

Datum	2020-10-27	Projektskede	DETALJPLAN
Status	Godkänd	Infosäkerhetsklass	K2
Rev. beteckning		Diarienummer	2019-14589
Rev. datum		Författare	E. Olsson

# UTBYGGD DEPÅ I HÖGDALEN

## 5320 Detaljplan för Blixtljuset 18 m.fl.

Underlagsrapport PM Buller

Beräkning av industri- och byggbuller

DETALJPLAN

Filnamn: 5320-Y51-31-20001

### REVIDERINGSHISTORIK

Rev.	Revidering avser	Reviderat av	Godkänd/ Fastställd av	Rev. datum

Kontrollerad av, utförare: Johan Andersson, WSP

Granskad av, beställare: Kristina Emilsson, FUT

Godkänd/Fastställd av, beställare: Sara Vinterhav, FUT

BULLERUTREDNING DP KABELPLANEN	Rev.datum:	Rev: _
5790 UTREDNINGS-PM	Diariennr:2019-14589	Infoklass: K2

## Innehållsförteckning

1	Sammanfattning.....	3
2	Bakgrund och syfte.....	3
3	Industribuller från depå.....	4
3.1	Förutsättningar .....	4
3.1.1	Verksamhetsbeskrivning .....	5
3.1.2	Indata.....	6
3.2	Beräkningsmetod.....	6
3.3	Bedömningsgrund.....	6
3.4	Beräkningsresultat.....	7
4	Luftburet byggbuller .....	8
4.1	Förutsättningar .....	8
4.2	Beräkningsmetod.....	9
4.3	Bedömningsgrund.....	9
4.4	Resultat.....	10
5	Referenser.....	13
6	Bilagor och relaterade dokument.....	14

BULLERUTREDNING DP KABELPLANEN	Rev.datum:	Rev: _
5790 UTREDNINGS-PM	Diariennr:2019-14589	Infoklass: K2

# 1 Sammanfattning

Detaljplanen *Underlag till Detaljplan Del av Örby 4:1 m. fl., Kvarteret Blixtljuset (Tunnelbanedepå, tunnelbanespår, park)* syftar till att möjliggöra en ny städ- och uppställningshall samt tre nya spår längs med fastigheten Blixtljuset 18s södra sida.

Syftet med rapporten är att vara ett underlag i detaljplanearbete för DP 2019-14589 för del av fastigheterna Blixtljuset 18, Örby 4:1 samt Tippen 3 i Stockholm.

Denna utredning omfattar

- Industribuller i nuläge från hela depån.
- Industribuller för utbyggd anläggning hela depån.
- Industribuller för utbyggd anläggning från detaljplaneområde.
- Byggbuller från anläggningsarbete på detaljplaneområde.

Industribuller omfattar tågrörelser, spår- och hjulskrik och buller från fläktar på utbyggd städ- och uppställningshall.

Beräknade resultatet vid bostäder och rekreatjonsområde jämförs mot gällande riktvärden från Naturvårdsverket.

Enligt tidigare utredningar överskrids riktvärden för industribuller vid närliggande bostäder i nordväst både i nuläge och för utbyggd depå. Den del som omfattar aktuellt detaljplaneområde bidrar dock inte till dessa överskridanden.

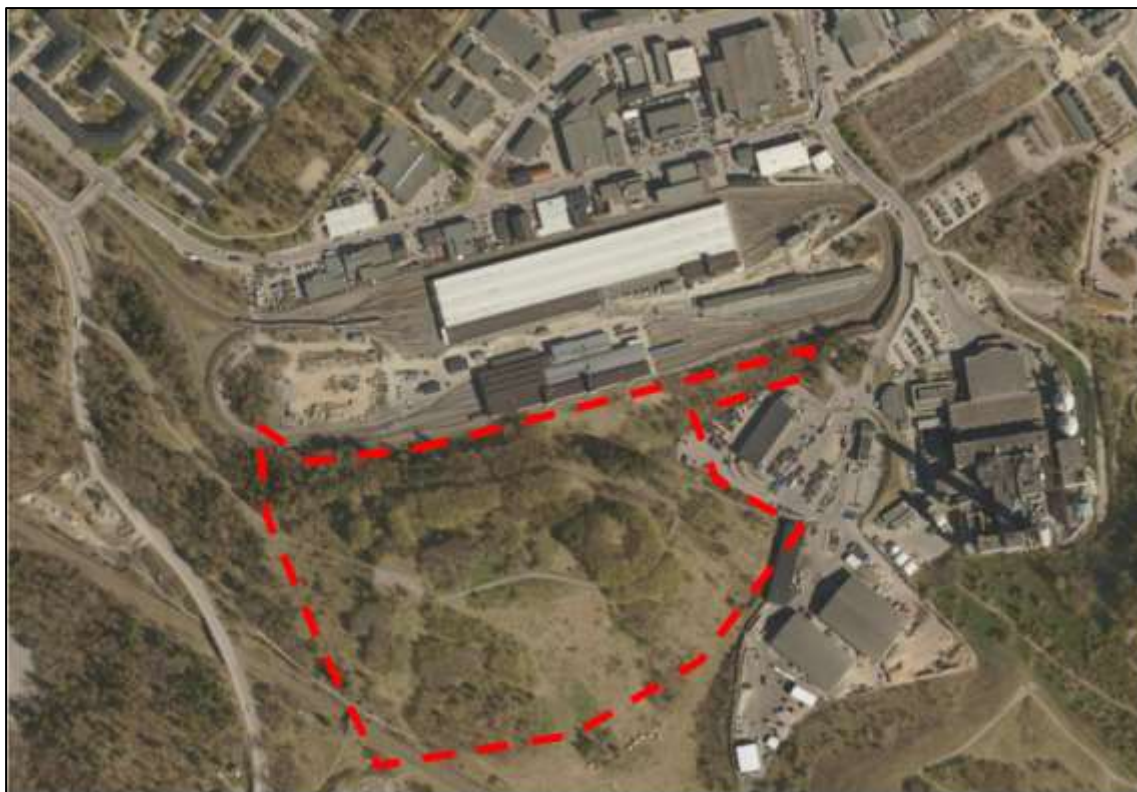
Ekvivalenta respektive maximala ljudnivåer beräknas öka med 5–10 dB vid Högdalstoppens norra sida på grund av nya spår.

Vid utbyggnad av spåren kommer buller från byggnation av stödkonstruktion och nya spår förekomma. Naturvårdverkets riktvärden för byggbuller klaras.

## 2 Bakgrund och syfte

Beställaren Region Stockholm, genom Förvaltning för Utbyggd Tunnelbana (FUT), har gett WSP Sverige AB i uppdrag att projektera Utbyggd depå i Högdalen. Som en del i projektet ingår framtagande av underlag till detaljplanen *Utbyggnad av depå i Högdalen* vilket syftar till att möjliggöra en ny städ- och uppställningshall samt tre nya spår längs med fastigheten Blixtljuset 18s södra sida (se Figur 1 och 2).

BULLERUTREDNING DP KABELPLANEN	Rev.datum:	Rev: _
5790 UTREDNINGS-PM	Diariennr:2019-14589	Infoklass: K2



Figur 1. Karta som visar planområdets ungefärliga utbredning.

En föregående studie som genomfördes av ÅF 2016 (Ref.1) konstateras att bullerstörningar vid bostäder i nordväst har sitt ursprung i kurvskrik, dvs momentana ljud orsakade i den delen av de spår som utgör västra kurvan i depåområdet närmast bostäderna.

Bullerutredning för nuläge och framtida utbyggnad för ovanjordsdepån redovisas i PM stömljud och buller (Ref. 2). Resultaten från den utredningen visar, likt ÅF's utredning 2016, på överskridande vid bostäder i nordväst även för utbyggd anläggning.

Trafikförvaltningen har sedan tidigare, av kostnadsskäl, förkastat ett förslag som inkluderade skärmar mellan spår område och bostäder och istället beslutat att implementera smörjningsåtgärder (Ref.3).

I den här utredningen redovisas och utvärderas buller vid byggskede och driftskede för utbyggd anläggning avgränsat inom aktuellt detaljplaneområde.

## 3 *Industribuller från depå*

### 3.1 Förutsättningar

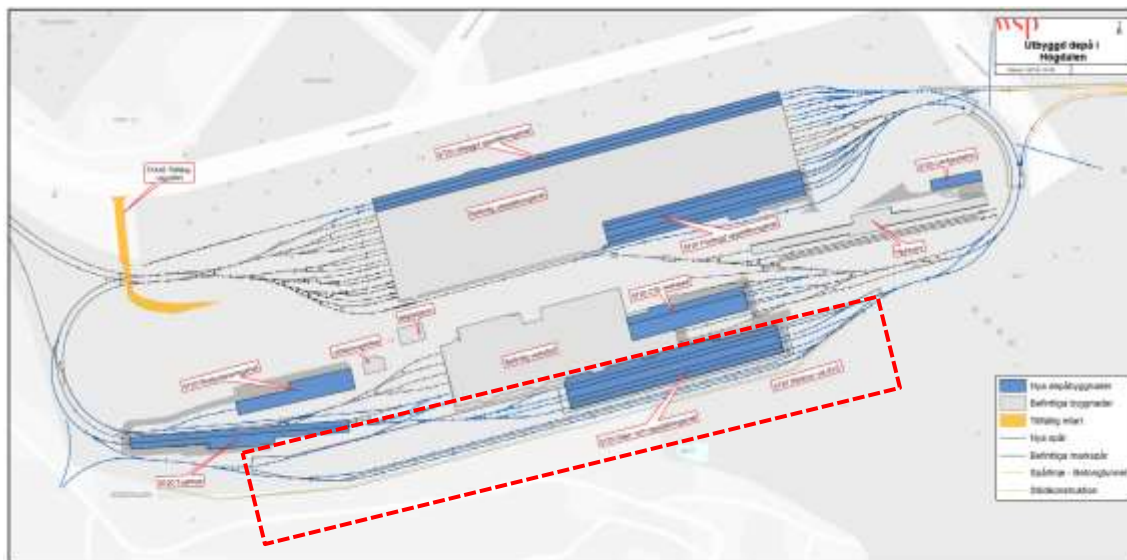
Högdalsdepån ligger i Högdalen, Stockholm, sydost om Högdalens tunnelbanestation samt sydost om Högdalens centrum. Närmsta bostäder återfinns nordväst om depåområdet, ca 130 m från närmsta spår, och ca 250–500 meter från detaljplaneområdet. I övrigt avgränsar depån närmast mot industrier i norr och öster samt grönområde, utpekade som rekreationsområde, i söder. Nämda bostäder och

BULLERUTREDNING DP KABELPLANEN	Rev.datum:	Rev: _
5790 UTREDNINGS-PM	Diariennr:2019-14589	Infoklass: K2

rekreationsområdet är identifierade som de kritiska mottagarna av buller från verksamheten i depåområdet.

I planen för utbyggd depå ingår både utbyggnad av spår och byggnader, se Figur 2 där aktuellt utredningsområde för detaljplan markerats.

- Vid östra delen av depån planeras in- och utfarter från tunnel under Kvicksundsvägen.
- I anslutning till servicehallen i södra delen av depån tillkommer en spårharpa, där ett spår delas till många spår, samt utbyggnad och nybyggnad av flertalet lokaler.



Figur 2. Urklipp ur situationsplan över depåområdet för planerad utbyggnad. Byggnader fyllda med blå färg representerar utbyggda lokaler. Blåmarkerade spår representerar spårutbyggnad. Markerat med röd rektangel är del av depå som ingår i aktuellt planområde.

### 3.1.1 Verksamhetsbeskrivning

Bullrande verksamhet mot omgivningen utgörs av:

- Tågrörelser från uppställningshall till verkstad, tvätt etc.
- Spårskrik som uppkommer vid växlar och kurvor.
- Fläktaggregat på planerad städ- och uppställningshall.

Verksamheten är i nuläget i drift hela dygnet men som mest aktivt mellan kl. 23.00-03.00. Vid en normaltimme nattetid (kl. 02.00-03.00) sker i nuläget ca 5 tågrörelser längs västra kurvan i låg hastighet mellan servicehall och uppställningshall. Denna normaltimme är bedömd som maxtimme.

I prognosen för framtida verksamhet utökas tågrörelser på depåområdet till 10 ggr per maxtimme under samma tidsperiod (Ref.4). Ökningen av tågtrafiken förutsetts vara jämnt fördelat över depåområdet. Dessutom planeras flertalet nya byggnader, se Figur 2.

Fläktaggregat på planerad städ- och uppställningshall, avluftning genom takhuv och uteluft tas via ytterväggsgaller, med placering enligt (Ref. 5). Dessa förutsätts vara i drift dygnet runt.

BULLERUTREDNING DP KABELPLANEN	Rev.datum:	Rev: _
5790 UTREDNINGS-PM	Diariennr:2019-14589	Infoklass: K2

### 3.1.2 Indata

Uppgifter om ljudkällor för tågpassager har inhämtats ifrån Ref.1. Denna data baseras på närfältsmätningar som utfördes 2016-02-25 och således endast ifrån tåg av typen C20. Planerade C30 tåg har ännu inte kartlagts och ingen applicerbar ljuddata har funnits tillgänglig för beräkningarna. Källstyrka för fläktaggregat på städ- och uppställningshall har erhållits från Ref.5

Tabell 1 Ljudeffektnivå ljudkällor ifrån tågrörelser av tågtypen C20.

Ljudkälla	A-vägd ekvivalent ljudeffektnivå L <sub>w</sub> [dBA]	A-vägd maximal ljudeffektnivå L <sub>wmax</sub> [dBA]
<b>Tågpassage raksträcka</b>	<b>93</b>	<b>105</b>
<b>Tågpassage spårharpa</b>	<b>93</b>	<b>105</b>
<b>Tågpassage kurva</b>	<b>99</b>	<b>112<sup>1</sup></b>
<b>Avluft, odämpad</b>	<b>50<sup>2</sup></b>	<b>89</b>
<b>Tilluft, odämpad</b>	<b>50<sup>3</sup></b>	<b>72</b>

<sup>1</sup> Ljudeffektnivån gäller för den momentana högsta ljudnivån under ett spårskrik

<sup>2</sup> Ljudeffekt för "naket" aggregat 89 dB, till detta reduceras ljudnivåerna till ca 50 dB(A) med ljuddämpare, (Ref.5).

<sup>3</sup> Ljudeffekt för "naket" aggregat 72 dB, till detta reduceras ljudnivåerna till ca 50 dB(A) med ljuddämpare, (Ref.5).

Ljudkällorna för tågpassager har tidigare analyserats och bedöms innehålla hörbara tonkomponenter. Om ljudet innehåller tydligt hörbara tonkomponenter eller rena toner kan det orsaka kraftiga störningseffekter och då bör riktvärden för buller i Tabell 2 sänkas med 5 dBA.

Buller från fläktaggregat förutsätts inte innehålla hörbara tonkomponenter.

## 3.2 Beräkningsmetod

Beräkningarna av buller har utförts med hjälp av beräkningsprogrammet SoundPLAN version 8.1. I beräkningsprogrammet skapas en tredimensionell modell som inkluderar terräng, byggnader och spår. Beräkningarna tar hänsyn till hur terräng och byggnader påverkar ljudets utbredning, vilket innebär att reflektioner och skärmning påverkar ljudutbredningen.

Beräkning av externt industribuller från depå har gjorts enligt GPM, General Prediction Method (DAL32). Noggrannheten i utförda beräkningar beror på beräkningsnoggrannheten hos Nordiska beräkningsmodellen samt noggrannheten i använd indata såsom källstyrka, höjdkurvor, placeringen av hus och husens höjder etc. Sammantaget ger detta, som bäst, en noggrannhet på ± 3 dB.

## 3.3 Bedömningsgrund

Trafikförvaltningens riktlinjer "Riktlinjer Buller och vibrationer" hänvisar till Naturvårdsverkets rapport 6538 angående riktvärden för industribuller. I Tabell 2 anges riktvärden för verksamhetsbuller till omgivningarna.

Tabell 2 Ljudnivå från industri/verksamhet, frifältsvärde.

	Leq dag (06-18)	Leq kväll (18-22) samt lör- sön- och helgdag (06-18)	Leq natt (22-06)

Filnamn: 5790-Y51-24-00001

BULLERUTREDNING DP KABELPLANEN	Rev.datum:	Rev: _
5790 UTREDNINGS-PM	Diariennr:2019-14589	Infoklass: K2

<b>Utgångspunkt för olägenhetsbedömning vid bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler.</b>	<b>50 dBA</b>	<b>45 dBA</b>	<b>40 dBA</b>
--	---------------	---------------	---------------

Utöver detta gäller:

- Maximala ljudnivåer ( $LAF_{max} > 55$  dBA) bör inte förekomma nattetid klockan 22-06 annat än vid enstaka tillfällen.
- Vissa ljudkaraktärer är särskilt störningsframkallande. I de fall verksamhetens buller karakteriseras av ofta återkommande impulser som vid nitningsarbete, lossning av metallskrot och liknande eller innehåller ljud med tydligt hörbara tonkomponenter bör värdena i Tabell 2 sänkas med 5 dBA.
- I de fall den bullrande verksamheten endast pågår en del av någon av tidsperioderna ovan, eller om ljudnivån från verksamheten varierar mycket, bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för den tid då den bullrande verksamheten pågår. Dock bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för minst en timme, även vid kortare händelser.

I det aktuella fallet bedöms att riktvärde för ekvivalent ljudnivå nattetid skall skärpas till 35 dBA på grund av tonalt innehåll.

### 3.4 Beräkningsresultat

Bullerutbredningskartorna är beräknade på höjden 2 meter över mark och är uppbyggda av beräkningspunkter var 5:e meter med tre reflexer. Beräkningspunkter vid fasad representerar frifältsvärden.

Beräkningsresultat redovisas i bilagor 1–6. Nuläge bilaga 1–2, utbyggd depå, hela området bilaga 3–4 och utbyggd depå, endast detaljplanområde bilaga 5–6.

Som redan konstaterats i tidigare utredningar överskrider riktvärden för maximal ljudnivå nattetid marginellt i nuläge och vid utbyggd depå vid närmsta bostad.

Beräknade ekvivalenta respektive maximala ljudnivåer orsakade av källor på detaljplanområde är vid närmsta bostadsfastighet 24–25 dBA respektive 38–40 dBA. Riktvärden 35 dBA respektive 55 dBA klaras med god marginal.

Ekvivalenta ljudnivåer ökar med ca 5–10 dB på Högdalstoppens norra sida. Maximala ljudnivåer ökar med upp till 10 dB. Ljudnivåerna är inte anmärkningsvärt höga med tanke på området närhet till andra närliggande bullrande verksamheter såsom återvinningsanläggningen, Högdalsverket, Nynäsbanan och Magelungsvägen.

Tabell 3 Beräknade högsta ljudnivåer för dimensionerande bostadsfastighet Tonlampan 1 (överskridande i gult).

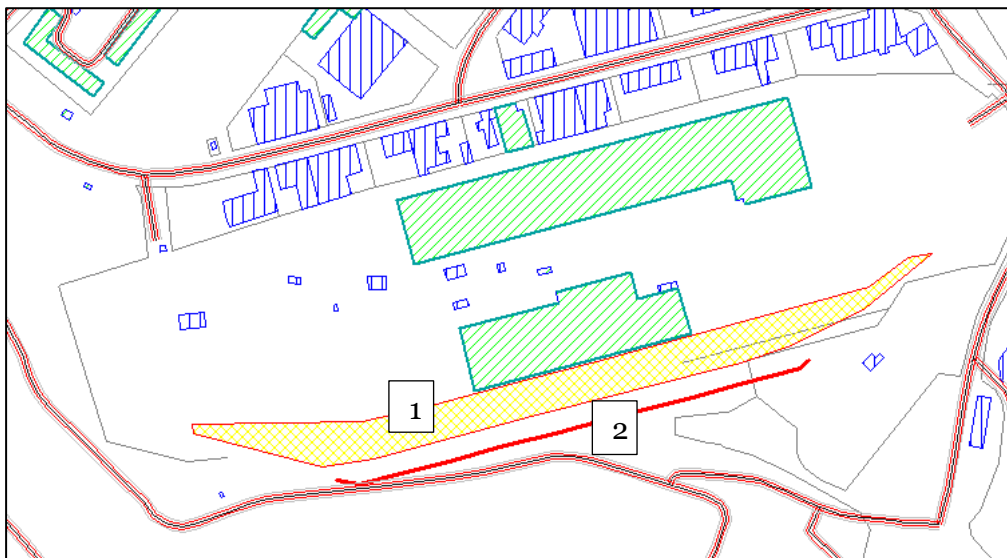
Beräkningsfall	A-vägd ekvivalent ljudnivå $LpA$ [dBA]		A-vägd maximal ljudnivå $LAF_{max}$ [dBA]	
	Beräkningsresultat	Riktvärden	Beräkningsresultat	Riktvärden
<b>Nuläge</b>	<b>32</b>	<b>35</b>	<b>56</b>	<b>55</b>
<b>Utbyggd anläggning, hela depån</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>56</b>	<b>55</b>
<b>Utbyggd anläggning, endast DP-område</b>	<b>17</b>	<b>35</b>	<b>40</b>	<b>55</b>

BULLERUTREDNING DP KABELPLANEN	Rev.datum:	Rev: _
5790 UTREDNINGS-PM	Diariennr:2019-14589	Infoklass: K2

## 4 Luftburet byggbuller

I samband med uppförandet av ny detaljplan för depåområdet har en beräkning för luftburet buller i byggskede gjorts för södra området av depån. Bullrande verksamhet som kommer att ske på detta område är följande:

- Jordschakt (nr. 1, se figur 3)
- Spontning, slagen tätspont (nr. 2, se figur 3)



Figur 3. Översikt av bullerkällor på aktuell detaljplan. Gult område (1) visar jordschakt, rött streck (2) visar spontning.

### 4.1 Förutsättningar

Verksamheten antas pågå under dagtid (kl. 07.00-19.00). Definition av byggbullernivå är den ekvivalenta ljudnivån under den tid det bullrande arbetet pågår. Avbrott i verksamheten, flyttning av utrustning etcetera ingår inte i ekvivalentnivån.

För buller från byggarbetsplatsen är källstyrkor valda enligt Tabell 4.



BULLERUTREDNING DP KABELPLANEN	Rev.datum:	Rev: _
5790 UTREDNINGS-PM	Diariennr:2019-14589	Infoklass: K2

Tabell 4 Källstyrkor för anläggningsmaskiner.

Byggmoment	Ljudeffekt ( $L_{WA}$ re 1 pW)	Ljudeffektnivå i oktavband (Hz)							
		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
Jordschakt	108 dBA <sup>1</sup>	85	87	93	100	105	102	97	92
Slagen tätspons	122 dBA <sup>1</sup>	80	88	93	107	116	115	117	115

<sup>1</sup> Ref.6

## 4.2 Beräkningsmetod

Beräkningar av byggbuller har utförts med hjälp av beräkningsprogrammet SoundPLAN version 8.1, Nordisk beräkningsmetod (DAL32). Beräknade ljudnivåer vid fasad avser frifältsnivåer, det vill säga ljudnivå utan inverkan av ljudreflex från egen fasad. I beräkningar är 2 ljudreflexer i andra byggnaders fasader medräknade. Terrängmodellen är höjdsatt. Marken har modellerats som halvhård mark ( $G=0,5$ ) enligt Ref.6.

## 4.3 Bedömningsgrund

Villkor för buller i byggskedet kommer att fastställas i framtida miljödom för vattenverksamheten. Dessa är ännu inte beslutade och projektet tillämpar därför Naturvårdsverkets riktvärden för byggbuller tills vidare.

Riktvärden för byggbuller finns i Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggläts (NFS 2004:15), se Tabell 5 och Figur 4.

Tabell 5 Projektkrav för byggbuller (Utdrag ur NFS 2004:15)

Område	Helgfri måndag till fredag		Lördag, söndag och helgdag		Samtliga dagar	
	Dag 07–19 $L_{Aeq}$	Kväll 19–22 $L_{Aeq}$	Dag 07–19 $L_{Aeq}$	Kväll 19–22 $L_{Aeq}$	Natt 22–07 $L_{Aeq}$	Natt 22–07 $L_{AFmax}$
Bostäder utomhus (vid fasad)	60 dBA	50 dBA	45 dBA	45 dBA	45 dBA	70 dBA
Bostäder inomhus (bostadsrum)	45 dBA	35 dBA	35 dBA	30 dBA	30 dBA	45 dBA
Undervisningslokaler utomhus (vid fasad)	60 dBA	-	-	-	-	-
Undervisningslokaler inomhus	40 dBA	-	-	-	-	-
Vårdlokaler utomhus (vid fasad)	60 dBA	50 dBA	50 dBA	45 dBA	45 dBA	-
Vårdlokaler inomhus	45 dBA	35 dBA	35 dBA	30 dBA	30 dBA	45 dBA
Arbetslokaler <sup>2</sup> utomhus (vid fasad)	70 dBA	-	-	-	-	-
Arbetslokaler <sup>2</sup> inomhus	45 dBA	-	-	-	-	-

<sup>2</sup> Med arbetslokaler menas lokaler för ej bullrande verksamhet med krav på stadigvarande koncentration eller behov att kunna föra samtal obesvärat, exempelvis kontor.

BULLERUTREDNING DP KABELPLANEN	Rev.datum:	Rev: _
5790 UTREDNINGS-PM	Diariennr:2019-14589	Infoklass: K2

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

För verksamhet med begränsad varaktighet, högst två månader, t ex spontning och pålning, bör 5 dBA högre värden kunna tillåtas.

Vid enstaka kortvariga händelser, högst 5 minuter per timme, bör upp till 10 dBA högre nivåer kunna accepteras. Detta bör dock inte gälla kvälls- och nattetid.

I de fall verksamheten är av begränsad art och även innehåller kortvariga händelser bör höjningen av riktvärdet få uppgå till sammanlagt högst 10 dBA.

#### **Tillämpningsanvisningar till riktvärdena**

Riktvärdena är en utgångspunkt och vägledning för den bedömning, som görs i varje enskilt fall. Särskilda skäl kan medföra att avsteg kan behöva göras, såväl uppåt som nedåt, från de angivna riktvärdena.

Om riktvärdena för buller utomhus inte kan innehållas med tekniskt möjliga och/eller ekonomiska rimliga åtgärder bör målsättningen vara att åtminstone riktvärdena för buller inomhus kan innehållas.

I det fall riktvärden för buller utomhus kan innehållas behöver man normalt inte kontrollera riktvärdena för buller inomhus då normal fasadisolering bör innebära att dessa bullerriktvärden kan innehållas.

Buller från trafik till och från byggsplatsen bör bedömas efter de riktvärden som gäller för trafikbuller. Trafik inom byggsplatsen bör bedömas som byggbuller.

Bindande bestämmelser för byggverksamhet kan finnas i lokala föreskrifter i kommunen med längre gående krav på bullernivåer eller tid då arbetet får bedrivas.

Figur 4. Villkorstext till tabell 5. Utdrag ur NFS 2004:15.

Det ska dock nämnas att varken miljödömd för Tunnelbana till Arenastaden eller till Barkarby tillåter höjningar av riktvärdena på grund av begränsad verksamhet eller kortvariga händelser, enligt villkorstext i Figur 4.

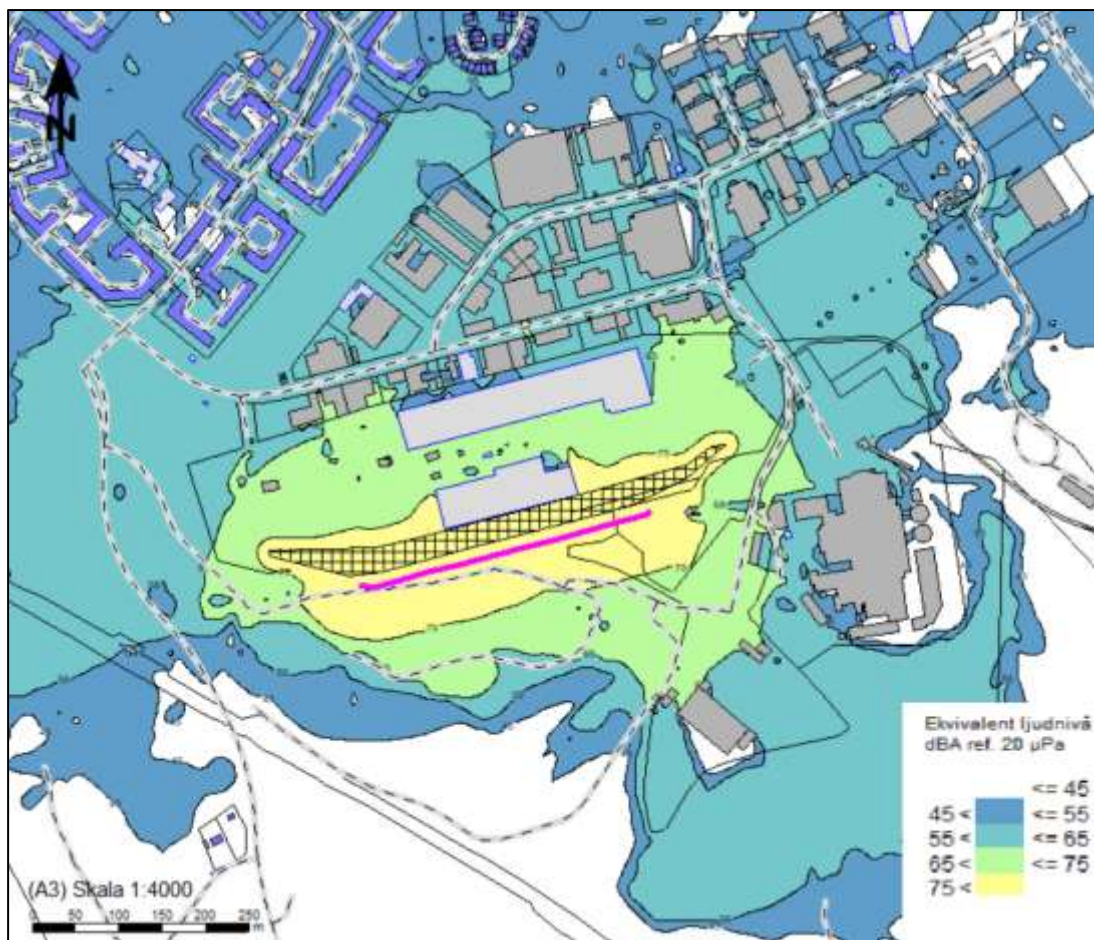
Riktvärden för byggbuller vid natur- eller rekreationsområden saknas.

## **4.4 Resultat**

Beräkningsresultat redovisas i Figur 5 i form av färgfältskarta med avseende på ekvivalenta ljudnivåer. Färgfältskartan är beräknad på höjden 2 meter och är uppbyggd av beräkningspunkter var 10:e meter. Följaktligen bedöms byggbullret i detta skede ej påverka bostäder eller annan tyst verksamhet nämnvärt förutsatt att verksamheten enbart pågår dagtid (kl. 07-19) under vardagar. Ljudnivåer vid Högdalstoppens naturområde bedöms inte vara höga.

Figur 6 visar beräknade ekvivalenta ljudnivåer vid fasad vid närmaste bostäder som ska jämföras med riktvärdet.

BULLERUTREDNING DP KABELPLANEN	Rev.datum:	Rev: _
5790 UTREDNINGS-PM	Diariennr:2019-14589	Infoklass: K2



Figur 5. Beräkningsresultat av luftburet byggbuller för byggverksamhet på detaljplan.

BULLERUTREDNING DP KABELPLANEN	Rev.datum:	Rev: _
5790 UTREDNINGS-PM	Diariennr:2019-14589	Infoklass: K2



Figur 6. Beräknade ekvivalenta ljudnivåer vid närmsta bostäders fasader från byggbuller.

BULLERUTREDNING DP KABELPLANEN	Rev.datum:	Rev: _
5790 UTREDNINGS-PM	Diariennr:2019-14589	Infoklass: K2

## 5 Referenser

1. Bullerutredning Högdalsdepån, Stockholms stad, 714787 Rapport E, ÅF – Ljud & Vibrationer, 2016-05-02
2. PM stomljud och buller, driftskede, 5320-Y51-23-00101, WSP/FUT 2019-07-02.
3. 500808 Förstudie Bullerskyddsåtgärder i tunnelbanedepåer, SL 2015-0541, 2018-12-10
4. Tågrörelser erhållna från Sara Vinterhav, FUT, 2019-03-04
5. Underlag, ventilation, Ingemar Andersson, WSP, TO ventilation, 2020-02-08.
6. Anvisning, Buller och Vibrationer, beräkna och redovisa, 1420-P11-47-00015, Förvaltningen för utbyggd tunnelbana, 2016-06-22

BULLERUTREDNING DP KABELPLANEN	Rev.datum:	Rev: _
5790 UTREDNINGS-PM	Diariennr:2019-14589	Infoklass: K2

## 6 ***Bilagor och relaterade dokument***

<b>Bilagor</b>	
Filnamn	Dokumenttitel
Bilaga 1	Luftburet buller från depå - Nuläge - Ekvivalent ljudnivå 2 m ovan mark
Bilaga 2	Luftburet buller från depå - Nuläge - Maximal ljudnivå 2 m ovan mark
Bilaga 3	Luftburet buller från depå - Utbyggd anläggning - Ekvivalent ljudnivå 2 m ovan mark
Bilaga 4	Luftburet buller från depå - Utbyggd anläggning - Maximal ljudnivå 2 m ovan mark
Bilaga 5	Luftburet buller från depå - Utbyggd anläggning, detaljplanområde - Ekvivalent ljudnivå 2 m ovan mark
Bilaga 6	Luftburet buller från depå - Utbyggd anläggning, detaljplanområde - Maximal ljudnivå 2 m ovan mark