

Kund NCC Faberge	Datum 2020-06-10	Uppdragsnummer 14050	Bilagor F01-F06
Rapport F Yrke, Solna Buller - och vibrationsutredning för detaljplan			

Rapport 14050 F

Yrket, Solna

Buller- och vibrationsutredning för detaljplan

Uppdrag

Genomgång av förutsättningarna, med avseende på trafikbuller, vibrationer och visst industribuller, för bostäder, förskola och kontor, i kvarteren Yrket m.fl. i Solna. Två alternativa utformningar av bostadskvarteret behandlas.

Sammanfattning

De planerade byggnaderna utsätts för buller från spårburen trafik och vägtrafik. De ekvivalenta ljudnivåerna vid planerade bostäder blir, för båda alternativa kvartersutformningarna, upp mot 65 dB(A) närmast gatorna. Vid kontorsfasaderna mot Frösundaleden och järnvägen fås upp mot 70 dB(A), total ljudnivå från all trafik.

Med skisserad utformning av de två alternativa bostadskvarteren och lägenheterna samt vissa bullerskydd innehålls kraven på trafikbuller utomhus enligt Trafikbullerförordningen för båda alternativen

För kontor finns inga krav på trafikbuller utomhus.

Aktuella riktvärdena för trafikbuller, stömljud, vibrationer och industribuller innehålls för alla byggnadstyper.

ÅKERLÖF HALLIN AKUSTIKKONSULT AB

Uppdragsansvarig

Granskad

Leif Åkerlöf
070-3019319
leif.akerlof@ahakustik.se

Anne Hallin
070-3019320
anne.hallin@ahakustik.se

Innehåll

1.	SAMMANFATTANDE BEDÖMNING	2
2.	TRAFIKBULLER	3
3.	BULLER- OCH STÖRNINGSMINSKANDE ÅTGÄRDER	5
4.	STOMLJUD OCH VIBRATIONER	6
5.	INDUSTRIKULLER	7
6.	KOMMENTARER	8
7.	RIKTVÄRDEN FÖR LJUD FRÅN YTTRE BULLERKÄLLOR	10
8.	RIKTVÄRDEN FÖR STOMLJUD OCH VIBRATIONER	12
9.	TRAFIKUPPGIFTER	13

1. Sammanfattande bedömning

De planerade byggnaderna utsätts för höga bullernivåer från spårburen trafik och vägtrafik. Dimensionerande trafikbullernivåer vid fasader till planerade bostäder blir upp mot 65 dB(A) ekvivalentnivå. Vid kontorsfasaderna mot Frösundaleden och järnvägen fås upp mot 70 dB(A).

Bostäder

I de två alternativa föreslagen till byggnadsutformning får, med skisserade lägenhetsplanlösningar och vissa bullerdämpande åtgärder, inga bostäder om högst 35 m², över 65 dB(A) ekvivalentnivå vid någon sida. Alla större lägenheter, över 35 m², får i båda alternativen högst 55 dB(A) ekvivalentnivå vid alla sidor eller högst 55 dB(A) ekvivalentnivå och 70 dB(A) maximalnivå vid minst hälften av bostadsrummen.

Förskola

Förskolans uteytor får högst 50 dB(A) ekvivalentnivå och 70 dB(A) maximalnivå.

Kontor

Inga krav på trafikbuller utomhus vid kontor finns. Genom att förse byggnaderna med ljudisolerande fönster och fasader kan god ljudmiljö inomhus skapas.

Alla byggnader

Stomljudet från spårtrafiken blir lägre än kravet 40 dB(A) i kontor och lägre än kravet 30 dB(A) i bostäderna. Vibrationerna bedöms bli lägre än målet 0,3 mm/s.

Ljudnivåerna från installationer i och på nuvarande byggnader som gränsar till planområdet, industribullret, är låga och blir vid planerade byggnader lägre än aktuella riktvärden.

2. Trafikbuller

Beräkningarna av trafikbuller har utförts enligt de samnordiska beräkningsmodellerna samt Boverkets publikation "Hur mycket bullrar vägtrafiken. Beräkningarna avser en framtida dimensionerande situation med prognos för år 2040 och avser buller från alla trafikslag.

Ekvivalent ljudnivå - översikt

De ekvivalenta ljudnivåerna för dygn vid byggnadernas fasader har beräknats för de två alternativen. På bilagorna F01 och F02 redovisas beräknade nivåerna i steg om 5 dB. Vid planerade bostäder fås upp mot 65 dB(A) mot gatorna och högst 55 dB(A) mot gården.

I det alternativ där en gång- och cykeltunnel dras under Grängsgatan, "tunnelalternativet" förutsätts en hushög bullerskyddsskärm mot sydost mellan byggnaderna, se bilaga F06. En bullerskärm krävs i detta alternativ för att skärma trafikbullret till gården samt till boningsrum mot gården.

En bullerskärm behövs inte i alternativet med en fyrvägs korsning vid Grängsgatan, "korsningsalternativet" eftersom byggnaderna utgör tillräckligt bullerskydd. En kreativt utformad balkong per våning krävs dock, se bilaga F05.

På ritningarna redovisas även de ekvivalenta ljudnivåerna 1,5 m över mark på bostadsgården respektive på parkytan söder om bostäderna. På gårdsytan är ekvivalentnivåerna högst 50 dB(A).

Vid kontorsfasaderna mot Frösundaleden och järnvägen fås upp mot 70 dB(A), total ljudnivå från all trafik.

En viss variation fås i trafikbullernivån på fasaderna men variationen ligger inom på bilagan angivna intervaller.

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

Maximal ljudnivå - översikt

De maximala ljudnivåerna för dygn vid byggnadernas fasader har beräknats. På bilagorna F03 och F04 redovisas beräknade nivåerna i steg 5 dB. Vid planerade bostäder fås upp mot 80 dB(A) mot gatorna och högst 70 dB(A) mot gården.

På ritningarna redovisas även de maximala ljudnivåerna 1,5 m över mark på bostadsgården respektive på parkytan söder om bostäderna. På gårdsytorna är de maximala ljudnivåerna högst 70 dB(A).

Vid kontorsfasaderna mot Frösundaleden fås upp mot 80 dB(A) och mot järnvägen 90 dB(A).

En viss variation fås i trafikbullernivån på fasaderna men variationen ligger inom på bilagan angivna intervaller.

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

Trafikbuller i detalj för bostäderna

På bilagorna F05 och F06 redovisas för de två alternativen de ekvivalenta trafikbullernivåerna i detalj för bostadskvarteret inom planområdet.

Trafikbullernivåerna redovisas på lägenhetsplaner som byggherrarna i dag bedömer motsvarar efterfrågan. Detta är endast exempel på lägenhetsplaner och i bygglovskedet kan efterfrågan vara annorlunda och andra planlösningar vara aktuella.

Lägenheterna har utformats så att samtliga små lägenheter, högst 35 m², får högst 65 dB(A) vid alla sidor och övriga lägenheter, större än 35 m², får högst 55 dB(A) ekvivalentnivå på alla sidor eller högst 55 dB(A) ekvivalentnivå och 70 dB(A) maximalnivå vid minst hälften av bostadsrummen.

För ”korsningsalternativet” förses en större lägenhet per våningsplan, en hörnlägenhet, se bilaga F05; med balkong med tätt räcke och ljudabsorbent i balkongtaken. På detta sätt dämpas trafikbullret vid bostadens sida mot balkongen med 5-8 dB(A) och krävs för att innehålla aktuella riktvärden.

I ”tunnelalternativet” förutsätts en hushög bullerskyddsskärm mot sydost mellan byggnaderna, se bilaga F06. En bullerskärm krävs i detta alternativ för att skärma trafikbullret till gården samt till boningsrum mot gården.

På bilagorna F05 och F06 redovisas även andra buller- och störningsminskande åtgärder i form av till exempel kreativt utformade balkonger. Åtgärderna krävs inte för att uppfylla riktvärdena enligt Trafikbullerförordningen men kan vidtas för att uppnå god ljudkvalitet i bostäderna. Åtgärderna presenteras i avsnitt nedan.

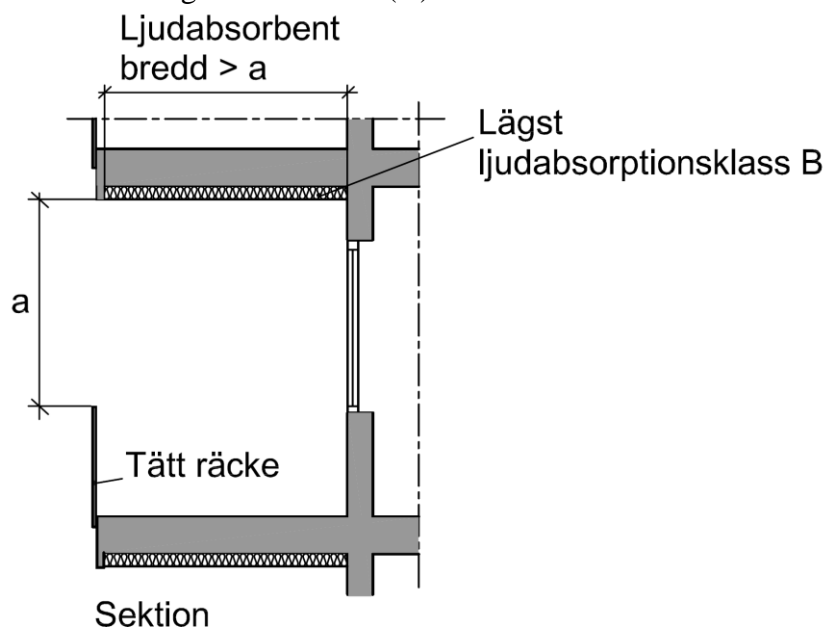
3. Buller- och störningsminskande åtgärder

För att möjliggöra mycket god ljudkvalitet för bostäderna föreslås följande åtgärder även om de inte krävs för att innehålla Trafikbullerförordningen.

För kontor och övriga byggnadstyper krävs inga speciella åtgärder för utomhusbullret.

Kreativ utformning av djupa balkonger

Byggnaderna förses av estetiska och bostadsskäl med balkonger. För att dra nytta av balkongerna även för bullerdämpning förses vissa balkonger med täta räcken och ljudabsorbent i balkongtaken. På detta sätt dämpas trafikbullret vid bostadens sida mot balkongen med 5-8 dB(A).



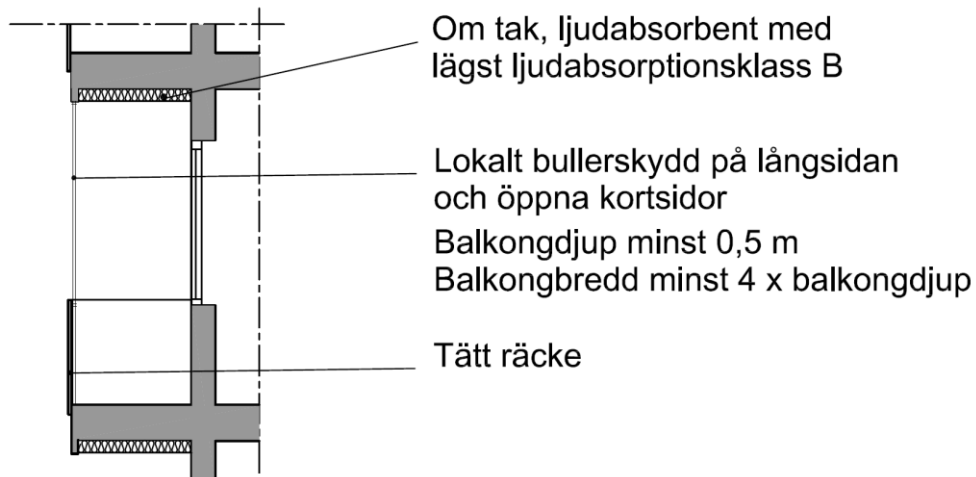
Exempel på minimimått på balkong som dämpar trafikbullret med 5-8 dB(A) vid sida mot balkongen. Ljudabsorbent med lägst ljudabsorptionsklass B. Exempel på ljudabsorbent 25 mm träullit med ovanliggande 45 mm mineralull.

Kommentar

Hel inglasning av balkonger för att innehålla aktuella riktvärden kan inte accepteras och behöver inte utföras. Om av andra skäl inglasning av balkonger planeras ska trafikbullernivåerna mot balkongen uppfylla kraven högst 55 dB(A) ekvivalentnivå och 70 dB(A) maximalnivå utan inglasningen. Trafikbullernivån på inglasad balkong utan ljudabsorbent brukar bli högre än på balkong utan inglasning.

Kreativ utformning av grunda balkonger

I de fall fullstor balkong inte tillåts eller kan användas av andra skäl förses smala balkongerna med tätt räcke och ljudabsorbent i balkongtaket samt lokalt, skjutbart, bullerskydd på balkongens långsida mellan räcket och balkongtaket. På detta sätt dämpas trafikbullret vid bostadens sida mot balkongen med 7-10 dB(A).

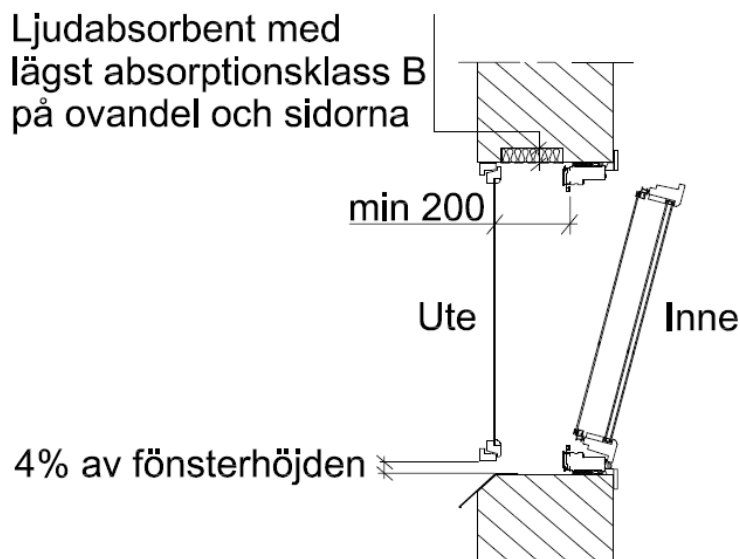


Principutformning av grund balkong för bullerdämpning.

Om ljudabsorbenten utförs av exempelvis 25 mm träullit med ovanliggande 95 mm mineralull kan dämpning vid låga frekvenser fås.

Specialfönster

I mycket begränsad omfattning, där balkonger inte kan utföras, kan specialfönster bli aktuellt



Specialfönster som i vädringsöppet läge ger samma trafikbullernivåer inomhus, trots 65 dB(A) ute, som standardfönster ger i vädringsöppet läge med 55 dB(A) ute.

4. Stomljud och vibrationer

Beräkning av stomljud och vibrationer från tåg- och spårvagnstrafiken har utförts. Utgående från dessa beräkningar och mätningar i andra projekt konstateras att godstågen ger de högsta vibrationerna, på aktuellt avstånd cirka 4 gånger så höga som för persontåg. Spårvagnstrafiken och vägtrafiken ger lägre vibrationer.

Mätningarna och beräkningar av stomljud och vibrationer visar att de komfortvägda markvibrationerna i området för de planerade byggnaderna är för persontåg ca 0,05 mm/s och för godståg ca 0,2 mm/s.

Luftljudsnivåerna inomhus på grund av stomljud blir lägre än 30 dB(A).

Aktuelle riktvärden för stomljud och vibrationer innehållas.

5. Industribuller

Det industribuller som kan förekomma inom de nuvarande områden som gränsar till planområdet är ljud från ventilationsanläggningar på och i angränsande kontors och industribyggnader. Ljudnivåerna bedöms utgående från platsbesök och översiktliga mätningar vara så låga att nivåerna vid planerade bostäder i denna detaljplan inte överstiger riktvärden för "ljuddämpad" sida i "Boverkets allmänna råd om omgivningsbuller utomhus från industriell verksamhet och annan verksamhet med likartad karaktär" BFS 2020:2.

Tabell 2. Högsta ekvivalenta ljudnivåer från industriell och annan verksamhet på ljuddämpad sida, uttryckt som frifältsvärde utomhus vid bostadsbyggnads fasad och på uteplats.			
<i>Klockan</i>	<i>Ekvivalent ljudnivå, dB(A)</i>		
	<i>06–18</i>	<i>18–22</i>	<i>22–06</i>
Ljuddämpad sida och uteplats	45	45	40

För installationer och verksamheter inom planområdet gäller att dessa ska projekteras så att dessa riktvärden innehålls.

6. Kommentarer

Högst 60 dB(A) vid alla bostadsfasader

För att innehålla målet högst 60 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid alla fasader krävs att trafiken på Frösundaleden och Gränsgatan minskas med minst 2/3. Detta bedöms inte realistiskt varför bedömningen av bullersituationen sker utgående från målet högst 55 dB(A) utanför minst hälften av bostadsrummen i varje lägenhet.

Nivå vid fasad - Bostäder

Bostadsbyggnaderna får minst en sida med högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå och 70 dB(A) maximal ljudnivå. Med skisserad lägenhetsplanlösning och kreativ utformning av en balkong per plan för ”korsningsalternativet”, se bilaga F05, respektive ett hushögt bullerskydd för ”tunnelalternativet”, se bilaga F06, kan målet högst 55 dB(A) ekvivalentnivå och 70 dB(A) maximalnivå utanför minst hälften av bostadsrummen i varje större lägenhet innehållas.

Alla smålägenheter får högst 65 dB(A) på alla sidor.

Förskola

Inga krav på trafikbuller vid fasad till förskolor föreligger. Ljudnivån på förskolans gårdsytor och uteplatser blir lägre än 70 dB(A) maximal och 50 dB(A) ekvivalent ljudnivå. Aktuella riktvärden innehålls för både ”korsningsalternativet” och ”tunnelalternativet”.

Nivå på uteplatser

Ljudnivån på bostädernas gårdsytor blir för båda alternativen lägre än 70 dB(A) maximal och 50 dB(A) ekvivalent ljudnivå.

Gemensamma uteplatser med högst 70 dB(A) maximal och 50 dB(A) ekvivalent ljudnivå kan anordnas på gården för båda alternativen.

Nivå inomhus

Med lämpligt val av yttervägg, fönster, fönsterdörrar och eventuella uteluftdon kan god ljudmiljö inomhus erhållas.

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

Luftljudsisoleringen för uteluftdon anges i form av vägt laboratoriemätt reduktionstal D_{new} , dB, enligt SS-ISO 717/1.

Bostäder

I detta skede anges översiktligt ljudkrav för fönster för Ljudklass B i tre intervaller enligt ekvivalentnivåerna på bilagorna F01, ”korsningsalternativet” respektive F02, ”tunnelalternativet” Ljudkraven varierar med fönsterstorleken. Noggrannare indelning kan göras i den fortsatta projekteringen.

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

För eventuella uteluftdon respektive ytterväggens övriga delar krävs minst 10 dB högre D_{new} respektive R_w .

Ekvivalent ljudnivå vid fasad, dB(A)	Ljudkrav fönster, R_w dB, vid följande fönsterarea/rumsarea			
	15 %	20 %	25 %	35 %
>60	47	48	49	50
56-60	43	44	45	46
≤ 55	40	41	42	43

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

Kommentar

I forskningsprojektet Trafikbuller och Planering 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 trafikbuller inomhus uppfyller kraven enligt BBR, Ljudklass C, 30 dB(A) ekvivalentnivå/45 dB(A) maximalnivå. För bostäder där kraven på trafikbuller inomhus enligt Ljudklass B uppfylls är andelen mycket störda endast 7 %. För bostäder där kraven på trafikbuller inomhus enligt Ljudklass A uppfylls är andelen mycket störda endast 4 %.

Kontor

I detta skede anges översiktligt ljudkrav för ytterväggar med fasta fönster i två intervaller för ljudklass B utgående från maximalnivåerna på bilaga F03.

Maximal ljudnivå vid fasad	Ljudkrav, R_w dB
> 80 dB(A)	46
76-80 dB(A)	42
≤ 75 dB(A)	38

Vid öppningsbara fönster ökas kravet med 3 dB.

Stomljud och vibrationer

Om byggnaderna uppförs i tung konstruktion och grundläggs till fast botten blir vibrationerna i bostäderna på grund av tågtrafik lägre än 0,3 mm/s för godstågen och lägre än 0,1 mm/s för persontågen och spårvagnstrafiken.

Inga speciella åtgärder krävs med avseende på stomljudet.

Aktuella riktvärden för stomljud och vibrationer innehålls.

7. Riktvärden för ljud från yttre bullerkällor

Bostäder

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

Trafikbullerförordning SFS 2015:216

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)

På uteplats	50	70 ¹⁾
Vid fasad	65	

Övriga lägenheter

Utomhus (frifältsvärden)

På uteplats	50	70 ¹⁾
Vid fasad	60	-

Om 60 dB(A) inte är möjligt vid alla bostadens fasader med fönster gäller vid minst hälften av bostadsrummen

i varje lägenhet	55	70 ²⁾
------------------	----	------------------

¹⁾ Värdet får överskridas med 10 dB 5 gånger per timme.

²⁾ Gäller nattetid 22-06. Värdet får enligt Boverket överskridas med 10 dB 5 gånger per natt.

Boverkets byggregler

I Boverkets byggregler, BBR, anges följande krav 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.

Förskolor

Naturvårdsverkets riktvärden för buller på skolgård från trafik

Enligt Naturvårdsverkets vägledning på ny skolas/förskolas uteytor som exponeras för buller från väg- eller spårtrafik bör den ekvivalenta bullernivån 50 dB(A), räknat som årsmedeldygn, underskridas på delar av gården som är avsedda för lek, vila **och** pedagogisk verksamhet. Vidare bör den maximala nivån 70 dBA underskridas på dessa ytor.

En målsättning kan vara att övriga vistelseytor inom skolgård och förskolegård har högst 55 dB(A) som ekvivalent nivå samt att den maximala nivån 70 dB(A) överskrids högst 5 gånger per genomsnittlig maxtimme.

Boverkets byggregler

I Boverkets byggregler, BBR, anges följande krav för trafikbuller inomhus i förskolor. SS 25268:2007+T1:2017

Högsta ljudnivå inomhus från trafik och andra yttre ljudkällor.

Typ av utrymme	Ekvivalentnivå dB(A)	Maximalnivå dB(A)
Utrymme för gemensam undervisning, vila, enskilt arbete och lek	30	45

Kontor

Inga krav på trafikbuller utomhus finns för kontor.

Krav på ljudnivå inomhus 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. Följande krav gäller enligt BBR Ljudklass B.

Högsta ljudnivå från trafik och andra yttre ljudkällor för kontorslokaler. Ljudklass B	Ekvivalentnivå dB(A)	Maximalnivå dB(A)
Utrymme för presentationer (>ca 20 personer) <i>exempelvis hörsal, större konferensrum</i>	30	45
Utrymmen för enskilt arbete, samtal eller vila <i>exempelvis kontor, mötesrum, reception, vilrum</i> dock i stora utrymmen <i>exempelvis, kontorslandskap, storrumskontor</i>	35	50
Övriga utrymmen där människor vistas mer än tillfälligt <i>exempelvis restaurang, matsal, pausutrymme</i>	35	-

8. Riktvärden för stömljud och vibrationer

Ljud

I Boverkets byggregler, BBR, anges följande krav för trafikbuller inomhus. Kraven avser den sammanlagda luftljudsnivån från luft- och stömljud från trafiken.

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)	-

²⁾ Värdet, L_{pAFmax} får överskridas med 10 dB 5 gånger per natt (22.00 - 06.00).

Stömljud

Luftljud i bostäder på grund av stömljud från trafik i tunnlar ska inte överskrida 30 dB(A) maximalnivå mätt med tidskonstant SLOW.

Luftljud i kontor på grund av stömljud från trafik i tunnlar bör inte överskrida 40 dB(A) maximalnivå mätt med tidskonstant SLOW.

Detta värde avser högsta maximala ljudnivå mätt i ett normalmöblerat rum utan inverkan av bakgrundsbuller. I de fall rummet utsätts för både luft- och stomburet buller gäller att den totala bullernivån inte får överstiga maximalnivån för luftljud.

Vibrationer

I svensk standard SS 460 48 61 "Vibrationer och stöt - Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader" bilaga B, anges riktvärden för bedömning av komfort i byggnader.

Riktvärdena bör tillämpas vid nyetablering och är uttryckta som vägd vibrations-hastighet enligt:

Måttlig störning	0,4 - 1,0	mm/s
Sannolik störning	> 1,0	mm/s
Känsltröskel	0,3	mm/s (enligt ISO 2631-1)

Kravet för högsta vibrationer i projektet från trafik är 0,3 mm/s men högst cirka 0,1 mm bör eftersträvas.

9. Trafikuppgifter

Spårvagnstrafik

Följande trafikuppgifter, prognos för år 2040, erhållna från Trafikförvaltningen, SL, ligger till grund för beräkningarna för båda alternativen.

Trafikslag	Passager / dygn	Hastighet, km/h
Tvärspårvägen	700	30

Järnvägstrafik

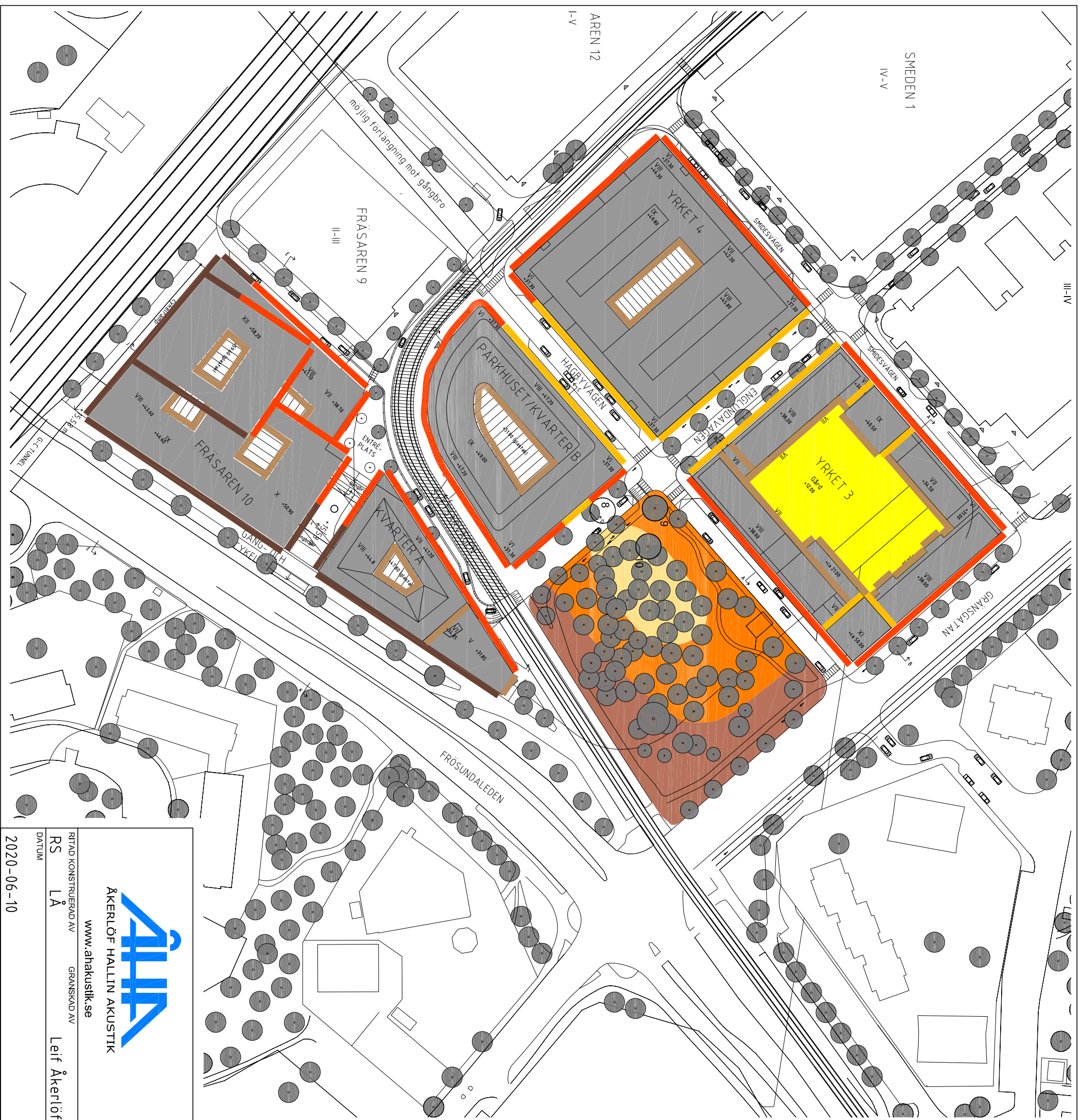
Följande dimensionerande trafikuppgifter för år 2040 erhållna från Trafikverket ligger till grund för beräkningarna för båda alternativen.

Tågtyp	Antal tåg/dygn	Hastighet, km/h
Pendeltåg	264	130
Snabbtåg	214	160
Godståg	10	90

Gatutrafik

Följande uppskattade trafikuppgifter för år 2040 ligger till grund för beräkningarna för båda alternativen.

Väg	Fordon/ÅMD	Andel tung trafik	Hastighet, km/h
Frösundaleden	38 000	7 %	50
Gränsgatan		7 %	40
Norr Smidesvägen	18 000		
Söder Smidesvägen	25 000		
Svetsarvägen		7 %	30
Norr Smidesvägen	2 300		
Söder Smidesvägen	3 800		
Smidesvägen	9 500	7 %	30
Hagbyvägen	3 800	7 %	30
Englundavägen	3 100	6 %	30

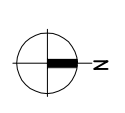


Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad

- Fritättsvärde
- 66 – 70 dB(A)
 - 61 – 65 dB(A)
 - 56 – 60 dB(A)
 - ≤ 55 dB(A)

Ekvivalent ljudnivå för dygn
1,5 m över mark

- Fritättsvärde
- > 65 dB(A)
 - 61 – 65 dB(A)
 - 56 – 60 dB(A)
 - ≤ 50 dB(A)



REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM

Yrket, Solna
Trafikbullerutredning för detaljplan

Situationsplan - "korsningsalternativet"
Ekvivalentnivåer - Översikt

SKALA 1:1500

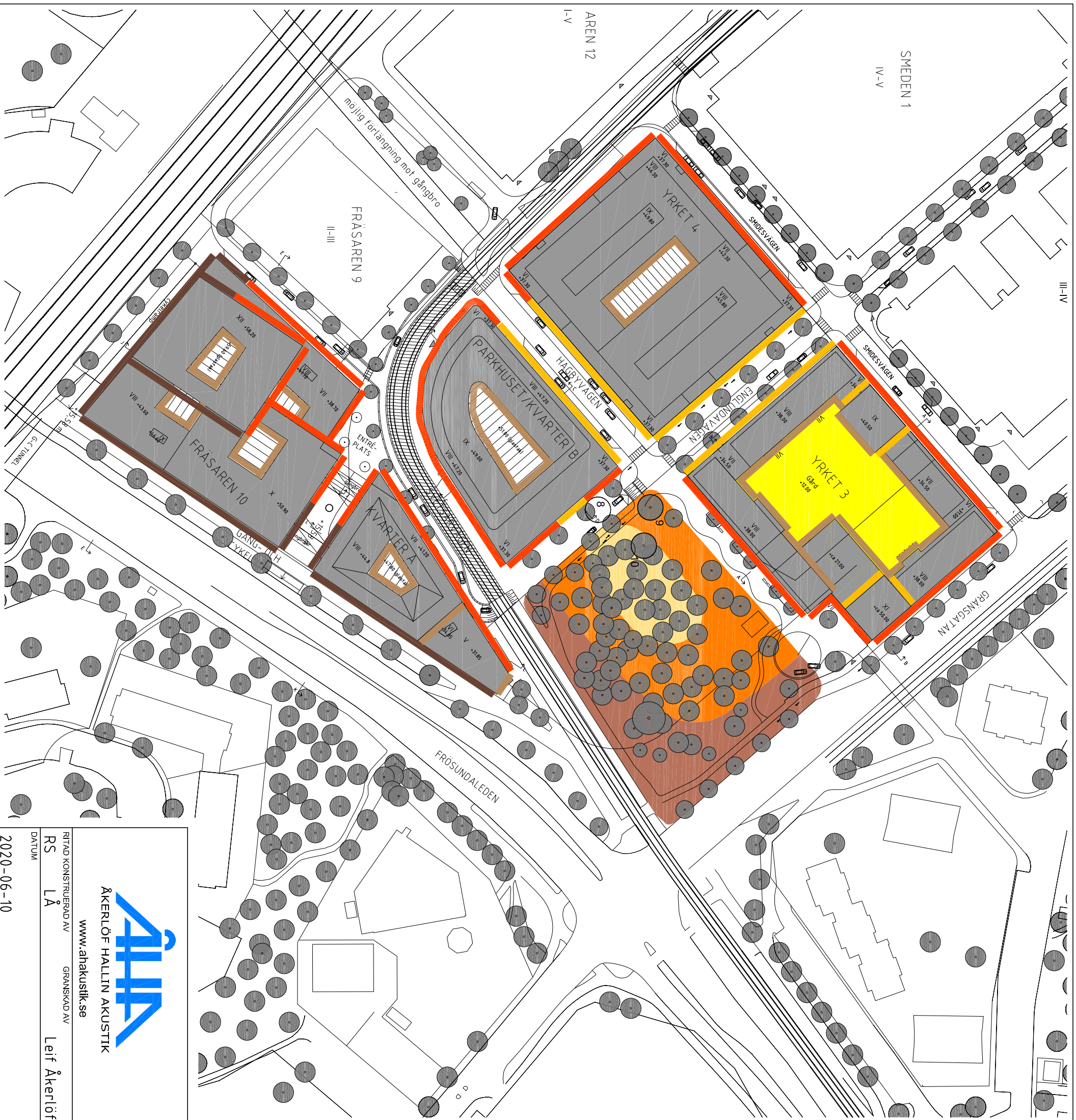


ÅKERLÖF HALLIN AKUSTIK
www.ahakustik.se

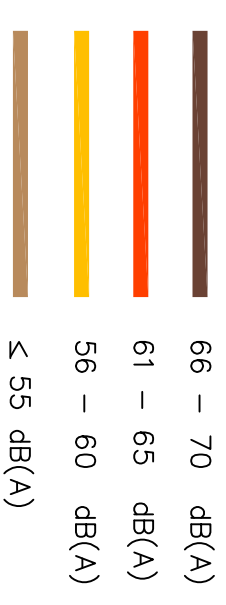
RITAD KONSTRUERAD AV GRANSKAD AV
RS LÅ Leif Åkerlöf

DATUM
2020-06-10

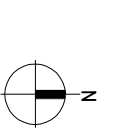
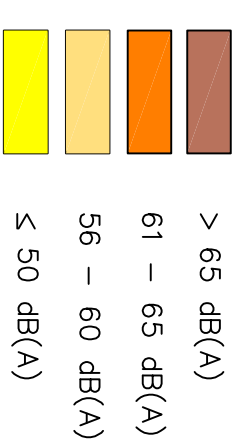
ARBETSNUMMER	RITNINGNUMMER	REG
14.050	F01	



Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad



Ekvivalent ljudnivå för dygn
1,5 m över mark



REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM

Yrket, Solna
Trafikbullerutredning för detaljplan

Situationsplan - "Tunnelalternativet"
Ekvivalentnivåer - Översikt

SKALA 1:1500



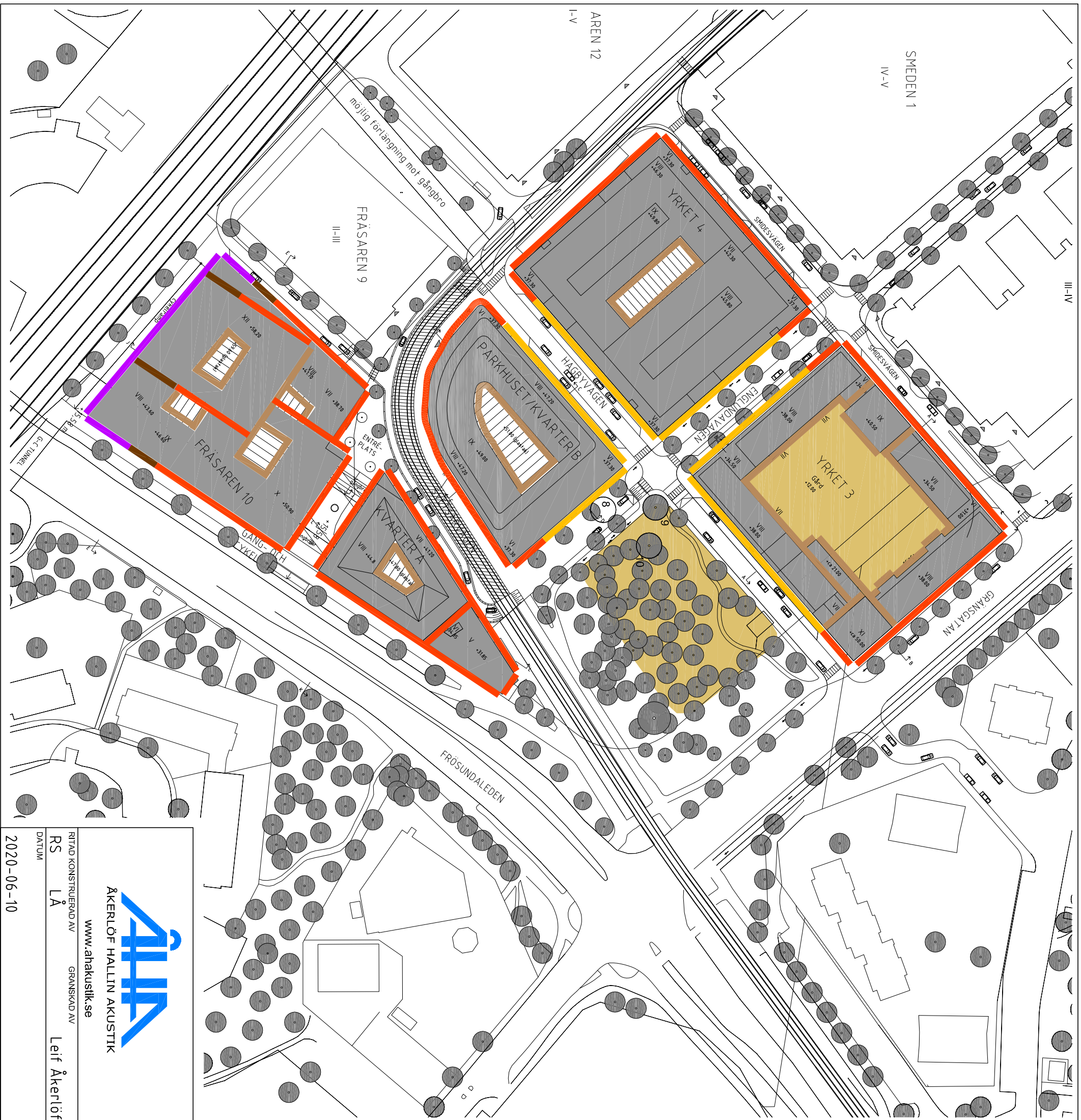
ÅKERLÖF HALLIN AKUSTIK

www.ahakustik.se

RITAD KONSTRUERAD AV GRANSKAD AV
RS LÅ Leif Åkerlöf

DATUM
2020-06-10

ARBETSNUMMER	RITNINGNUMMER	REG
14.050	F02	

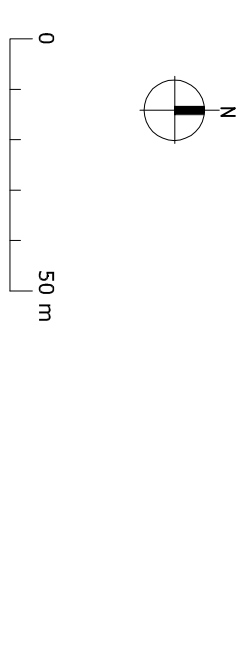


Maximal ljudnivå vid fasad

- █ 86 – 90 dB(A)
- █ 81 – 85 dB(A)
- █ 76 – 80 dB(A)
- █ 71 – 75 dB(A)
- █ ≤ 70 dB(A)

Maximal ljudnivå 1,5 m över mark

- █ ≤ 70 dB(A)



REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM

Yrket, Solna
Trafikbullerutredning för detaljplan

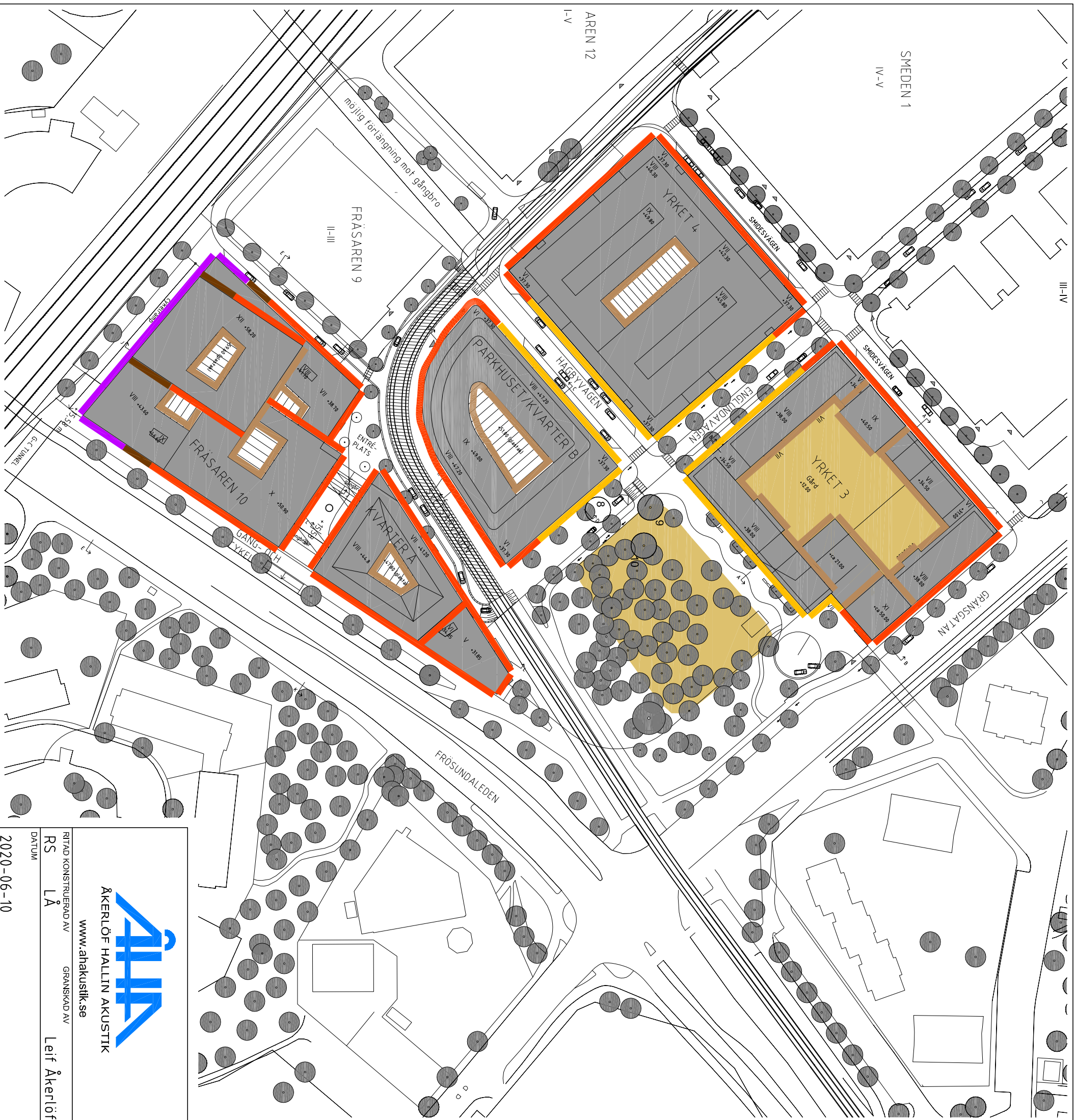
Situationsplan - "korsningsalternativet"
Maximalnivåer - Översikt

AHLA
ÅKERLÖF HALLIN AKUSTIK
www.ahakustik.se

RITAD KONSTRUERAD AV GRANSKAD AV
RS LÅ Leif Åkerlöf

DATUM 2020-06-10

ARBETSNUMMER	RITNINGNUMMER	SKALA	REG
14.050	F03	1:1500	

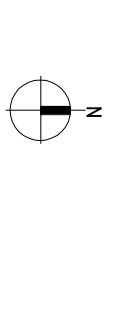


Maximal ljudnivå vid fasad

- █ 86 – 90 dB(A)
- █ 81 – 85 dB(A)
- █ 76 – 80 dB(A)
- █ 71 – 75 dB(A)
- █ ≤ 70 dB(A)

Maximal ljudnivå 1,5 m över mark

- █ ≤ 70 dB(A)

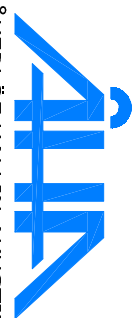


REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM

Yrket, Solna
Trafikbullerutredning för detaljplan

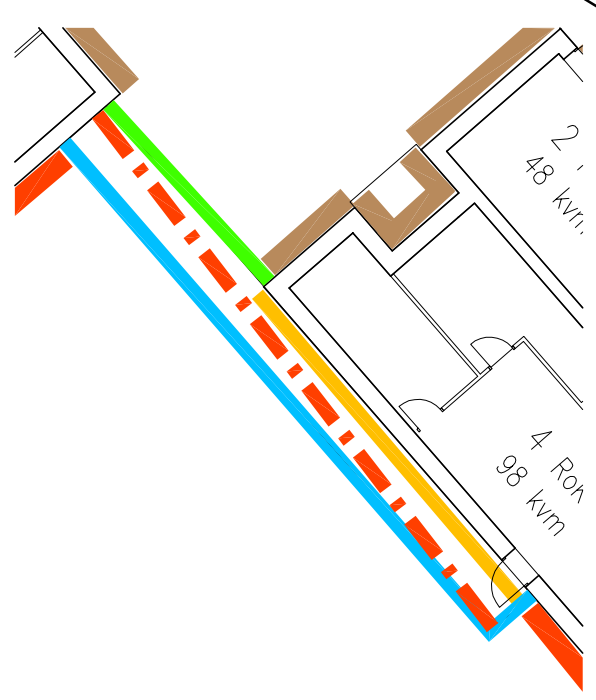
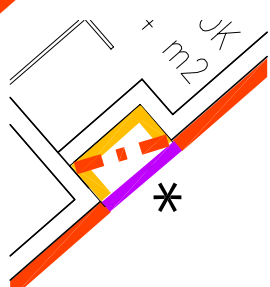
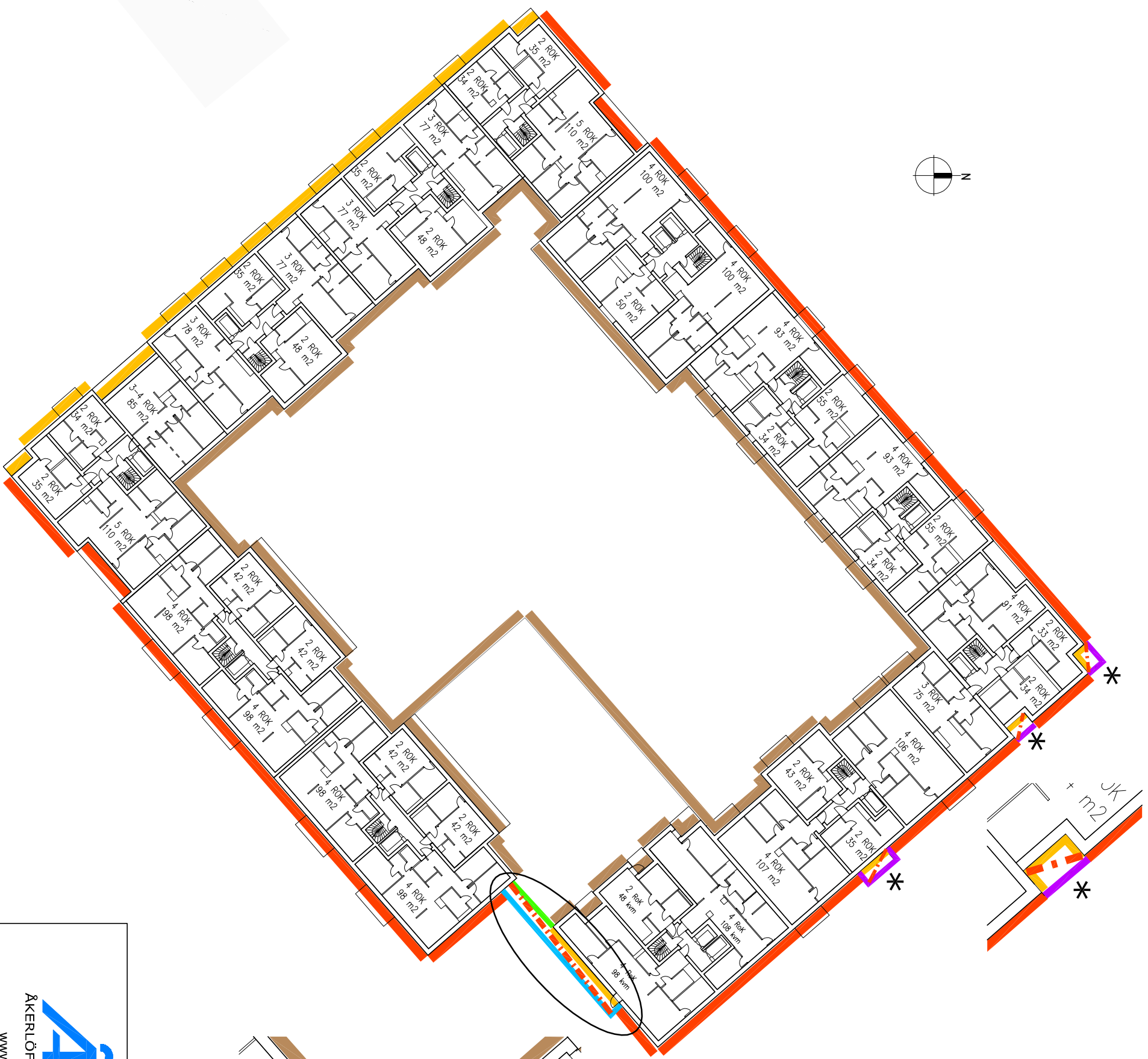
Situationsplan - "tunnelalternativet"
Maximalnivåer - Översikt

ARBETSNUMMER 14.050 RITNINGNUMMER F04 SKALA 1:1500 REG



ÅKERLÖF HALLIN AKUSTIK
www.ahakustik.se

RITAD KONSTRUERAD AV GRANSKAD AV
RS LÅ Leif Åkerlöf
DATUM 2020-06-10



- Förklaring:**
- - - Ljudabsorbent i balkongtak
 - Tätt räcke
 - Hushög bullerskyddsskärm

* Balkong med tätt räcke och ljudabsorbent i balkongtak
 Denna åtgärd krävs inte enligt Trafikbullerförordningen men ger ökad ljudkvalitet för bostäderna

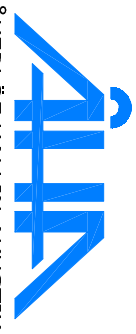
- Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad
 Fritättsvärde
- 66 – 70 dB(A)
 - 61 – 65 dB(A)
 - 56 – 60 dB(A)
 - < 55 dB(A)

REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM

Yrket, Solna
 Trafikbullerutredning för detaljplan

Normalplan – "tunnelalternativet"
 Ekvivalentnivåer – Detalj

ARBETSNUMMER 14.050 RITNINGNUMMER F06 SKALA -



ÅKERLÖF HALLIN AKUSTIK
 www.ahakustik.se

RITAD KONSTRUERAD AV GRANSKAD AV
 RS LÅ Leif Åkerlöf

DATUM 2020-06-10

ARBETSNUMMER 14.050 RITNINGNUMMER F06 REG