

efterklang:

PART OF AFRY

RAPPORT

BULLERUTREDNING SKRUBBA STOCKHOLM

209722

Projektnummer: 209722
Revision: A
Dokumenttyp: Rapport
Datum: 2022-01-04

Kund: Skanska Industrial Solutions AB

Uppdrags- och kvalitetsansvarig: David Sandgrind Thelin, T: +46 10 505 10 84, david.sandgrind.thelin@efterklang.org

Handläggare: Mirnes Karisik, +46 10 505 44 78, mirnes.karisik@efterklang.org

Sammanfattning:

Skanska Industrial Solutions AB söker tillstånd för en ny verksamhet bestående av mottagning och bearbetning av entreprenadberg på fastigheten Skrubba 1:1 i Stockholm. Bergmaterialet kommer huvudsakligen från Stockholms tunnelbaneutbyggnad.

Beräkningar av ljudnivåer har utförts till närliggande bostäder för sex olika beräkningsfall som delats upp i två olika faser: etableringsfasen och driftsfasen. För etableringsfasen (uppbyggnad av anläggningen) tillämpas riktvärden från Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser och för driftsfasen tillämpas Naturvårdsverkets vägledande riktvärden för externt industribuller.

För etableringsfasen, med föreslagen utformning av ljudkällor vad gäller position och användning samt bullerskyddsåtgärder i verksamheten, beräknas ekvivalenta ljudnivåer vid närmaste fasad vid omgivande bostäder högst till 47 dBA under dagtid och 45 dBA under kvällstid och nattetid. Den maximala ljudnivån uppgår till 64 dBA under etableringsfasen.

För driftsfasen beräknas motsvarande ljudnivåer till 49 dBA dagtid och 40 dBA under kvällstid och nattetid. Under nattetid uppgår den maximala ljudnivån till 54 dBA.

Detta innebär att Naturvårdsverkets vägledande riktvärden för byggplatser innehålls under etableringsfasen och riktvärden för externt industribuller innehålls under driftsfasen för samtliga tidsperioder.

Datum	Rev	Beskrivning	UPPRÄTTAD	QA	GODKÄND
2022-01-04	A	Rapport	MKK	DST	DST

INNEHÅLLSFÖRTECKNING:

1	BAKGRUND OCH UPPDRAG:	4
2	ALLMÄNT OM BULLER:	5
2.1	VAD ÄR LJUD?	5
2.2	DECIBEL	5
2.3	FREKVENS	5
2.4	FREKVENSVÄGNING	5
2.5	EKVIVALENT LJUDTRYCKSNIVÅ OCH MAXIMAL LJUDTRYCKSNIVÅ	5
3	BEDÖMNINGSGRUND:	6
3.1	BULLER FRÅN BYGGPLATSER	6
3.2	EXTERNT INDUSTRIBULLER	6
4	BERÄKNINGAR:	8
5	UNDERLAG:	8
6	FÖRUTSÄTTNINGAR:	9
6.1	ETABLERINGSFASEN	10
6.2	DRIFTSFASEN	10
6.3	LJUDKÄLLOR	10
6.4	BULLERSKYDDÅTGÄRDER	16
7	BERÄKNINGSRESULTAT:	16
7.1	KOMMENTARER TILL RESULTATET	17
8	SLUTSATS:	18
9	REFERENSER:	19

BILAGOR (LJUDUTBREDNINGSKARTOR):
ETABLERINGSFASEN:

209722 BILAGA 1A	EKVIVALENT LJUDNIVÅ	DYGN KL. 00-24
209722 BILAGA 1B	MAXIMAL LJUDNIVÅ	NATTETID KL. 22-07
209722 BILAGA 2A	EKVIVALENT LJUDNIVÅ	DYGN KL. 00-24
209722 BILAGA 2B	MAXIMAL LJUDNIVÅ	NATTETID KL. 22-07
209722 BILAGA 3A	EKVIVALENT LJUDNIVÅ	DYGN KL. 00-24
209722 BILAGA 3B	MAXIMAL LJUDNIVÅ	NATTETID KL. 22-07
209722 BILAGA 4A	EKVIVALENT LJUDNIVÅ	KVÄLLS- OCH NATTETID KL. 19-07
209722 BILAGA 4B	MAXIMAL LJUDNIVÅ	NATTETID KL. 22-07

DRIFTSFASEN:

209722 BILAGA 5A	EKVIVALENT LJUDNIVÅ	DAGTID KL. 06-18
209722 BILAGA 6A	EKVIVALENT LJUDNIVÅ	KVÄLLS- OCH NATTETID KL. 18-06
209722 BILAGA 6B	MAXIMAL LJUDNIVÅ	NATTETID KL. 18-22

1 BAKGRUND OCH UPPDRAG:

Skanska Industrial Solutions AB söker tillstånd för mottagning och bearbetning av entreprenadberg vid fastigheten Skrubba 1:1 i Stockholm. Bergmaterialet kommer huvudsakligen från Stockholms tunnelbaneutbyggnad.

Efterklang har fått i uppdrag att utreda den nya verksamhetens konsekvenser med avseende på buller till omgivningen vid etablering av verksamheten samt då verksamheten är i drift.

2 ALLMÄNT OM BULLER:

2.1 VAD ÄR LJUD?

Ljud är tryckvariationer i luft som kan skapas av en vibrerande yta, till exempel ett högtalarmembran, en pulserande luftström, ett avgasrör eller en snabb förbränning som i en explosion. De utbreder sig med en hastighet av ca 340 m/s och blir svagare när de breder ut sig i en större luftvolym.

2.2 DECIBEL

Omfånget hos ljudet som vår hörsel kan uppfatta är enormt. Ljudtrycket vid smärtgränsen är ca 10 000 000 gånger starkare än det svagaste ljudet vi kan höra. För att slippa mycket stora tal används en logaritmisk skala för ljudtrycket. Ljudtrycksnivån anges därför i decibel (dB) relativt 20 μ Pa. En ökning från 50 dBA till 53 dBA kan ses som liten men motsvarar en fördubbling i ljudtrycket. En ökning på ca 10 dB är en upplevd fördubbling av ljudnivå.

2.3 FREKVENNS

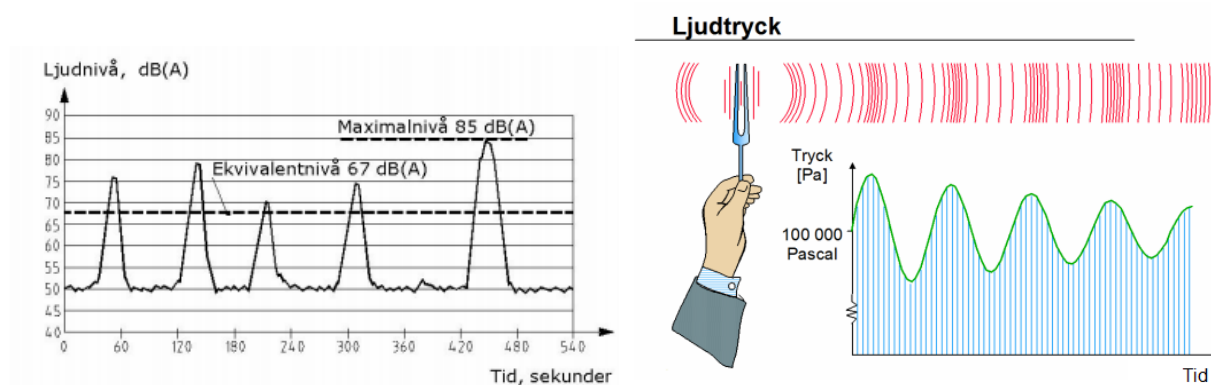
För att människan skall kunna uppfatta tryckvariationerna som ljud krävs att dessa uppgår till mellan 20 och 20 000 st. per sekund. Antalet tryckvariationer/sekund kallas ljudets frekvens (tonhöjd) och enheten är Hertz (Hz). För att ett ljud ska kunna höras av oss krävs alltså att dess frekvens ligger mellan 20 och 20 000 Hz. Bäst hör vi kring 1000 Hz. Lågfrekventa ljud kan liknas vid det muller som en traktor skapar. I mellanregistret ligger bruset från trafikbuller med mycket energi mellan 500-1000 Hz. Högfrekventa ljud kan vara visslingar till exempel från en domarvisselpipa.

2.4 FREKVENSVÄGNING

För att kunna ange uppmätta bullervärden med ett tal som stämmer överens med hörseln, används en vägning av olika frekvenser. Vägningen kan göras på olika sätt. De mest vanliga vägningsfiltren är A och C-filtren. A-vägningen, som är ett försök att efterlikna hur örat uppfattar olika frekvenser vid relativt låga ljudstyrkor, dämpar låga frekvenser och förstärker medelhöga. Den tillämpas för mätning av normala frekvenser och ljudstyrkor. A-vägningen uttrycks i dBA. C-vägning, som endast i liten grad dämpar mycket låga frekvenser, används för att mäta ljud med relativt höga ljudstyrkor och anges i dBC. Lågfrekvent kraftigt ljud mäts ofta med C-filter eller ovägt, eftersom dBA-värdet inte stämmer med hörselintrycket. Riktvärden är i dBA.

2.5 EKVIVALENT LJUDTRYCKSNIVÅ OCH MAXIMAL LJUDTRYCKSNIVÅ

Ekvivalent ljudnivå är energimedelvärde av ljudtrycksnivå under en mätperiod. Maximal ljudnivå är den högsta ljudtrycksnivå under en mätperiod eller beräkning.



FIGUR 1. BESKRIVNING AV EKVIVALENT LJUDNIVÅ, MAXIMAL LJUDNIVÅ, LJUDTRYCK OCH FREKVENNS

3 BEDÖMNINGSGRUND:

3.1 BULLER FRÅN BYGGPLATSER

Rekomendationerna för buller från byggplatser anges i "Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser"¹. Riktvärden följer enligt Tabell 1.

TABELL 1. RIKTVÄRDEN FÖR BULLER FRÅN BYGGPLATSER. FRIFÄLTSVÄRDEN.

Område		Riktvärden för byggbuller, ekvivalent ljudnivå i dBA					
		Helgfri måndag-fredag		Lördag, söndag och helgdag		Samtliga dagar	
		Dag Kl 07-19 L_{Aeq}	Kväll Kl 19-22 L_{Aeq}	Dag Kl 07-19 L_{Aeq}	Kväll Kl 19-22 L_{Aeq}	Natt Kl 22-07 L_{Aeq}	Natt Kl 22-07 L_{AFmax}
Bostäder för permanent boende och fritidshus	Utomhus (vid fasad)	60	50	50	45	45	70
	Inomhus (Bostadsrum)	45	35	35	30	30	45

3.2 EXTERNT INDUSTRIBULLER

Naturvårdsverkets rapport 6538 "Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller" (Naturvårdsverket, 2015) anger följande vägledande riktvärden för externt industribuller.

TABELL 2. RIKTVÄRDEN FÖR EXTERNT INDUSTRIBULLER. FRIFÄLTSVÄRDEN.

Utomhusriktvärden för industribuller, ekvivalent ljudnivå i dBA			
	Dag Kl 06-18	Kväll Kl 18-22 samt lör-sön och helgdag kl 06-18	Natt Kl 22-06
Utgångspunkt för olägenhetsbedömning vid bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler	50	45	40

Nivåerna i tabellen ovan avser immissionsvärden vid bostäder, förskolor, skolor och vårdlokaler. De gäller utomhus vid fasad och vid uteplatser och andra ytor för utevistelse i bostadens närhet. För förskolor, skolor och vårdlokaler bör nivåerna tillämpas för de tidpunkter då lokalerna används. På skol- och förskolgårdar avser nivåerna de delar av gården som är avsedda för lek, rekreation och pedagogisk verksamhet. För trafik till och från verksamhetsområdet på angränsande vägar och järnvägar bör som huvudprincip riktvärden för trafik vara vägledande.

Utöver detta rekommenderas att:

- Maximala ljudnivåer $L_{max} > 55$ dBA bör inte förekomma nattetid 22-06 annat än vid enstaka tillfällen.

¹ Naturvårdsverkets författningssamling NFS 2004:15.

- 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 1 sänkas med 5 dBA.
- Om 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 för minst en timme.

4 BERÄKNINGAR:

Beräkningarna har utförts i programmet SoundPLAN 8.2. I programmet skapas en beräkningsmodell innehållande topografi, byggnader, markbeskaffenhet (t.ex. vatten, asfalt eller grus) samt de aktuella bullerkällorna. I beräkningsmodellen har bullerkällorna placerats inom området. Programmet beräknar sedan ljudnivåbidraget till olika punkter.

Verksamhetsbuller har beräknats enligt standarden "Environmental noise from industrial plants, General prediction method, DAL32". Standarden anger beräkningsnoggrannheten till $\pm 1-3$ dB för de aktuella beräkningarna.

Terrängmodellen har byggts upp från höjdmaterial från Lantmäteriet inköpt via dess karttjänst Metria. Kartunderlaget har kompletterats baserat på underlag från kunden, främst i form av planerade 10 m och 17 m vallar.

Det är viktigt att påpeka att beräkningarna motsvarar ett värsta ljudutbredningsfall för varje bullerkälla vilket innebär medvind från alla bullerkällor mot respektive mottagare samtidigt. Detta innebär att det kan förekomma en viss överskattning av den beräknade bullerspridenen då det förutsätts maximalt ljudbidrag från bullerkällorna till beräkningspunkterna.

5 UNDERLAG:

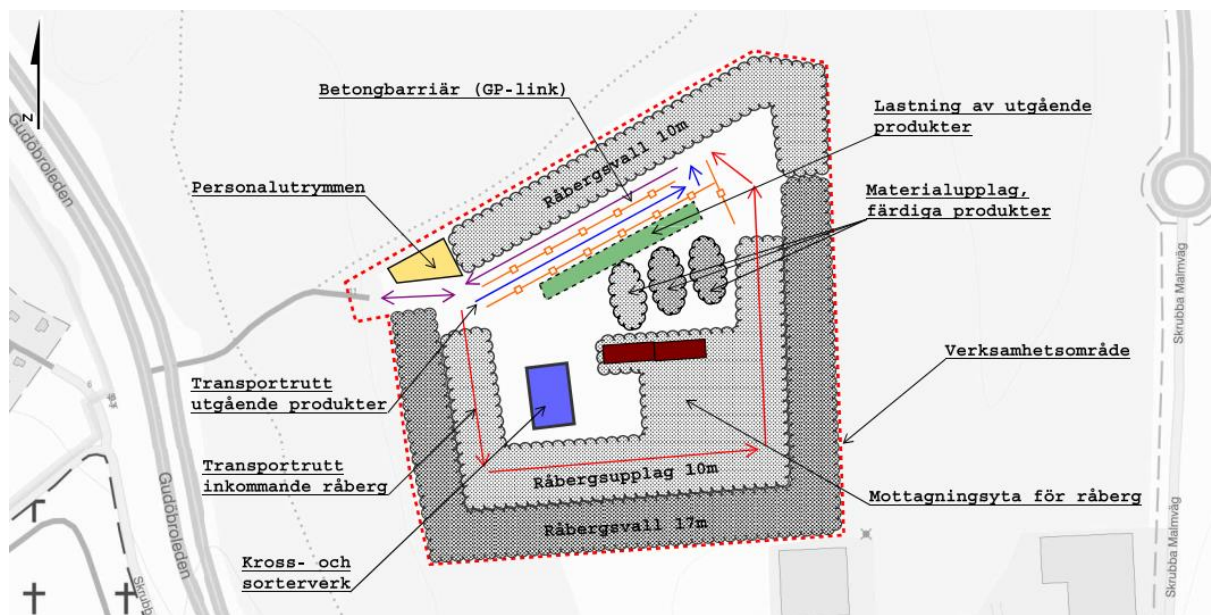
Följande underlag har använts i utredningen:

- Uppgifter om den nya verksamheten, bullerkällor, och transporter erhållna via mail av Oskar Karlsson, Skanska.
- Ljudeffektnivåer för ljudkällor erhållna från Skanska. Dessa har kompletterats med annan ljuddata, i form av ters- eller oktavbandsspektra från Efterklang's käll databas för respektive ljudkälla.
- Viss information och förutsättningar har erhållits muntligen under avstämningsmöten som hållits med Skanska under arbetets gång.

6 FÖRUTSÄTTNINGAR:

Planerad verksamhet är in- och utlastning samt krossning av berg. Dessförinnan ska råbergssupplag och råbergsvallar anläggas, se verksamhetsplan, Figur 2. Detta motsvarar etableringsfasen och Skanska räknar med att perioden uppgår till ca ett (1) år. Arbetstider för den planerade verksamheten är kl. 00-24 måndag till fredag helgfria vardagar och det har gjorts anpassningar i verksamheten för att det ska vara möjligt.

Etableringsfasen och driftsfasen modelleras enligt den information som framgår i Avsnitt 6.1 och 6.2. Ljudkällor med ljuddata och positionering framgår av Avsnitt 6.3. De beräknade ljudnivåerna från etableringsfasen jämförs med riktvärden för byggbuller medan de framräknade ljudnivåerna för driftsfasen jämförs med riktvärden för industribuller.



FIGUR 2. VERKSAMHETSPLAN FÖR VERKSAMHETEN VID SKRUBBA 1:1.

6.1 ETABLERINGSFASEN

Etableringsfasen modelleras enligt fyra olika situationer med beskrivningar enligt nedan.

1. Etablering med plan mark och tippning mot väst.

Lastbilar kör på området och tippar råberg. Befintlig vall mot väst utnyttjas för att kunna tippa material dygnet runt. Plan mark inom verksamhetsområdet förutsätts i övrigt.

2. Etablering med plan mark, tippning mot nordost och vall runt tippningsområdet.

Lastbilar kör på området och tippar råberg på marknivå. Lastmaskin kör runt på området och fördelar materialet. För att kunna tippa material i övriga områden (som inte är mot befintlig vall i väst) krävs bullerskyddsåtgärd i form av vall runt området där tippning sker. I beräkningarna är vallen (som är 5 m hög) runt tippningsområdet 20 m lång mot väst, 20 m lång mot norr och 30 m lång mot öst (insidan räknad).

3. Etablering med 10 m vall runt verksamhetsområdet och 5 m bergupplag. Tippning sker på bergupplag.

Lastbilar kör på området och tippar råberg på 5 m högt bergupplag.

4. Etablering med 10m vall runt verksamhetsområdet och 10 m bergupplag. Tippning sker på marknivå.

Lastbilar kör på området och tippar råberg på marknivå. Lastmaskin kör runt på området och fördelar materialet.

6.2 DRIFTSFASEN

Driftsfasen modelleras enligt två olika situationer med beskrivningar enligt nedan.

1. Driftsfas, full drift.

Full verksamhet med ljudkällor enligt Tabell 3, däribland krossning. Tippning sker på bergupplag, bakom två 40 fot containrar (totalhöjd 5,2m).

2. Driftsfas, Tippning.

Transporter och tippning kvälls- och nattetid. Tippning sker på bergupplag, bakom två 40 fot containrar (totalhöjd 5,2m).

6.3 LJUDKÄLLOR

Buller från den planerade verksamheten med krossning av berg och utlastning har modellerats i form av etableringsscenarion och driftscenarion, enligt Avsnitt 6.1 och 6.2, med olika delmoment beroende på tid på dygnet. Uppbyggnaden av de olika scenariorna med respektive ljudkällor och tillhörande ljudeffektnivåer framgår av Tabell 3. Ljudkällornas position för respektive beräkningssituation framgår av Figur 3-Figur 8.

TABELL 3. ANVÄNDA LJUDKÄLLOR. SITUATION 1-4 ÄR DELAR AV ETABLERINGSFASEN MEDAN 5-6 ÄR DELAR AV DRIFTSFASEN. EJ IFYLLD ANVÄNDNING INNEBÄR ATT SÅDAN ATT SITUATIONEN INTE UPPSTÅR UNDER TIDSPERIODEN I FRÅGA.

Situation, #	Ljudkälla Nummer, #	Ljudkälla	Ljudeffektnivå ⁵⁾	Användning [%]		
				Dag kl. 07-19/ kl. 06-18	Kväll kl. 19-22/ kl. 18-22	Natt, kl. 22-07/ kl. 22-06
1: Tippning mot väst ¹⁾	1	Lastbil ⁴⁾	64 (103) dBA	400% ⁴⁾	400%	400%
	2	Tippning	119 (129) dBA	13%	13%	13%
2: Tippning mot nordost, med vall	1	Lastbil	64 (103) dBA	400%	400%	400%
	2	Tippning	119 (129) dBA	13%	13%	13%
	3	Lastmaskin	106 (117) dBA	0%	100%	100%
3: Tippning på platå ²⁾	1	Lastbil	64 (103) dBA	400%	400%	400%
	2	Tippning	119 (129) dBA	13%	13%	13%
4: Tippning på markplan (kvälls- och nattetid) ³⁾	1	Lastbil	64 (103) dBA	-	400%	400%
	2	Tippning	119 (129) dBA	-	13%	13%
	3	Lastmaskin	106 (117) dBA	-	100%	100%
5: Driftfas, full drift (dagtid)	1	Lastbil	64 (103) dBA	400%	-	-
	2	Tippning	119 (129)	13%	-	-
	3	Lastmaskin 1	106 (117) dBA)	100%	-	-
	4	Lastmaskin 2	106 (117) dBA	100%	-	-
	5	Förkross	120 dBA	100%	-	-
	6	Efterkross	120 dBA	100%	-	-
	7	Sikt	108 dBA	100%	-	-
	8	Grävmaskin	105 dBA	100%	-	-
	9	Skutknack	119 dBA	100%	-	-
	10	Lastning	119 dBA	27%	-	-
6: Driftfas, Tippning (kvälls- och nattetid)	1	Lastbil	64 (103) dBA	-	400%	400%
	2	Tippning	119 (129)	-	13%	13%
	3	Lastmaskin	106 (117) dBA)	-	100%	100%

¹⁾ I detta scenario sker tippning med lastbil på befintlig platt mark. Befintlig vall (ca 5m hög) ned mot väst utnyttjas för att dämpa buller. Beräkningarna förutsätter 4 lastbilar med dubbelflak per timme, 1 minut per tippning.

²⁾ I detta scenario förutsätts råbergssupplag vara 5m högt i förhållande till befintligt markmodell med 10m råbergsvallar. Beräkningarna förutsätter 4 lastbilar med dubbelflak per timme, 1 minut per tippning, under hela dygnet. Tippning sker på råbergssupplag.

³⁾ Råbergssupplag förutsätt vara 10m högt i förhållande till befintligt markmodell med 10m råbergsvallar. Beräkningarna

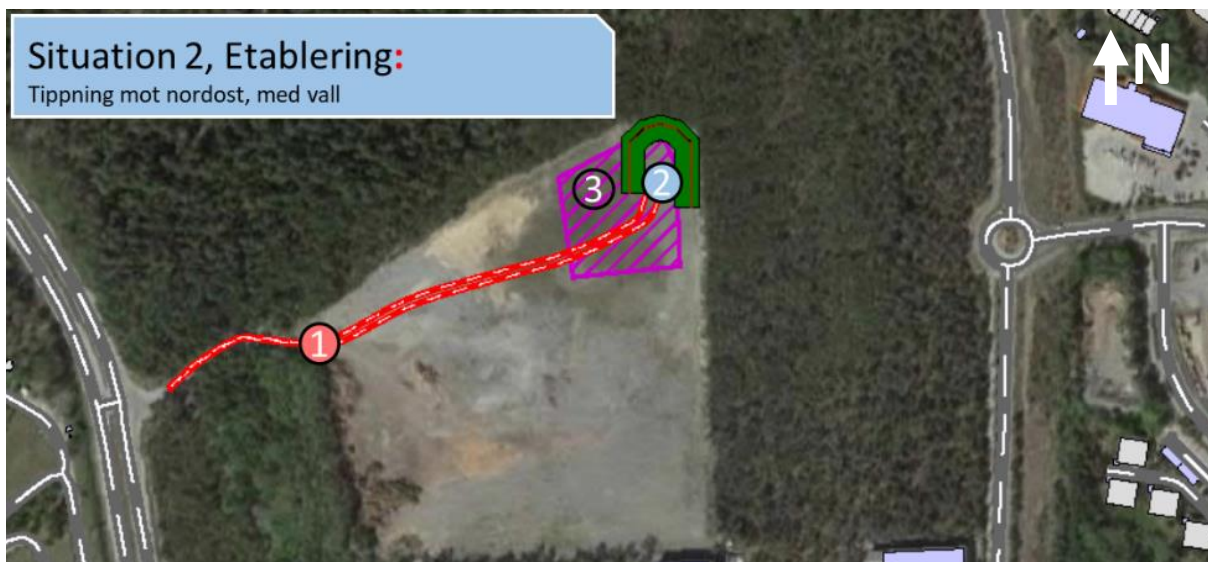
förutsätter 4 lastbilar med dubbelflak per timme, 1 minut per tippning, under hela dygnet. Tippning och hantering av råberg sker på markplan.

4) Ljudeffektnivån är relaterad till längden på ljudkällan och en händelse per timme. 400% motsvarar i det här fallet fyra händelser per timme.

5) Maximala ljudeffektnivån för respektive ljudkälla anges inom parentes om den används under nattetid då riktvärde för maximal ljudnivå måste beaktas.



FIGUR 3. PRINCIPIELL SKISS FÖR ETABLERINGSSCENARIOT (1) UTAN RÅBERGSVALLAR. TIPPNING SKER VID VÄST VID BEFINTLIG VALL (CA 5 M I HÖJD RELATIVT MARKPLAN).



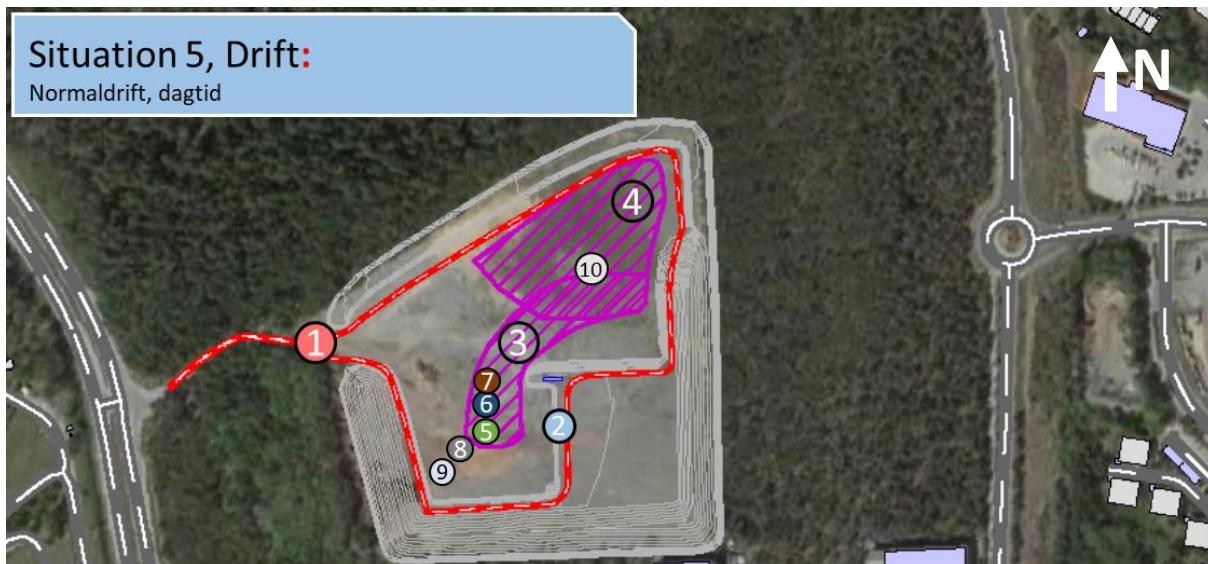
FIGUR 4. PRINCIPIELL SKISS FÖR ETABLERINGSSCENARIOT (2) MED RÅBERGSVALL MOT NORDOST INOM VERKSAMHETSOMRÅDET. RÅBERGVALLEN FÖRUTSÄTTTS VARA 5 M HÖG. YTAN INNANFÖR VALLEN, DÅR TIPPNING SKER ÄR MINST 20 M X 30 M. I BERÄKNINGAR ÄR VALLENS INSIDA 20 M LÅNG MOT VÄST OCH 30 M LÅNG MOT ÖST. TIPPNING LÄNGRE IN GER BÄTTRE BULLERDÄMPNING.



FIGUR 5. PRINCIPIELL SKISS FÖR ETABLERINGSSCENARIOT (3) DAGTID MED RÅBERGSVALLAR (10 M HÖGA) OCH TIPPNING PÅ RÅBERGSUPPLAG. TIPPNING SKER 5 M ÖVER BEFINTLIG, PLAN MARK.



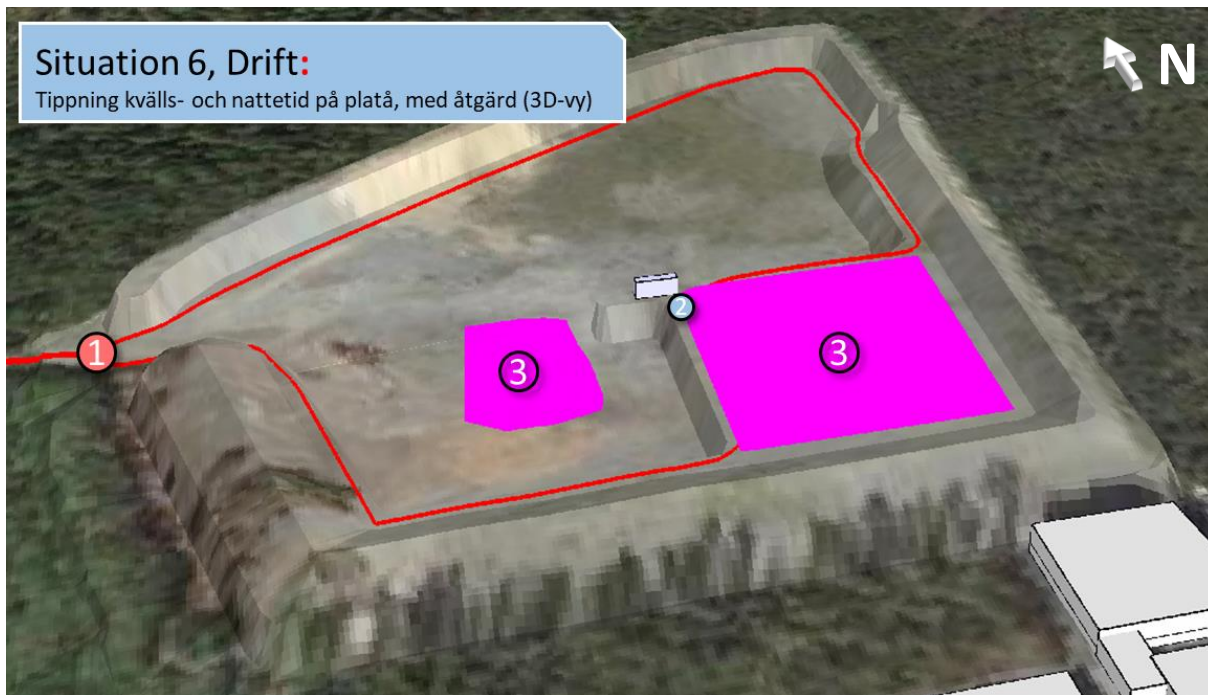
FIGUR 6. PRINCIPIELL SKISS FÖR ETABLERINGSSCENARIOT (4) KVÄLLS- OCH NATTETID MED RÅBERGSVALLAR (10 M HÖGA) OCH TIPPNING PÅ MARKPLAN. RÅBERGSUPPLAGET ÄR I DEN HÄR SITUATIONEN 10 M HÖGT (I HÖJD MED RÅBERGSVALLAR).



FIGUR 7. PRINCIPIELL SKISS MED LJUDKÄLLOR FÖR DRIFTSCENARIOT UNDER DAGTID MED RÅBERGSVALLAR (+17 M) OCH TIPPNING PÅ RÅBERGSUPPLAG (+10 M). RÅBERGSVALL MOT NORR ÄR 10 M HÖG.



FIGUR 8. PRINCIPIELL SKISS MED LJUDKÄLLOR FÖR DRIFTSCENARIOT UNDER KVÄLLS OCH NATTETID. TIPPNING SKER 10 M ÖVER MARKNIVÅ PÅ RÅBERGSUPPLAG, BAKOM TVÅ CONTAINRAR. RÅBERGSVALL MOT NORR ÄR 10 M HÖG OCH ÖVRIGA DELAR ÄR 17 M HÖGA. LASTMASKINEN (LJUDKÄLLA 3) FÖRUTSÄTTTS KÖRA CA 50% AV TIDEN I VARJE MARKERAT OMRÅDE.



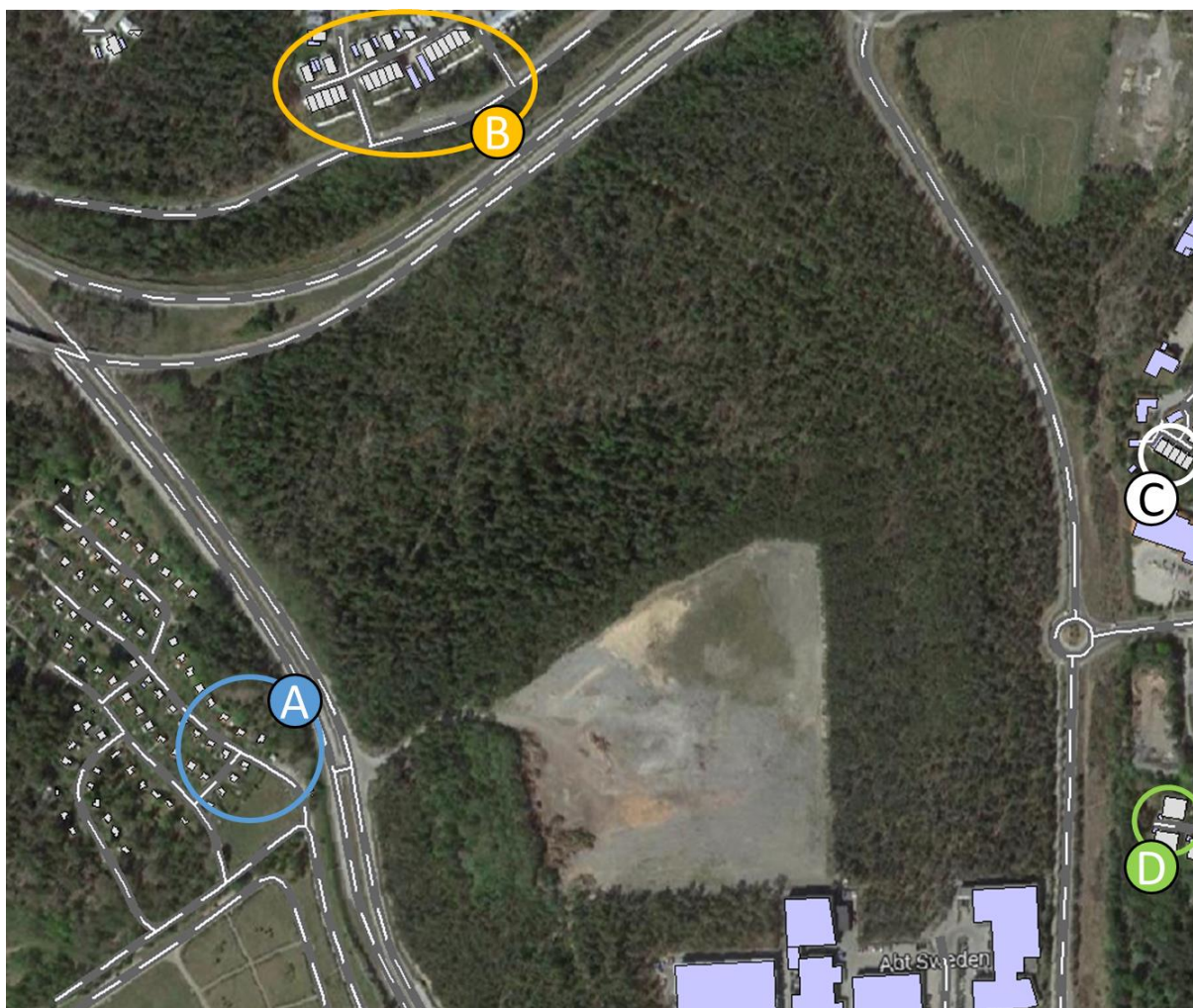
FIGUR 9. 3D-VY ÖVER SITUATION 6. VALL MOT NORR ÄR 10 M HÖG OCH ÖVRIGA DELAR ÄR 17 M HÖGA. RÅBERGSUPPLAG HAR ETT UTSTICKANDE PARTI OCH DÄMPAR PÅ SÅ SÄTT BÄTTRE DE RÅBERG SOM FALLER NER LÄNGS UPPLAGET VID TIPPNING I PUNKT 2. TVÅ CONTAINRAR MED TOTALHÖJD 5,2 M ÄR MED I BERÄKNINGARNA.

6.4 BULLERSKYDDSÅTGÄRDER

Bullerskyddsåtgärder har vidtagits för att gällande riktvärden ska innehållas. Bullerutredningen har genom arbetets gång visat vilka aktiviteter som orsakar mest buller och Skanska har vidtagit åtgärder genom att anpassa den planerade verksamheten för att det ska vara möjligt och för att riktvärden ska innehållas. Under etableringsfasen krävs vallar som omsluter det område där det tippas berg. Principen kan användas för uppbyggnaden av 10 m och 17 m höga vallarna för att tippning inte ska orsaka överskridanden av riktvärden nattetid eller lör- sön- och helgdagar. Detta gäller tippning inom hela verksamhetsområdet. I beräkningen för driftscenariot har två containrar med den totala höjden 5,2 m använts för att dämpa ljud mot bostäder mot norr vid tippning på bergupplaget.

7 BERÄKNINGSRESULTAT:

Beräkningar av buller har utförts för sex olika scenarion enligt Avsnitt 6.1 och 6.2, i punkter vid fasad för bostäder i närliggande bostadsområden, se Figur 10. I Tabell 4 redovisas högsta ekvivalenta- och maximala ljudnivåer för respektive område och beräkningsfall. Samtliga beräknade ljudnivåer vid fasad framgår av Bilaga 1a-6b.



FIGUR 10. BOSTÄDER KRING VERKSAMHETSOMRÅDET.

TABELL 4. BERÄKNAD EKVIVALENT LJUDNIVÅ VID FASAD

Beräknings- område	Situationer / Fastighets- beteckning	Ekvivalent ljudnivå vid fasad, dBA						Maximal ljudnivå vid fasad, dBA					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
A	Stockholm Skрубba 1:1	39	45	42	39	48	40	54	56	59	50	-	54
B	Nacka Älta 35:212-227	41	40	42	36	49	37	60	52	60	53	-	51
C	Tyresö Kumla 33:14-17	42	41	44	30	43	33	61	56	63	44	-	49
D	Tyresö Rullstensåsen 1	45	44	42	31	43	34	64	56	61	46	-	50

Situationer:

1. Etablering med plan mark och tippning mot väst.
2. Etablering med plan mark, tippning mot nordost och vall runt tippningspunkten.
3. Etablering med 10 m vall runt verksamhetsområdet och 5 m bergupplag. Tippning sker på bergupplag.
4. Etablering med 10 m vall runt verksamhetsområdet och 10 m bergupplag. Tippning sker på marknivå.
5. Driftsfas, full drift.
6. Driftsfas, Tippning.

7.1 KOMMENTARER TILL RESULTATET

Etableringsfasen:

1. Etablering med plan mark och tippning mot väst.

Befintlig vall mot väst utnyttjas för att kunna tippa material dygnet runt. Riktvärdet 45 innehålls om det sker bakom vallen till väst. Tippning kan ske på annan position i området men inte nattetid eller lör- sön- och helgdagar. Under dag- eller kvällstid hanteras de massor som tippas mot väst och vallarna runt tippningspunkterna i "Situation 2" byggs upp.

2. Etablering med plan mark, tippning mot nordost och vall runt tippningspunkten.

Riktvärdet 45 dBA i ekvivalent ljudnivå nattetid innehålls vilket innebär att tippning kan ske dygnet runt så länge vall är anlagd, se Bilaga 2a-2b och beskrivning i Avsnitt 6.1. Bullerutredningen har visat att principen kan användas runt hela verksamhetsområdet vid uppbyggnaden av de större 10 m och 17 m vallarna för att reducera ljudnivåerna, främst vid tippning nattetid.

3. Etablering med 10 m vall runt verksamhetsområdet och 5 m bergupplag. Tippning sker på bergupplag.

Riktvärdet innehålls under samtliga tidsperioder. Finns behov kan en lastmaskin köra runt i området utan att riktvärden överskrids. Beräkningar som gjorts under arbetets gång visar att värdena för Situation 3 i Tabell 4, i ett sådant fall ökar den ekvivalenta ljudnivån till som högst 45 dBA i ekvivalent ljudnivå vid de olika bostadsområdena, vilket innebär att riktvärden fortfarande innehålls.

4. Etablering med 10m vall runt verksamhetsområdet och 10 m bergupplag. Tippning sker på marknivå.

Riktvärdet nattetid (45 dBA i ekvivalent ljudnivå och 70 dBA i maximal ljudnivå) innehålls.

Driftsfasen:

5. Driftsfas, full drift.

Riktvärdet 50 dBA i ekvivalent ljudnivå innehålls under dagtid. Riktvärdet dagtid innehålls även om tippning inte skulle ske bakom containrar.

6. Driftsfas, Tippning bakom containrar.

Riktvärdet kvällstid (45 dBA i ekvivalent ljudnivå) och nattetid (40 dBA i ekvivalent ljudnivå och 55 dBA i maximal ljudnivå) innehålls.

8 SLUTSATS:

Med den föreslagna utformningen av uppbyggnaden av verksamheten samt verksamheten i drift, med de bullerskyddsåtgärder som bedöms vara nödvändiga, finns rätt förutsättningar för att Naturvårdsverkets riktvärden ska innehållas både under etableringsfasen och driftsfasen.

9 REFERENSER:

Naturvårdsverket. (2004). *Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser [till 2 kap. 19 § miljöbalken]*.

Hämtat från Naturvårdsverket:

https://www.naturvardsverket.se/Documents/foreskrifter/nfs2004/NFS2004_15.pdf

Naturvårdsverket. (2015). *Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller*. Hämtat från Naturvårdsverket:

<https://www.naturvardsverket.se/Om-Naturvardsverket/Publikationer/ISBN/6500/978-91-620-6538-6/>

Trafikverket. (2017). *Buller och Vibrationer från trafik på väg och järnväg*. Hämtat från Trafikverket:

<http://trvdokument.trafikverket.se/fileHandler.ashx?typ=showdokument&id=675ec6ad-2ed3-4fd7-b278-afe7e34487a7>

Bilaga 1a Etableringsfas Dygn 00-24

Ljudnivå vid fasad (Frifältsvärde)

EKVIVALENT LJUDNIVÅ Leq i dBA

65 <	■	
60 <	■	<= 65
55 <	■	<= 60
50 <	■	<= 55
45 <	■	<= 50
40 <	■	<= 45
	■	<= 40

TECKENFÖRKLARING

- Väg
- Bostadsbyggnad
- Övrig byggnad
- Punktkälla
- Linjekälla
- ▨ Areakälla

efterklang:

PART OF AFRY

Skrubba

Projektnummer: 209722

Kund: Skanska

UTFÖRD AV:

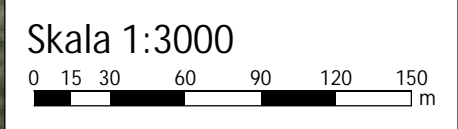
Mirnes Karisik

GRANSKAD AV:

David Sandgrind Thelin

2022-01-04

Bilaga: 1a Dygn 00-24 EKV



Bilaga 1b Etableringsfas Natt 22-07

Ljudnivå vid fasad (Frifältsvärde)

MAXIMAL LJUDNIVÅ
L_{max} i dBA

90 <	■	
85 <	■	<= 90
80 <	■	<= 85
75 <	■	<= 80
70 <	■	<= 75
65 <	■	<= 70
	■	<= 65

TECKENFÖRKLARING

- Väg
- Bostadsbyggnad
- Övrig byggnad
- Punktkälla
- Linjekälla
- ▨ Areakälla

efterklang:

PART OF AFRY

Skrubba

Projektnummer: 209722

Kund: Skanska

UTFÖRD AV:
Mirnes Karisik

GRANSKAD AV:
David Sandgrind Thelin

2022-01-04

Bilaga: 1b Natt 22-07 MAX



Skala 1:3000
0 15 30 60 90 120 150 m

Bilaga 2a Etableringsfas Dygn 00-24

Ljudnivå vid fasad (Frifältsvärde)

EKVIVALENT LJUDNIVÅ Leq i dBA

65 <	■	
60 <	■	<= 65
55 <	■	<= 60
50 <	■	<= 55
45 <	■	<= 50
40 <	■	<= 45
	■	<= 40

TECKENFÖRKLARING

- Väg
- Bostadsbyggnad
- Övrig byggnad
- Punktkälla
- Linjekälla
- ▨ Areakälla
- Bullerskyddsvall

efterklang:

PART OF AFRY

Skrubba

Projektnummer: 209722

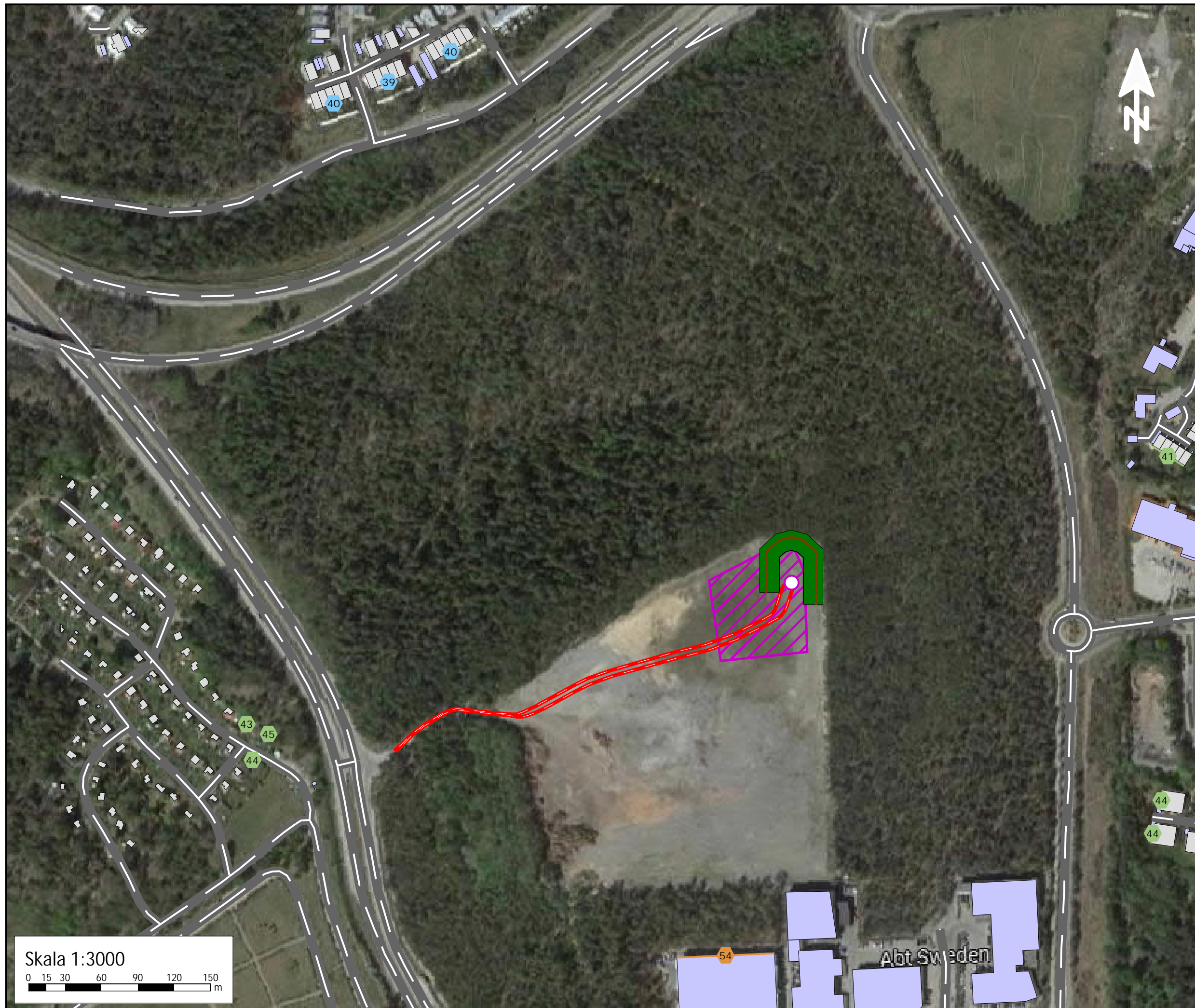
Kund: Skanska

UTFÖRD AV:
Mirnes Karisik

GRANSKAD AV:
David Sandgrind Thelin

2022-01-04

Bilaga: 2a Dygn 00-24 EKV



Skala 1:3000

0 15 30 60 90 120 150
m

Bilaga 2b Etableringsfas Natt 22-07

Ljudnivå vid fasad (Frifältsvärde)

MAXIMAL LJUDNIVÅ
L_{max} i dBA

90 <	■	
85 <	■	<= 90
80 <	■	<= 85
75 <	■	<= 80
70 <	■	<= 75
65 <	■	<= 70
	■	<= 65

TECKENFÖRKLARING

- Väg
- Bostadsbyggnad
- Övrig byggnad
- Punktkälla
- Linjekälla
- ▨ Areakälla
- Bullerskyddsvall

efterklang:

PART OF AFRY

Skrubba

Projektnummer: 209722

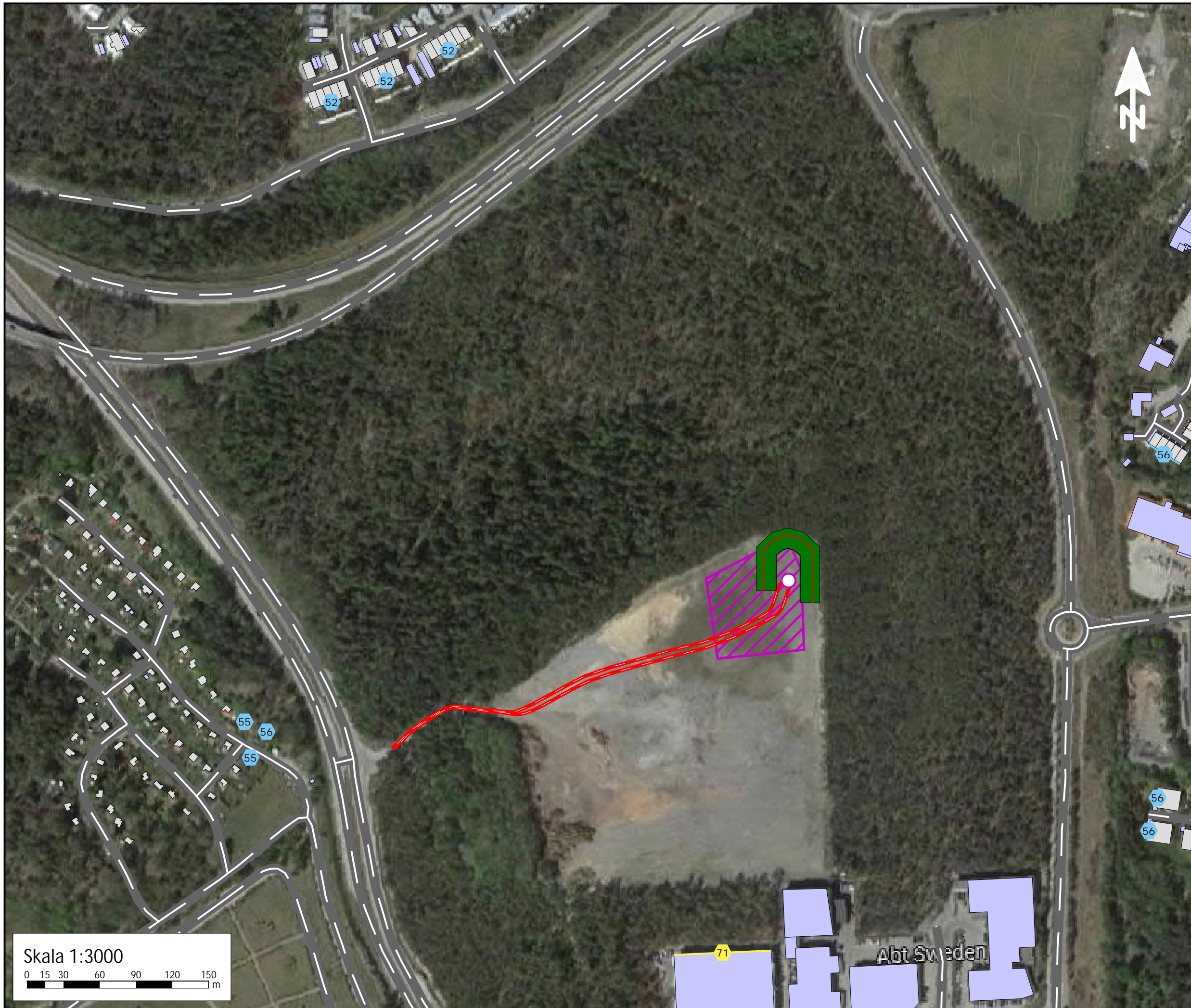
Kund: Skanska

UTFÖRD AV:
Mirnes Karisik

GRANSKAD AV:
David Sandgrind Thelin

2022-01-04

Bilaga: 2b Natt 22-07 MAX



Skala 1:3000



Bilaga 3a Etableringsfas Dygn 00-24

Ljudnivå vid fasad (Frifältsvärde)

EKVIVALENT LJUDNIVÅ Leq i dBA

65 <	■	
60 <	■	<= 65
55 <	■	<= 60
50 <	■	<= 55
45 <	■	<= 50
40 <	■	<= 45
	■	<= 40

TECKENFÖRKLARING

- Väg
- Bostadsbyggnad
- Övrig byggnad
- Punktkälla
- Linjekälla
- ▨ Areakälla

efterklang:

PART OF AFRY

Skrubba

Projektnummer: 209722

Kund: Skanska

UTFÖRD AV:
Mirnes Karisik

GRANSKAD AV:
David Sandgrind Thelin

2022-01-04

Bilaga: 3a Dygn 00-24 EKV



Skala 1:3000
0 15 30 60 90 120 150 m

Bilaga 3b Etableringsfas Natt 22-07

Ljudnivå vid fasad (Frifältsvärde)

MAXIMAL LJUDNIVÅ
L_{max} i dBA

90 <	■	
85 <	■	<= 90
80 <	■	<= 85
75 <	■	<= 80
70 <	■	<= 75
65 <	■	<= 70
	■	<= 65

TECKENFÖRKLARING

- Väg
- Bostadsbyggnad
- Övrig byggnad
- Punktkälla
- Linjekälla
- ▨ Areakälla

efterklang:

PART OF AFRY

Skrubba

Projektnummer: 209722

Kund: Skanska

UTFÖRD AV:
Mirnes Karisik

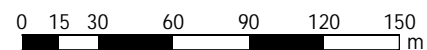
GRANSKAD AV:
David Sandgrind Thelin

2022-01-04

Bilaga: 3b Natt 22-07 MAX



Skala 1:3000



Bilaga 4a

Etableringsfas

Kväll och natt 19-07

Ljudnivå vid fasad (Frifältsvärde)

EKVIVALENT LJUDNIVÅ

Leq i dBA

65 <	■	
60 <	■	<= 65
55 <	■	<= 60
50 <	■	<= 55
45 <	■	<= 50
40 <	■	<= 45
	■	<= 40

TECKENFÖRKLARING

- Väg
- Bostadsbyggnad
- Övrig byggnad
- Punktkälla
- Linjekälla
- ▨ Areakälla

efterklang:

PART OF AFRY

Skrubba

Projektnummer: 209722

Kund: Skanska

UTFÖRD AV:
Mirnes Karisik

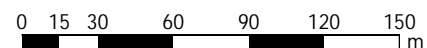
GRANSKAD AV:
David Sandgrind Thelin

2022-01-04

Bilaga: 4a Kväll och natt 19-07 EKV



Skala 1:3000



Bilaga 4b Etableringsfas Natt 22-07

Ljudnivå vid fasad (Frifältsvärde)

MAXIMAL LJUDNIVÅ
L_{max} i dBA

90 <	■	<= 90
85 <	■	<= 85
80 <	■	<= 80
75 <	■	<= 75
70 <	■	<= 70
65 <	■	<= 65

TECKENFÖRKLARING

- Väg
- Bostadsbyggnad
- Övrig byggnad
- Punktkälla
- Linjekälla
- ▨ Areakälla

efterklang:

PART OF AFRY

Skrubba

Projektnummer: 209722

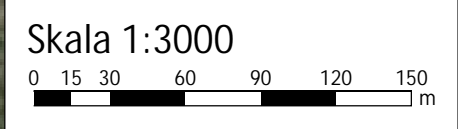
Kund: Skanska

UTFÖRD AV:
Mirnes Karisik

GRANSKAD AV:
David Sandgrind Thelin

2022-01-04

Bilaga: 4b Natt 22-07 MAX



Bilaga 5a Driftsfas Dag 06-18

Ljudnivå vid fasad (Frifältsvärde)

EKVIVALENT LJUDNIVÅ Leq i dBA

70 <	70 <=
65 <	65 <=
60 <	60 <=
55 <	55 <=
50 <	50 <=
45 <	45 <=

TECKENFÖRKLARING

- Väg
- Bostadsbyggnad
- Övrig byggnad
- Punktkälla
- Linjekälla
- Areakälla

efterklang:

PART OF AFRY

Skrubba

Projektnummer: 209722

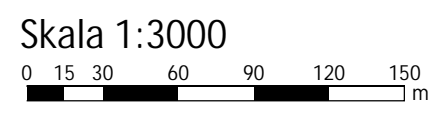
Kund: Skanska

UTFÖRD AV:
Mirnes Karisik

GRANSKAD AV:
David Sandgrind Thelin

2022-01-04

Bilaga: 5a Dag 06-18 EKV med åtgärd



Bilaga 6a
Driftsfas
Kväll och natt 18-06
Ljudnivå vid fasad (Frifältsvärde)

EKVIVALENT LJUDNIVÅ
Leq i dBA

60 <	■	
55 <	■	<= 60
50 <	■	<= 55
45 <	■	<= 50
40 <	■	<= 45
35 <	■	<= 40
	■	<= 35

TECKENFÖRKLARING

- Väg
- Bostadsbyggnad
- Övrig byggnad
- Punktkälla
- Linjekälla
- ▨ Areakälla

efterklang:
PART OF AFRY

Skrubba
Projektnummer: 209722
Kund: Skanska
UTFÖRD AV:
Mirnes Karisik
GRANSKAD AV:
David Sandgrind Thelin

2022-01-04

Bilaga 6a Kväll och natt 18-06 EKV med åtgärder



Skala 1:3000
0 15 30 60 90 120 150
m

Bilaga 6b Driftsfas Natt 22-06

Ljudnivå vid fasad (Frifältsvärde)

MAXIMAL LJUDNIVÅ
L_{max} i dBA

75 <	■	
70 <	■	<= 75
65 <	■	<= 70
60 <	■	<= 65
55 <	■	<= 60
50 <	■	<= 55
	■	<= 50

TECKENFÖRKLARING

- Väg
- Bostadsbyggnad
- Övrig byggnad
- Punktkälla
- Linjekälla
- ▨ Areakälla

efterklang:

PART OF AFRY

Skrubba

Projektnummer: 209722

Kund: Skanska

UTFÖRD AV:
Mirnes Karisik

GRANSKAD AV:
David Sandgrind Thelin

2022-01-04

Bilaga: 6b Natt 22-06 MAX med åtgärd



Skala 1:3000
0 15 30 60 90 120 150 m