2 och 2.3 framgår:

- Den dygnsekvivalenta ljudnivån har beräknats bli lägre 60 dBA vid samtliga fasader. Det innebär att byggnaden inte behöver några ljudanpassade planlösningar för att uppfylla krav enligt detaljplanen.
- Ljudnivån vid fasad mot gata har vid flera lägenheter beräknats bli högre än riktvärdet på uteplats. Om en bostad inte får tillgång till en egen uteplats som uppfyller riktvärdena uppfylls riktvärdet på en gemensam uteplats på gården.

Det saknas uppgifter om att byggnaden skulle vara utsatt för annat buller än trafik, t. ex. bullrande verksamhet.

3 Ljudkrav

För ljudisolering mellan lägenheter, samt för installationsbuller inom lägenhet gäller strävan mot ljudklass B enligt SS 25267:2015 Byggakustik - Ljudklassning av utrymmen i byggnader - Bostäder. För samtliga kravparametrar gäller minimikrav enligt BBR kapitel 7.

3.1 Luftljudsisolering

Krav på lägsta luftljudsisolering redovisas i tabell 3.1.

Kraven gäller mellan utrymmen i färdig byggnad, d.v.s. det avser den resulterande ljudisoleringen, vilket innebär att ljudtransportvägar via bl.a. bjälklag, skiljeväggar, dörrar, tak, överhörning via kanaler, samt genomföringar av el-, ventilations- och rörkanalisation ingår.

Skiljekonstruktion mot bullrande utrymme ska dimensioneras med avseende högsta tillåtna ljudnivå från installationer.

Anm. Krav för luftljudsisolering uttrycks dels som vägd standardiserad ljudnivåskillnad $D_{nT,w}$. $D_{nT,w}$ används för bostäder och är ett mått som förutom skiljekonstruktionens egenskaper även bestäms av rummets geometri och placering i förhållande till varandra.

Tabell 3.1 *Lägsta vägda standardiserade ljudnivåskillnad för bostäder när särskilda ljudisolering åtgärder inte behöver vidtas (ej bullrande verksamhet). I detta fall då projektet har som målsättning att nå ljudklass B (högre ljudklass) redovisas även detta krav.*

Typ av utrymme	$D_{nT,w,50}$ (dB) ≥
Från utrymme utanför bostaden till utrymme i bostaden	56 (ljudklass B) 52 (BBR)
I följande fall gäller dock: <ul style="list-style-type: none">- från närings- och serviceverksamhet och gemensamma garage till bostad- från trapphus och korridor till bostad- från loftgång, trapphus eller korridor med dörr eller fönster till utrymme för sömn, vila eller daglig samvaro¹	56 52 44/48 ^{2, 3}
1) Avser $D_{nT,w,100}$ 2) Gäller för utrymme utanför bostad där betydande gångtrafik och höga ljudnivåer kan antas förekomma mer än tillfälligt, exempelvis vid postfack eller hiss 3) Om ljudabsorptionen i trapphus utanför dörr reduceras med minst 50 % kan det accepteras 4 dB lägre värden. Tolkning av motsvarade kravsättning för ljudklass B enligt SS 25267:2015.	

3.2 Stegljudsnivå

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

Tabell 3.2 Högsta vägda standardiserad stegljudsnivå för bostäder när särskilda ljudisolerande åtgärder inte behövs vidtas (ej bullrande verksamhet). I de fall då projektet har som målsättning att nå ljudklass B (högre ljudklass) redovisas även detta krav.

Typ av utrymme	$L_{nT,w,50}$ (dB) ≤
Från utrymme utanför bostaden till utrymme i bostaden	56 ¹ (BBR) 52 ¹ (ljudklass B)
I följande fall gäller dock: <ul style="list-style-type: none">- från närings- och serviceverksamhet och gemensamma garage till bostad- från loftgång, trapphus eller korridor med dörr eller fönster till utrymme för sömn, vila eller daglig samvaro¹- från gemensam uteplats, exempelvis balkong eller terrass till bostad	52 62 62
1) Från hygienrum och förråd inom bostad till annan bostad kan kravet frångås om det kan verifieras att stomljud från installationer innehåller krav. Nivån kan också frångås vid mätning omedelbart innanför tamburdörr (ca 1 m ²)	
2) Krav från cykelförråd likställs i projektet med krav från trapphus	

Anm. SIS tekniska kommitté för byggakustik, TK 197, har bedömt att en yta på upp till 4 m² i hall som uppfyller samma krav på stegljud som från trapphus, högst $L_{nT,w,50} = 62$ dB i ljudklass B och BBR bör ge tillräckligt skydd mot stegljud och därmed också uppfylla föreskriften, eftersom en yta av denna storlek i hallen vanligen bara beträds vid in- och ut passage genom tamburdörren. Gränsen på 4 m² bygger på att det bara ska vara en mindre yta där endast ett fåtal steg normalt kan förväntas ske, och att likställa denna golvyta med krav från trapphus är därför relevant. I avsnitt 5.1 i SS 25267:2015 anges att "Mindre justeringar eller förtydliganden av krav kan göras under förutsättning att den generella kvalitetsnivå som avses i denna standard inte ändras." Att acceptera stegljudsnivå högst $L_{nT,w,50} = 62$ dB från en yta på högst 4 m² i hall enligt ovan ändrar i kommitténs mening inte den generella kvalitetsnivå som avses för ljudklass B i SS 25267:2015, och om detta godkänns av byggnadsnämnden i samband med byggnmälan så kan BBR krav och krav enligt ljudklass B uppnås för bostäder med detta justerade krav.

3.3 Buller från installationer inomhus

Med en installation avses en anordning som brukaren inte kan styra själv, exempelvis ventilation, radiatorer, kyl/frys och VA-rör. I tabell 3.3-3.5 anges krav på ljudtrycksnivåer från installationer såsom ventilation, radiatorer, VA-rör etc.

Tabell 3.3 Högsta tillåtna A-vägda ljudtrycksnivåer från installationer och hissar. Krav enligt BBR.

Typ av utrymme	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 eller personlig hygien	35 ² /-	40 ²
Ljud som innehåller tydligt hörbara variationer, impulser eller toner, exempelvis från WC och tvättmaskin		
- i utrymme för sömn, vila eller daglig samvaro	25/-	35
- i utrymme för matlagning eller personlig hygien	30 ² /-	40 ²

- 1) Avsteg kan godtas om ljudnivåer vid frekvensbanden 31,5 Hz till 200 Hz enligt Folkhälsomyndighetens allmänna råd inte överskrider, se tabell 3.5.
- 2) Avsteg kan godtas i mindre utrymmen för personlig hygien som är avsedda att användas under kortare tid. Avsteg kan inte godtas i mindre utrymmen för personlig hygien där avkopplingsfaktorn är väsentlig, exempelvis tillräcklig plats för badkar.

Tabell 3.4 Högsta tillåtna A-vägda ljudtrycksnivåer från installationer och hissar. Krav enligt ljudklass B.

Typ av utrymme	Ekvivalent ljudnivå, $L_{pAeq,nT}$ [dB]	Maximal ljudnivå, $L_{pAFmax,nT}$ [dB]
Kontinuerliga och bredbandiga ljud, exempelvis flödesljud från luftdon och radiatorer		
- i utrymme för sömn, vila eller daglig samvaro	26 ¹	31 ¹
- i utrymme för matplats och matlagning, för personlig hygien samt i hall	35	40
Ljud som innehåller tydligt hörbara variationer, impulser eller toner, exempelvis från hiss		
- i utrymme för sömn, vila eller daglig samvaro	21 ¹	31 ¹
- i utrymme för matplats och matlagning, för personlig hygien ² samt i hall	30	40

- 1) 4 dB högre värden godtas i utrymme för matlagning sammanbyggt med utrymme för daglig samvaro
- 2) Krav på ljudnivå från användning av egen toalettstol inom lägenhet tillämpas inte i projektet

Tabell 3.5 Högsta ekvivalenta ljudnivå från installationer avseende lågfrekvent buller i bostadsrum

	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
L_{peq} (dB) ≤	56	49	43	42	40	38	36	34	32

3.4 Efterklangstid

I tabell 3.6 anges längsta efterklangstid för bostäder, T_{20} (s). Kravvärdet avser längsta efterklangstid i oktavbanden 500, 1000 och 2000 Hz.

Tabell 3.6 Krav på längsta efterklangstid i trapphus och korridor. Krav enligt BBR.

Typ av utrymme	T_{20} (s)
Trapphus	1,5 ¹
Korridor och entré	1,0(0,5 ²)

- 1 Kravet gäller där det finns lägenhetsdörrar mot trapphus
- 2 Från utrymme utanför bostad där betydande gångtrafik och höga ljudnivåer kan antas förekomma mer än tillfälligt exempelvis vid hiss kan skärpt krav på efterklangstid tillämpas. Det innebär att kravvärde på luftljudsisolering (tabell 1) kan minskas med 4 dB, vilket innebär lägre ljudkrav på dörr.

3.5 Ljudnivå från trafik och yttre ljudkällor inomhus

Ljudnivå från trafiken och andra yttre bullerkällor anges i form av total frekvensvägd dygnsekvivalent ljudtrycksnivå respektive maximal ljudtrycksnivå, dBA i möblerade rum med stängda fönster. Krav redovisas i tabell 3.7.

Tabell 3.7 Dimensionering av byggnadens ljudisolering mot yttre ljudkällor. Krav enligt BBR

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

1. 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.
2. 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.

3.6 Ljudnivå utomhus

3.6.1 Buller från byggnadens installationer

För buller från byggnadens installationer gäller Naturvårdsverkets vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller, Rapport 6538, april 2015. Gällande riktvärden redovisas i tabell 3.8. Observera att riktvärdena avser den sammanlagda ljudnivån från samtliga installationer.

Tabell 3.8 Högsta ljudnivå utomhus från byggnadens installationer

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

Maximala ljudnivåer ($L_{Fmax} > 55$ dBA) bör inte förekomma nattetid klockan 22-06 annat än vid enstaka tillfällen. Om installationsljudet innehåller ofta återkommande impulser eller hörbara toner skall kravvärdet för A-vägd ekvivalent ljudtrycksnivå skärpas med 5 dB.

3.6.2 Byggbuller

Allmänna råd angående buller från byggarbetsplats redovisas i Naturvårdsverkets författningssamling NFS 2004:15. I tabell nedan redovisas ett utdrag av riktlinjerna som ska vara en utgångspunkt och vägledning för en bedömning av buller till omgivande fastigheter.

Tabell 3.9 Riktvärden för buller från byggarbetsplats

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

Område	Helgfri måndag-fredag		Lördag, söndag och helgdag		Samtliga dagar	
	Dag (07-19) <i>L_{Aeq} [dB]</i>	Kväll (19-22) <i>L_{Aeq} [dB]</i>	Dag (07-19) <i>L_{Aeq} [dB]</i>	Kväll (19-22) <i>L_{Aeq} [dB]</i>	Natt (22-07) <i>L_{Aeq} [dB]</i>	Natt (22-07) <i>L_{AFmax} [dB]</i>
Inomhus	45	-	-	-	-	-

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, borrar 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.

Det är viktigt att informera närliggande boende och verksamheter om planerade bullrande arbetsmoment, såsom sprängning, schaktning och pålning.

4 Projekteringsanvisningar

Nedan ges förslag på åtgärder som bör vidtas för att säkerställa att ljudkraven uppfylls.

4.1 Luftljudsisolering

4.1.1 Bjälklag mellan bostäder

Betongbjälklag HDF220 med total ytvikt min 440 kg/m² inkl. pågjutning (min 60mm) uppfyller normalt ljudklass B i medelvärde.

4.1.2 Miljörum

Förses med ett nedpendlat och ljudisolerande undertak exempelvis 2x13 gips och min 70mm mineralull. Miljörummet skall även kompletteras med ljudabsorberande undertaksplattor, se 4.3.2. Betongvägg mellan miljörum och lägenhet kompletteras med en fristående regelstomme med 2x13gips och min 45mm minull.

4.1.3 Lägenhetsskiljande väggar

Väggar av 200 mm betong uppfyller normalt ljudklass B.

4.1.4 Väggar i bad inom lägenhet

Samtliga väggar runt badrum rekommenderas att fullisoleras med mineralull.

4.1.5 Tamburdörr

Dörrar väljs med laboratoriemätt ljudisolering lägst $R_w \geq 38$ dB. Lägenheter med betydande gångtrafik och där höga ljudnivåer kan antas förekomma mer än tillfälligt, exempelvis vid postfack eller hiss på plan 10 väljs dörr $R_w \geq 43$ dB.

4.1.6 Generellt anslutningar, genomföringar och tätningar

Anslutningar, genomföringar och tätningar ska utföras för att uppfylla krav på resulterande luftljudsisolering. Samtliga genomföringar av exempelvis ventilationskanaler, kabelstegar, rör etc. skall utföras i skiljeväggens ljudklass. Inga otätheter kring vägg får förekomma.

4.2 Stegljudsnivå, golvbeläggning och stomljud

4.2.1 Lägenhet

Golvbeläggningen inom lägenheter utgörs av min 14 mm parkett med underliggande stegljudsdämpande skikt tex Imex Softline Provent (ΔL_w 20 dB med 7 mm laminat).

I hall med en eventuell klinkeryta $>1\text{m}^2$ krävs stegljudsdämpande åtgärd under klinkers. Stegljudsdämpande skikt kan exempelvis vara Polysilent Plus från PCI eller Christian Berner PureStep (med $\Delta L_w \geq 13$ dB). Skivorna limmas mot bjälklaget och sedan fästs klinkerplattorna på skivorna.

Anm 1. Leverantörens läggningsanvisningar skall efterföljs noga. Kortslutning mellan plattor och konstruktionsbetong i bjälklag eller väggar kan helt sabotera effekten av stegljudsdämpning.

Anm 2. Förslagna åtgärder ovan förutsätter att krav enligt BBR och ljudklass B uppfylls enligt SIS tekniska kommittés tolkning (3.2 Stegljud). För att uppfylla kraven skall detta tas upp i det tekniska samrådet.

Stegljudsdämpande golvbeläggning behövs inte i förråd eller hygienutrymme inom bostad.

4.2.2 Entré, korridor och trapphus

För att nå krav avseende stegljudsisolering mellan entré, trapphus och lägenheter krävs någon av följande åtgärder:

- Golvbeläggning förses med stegljudsdämpande skikt under klinkers. Exempel på produkt som innebär att ställda krav kan uppfylls är Damtec PureStep, eller likvärdig som uppfyller stegljudsdämpning $\Delta L_w \geq 12$ dB. Leverantörens läggningsanvisningar skall noga följas.
- Bjälklag läggs upp stomljudsisolerat mot stomme.

4.2.3 Trapplöp och vilplan

Läggs upp stomljudsisolerat.

4.2.4 Miljörum

Bjälklag och golvbeläggning dimensioneras så att krav på högsta stegljudnivå uppfylls i angränsade rum. Kraven kan uppfyllas med ett stegljudsdämpande skikt (typ Aprobo dB3) med pågjutning eller motsvarande lösning.

Anm 1. Leverantörens läggningsanvisningar skall efterföljs noga. Kortslutning mellan övergolv och konstruktionsbetong i bjälklag eller väggar kan helt sabotera effekten av stegljudsdämpning.

4.2.5 Rullstolsförråd

Valfri golvbeläggning.

4.2.6 Lokal

Krävs stegljudsdämpande golvbeläggning. Bjälklag och golvbeläggning dimensioneras senare i projektet.

4.2.7 Vibrations- och stomljuddämpning

För stomburet ljud och vibrationer gäller att alla bullrande/vibrerande maskiner och annan utrustning exempelvis hiss, ventilationsaggregat och fläktar skall levereras och monteras med erforderlig vibrations- och stomljuddisolerering. Även rördragning som är ansluten till bullrande utrustning måste förses med stomljuddisolerad infästning. Ventilationsaggregat och fläktar skall vara internt avvibrerade.

4.2.8 WC-stol

WC stol skall monteras mot vibrationsdämpande mellanlägg enligt leverantörens anvisningar.

4.2.9 Tvättmaskin och torktumlare

Tvättmaskiner och torktumlare väljs med effektiv obalanskontroll och skall ställas upp stomljuddisolerat.

4.2.10 Garage och garageramp

För att undvika stomljud från garage och ramp till lägenhet får det inte förekomma ojämnheter i körbanan. Rampen dimensioneras även för att uppfylla krav på stegljudsnivå och minskat däcksljud.

4.3 Efterklangstid och ljudabsorbenter

4.3.1 Trappa, entrékorridor, entréhall och passager

I de trapphus, passager etc. med lägenhetsdörr krävs ljudabsorbenter i tak, detta gäller även trapphus där dörr står uppställd på magnet. Omfattning och typ dimensioneras senare i projektet och samordnas med installationer ovan undertak. Nedan redovisas principförslag.

Trapphus plan 11-13:

- Porösa absorbenter (typ Ecophon/Parafon/Rockfon) 40 mm diktmonterat eller 20 mm nerpendlat– täckningsgrad minst 50%.

Trapphus entréplan med lägenhetsdörrar:

- Princip heltäckande 20 mm undertak nedpendlat 200 mm.

4.3.2 Miljörum

Förses med ett heltäckande ljudabsorberande undertak i absorptionsklass A (40mm porös absorbent). Undertaket monteras mot ljudisolerande undertak av gips, se 4.1.2.

4.4 Buller från installationer

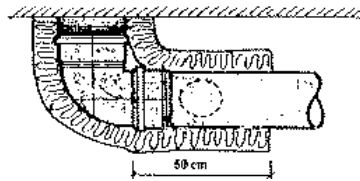
4.4.1 Buller från ventilationssystem, radiatorer och rörsystem

Installationer såsom ventilationssystem, radiatorer, hiss, VA-rör etc. ska dimensioneras för att uppfylla krav på högsta ljudnivå. Erforderlig ljuddämpning av ventilationssystemet dimensioneras av ventilationskonsult. Då projektet har som målsättning att uppfylla ljudklass B skall detta beaktas vid val av don och termostater mm.

4.4.2 Avloppsrör, vattenledningar och infästningar

Vertikala stammar och spillvattenrör kan utföras i gjutjärn eller ljuddämpad plast.

Spillvattenrör inom lägenhet i badrum (ovan undertak) utförs av ljuddämpade plaströr av typ Rehau Raupiano Plus eller likvärdigt. Rörböjar utförs som 2x45°. Avloppsrör som dras horisontellt ovan gipsundertaket skall isoleras med mineralullssvep före och efter böj. Undertaket utförs minst 1x13 gips.



Figur 4.1. Mineralullssvep av avloppsrör

Om avloppsrör måste dras ovan undertak i bostadsrum (bör undvikas), krävs normalt följande åtgärder:

- Nedpendlat gipsundertak med 3x13 gips med minst 70 mm minull i hålutrymmet
- Rörböjar ljudisolerats med mineralullssvep även före och efter böj

Installationer såsom vatten- och avloppsrör samt varmvattenledningar får inte ha stum kontakt med lätta konstruktionsdelar (gips, stålreglar etc.). Infästning ska ske med stomljudsisolerande mellanlägg mot tung byggnadsdel.

4.4.3 Hiss

Vägg mellan hiss och sovrum kompletteras med fristående regelstomme, 2x13gips och min 45mm minull. Hissar injusteras noggrant så att stomljudet minimeras.

4.4.4 Kök mot lägenhet

Köksinredning placerad mot lägenhetsskiljande betongvägg monteras stomljudsisolerat. Skåp och lådor utförs mjukstängande.

4.4.5 Schakter

Generellt gäller:

- Schaktväggar byggs med min 2x13 gips
- Schaktväggar mot vardagsrum, sovrum och alkov förses med mineralull.

Ovan förutsätter att:

- Ventilationskanaler är försedda med erforderliga ljuddämpare innan schakt
- Inga rektangulära kanaler förekommer inom schakt i lägenhet
- Rörböjar skall utföras i 2x45 grader
- Schakter gjuts igen mellan våningsplan

Eventuella sidoflyttningar av avloppschakt(rör) i bostadsrum (bör undvikas) kräver 3x13 gips och att schakt förses med mineralull.

4.4.6 Kyl/Frys

Kyl- och frysskåp skall väljas med en låg ljudalstring. Detta är särskilt viktigt i mindre lägenheter med kort avstånd till vardagsrumsdel och/eller sovalkov.

Rekommenderade värden för maximal avgiven ljudeffektnivå, $L_{wA,dekl}$ enligt SS-EN 60704:

- Kyl/frysskåp i mindre lägenheter med sovalkov: $L_{wA,dekl} \leq 39$ dB
- Kylskåp respektive frysskåp i kök/matplats sammanbyggd med vardagsrum, $L_{wA,dekl} \leq 40$ dB

4.5 Externt buller

4.5.1 Luftintag och avluft

Till- och avluftskanaler skall förses med erforderlig mängd ljuddämpare så att krav på externt buller innehålls vid egen och närliggande byggnad.

4.6 Ljudnivå från yttre ljudkällor inomhus

Nedan redovisas ungefärliga ljudkrav på fönster, fönsterdörrar och ventilationsgenomföringar på plan 10-12. En noggrannare dimensionering av samtliga våningsplan skall göras under projekteringen. Kraven är ställda som labvärden ($R_w+C_{tr} \geq XX$ dB). I kravsättningen har det räknats med en marginal på ca 2 dB mellan lab- och fältvärde, vilket är normalt.

Fasad mot öster mot Prästgårdsvägen:

- Plan 10: Fönster $R_w+C_{tr} \geq 38$ dB, Fönsterdörr $R_w+C_{tr} \geq 36$ dB, ventilationsgenomföring (1st/per rum) $D_{new}+C_{tr} \geq 50$ dB
- Plan 11: Fönster $R_w+C_{tr} \geq 34$ dB, Fönsterdörr $R_w+C_{tr} \geq 32$ dB, ventilationsgenomföring (1st/per rum) $D_{new}+C_{tr} \geq 45$ dB
- Plan 12: Fönster $R_w+C_{tr} \geq 30$ dB, Fönsterdörr $R_w+C_{tr} \geq 30$ dB, ventilationsgenomföring (1st/per rum) $D_{new}+C_{tr} \geq 40$ dB

Fasad mot söder (ej hörn mot Prästgårdsvägen):

- Plan 10-12: Fönster $R_w+C_{tr} \geq 28$ dB, Fönsterdörr $R_w+C_{tr} \geq 28$ dB, ventilationsgenomföring (1st/per rum) $D_{new}+C_{tr} \geq 32$ dB

Lgh mot bullersskyddad sida:

- Plan 10-12: Fönster $R_w+C_{tr} \geq 28$ dB, Fönsterdörr $R_w+C_{tr} \geq 28$ dB, ventilationsgenomföring rekommenderas att utföras ljuddämpad $D_{new}+C_{tr} \geq 32$ dB

5 Fortsatt projektering

Följande punkter bedöms särskilt viktiga att beakta under fortsatt projektering:

- Bottenplatta och bjälklag - Luftljudsisolering och stegljudsnivå
- Tak/vindsbjälklag – Luftljudsisolering horisontellt
- Ljudisolering och ljudnivå från lokal och miljörum
- Stegljudsdämpning hos golvbeläggningar
- Ljudnivå utomhus från avluftshuvar, ventilationsgaller etc.
- Ljudisolering av konstruktioner runt fläktrum, hiss och andra teknikrum
- Trafikbuller inomhus – Ljudkrav på fönster och vägg
- Garage och ramp – Ljudisolering och stomljud