



Stockholms
stad

Dnr 2013-O1629 tillhörande samrådshandling maj 2016

Bullerutredning detaljplan Kolkajen

Detaljplan Kolkajen

stockholm.se/kolkajen

Utredningen behandlar delområde Kolkajen.

En del av illustrationerna i denna handling omfattar både Ropsten och Kolkajen eftersom strukturen för området utarbetats som en helhet.

Några stora, avgörande frågor kvarstår dock att lösa inom delområde Ropsten, varför bullerutredningen endast redovisar den del som ryms i den nu aktuella detaljplanen.

Kund Stockholms stad Stadsbyggnadskontoret 104 20 Stockholm	Datum 2016-04-25	Uppdragsnummer 15202	Bilagor F01 – F04
	Rapport F (Förhandskopia) Kolkajen, Hjorthagen, Stockholm Bullerutredning för detaljplan		

Rapport 15202 F (Förhandskopia)**Kolkajen, Hjorthagen, Stockholm**
Bullerutredning för detaljplan**Uppdrag**

Genomgång av förutsättningarna, med avseende på trafikbuller och industribuller, för bostäder i området Kolkajen i Hjorthagen, Stockholm.

Sammanfattning

Med föreslagen byggnadsutformning och lämplig lägenhetsplanlösning kan bostäder med god ljudkvalitet erhållas. Hänsyn till allt buller inom och i anslutning till området ska tas för att uppnå låga bullernivåer inomhus.

Detta gäller under förutsättning att Fortums värmepump dämpas enligt förslag.

ÅKERLÖF HALLIN AKUSTIKKONSULT AB

Uppdragsansvarig

Granskad

Leif Åkerlöf

Anne Hallin

070-3019319

070-3019320

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

Innehåll

1.	SAMMANFATTANDE BEDÖMNING	2
2.	BEDÖMNINGSGRUNDER	3
3.	BERÄKNADE TRAFIKBULLERNIVÅER	3
4.	ÅTGÄRDSPRINCIPER	4
5.	INDUSTRIBULLER	5
6.	BULLERDÄMPANDE ÅTGÄRDER	5
7.	KOMMENTARER	6
8.	FÖRSLAG TILL DETALJPLANEKRAV	8
9.	RIKTVÄRDEN FÖR LJUD FRÅN YTTRE BULLERKÄLLOR	8
10.	RIKTVÄRDEN FÖR INDUSTRIBULLER	10
11.	TRAFIKUPPGIFTER	11

Bilagor Ritningar 15202 F01 – F04**1. Sammanfattande bedömning**

De planerade bostäderna utsätts för buller från främst vägtrafiken på Lidingöbron/Lidingövägen och Bobergsgatan samt industribuller från framförallt Fortums nuvarande värmepump samt ljud från lekande barn etc. I framtiden tillkommer även visst ljud från spårvagnstrafik. Vid mest utsatta fasader blir ekvivalentnivåerna upp mot 60 dB(A). Om hänsyn tas till trafikbullret vid utformningen av och lägenhetsplanlösningarna i de nya bostadshusen kan bostäder med god ljudkvalitet erhållas. Samtliga lägenheter kan få högst 55 dB(A) utanför minst hälften av bostadsrummen. I vissa fall med lokala bullerskyddsåtgärder.

Alla lägenheter kan få tillgång till gemensam uteplats och större gård med högst 70 dB(A) maximal och 50 dB(A) ekvivalent ljudnivå. Minst en uteplats per bostadsområde behöver förses med tak och ljudabsorbent.

Om bullret från Fortums värmepump dämpas i enlighet med det förslag som de utarbetat kan bostäder byggas enligt planen. För vissa lägenheter närmast den norra delen av värmepumpen krävs att de utformas så att minst hälften av bostadsrummen får fönster mot sida med lägre industribullernivåer.

2. Bedömningsgrunder

I denna rapport kommenteras den föreslagna bostadsbebyggelsen utgående från möjligheterna att innehålla kraven på

- högst 60 dB(A) ekvivalentnivå vid fasad till bostäder om högst 35 m².
- högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid alla fasader för övriga bostäder.
- högst 55 dB(A) ekvivalentnivå och 70 dB(A) maximalnivå utanför minst hälften av bostadsrummen i varje lägenhet större än 35 m².
- uteplats med högst 70 dB(A) maximal och 50 dB(A) ekvivalent ljudnivå.
- högsta trafikbullernivåer inomhus enligt Ljudklass B.
- högsta industribullernivåer för zon B enligt Boverkets vägledning.
- lägst 1,0 Ljudkvalitetsindex.

3. Beräknade trafikbullernivåer

Beräkningarna av trafikbuller har utförts enligt de samnordiska beräkningsmodellerna. Vidare har hänsyn tagits till bullerregnet vid beräkning och redovisning av bullernivåerna.

Ekvivalent ljudnivå

De ekvivalenta ljudnivåerna vid fasad har beräknats. På ritning 15202 F 01 redovisas de dimensionerande ekvivalenta ljudnivåerna vid nuvarande och skisserade byggnader i steg om 5 dB(A). Vid mest utsatta fasad fås upp mot 60 dB(A). Byggnaderna får dock en sida med högst 55 dB(A).

En viss variation fås i trafikbullernivån på fasaderna men variationen ligger inom på ritningen angivna intervall.

På ritning F02 redovisas de ekvivalenta ljudnivåerna på några parkytor i området. På större delen av dessa ytor blir ekvivalentnivån högst 55 dB(A).

Beräkningsnoggrannheten för ekvivalent ljudnivå är ± 2 dB(A) varför finare indelning än i 5 dB-steg inte är trovärdigt/relevant.

Maximal ljudnivå

Den maximala ljudnivån vid fasad har beräknats. Maximalnivån är högst 15 dB(A) högre än ekvivalentnivån och inte dimensionerande med avseende på trafikbuller. Ingen särskild redovisning görs på ritning. På gårdsytor i anslutning till bostäderna är maximalnivån högst 70 dB(A).

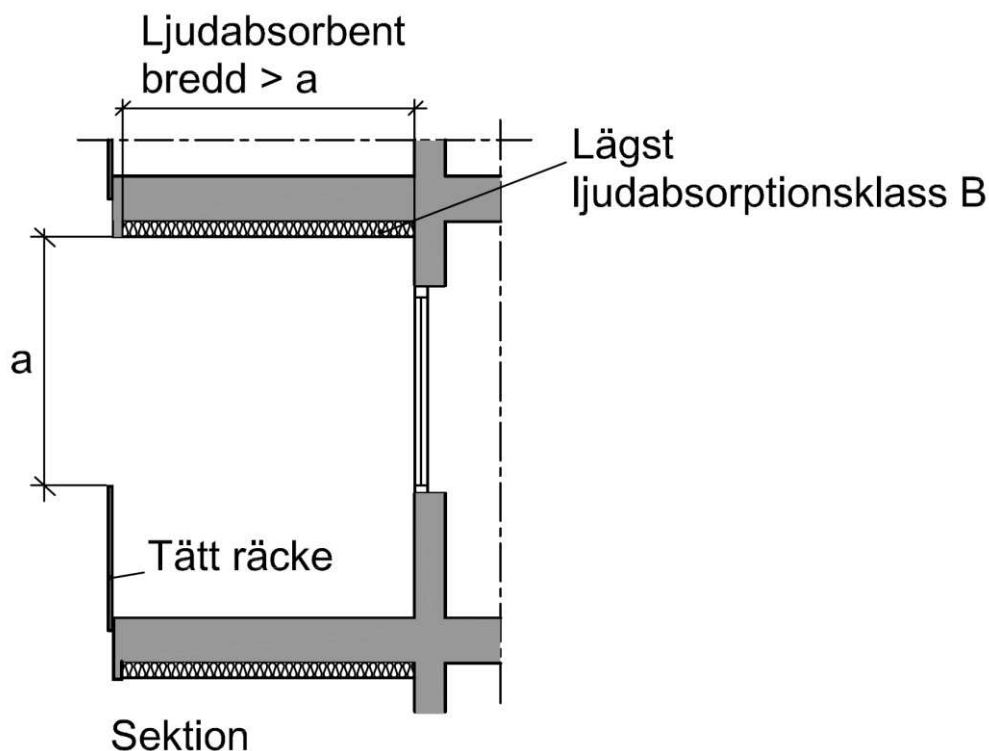
4. Åtgärdsprinciper

Utgående från den ekvivalenta ljudnivån vid fasad kan följande åtgärdsprinciper användas vid planeringen av lägenheterna för att uppnå gällande krav på trafikbuller vid bostäder.

Ekvivalentnivåer 56-60 dB(A)

Bostäder kan förläggas vid fasader med 56-60 dB(A) om minst hälften av boningsrummen i varje lägenhet vid dessa fasader får fönster mot annan sida, sida med högst 55 dB(A).

På sida med högst 60 dB(A) ekvivalentnivå kan högst 55 dB(A) erhållas med balkong med tätt räcke och ljudabsorbent i taket enligt figur nedan. Ekvivalentnivån vid fönster mot balkongen blir då högst 55 dB(A).



Exempel på minimimått på balkong som dämpar trafikbullret med upp till 5 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid fönster mot balkongen. Ljudabsorbent med lägst ljudabsorptionsklass B.

Enkelsidiga smålägenheter, högst 35 m², kan förläggas mot sida med högst 60 dB(A) ekvivalent ljudnivå utan speciella åtgärder.

Ekvivalentnivåer ≤ 55 dB(A)

Alla storlekar på bostäder kan utan speciella åtgärder förläggas vid fasader med högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå.

5. Industribuller

Industribullret som förekommer inom området är ljud från Fortums värmepump. En särskild utredning har gjorts där dagens situation redovisas samt en framtida situation med ljuddämpande åtgärder och förväntade ljudnivåer redovisas.

Utgående från utredningen om bullerdämpande åtgärder har industribullernivåerna vid de planerade bostäderna beräknats. På ritning F03 redovisas nivåerna vid fasad om inga speciella åtgärder vidtas på värmepumpen, dagens situation. Vid de byggnader som ligger närmast värmepumpens norra del blir utan åtgärder ekvivalentnivån upp mot 55 dB(A).

På ritning F04 redovisas motsvarande nivåer med en rimlig beräkning av de bullerdämpande åtgärder som planeras. Inga bostäder får över 50 dB(A) och den planerade bostadsbebyggelsen ligger inom zon B enligt Boverkets vägledning för industribuller.

Med lämplig lägenhetsplanlösning där hälften av bostadsrummen i varje lägenhet får fönster mot sida med högst 40 dB(A) ekvivalentnivå kan målet för industribuller innehållas.

Vissa dagar under sommaren sker underhåll av värmepumpen varvid höga maximala ljudnivåer kan uppkomma. Underhållet sker endast dagtid och genom att förse bostäderna som gränsar mot värmepumpen med ljudisolerande fönster kan risken för störning minimeras.

De aktuella byggnaderna bör förse med fönster som motsvarande buller från vägtrafik dämpar ljudnivån med minst 40 dB(A), skillnad i trafikbuller ute, frifältsvärde vid fasad, och trafikbuller inomhus.

6. Bullerdämpande åtgärder

För att möjliggöra god respektive mycket god ljudmiljö rekommenderas följande åtgärd.

- Fönster och eventuella uteluftdon dimensioneras så att trafikbullernivån inomhus blir högst motsvarande Ljudklass B.

Kommentar

I forskningsprojektet Trafikbuller och Planering som redovisades i rapport IV hösten 2012 konstateras att låga trafikbullernivåer inomhus är den enskilt viktigaste faktorn för att minska trafikbullerstörningen i bostäder i bullerutsatta lägen. Enkätundersökningen visar att 21 % av de boende i moderna bostäder är mycket störda av trafikbuller om trafikbullret inomhus uppfyller kraven enligt BBR, Ljudklass C, 30 dB(A) ekvivalentnivå/45 dB(A) maximalnivå. För bostäder där kraven enligt Ljudklass B uppfylls är andelen mycket störda endast 7 %. För bostäder där kraven enligt Ljudklass A uppfylls är andelen mycket störda endast 4 %.

- *Del av förskolornas lekyta, där pedagogisk verksamhet ska bedrivas förses med uteplats med tak och ljudabsorbent för att uppnå högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå dagtid.*

7. Kommentarer

Högst 55 dB(A) vid alla fasader

För att innehålla målet högst 55 dB(A) vid alla fasader krävs att trafiken på Bobergsgatan och Lidingöbron minskas med 60 – 80 %. Detta bedöms inte realistiskt varför bedömningen av bullersituationen sker utgående från målet högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå utanför minst hälften av bostadsrummen i varje lägenhet.

Nivå vid fasad

Samtliga byggnader får minst en sida med högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå. Med lämpliga lägenhetsplanlösningarna och eventuella lokala bullerskydd kan målet högst 55 dB(A) utanför minst hälften av bostadsrummen i varje lägenhet innehållas.

Med lämplig lägenhetsplanlösningar kan även målet högst 40 dB(A) industribuller utanför minst hälften av bostadsrummen innehållas.

Nivå på uteplats

Uteplatser med högst 70 dB(A) maximal och 50 dB(A) ekvivalent ljudnivå kan anordnas i anslutning till alla bostäder. Dessa uteplatser behöver förses med tak med ljudabsorbent.

Lekytor vid förskolor

På lekyltor vid exempelvis de förskolor som planeras bestäms ljudnivån till största delen av ljudet från de lekande barnen. Ljudnivån blir ofta över 60 dB(A) och är högre än trafikbullret.

För att förbättra ljudmiljön rekommenderas att lekgårdarna om möjligt utformas utan parallella väggytor mot gården. Vidare bör så stor del av väggytorna som möjligt mellan 0,6 och 1,8 m över mark förses med ljudabsorbent av exempelvis gles träpanel med bakomliggande mineralull. Dessa åtgärder minskar ljudnivån från de lekande barnen samt även trafikbullret.

Vidare förses lekyltorna, på del där pedagogisk verksamhet bedrivs, med uteplats med tak och ljudabsorbent för att uppnå högst 50 dB(A) dagekvivalentnivå.

Ljudkvalitetsindex

Bostädernas ljudkvalitet med avseende på trafikbuller beräknas och bedöms utgående från Ljudkvalitetsindex enligt den metod som beskrivs i "Trafikbuller och Planering IV".

Utgående från beräknade bullernivåer, lägenhetsplanlösningar som uppfyller aktuella riktvärden samt uppgifter om grannskapet har Ljudkvalitetsindex för projektet beräknats. Vid dessa bullerberäkningar och bedömningar tas alltid hänsyn till den verkliga bullersituationen vilket innebär att bullerregnet ingår.

Beräkningar har utförts separat för den norra respektive södra delen av planområdet med två alternativa krav på trafikbuller inomhus, Ljudklass C, minimikraven enligt BBR respektive Ljudklass B. Minimikravet är 1,0.

Delområde	Ljudklass	Ljudkvalitetsindex	Kommentarer
Södra	B	1,4	God ljudkvalitet
	C	0,5	Dålig ljudkvalitet
Norra	B	2,4	Mycket god ljudkvalitet
	C	1,5	God ljudkvalitet

Nivå inomhus

Med lämpligt val av fönster och eventuella uteluftdon kan god ljudmiljö inomhus erhållas. I detta skede anges översiktligt ljudkrav för fönster för Ljudklass B i fyra intervaller enligt ritning 15202 F01. Ljudkraven varierar med fönsterstorleken. Noggrannare indelning kan göras i den fortsatta projekteringen.

Luftljudsisoleringen för fönster uttrycks i form av vägt laboratoriemätt reduktionstal R_w , dB, enligt SS-ISO 717/1.

Dimensioneringen sker utgående från den sammanlagda ekvivalenta ljudnivån inomhus från väg- och spårtrafiken.

För eventuella uteluftdon respektive ytterväggs övriga delar krävs 8 dB högre D_{new} respektive R_w .

Ekvivalent ljudnivå vid fasad, dB(A)	Ljudkrav fönster, R_w dB, vid följande fönsterarea/roomsarea			
	15 %	20 %	25 %	35 %
¹⁾	46	47	48	49
56-60	42	43	44	45
≤ 55	38	40	41	42

¹⁾ Gäller fönster i bostäderna som ligger inom 30 m avstånd från och direkt gränsande mot Fortums värmepump.

För fasta fönster kan kraven enligt ovan minskas med 3 dB.

Utåtgående fönster och balkongdörrar med ljudkrav över ca $R_w = 43$ dB finns inte på marknaden. Dessa fönster och balkongdörrar måste därför vara inåtgående.

Flerlufts-fönster med ljudkrav över ca $R_w = 35$ dB kräver normalt fast mittpost.

8. Förslag till detaljplanekrav

Följande detaljplanekrav föreslås, utgående från denna bullerutredning, gälla för alla byggnader som omfattas av detaljplanen.

Byggnaderna och lägenheterna samt eventuella bullerskydd ska utformas så att

- minst hälften av bostadsrummen i varje lägenhet som får över 45 dB(A) ekvivalentnivå på grund av industribuller från Fortums värmeverk får högst 40 dB(A) vid minst hälften av bostadsrummen.
- bullernivåerna inomhus inte överstiger 45 dB(A) på grund av underhållsarbete vid Fortums värmeverk, arbeten som på 10 m avstånd från värmepumpen ger 80 dB(A).
- den dagekvivalenta ljudnivån blir högst ca 50 dB(A) på en yta för pedagogiska verksamhet på förskolornas uteytor.

9. Riktvärden för ljud från yttre bullerkällor

Vid nybyggnad av bostäder gäller följande riktvärden för högsta ljudnivåer från trafik och andra yttre bullerkällor.

Trafikbullerförordningen 2015

Riktvärden för trafikbuller utomhus som normalt inte bör överskridas vid nybyggnad av bostäder.

Lägenhetstyp/Utrymme	Högsta trafikbullernivå, dB(A)	
	Ekvivalentnivå	Maximalnivå

Smålägenheter med högst 35 m² yta

Utomhus (frifältsvärden)

Vid fasad	60	
På uteplats	50	70 ¹⁾

Övriga lägenheter

Utomhus (frifältsvärden)

Vid fasad	55	
Om 55 dB(A) inte är möjligt vid alla fasader gäller vid minst hälften av bostadsrummen i varje lägenhet		
bostadsrummen i varje lägenhet	55	70 ²⁾
På uteplats	50	70 ¹⁾

¹⁾ Värdet får enligt Boverket överskridas 5 gånger per timme.

²⁾ Värdet får överskridas 5 gånger per natt.

Boverkets byggregler

I Boverkets byggregler, BBR, hänvisas när det gäller ljudmiljön till Ljudklass C enligt svensk standard för ljudklassning av bostäder SS 25267. Detta innebär följande riktvärden för trafikbuller inomhus.

Högsta värden för A-vägda, ekvivalenta och maximala, ljudtrycksnivåer

Utrymme	Ekvivalentnivå, L_{pA}	Maximalnivå natt L_{pAFmax}
Bostadsrum	30 dB(A)	45 dB(A) ¹⁾
Kök	35 dB(A)	-

¹⁾ Värdet, L_{pAFmax} får överskridas med 10 dB 5 gånger per natt (22.00 - 06.00).

Ljudklassning av bostäder

I svensk standard SS 25267 anges värden för ljudklassning av bostäder. Ljudklass C uppfyller kraven enligt BBR, Ljudklass B innebär 4 dB lägre nivåer inomhus och Ljudklass A ytterligare 4 dB lägre nivåer.

Ljudklass B kan sägas ge 50 % högre ljudstandard än vad BBR kräver och Ljudklass A dubbelt så hög ljudstandard.

Ljudkvalitetsindex

I utredningen "Trafikbuller och planering II" introduceras ett system som innebär vägning av positiva och negativa faktorer med avseende på risken för störning av trafikbuller. År 2006 presenterades i "Trafikbuller och planering III" metoden för denne vägning i form av Ljudkvalitetspoäng.

Metoden med Ljudkvalitetspoäng som frekvent användes tom år 2012, har succesivt vidareutvecklats. Den vidareutvecklade metoden som används från år 2013 har namnet Ljudkvalitetsindex.

Vid bedömning av bostädernas ljudkvalitet samt lämpligheten till bostadsbebyggelse tas hänsyn till följande faktorer.

- Buller på trafiksidan
- Buller på bullerdämpad sida
- Buller vid entré
- Buller på gård, uteplats och balkong
- Buller inomhus
- Förekomst av flera trafikslag/bullerkällor
- Planlösning
- Bullerskydd på balkonger
- Grannskapet

Varje faktor har olika vikt och innehåller tre - sju alternativ. Genom ett poängsystem kan de olika faktorerna bedömas och den sammanlagda poängen för varje lägenhet beräknas. Medelvärdet av poängen för alla lägenheter adderas till

det lägsta värdet för någon lägenhet. Summan delas med 15 varvid Ljudkvalitetsindex erhålls.

För att projekt ska vara godkänt och god ljudkvalitet kan förväntas krävs ett Ljudkvalitetsindex är lägst 1,0. Vid Ljudkvalitetsindex 2,0 eller högre kan mycket god ljudkvalitet förväntas.

10. Riktvärden för industribuller

I Boverkets vägledning ”Industri- och annat verksamhetsbuller vid planläggning och bygglovsprövning”, Rapport 2015:21 anges riktvärden som bör gälla vid planläggning av bostäder som påverkas av industri- och annat verksamhetsbuller. Det är den som ska tillämpa plan- och bygglagen som ska göra bedömningen och det kan i enskilda fall finnas skäl att tillämpa andra värden än de som anges i tabell 1 och 2. Bästa möjliga ljudmiljö bör alltid eftersträvas. Observera att även den framtida situationen bör beaktas. Det kan alltså finnas anledning att göra en framåtblick som sträcker sig längre än detaljplanens genomförandetid.

Tabell 1. Högsta ljudnivå från industri/annan verksamhet. Frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad			
	<i>Ekvivalent ljudnivå, dB(A)</i>		
<i>Helgfria vardagar, klockan</i>	<i>06–18</i>	<i>18–22</i>	<i>22–06</i>
<i>Lör- sön- och helgdagar, klockan</i>		<i>06–22</i>	<i>22–06</i>
Zon A *			
Bostadsbyggnader bör kunna accepteras upp till angivna nivåer.	50	45	45
Zon B			
Bostadsbyggnader bör kunna accepteras förutsatt att tillgång till luddämpad sida finns och att byggnaderna bulleranpassas.	60	55	50
Zon Z			
Bostadsbyggnader bör inte accepteras	>60	>55	>50
* För buller från värmepumpar, kylaggregat, ventilation och liknande yttre installationer gäller värdena enligt tabell 2.			

Dessutom gäller

- Maximala ljudnivåer över 55 dB(A) bör inte förekomma nattetid 22-06 annat än vid enstaka tillfällen. Om de berörda byggnaderna har tillgång till en luddämpad sida avser begränsningen i första hand den luddämpade sidan
- 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 sänkas med 5 dB(A).
- 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.

- Buller från trafiken inom verksamhetsområdet bör som huvudprincip bedömas som industribuller. I vissa fall kan det dock vara rimligt att istället använda bedömningsgrunderna för trafikbuller. Det kan till exempel gälla vid planläggning och bygglovsprövning av bostäder om industriverksamhetens område är stort och verksamheten bedrivs i en begränsad del av området.

Tabell 2. Högsta ljudnivå från industri/annan verksamhet på ljuddämpad sida. Frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad och uteplats-			
<i>Klockan</i>	<i>Ekvivalent ljudnivå, dB(A)</i>		
	<i>06–18</i>	<i>18–22</i>	<i>22–06</i>
Ljuddämpad sida.	45	45	40

11. Trafikuppgifter

Vägtrafik

Följande trafikuppgifter, på vägar som har betydelse för ljudnivån, har erhållits från kommunen och ligger till grund för beräkningarna.

<i>Väg/delsträcka</i>	<i>Fordon/ÅMD</i>	<i>Andel tung trafik</i>	<i>Hastighet km/h</i>
Bobergsgatan	6 700	8 %	40
Lidingöbron	50 000	8 %	60
Lokalgator i området	<800	5 %	30

Spårburen trafik

Följande uppskattade trafikuppgifter för en framtida spårvagnstrafik ligger till grund för beräkningarna.

<i>Tågtyp</i>	<i>Antal tåg/dygn</i>	<i>Hastighet (km/h)</i>
Tvårspårvägen	400	30
Lidingöbanan	320	10-30
Tunnelbanan	360	10-30

15202 F01

2016-04-25

LÅ/RS

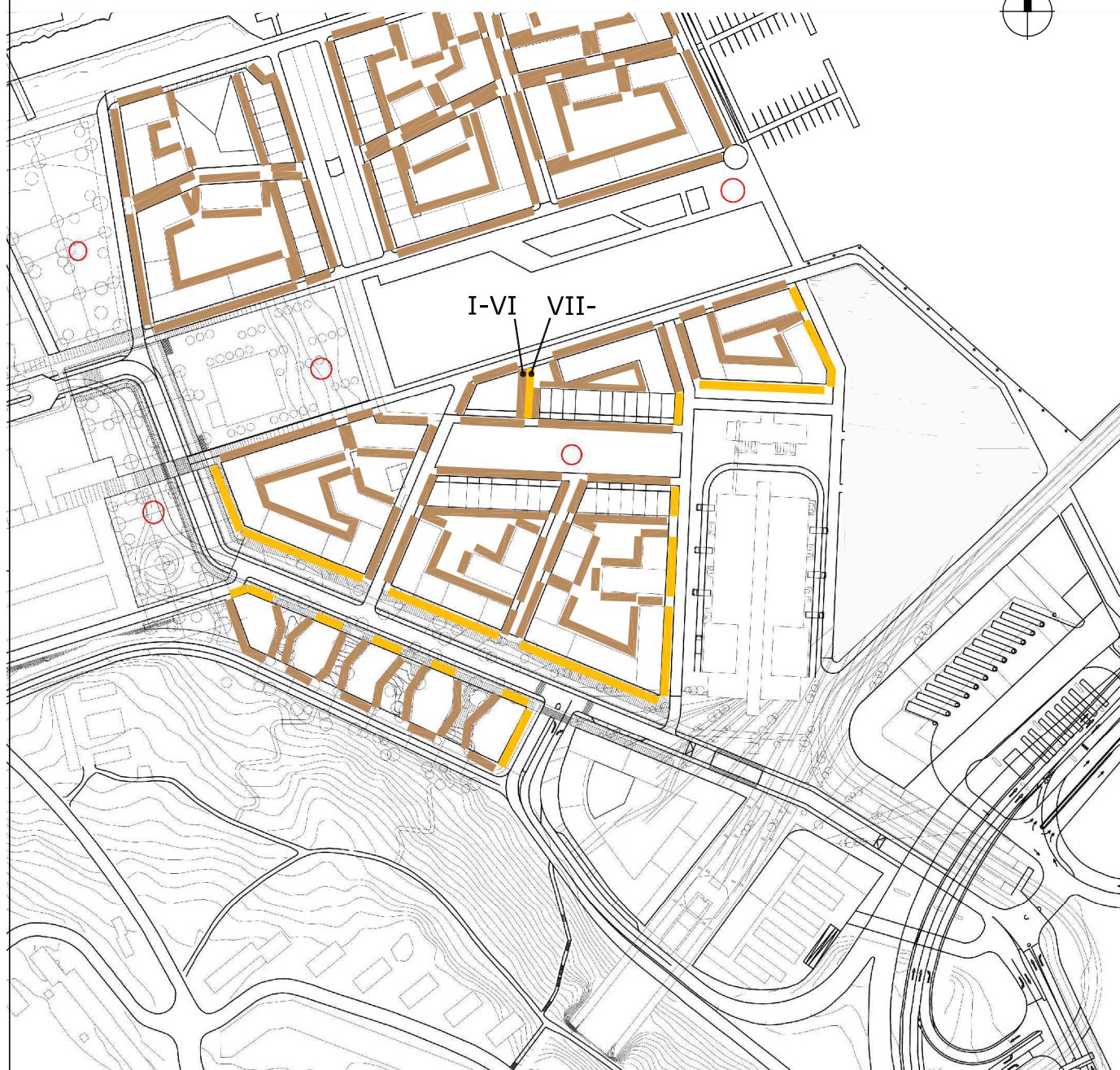
Skala 1:3000

Kolkajen, Hjorthagen, Stockholm
Bullerutredning för detaljplan

Trafikbuller

Situationsplan

Ekvivalentnivåer - Översikt



Där ej annat anges gäller hela fasaden

Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad
Frifältsvärde

 56 – 60 dB(A)

 51 – 55 dB(A)

15202 F02

2016-04-25

LÅ/RS

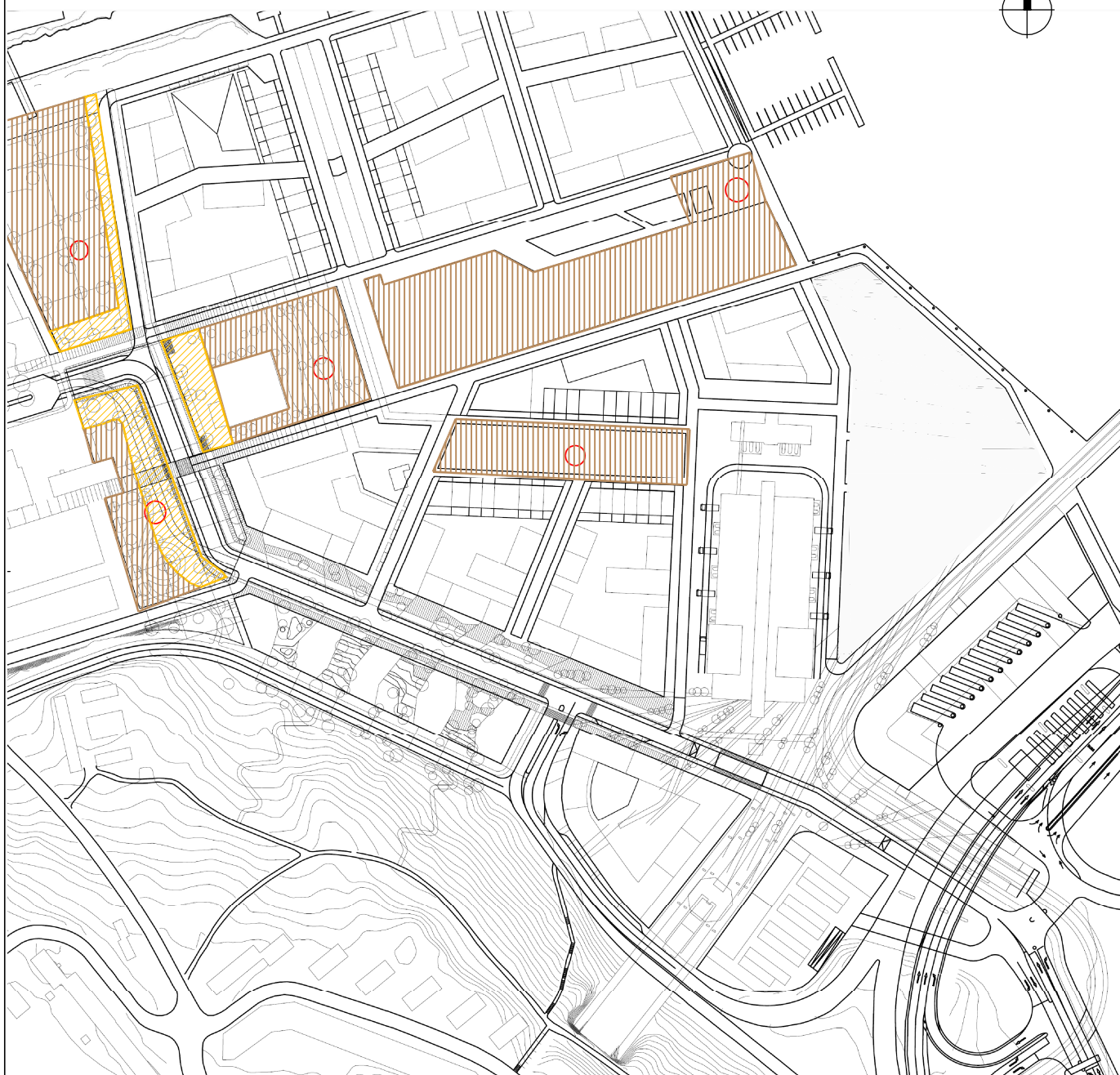
Skala 1:3000

Kolkajen, Hjorthagen, Stockholm
Bullerutredning för detaljplan

Trafikbuller

Situationsplan

Ekvivalentnivåer över mark



Ekvivalent ljudnivå för dygn 2 m över mark



56 – 60 dB(A)

 ≤ 55 dB(A)

15202 F03

2016-04-25

LÅ/RS

Skala 1:2000

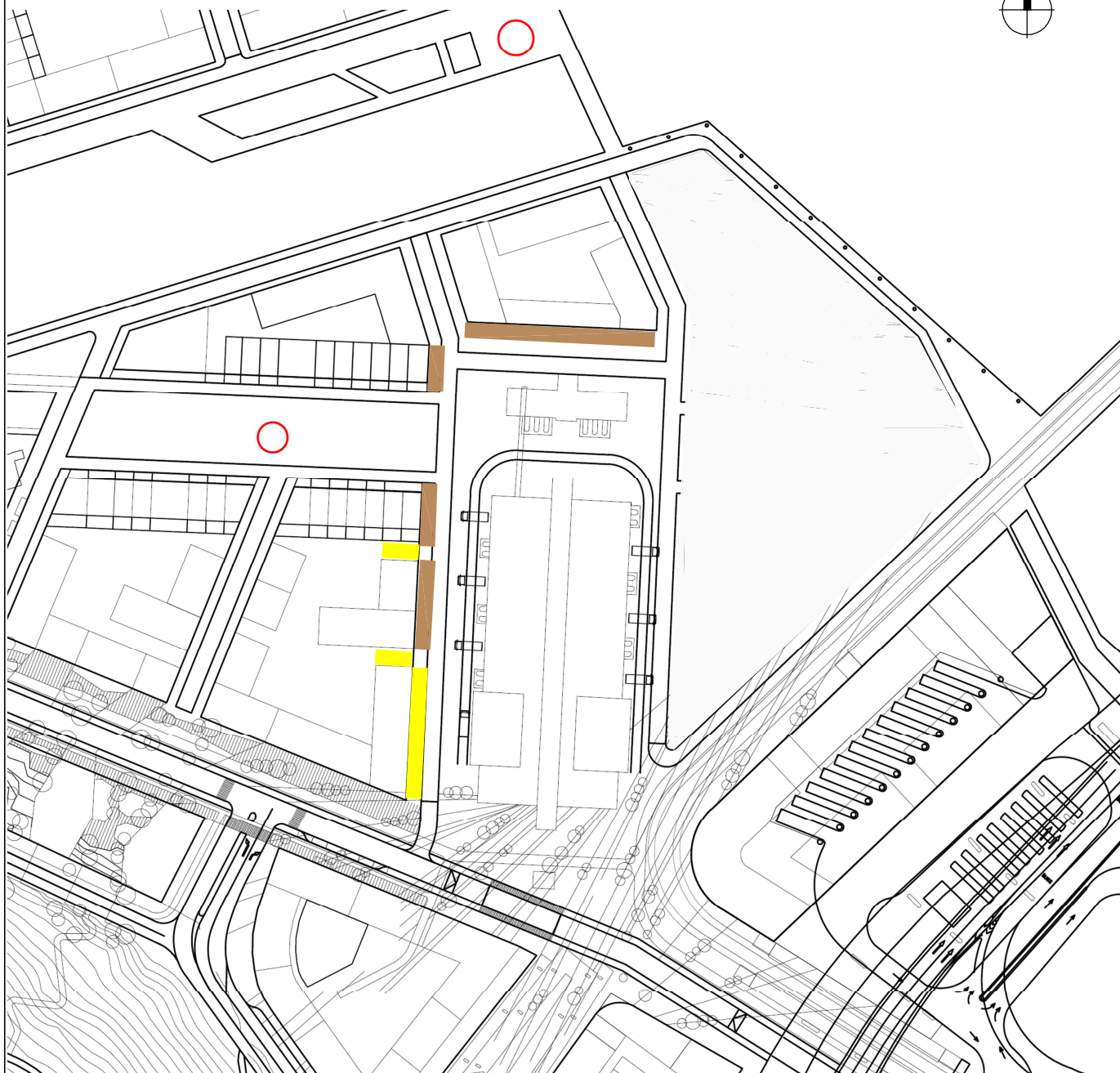
Kolkajen, Hjorthagen, Stockholm

Bullerutredning för detaljplan

Industribuller - Värmepump

Situationsplan

Ekvivalentnivåer vid fasad - Dagens situation



Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad
Frifältsvärde

 51 – 55 dB(A)

 46 – 50 dB(A)

För omarkerade fasader: ≤ 45 dB(A)

15202 F04

2016-04-25

LÅ/RS

Skala 1:2000

Kolkajen, Hjorthagen, Stockholm

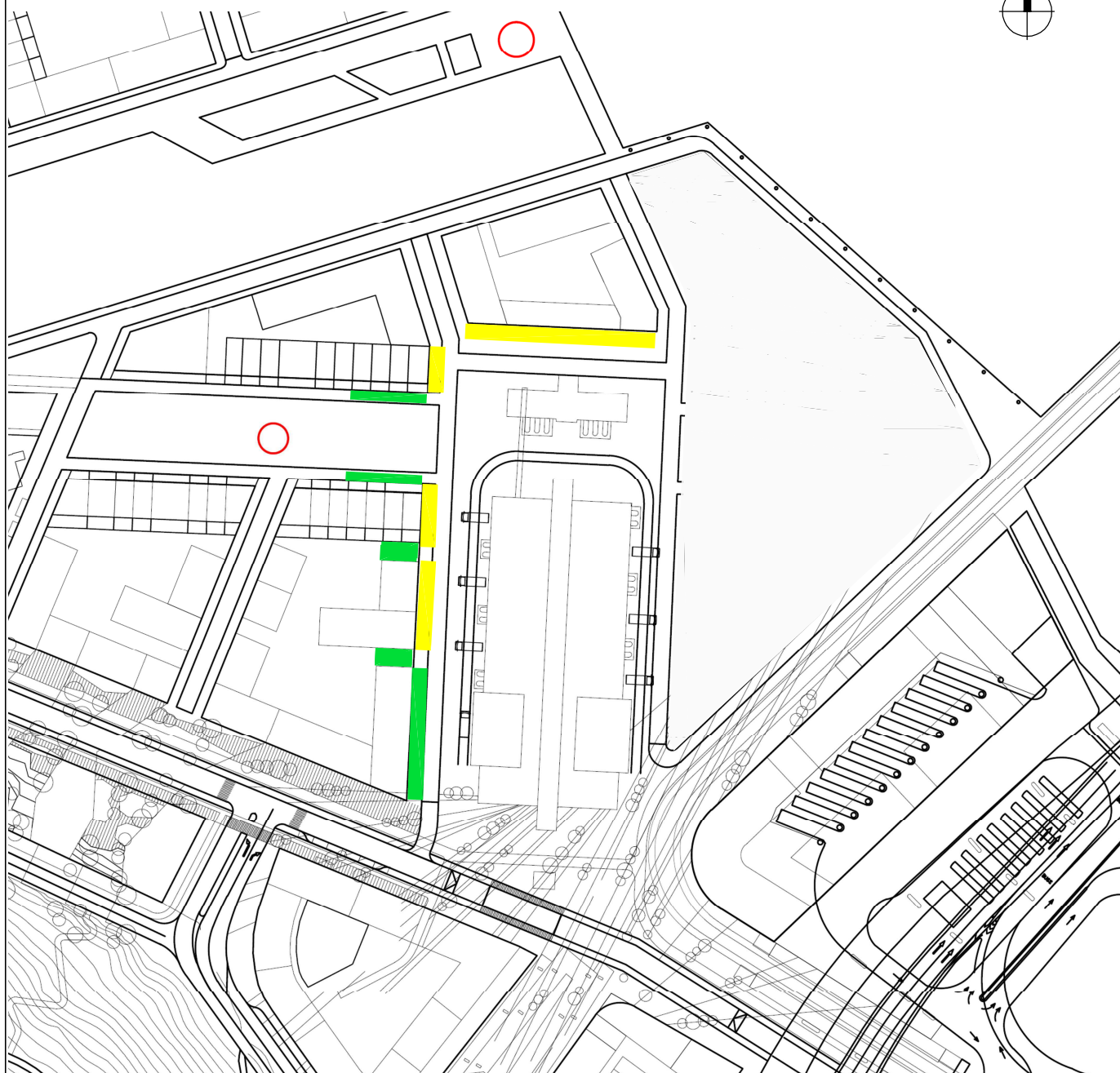
Bullerutredning för detaljplan

Industribuller - Värmepump

Situationsplan

Dimensionerande ekvivalentnivåer vid fasad -


Med bullerdämpande åtgärd



Dimensionerande ekvivalent ljudnivå
för dygn vid fasad

Frifältsvärde

 46 – 50 dB(A)

 41 – 45 dB(A)

För omarkerade fasader: ≤ 40 dB(A)