

Datum	2019-07-02	Projektskede	Järnvägsplan
Status	Godkänd	Infosäkerhetsklass	K1
Rev. beteckning		Diarienummer	FUT 2018-0471
Rev. datum		Författare	Erik Olsson

Utbyggd depå i Högdalen

Järnvägsplan

PM Stomljud och buller, byggskede

Granskningshandling 2019-07-02

Filnamn: 5320-Y51-23-00102

REVIDERINGSHISTORIK

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

Kontrollerad av, utförare: Albin Hedenskog, WSP

Granskad av, beställare: Amanda Key, FUT

Godkänd/Fastställd av, beställare: Jörgen Niklasson, FUT

PM Stomljud och buller, byggskede	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diariennr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	3
1.1	Sammanfattning.....	3
1.2	Uppdrag	3
2	Avgränsning.....	4
3	Bedömningsgrunder	5
4	Förutsättningar.....	6
4.1	Produktionsplanering.....	6
4.2	Byggtrafik	7
5	Beräkningar	9
5.1	Bullerkällor.....	9
5.2	Beräkningsmetoder.....	9
5.2.1	Luftburet buller	9
5.2.2	Stomljud.....	9
6	Resultat	11
6.1	Luftburet buller	11
6.2	Stomljud	12
7	Åtgärder	12
7.1	Luftburet buller	12
7.2	Stomljud	13
8	Referenser.....	14
9	Bilagor och relaterade dokument.....	15

PM Stomljud och buller, byggskede	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diarienumr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1

1 Inledning

1.1 Sammanfattning

Detta PM är ett underlag till miljökonsekvensbeskrivning tillhörande järnvägsplanen samt tillståndsansökan för vattenverksamhet för Utbyggd depå i Högdalen. Planen omfattar anslutning med dubbelspårstunnel till Gröna linjens Farstagren. Här redovisas förutsättningar och beräknade värden för buller och stomljud i byggskedet, samt översiktliga/principiella åtgärder för att minska störningar från byggverksamheten.

Till följd av luftburet buller från byggarbeten bedöms riktvärdet inomhus dagtid 45 dBA att överskridas för 11 bostadsfastigheter och 2 förskole- och skolverksamheter. Riktvärde kvällstid 35 dBA bedöms överskridas för 31 bostadsfastigheter. Riktvärden nattetid 30 dBA ekvivalent ljudnivå och 45 dBA maximal ljudnivå från transporter vid arbetstunneln beräknas klaras.

Rekommenderade åtgärder för arbeten ovan jord är främst val av tystare arbetsmetoder såsom ljuddämpad borrhög.

Stomljud, som uppkommer till följd av tunneldrivning och bergborrning ovan jord, medför att riktvärde inomhus under dagtid beräknas överskridas för 19 bostadsfastigheter och 3 förskole- och skolverksamheter. Riktvärde kvällstid 35 dBA beräknas överskridas för 16 bostadsfastigheter.

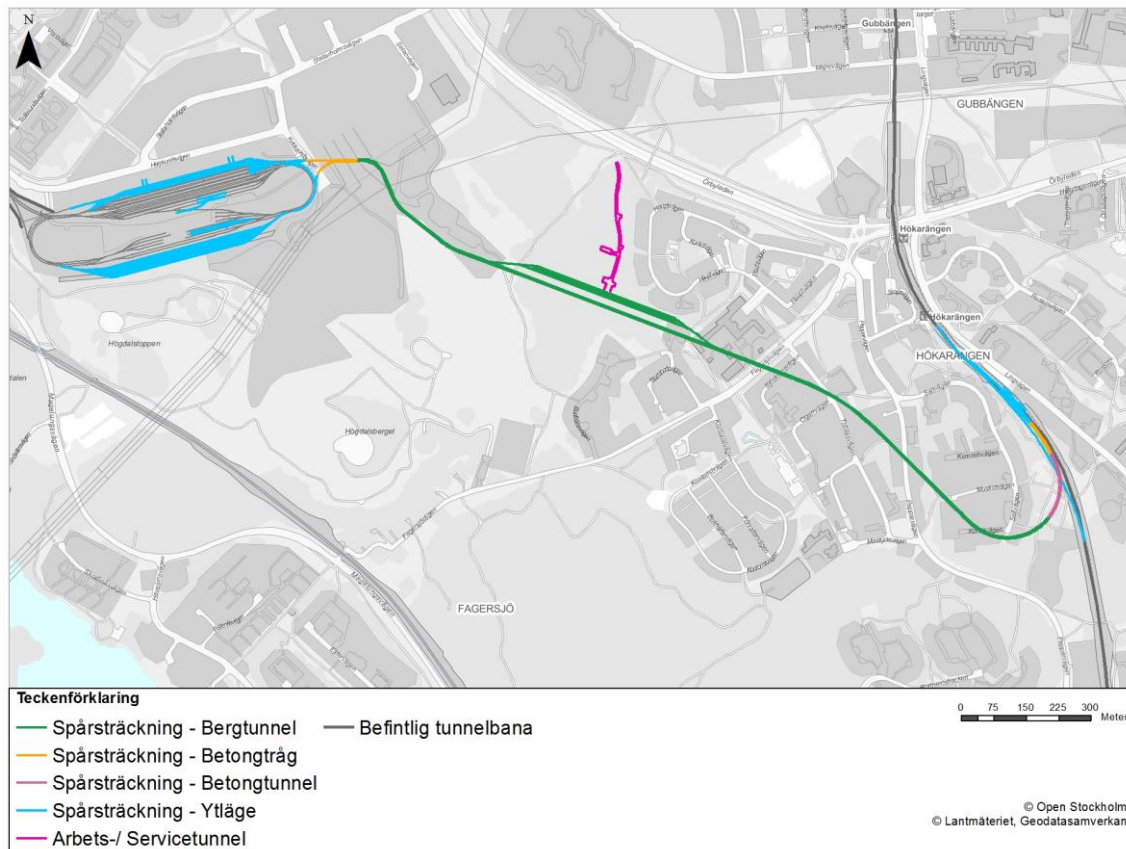
1.2 Uppdrag

Beställaren Region Stockholm, genom Förvaltning för Utbyggd Tunnelbana (FUT), har gett WSP i uppdrag att projektera Utbyggd depå i Högdalen. I uppdraget ingår att ta fram en järnvägsplan med tillhörande miljökonsekvensbeskrivning. Järnvägsplanen omfattar nya anslutningsspår (i huvudsak under mark) mellan den befintliga Högdalsdepån och Gröna linjens Farstagren. Buller i byggskedet är en av konsekvenserna som beskrivs och detta PM är ett underlag till den beskrivningen. PM:et utgör även underlag för tillståndsansökan för vattenverksamhet.

PM Stomljud och buller, byggskede	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diariennr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1

2 Avgränsning

Översiktsbild och den planerade anläggningen ses i Figur 1.



Figur 1. Planerad anläggning för anslutning Farstalinjen

Den geografiska avgränsningen utgörs av områden/byggnader som utsätts för buller över riktvärden från de sträckor som ingår i järnvägsplanen samt de områden som omfattas i ansökan till miljödom.

Komfortstörande vibrationer i byggskede är inte kravsatt. Vibrationer i byggskede med risk för byggnadsskada behandlas i systemhandling.

PM Stomljöd och buller, byggskede	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diarienumr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1

3 Bedömningsgrunder

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 byggplatser (NFS 2004:15), se Tabell 1 och Figur 2.

Tabell 1 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	-	-	-	-	-

(*) För stomljöd har i miljödomar för Projekt Tunnelbana till Arenastaden samt projekt Tunnelbana från Akalla till Barkarby getts 40 dBA som villkor.

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 natttid.

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 byggplatsen bör bedömas efter de riktvärden som gäller för trafikbuller. Trafik inom byggplatsen 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 2 Villkorstext till tabell 1. Utdrag ur NFS 2004:15.

PM Stomljudd och buller, byggskede	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diarienumr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1

4 Förutsättningar

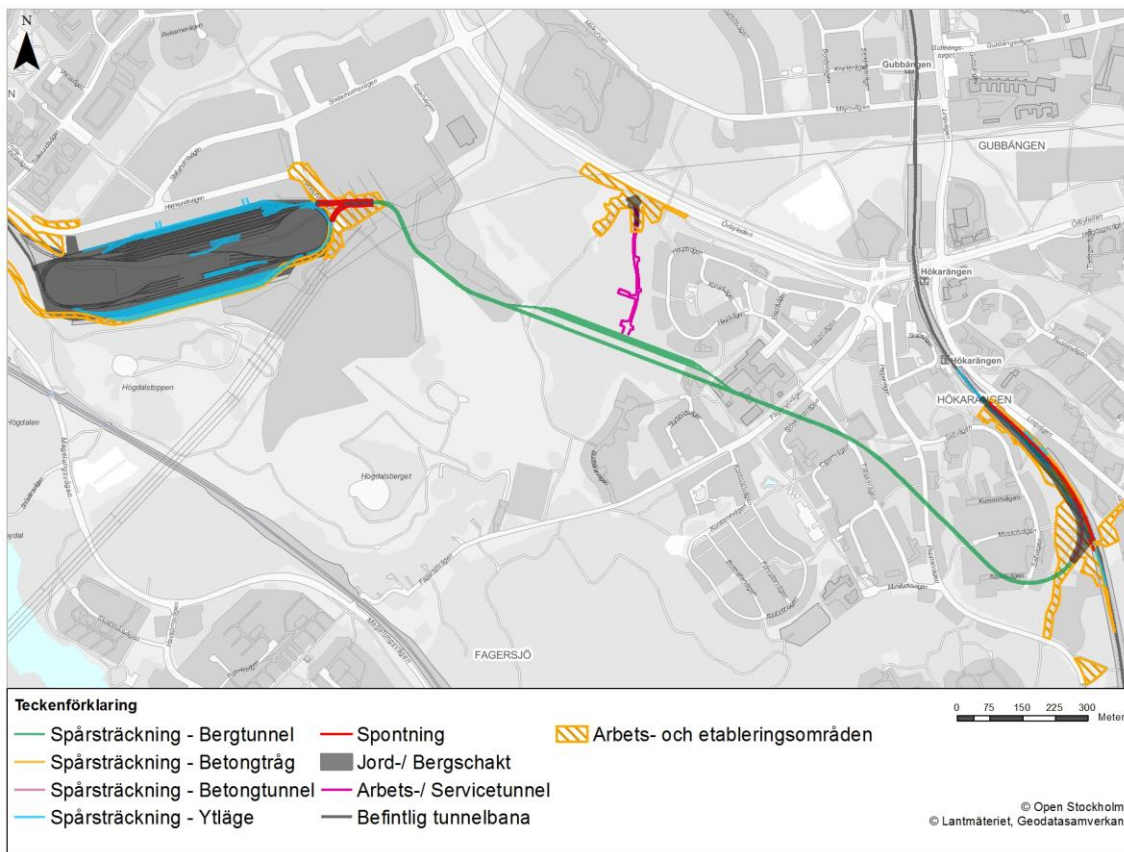
4.1 Produktionsplanering

Arbetsmoment, tider och ytor visas översiktligt i Tabell 2 och Figur 3.

Tabell 2 Bullrande moment och tider per arbetsområde (Ref.1).

Bullrande källor	Plats	Tid
Jordschakt	- Anslutning Farstagrenen - Arbetstunneln - Anslutning till Högdalsdepå - Befintlig Högdalsdepå	Dagtid 7-19
Bergschakt och bergborrning ovan jord	- Anslutning Farstagrenen - Arbetstunneln - Anslutning till Högdalsdepå. Bergborrning ovanjord orsakar även stomljudd, oftast är dock luftljuddet dominerande.	Dagtid 7-19
Slagen tätspons	- Västra mynningen	Dagtid 7-19
Byggtransport	- Anslutning till Farstagrenen via gång- och cykelbana, Pepparvägen och ut till Farstavägen. 23 transporter per timme - Arbetstunnel ut på Örbyleden. 17 transporter per timme - Anslutning till Högdalsdepå via Kvicksundsvägen ut på Örbyleden. 25 transporter per timme - Västra tunnelmynningen via befintlig depå ut på Magelungsvägen. 20 transporter per timme	Främst dagtid 7-19. Eventuellt kvällstid 19-22.
Byggtransport	- Arbetstunnel ut på Örbyleden. 17 transporter per timme	Natt 22-07.
Bergborrning, tunneldrivning	Mellan tunnelmynningar vid anslutningar till Farstagrenen och till Högdalsdepå (spårmetrar 8+200 till 10+180.) samt arbetstunnel	Dagtid 7-19. Framdrivningshastighet mellan 5-15 meter per vecka.
Borrard rörspons	- Anslutning Farstagrenen vid spår samt vid GC-tunnel	Dagtid 7-19 4 veckor vid spår, 2 veckor vid GC-port (exkl. kringarbeten)

PM Stomljöd och buller, byggskede	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggt depå i Högdalen	Diariennr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1



Figur 3. Kartbild med bullrande byggmoment markerade

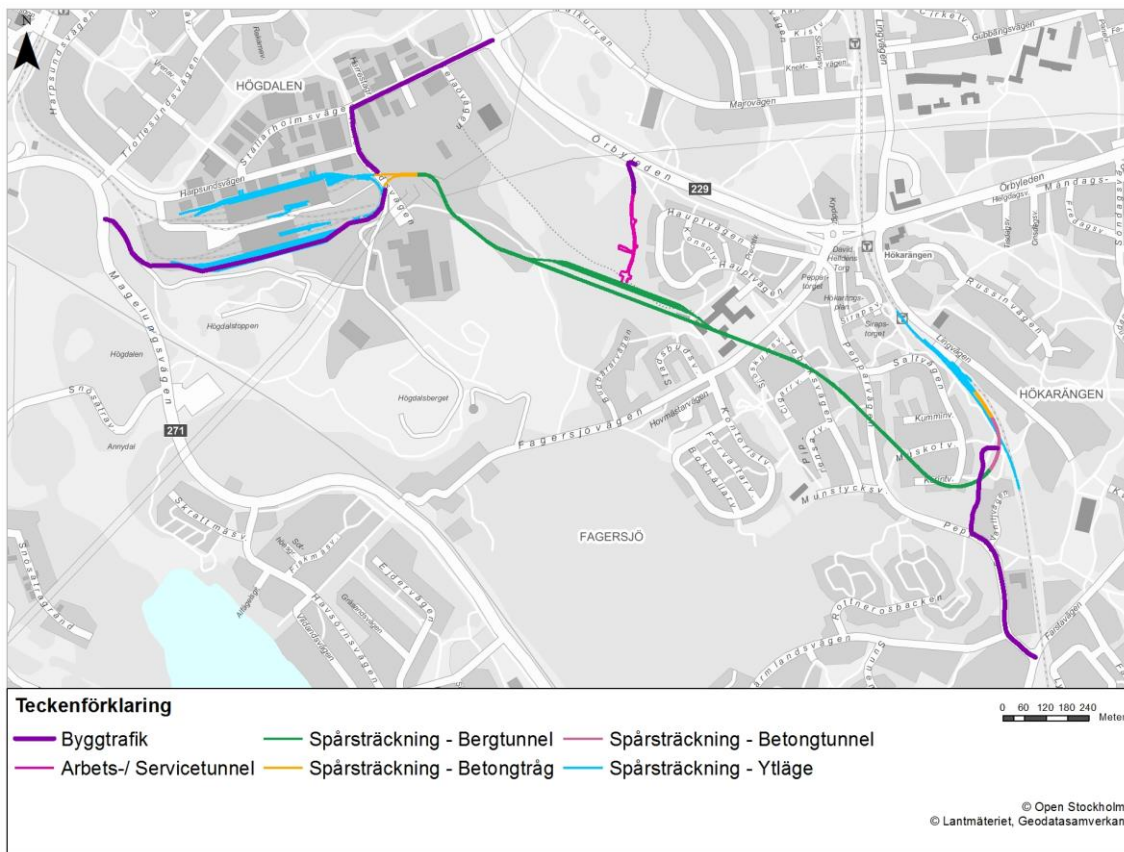
4.2 Byggtrafik

Byggtrafik på byggplatser och arbetsområden bedöms som buller från byggplatser (NFS 2004:15) medan byggtrafik på allmän väg bedöms som trafikbuller.

Dock bedöms transporter längs gång- och cykelbana, ut på Pepparvägen fram till Farstavägen stå för en betydande del av bullerstörningarna och bedöms därför som buller på byggarbetsplats, se Figur 4.

Hänsyn har inte tagits till eventuell ökning av övrig trafik på vägnätet.

PM Stomljöd och buller, byggskede	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diarienumr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1



Figur 4. Kartbild med byggtrafik markerad

I Tabell 3 visas ökning av trafikbullernivåer med antagande om 200 lastbilspassager per dygn.

Tabell 3. Översiktlig redovisning av ökade trafikbullernivåer längs byggtrafikstråk.

Gatuavsnitt		Årsmedels- vardagsdygns- trafik för 2014 ¹	Andel tung trafik	Skyltad hastighet	Ökning av dygnsekvivalent ljudnivå
Pepparvägen mellan Munstycksvägen och Farstavägen	Nuläge	1500	10 %	30 km/h	2,1 dB
	Byggskede	1700	21 %		
Farstavägen mellan Färnebogatan och Forshagagatan	Nuläge	5800	6 %	50 km/h	0,5 dB
	Byggskede	6000	9 %		
Farstavägen mellan Trafikplats Farsta och Färnebogatan	Nuläge	12 700	6 %	50 km/h	0,2 dB
	Byggskede	12 900	7,5 %		
Magelungsvägen mellan Trollesundsvägen och Havsörnsvägen	Nuläge	16 000	9 %	50 km/h	0,1 dB
	Byggskede	16 200	10 %		
Örbyleden mellan Stallarholmsvägen och Lingvägen	Nuläge	22 000	8 %	70 km/h	0,2 dB
	Byggskede	22 200	9 %		
Kvicksundsvägen mellan Harpsundsvägen och Stallarholmsvägen	Nuläge	5700	17 %	40 km/h	0,5 dB
	Byggskede	5900	20 %		
Stallarholmsvägen mellan Kvicksundsvägen och Örbyleden	Nuläge	10 500	17 %	40 km/h	0,3 dB
	Byggskede	10 700	18,5 %		

¹ Ref.2, avläst 2019-02-20.

PM Stomljöd och buller, byggskede	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diariennr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1

5 Beräkningar

5.1 Bullerkällor

Med byggbullernivå avses den ekvivalenta ljudnivån under den tid det bullrande arbetet pågår. Avbrott i verksamheten, flyttning av utrustning etcetera ingår inte i ekvivalentnivån. För exempelvis bergbörning gäller att ekvivalentnivå för byggbuller är under en cykel då borrhaggaren är i drift och borrar i berget inklusive byte av borrhagg.

För buller från byggarbetsplatser är källstyrkor valda enligt Tabell 4.

Tabell 4. Källstyrkor anläggningsmaskiner.

Byggmoment	Ljudeffekt (L_{WA} re 1 pW)	Höjd (m)	Ljudeffektnivå i oktavband (Hz)							
			63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
Jordschakt, lastbilstransporter ¹	108 dBA ²	2	85	87	93	100	105	102	97	92
Slagen tätspons	122 dBA ²	4	80	88	93	107	116	115	117	115
Bergschakt med bergbörning, ovan mark, odämpad borrhagg	122 dBA ²	2	90	94	102	107	111	116	116	117
Borrad rörspons	112 dBA ²	4	86	104	100	105	106	105	97	88

¹ Avser maximal ljudnivå för lastbilstransport. Ekvivalent ljudnivå har beräknats med antagandet hastighet 20 km/h och passager per timme enligt Tabell 2.

² Ref.3

5.2 Beräkningsmetoder

5.2.1 Luftburet buller

Beräkningar av byggbuller har utförts med hjälp av beräkningsprogrammet SoundPLAN version 8.0, update 2019-02-21, 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. Höjdpunkterna kommer från laserdata (Ref.4). Marken har modellerats som halvhård mark ($G=0,5$) enligt Ref.3. För befintliga byggnader och planerade byggnader vid kv. Bikarbonatet och kv. Anisen har byggnadshöjderna från Fastighetskartan och information från detaljplaner använts (Ref.5).

Ljudnivåer är beräknade på 2 meters höjd över mark och är uppbyggda av beräkningspunkter var 10e meter. Ljudnivåer vid fasad är beräknade vid 4 meter över mark. För uppskattning av inomhusljudnivåer har 30 dBA fasadisolering antagits, enligt Ref. 3. För lastbilstrafik har 25 dBA fasadisolering antagits, enligt Ref. 3.

5.2.2 Stomljöd

Beräkningarna av stomljöd följer anvisningen i Ref.3. Beräkningarna ger resultatet för bottenvåning för byggnader utan källare grundlagda på berg. Detta är ett s.k. värsta fall,

PM Stomljud och buller, byggskede	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diarienumr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1

vilket innebär att lägre stomljuds nivåer än de här redovisade erhålls om husen har annan undergrund eller källare, samt att stomljuds nivån förväntas avta med ca 2 dB per våningsplan uppåt i en byggnad.

Sambandet för beräknad stomljuds nivå L_{pAEkv} är

$$L_{pAEkv} = 108 + 38 \times \log_{10}(d)$$

där

$$L_{pAEkv} = \text{Ekvivalent ljudtrycksnivå (dBA re } 2 \times 10^{-5} \text{ Pa)}$$

d = avståndet mellan tunneltak och husgrund.

Vid stomljudsberäkning har tunnelkoordinater och byggnadshöjder från Ref. 4, Ref. 6 och Ref.7. använts.

Vid tunneldrivning i berg bedöms normalfallet vara att 4 borrar används samtidigt. Vid borrhning för bergschakt ovan jord förutsätts att ett borr användas. Vid beräkning av stomljuds nivå från ovanjordsborrhning har därför ovanstående ekvation reducerats med 6 dB.

PM Stomljöd och buller, byggskede	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diarienumr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1

6 Resultat

6.1 Luftburet buller

Beräknade ljudnivåer utomhus dag- och kvällstid redovisas i Bilaga 1. Byggnader med risk för överskridande inomhus dag- och kvällstid redovisas i Tabell 5 och i Bilaga 2.

Tabell 5. Förteckning av fastigheter där riktvärden för luftburet buller inomhus beräknas överskridas

Ljudnivå över riktvärde inomhus dagtid				Ljudnivå över riktvärde inomhus kvällstid			
Fastighet	Verksamhet	Rikt- värde (dBA)	Ljud- nivå (dBA) (*)	Fastighet	Verksamhet	Rikt- värde (dBA)	Ljud- nivå (dBA) (*)
Anisen 3	Bostäder	45	53	Bittermandeln 1	Bostäder	35	41
Bikarbonatet 1	Bostäder	45	65	Blå Jungfrun 1	Bostäder	35	41
Bordssaltet 1	Bostäder	45	48	Brommö 3	Bostäder	35	36
Bordssaltet 2	Bostäder	45	51	Dokumentskåpet 2	Bostäder	35	41
Bordssaltet 3	Bostäder	45	46	Farinet 1	Bostäder	35	43
Kavringen 2	Bostäder	45	46	Hökaren 1	Bostäder	35	40
Kryddpepparn 3	Bostäder/ Skola	45/40	48	Ingefäran 6	Bostäder	35	40
Kryddpepparn 4	Bostäder	45	49	Kaffebalen 1	Bostäder	35	43
Muskotblomman 2	Bostäder	45	46	Kardemumman 3	Bostäder	35	39
Peppardosan 1	Bostäder	45	46	Kardemumman 4	Bostäder	35	37
Peppardosan 2	Bostäder	45	49	Kavringen 1	Bostäder	35	42
Smördritteln 1	Förskola	40	42	Kavringen 2	Bostäder	35	45
				Korinten 1	Bostäder	35	41
				Krakmandeln 1	Bostäder	35	42
				Kryddosten 1	Bostäder	35	38
				Kryddosten 2	Bostäder	35	42
				Kryddpepparn 1	Bostäder	35	45
				Kryddpepparn 2	Bostäder	35	45
				Mejram 1	Bostäder	35	37
				Muskotblomman 1	Bostäder	35	42
				Pappersstruten 3	Bostäder	35	36
				Pulpeten 2	Bostäder	35	43
				Russinet 1	Bostäder	35	38
				Sirapen 2	Bostäder	35	38
				Sirapen 3	Bostäder	35	41
				Sirapen 4	Bostäder	35	42
				Skeppsskorpan 1	Bostäder	35	37
				Spelbordet 2	Bostäder	35	38
				Toppsockret 1	Bostäder	35	38

(*) Högsta förekommande ljudnivå inom byggnader på fastigheten.

Ekvivalenta och maximala ljudnivåer från transporter nattetid vid Arbetstunnelns utfart mot Örbyleden redovisas i Bilaga 4 och 5. Samtliga byggnader beräknas klara riktvärden.

PM Stomljud och buller, byggskede	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diariennr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1

6.2 Stomljud

Stomljuds nivåer från tunneldrivning samt ovanjordsborrning vid Farstagrenen beräknas kunna överskrida riktvärden i byggnader tillhörande fastigheter enligt Tabell 6. Se även Bilaga 3.

Tabell 6. Förteckning över fastigheter där stomljud från tunneldrivning över riktvärden beräknas förekomma.

Stomljuds nivå över riktvärde inomhus dagtid				Stomljuds nivå över riktvärde inomhus kvällstid			
Fastighet	Verksamhet	Rikt-värde (dBA)	Ljud-nivå (dBA) (*)	Fastighet	Verksamhet	Rikt-värde (dBA)	Ljud-nivå (dBA) (*)
Anisen 3	Bostäder	45	47	Bordssaltet 2	Bostäder	35	36
Barnvakten 1	Skola	40	58	Cigarrlådan 8	Bostäder	35	39
Bikarbonatet 1	Bostäder	45	68	Kaffebalen 1	Bostäder	35	39
Blå Jungfrun 1	Bostäder	45	48	Kavringen 2	Bostäder	35	36
Bänken 4	Skola	40	66	Kritpipan 1	Bostäder	35	41
Cigarretten 1	Bostäder	45	54	Kryddpepparn 3	Bostäder	35	38
Kaffebalen 1	Bostäder	45	49	Kryddpepparn 4	Bostäder	35	37
Kardemumman 1	Bostäder	45	49	Mesosten 2	Bostäder	35	38
Kardemumman 2	Bostäder	45	49	Muskotblomman 1	Bostäder	35	36
Kardemumman 4	Bostäder	45	50	Pelarbordet 2	Bostäder	35	41
Kardemumman 5	Bostäder	45	52	Peppardosan 1	Bostäder	35	36
Korinten 1	Bostäder	45	56	Peppardosan 2	Bostäder	35	38
Långpipan 5	Bostäder	45	61	Portvakten 1	Bostäder	35	38
Mesosten 4	Bostäder	45	55	Pulpeten 2	Bostäder	35	43
Muskotblomman 2	Bostäder	45	49	Russinet 2	Bostäder	35	43
Russinet 1	Bostäder	45	54				
Sjöskumspipan 4	Bostäder	45	58				
Skrinet 3	Bostäder	45	48				
Spisbrödet 1	Bostäder	45	46				
Spisbrödet 2	Bostäder	45	54				
Spisbrödet 3	Förskola	40	49				
Spisbrödet 4	Bostäder	45	57				

(*) Högsta förekommande ljudnivå inom byggnader på fastigheten.

7 Åtgärder

7.1 Luftburet buller

Villkor för buller i byggskedet kommer att fastställas i framtida miljödom och i första hand är strävan att klara riktvärden inomhus.

Där riktvärdena förväntas överskrida ställda krav kan bullerkällorna i första hand skärmassas av med hjälp av lokala skärmar och/eller genom ljuddämpning av maskiner för att riktvärdena skall innehållas.

PM Stomljud och buller, byggskede	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diarienumr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1

En dämpad borrhigg är exempelvis en topphammarrigg med inkapslat borrhstativ samt dämpade luftintag och utlopp vilket bedöms ge ca 10 dB lägre källstyrka (Ref.8). Användande av vibrerad eller borrarad spontning istället för slagen spontning bedöms ge minst åtminstone 10 dB lägre källstyrka (Ref.9).

Lokal och tillfällig skärmning med plank, ljudduk eller skärmning kan med tillräcklig täthet, höjd och rätt placering ge god bullerdämpning.

För de närmsta bostadshusen, främst på fastigheterna Bikarbonatet 1 och Anisen 3, finns risk att åtgärder vid källan samt skärmning inte räcker för att klara inomhusriktvärden. Inventering av fasadisolering bör genomföras.

I andra hand bör åtgärder på fasad genomföras för att riktvärde inomhus skall innehållas, exempelvis genom att utföra åtgärder på fönster och ventiler.

Klaras inte riktvärde för inomhusnivå bör tillfällig vistelse dagtid erbjudas.

Detaljerade bullerberäkningar bör genomföras i god tid före starten av entreprenadarbetet så att eventuella åtgärder som behövs kan planeras.

7.2 Stomljud

Det saknas normalt sett åtgärder som kan minska stomljudsnivån i byggnad från tunneldrivningen. Åtgärder som dock kan ha positiv effekt på upplevd störning är att informera i god tid om under vilken tidsperiod som hörbart stomljud kan förekomma, och vilka arbetstiderna är.

Även vid bergborrning ovanjord nära byggnader uppstår, förutom luftljudet, även stomljud i byggnaden. Vanligen är luftljud dominerande och är möjligt att dämpa medan stomljudet är svårt eller omöjligt att dämpa.

PM Stomljöd och buller, byggskede	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diariennr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1

8 Referenser

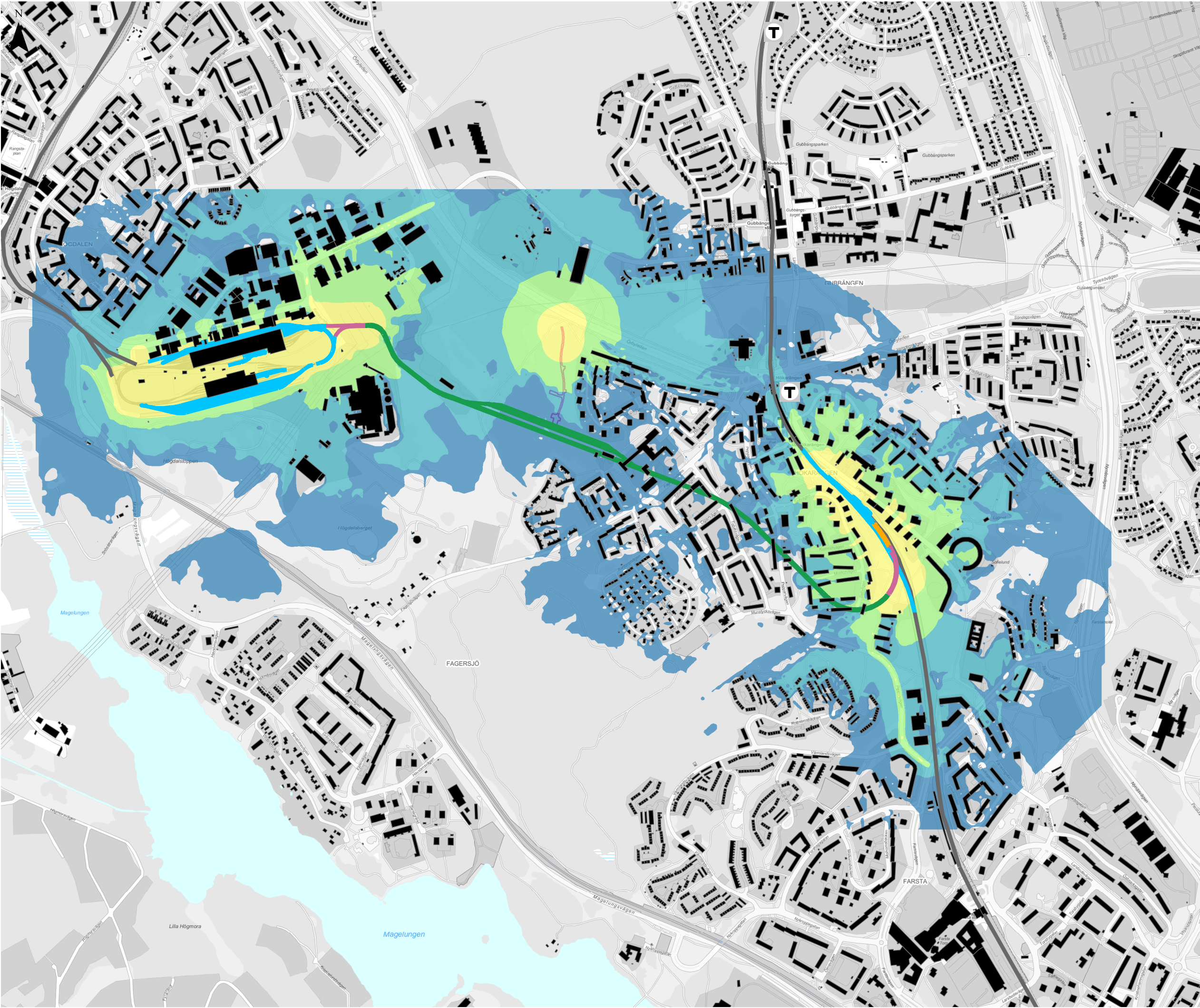
1. Ytor, arbetsmoment och tider från Alexander Lindholm, WSP produktionsplanering, 2019-03-29
2. Trafikuppgifter från <http://miljobarometern.stockholm.se/trafik/motorfordon/trafikfloden-i-stockholm/>, avläst 2019-02-20
3. *Anvisning, Buller och Vibrationer, beräkna och redovisa*, 1420-P11-47-00015, Förvaltningen för utbyggd tunnelbana, 2016-06-22
4. 3D koordinater för spårlinje (RÖK) och markhöjder daterat 2019-03-08
5. Kartmaterial – Fastighetskartan Sthlm 2016-08-30, nya och planerade fastigheter enligt stockholmskommuns hemsida (detaljplaner 2014-16401-54 samt 2012-13373-54)
6. Normalsektion bergstunnel (A52-1300-17-A7800-20-2001), betongtunnel och betongtråg (A52-1300-17-A7800-20-2001), Lundell Arkitekter, 2019-02-21
7. Fastighetsuppgifter från inventering, Nitroconsult, erhållet 2017-05-19, kompletterat 2018-10-09
8. *Best Available Technique – Buller från bergtäkter*, Nordiska ministerrådet, Wigholm, Nilsson, Johansson, 2013.
9. *Update of noise database for prediction of noise on construction and open sites*, Department for environment food and rural affairs (DEFRA), 2005

PM Stomljudd och buller, byggskede	Rev.datum:-	Rev: -
Utbyggd depå i Högdalen	Diariennr: FUT 2018-0471	Infoklass: K1

9 ***Bilagor och relaterade dokument***

Bilagor	
Filnamn	Dokumenttitel
5320-Y51-23-00102 Bilaga 1	Karta, luftburet buller utomhus, dag- och kvällstid
5320-Y51-23-00102 Bilaga 2	Karta, byggnader med luftburet buller inomhus
5320-Y51-23-00102 Bilaga 3	Karta, byggnader med stomljudd
5320-Y51-23-00102 Bilaga 4	Karta, luftburet buller utomhus, ekvivalent ljudnivå, nattetid
5320-Y51-23-00102 Bilaga 5	Karta, luftburet buller utomhus, maximal ljudnivå, nattetid

Relaterade dokument	
Filnamn	Dokumenttitel

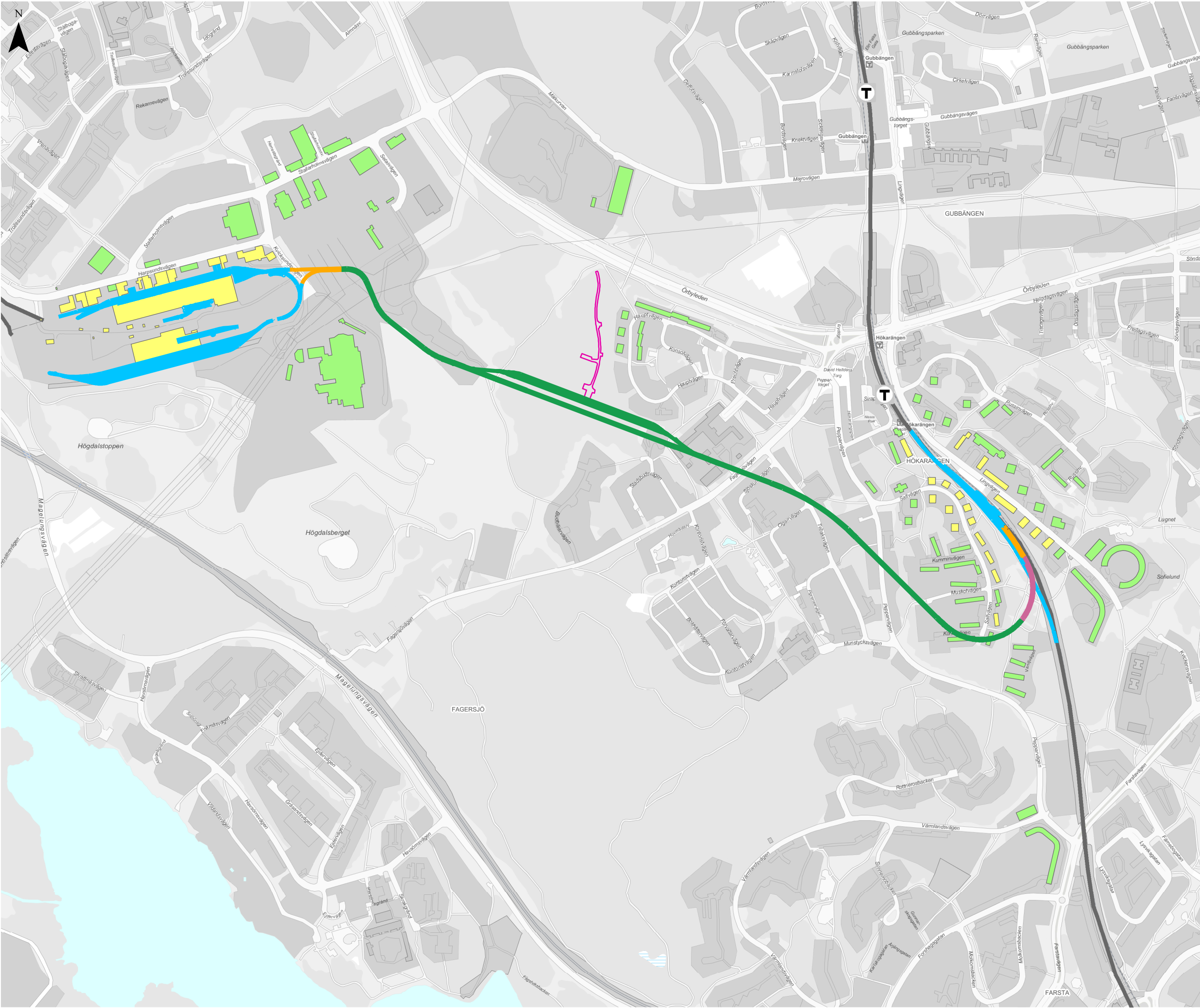


FUT 5 Högdalsdepån PM Byggbuller

PM byggbuller Bilaga 1 Luftburet buller utomhus

Datum: 2019-05-03
Skala (A3): 1:11 000
0 120 240 360 480 Meter
© Lantmäteriet, Geodatasamverkan
© Open Stockholm

- Teckenförklaring**
- Byggnader
 - Spårsträckning - Bergtunnel
 - Spårsträckning - Betongtråg
 - Spårsträckning - Betongtunnel
 - Spårsträckning - Ytläge
 - Befintlig tunnelbana
- Luftburet buller under byggtid**
- >= 75 dBA
 - >= 65 dBA och < 75 dBA
 - >= 55 dBA och < 65 dBA
 - >= 45 dBA och < 55 dBA
 - Arbetstunnel
 - T Befintlig station

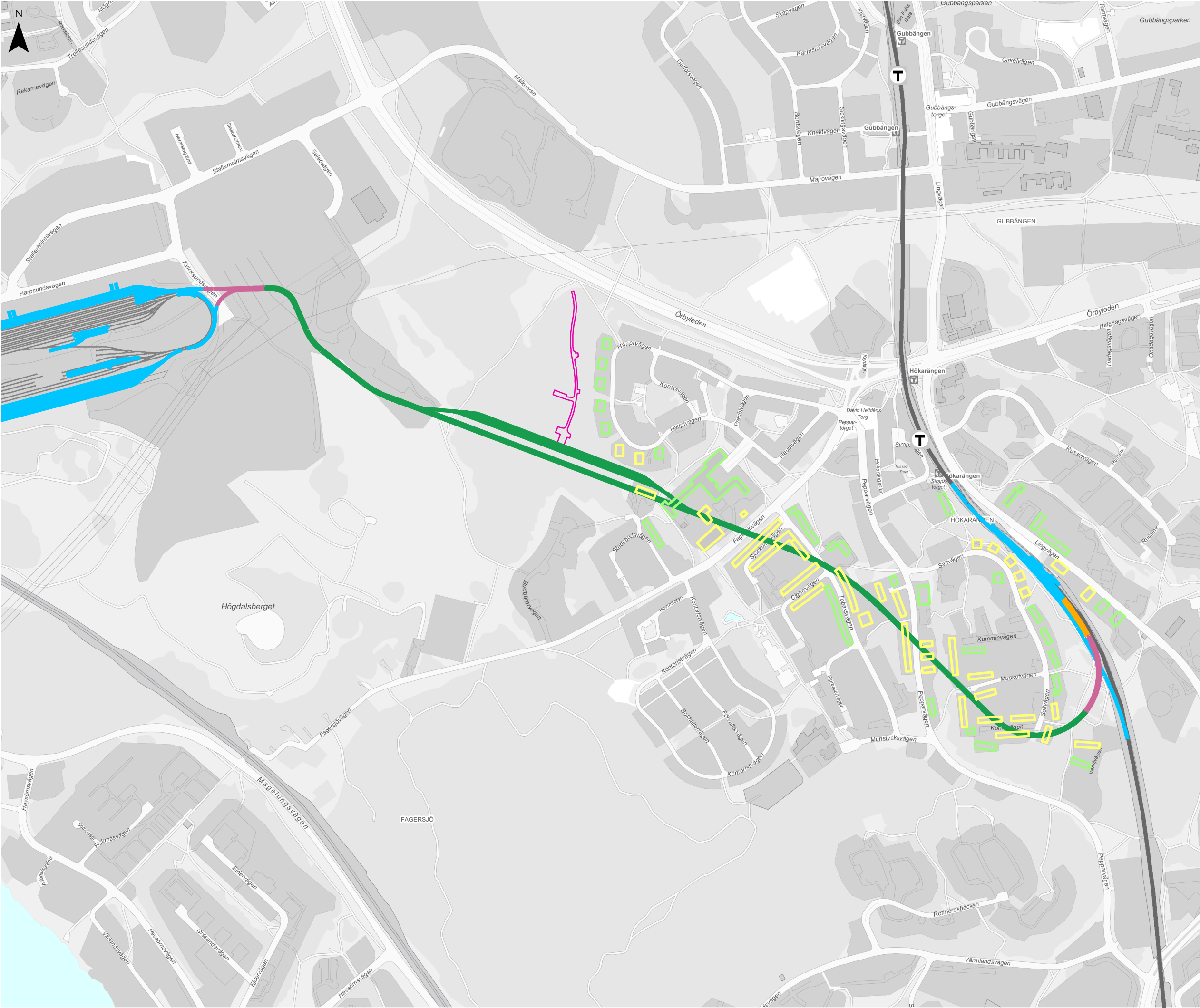


FUT 5 Högdalsdepån PM Byggbuller

PM byggbuller Bilaga 2 Luftburet buller inomhus

Datum: 2019-04-26
Skala (A3): 1:8 448
0 125 250 375 Meter
© Lantmäteriet, Geodatasamverkan
© Open Stockholm

- Teckenförklaring**
- $\geq 45\text{dBA}$
 - $\geq 35\text{ dBA och } < 45\text{ dBA}$
 - Spårsträckning - Bergtunnel
 - Spårsträckning - Betongtråg
 - Spårsträckning - Betongtunnel
 - Spårsträckning - Ytläge
 - Arbetstunnel
 - T Befintlig station
 - Befintlig tunnelbana



FUT 5 Högdalsdepån PM Byggbuller

PM byggbuller Bilaga 3 Stomljud under byggtid

Datum: 2019-05-03
Skala (A3): 1:7 000
0 125 250 Meter
© Lantmäteriet, Geodatasamverkan
© Open Stockholm

- Teckenförklaring**
- Stomljud**
- >= 45 dBA
 - >= 35 dBA och < 45 dBA
 - Spårsträckning - Bergtunnel
 - Spårsträckning - Betongtråg
 - Spårsträckning - Betongtunnel
 - Spårsträckning - Ytläge
 - Arbetstunnel
 - Befintlig station
 - Befintlig tunnelbana



FUT 5 HÖGDALSDEPÅN PM BYGGBULLER

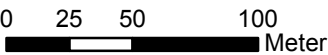
Bilaga 4 Ekvivalent luftburet buller
utomhus från transporter nattetid

Datum: 2019-06-11

Skala (A3): 1:3 000

Koordinatsystem: SWEREF99 18 00

Ritad av: Johanna Antevik



© Lantmäteriet, Geodatasamverkan
© Open Stockholm

TECKENFÖRKLARING

- Bergtunnel
- Betongtunnel

Luftburet buller under byggtid

- >= 75 dBA
- >= 65 dBA och < 75 dBA
- >= 55 dBA och < 65 dBA
- >= 45 dBA och < 55 dBA



FUT 5 HÖGDALSDEPÅN PM BYGGBULLER

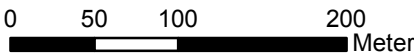
Bilaga 5 Maximalt luftburet buller utomhus från transporter nattetid

Datum: 2019-06-11

Skala (A3): 1:4 500

Koordinatsystem: SWEREF99 18 00

Ritad av: Johanna Antevik



© Lantmäteriet, Geodatasamverkan
© Open Stockholm

TECKENFÖRKLARING

- Bergtunnel
- Betongtunnel

Luftburet buller under byggtid

- >= 75 dBA
- >= 65 dBA och < 75 dBA
- >= 55 dBA och < 65 dBA
- >= 45 dBA och < 55 dBA