

# Bilaga 9

## PM Buller

Ansökan om tillstånd m.m. enligt miljöbalken – Norrbyskär, Umeå kommun

Uppdragsnummer 1320015553

RAPPORT  
BULLER FRÅN BYGGPLATS  
NORRBYSKÄR, UMEÅ



RAPPORT  
2018-10-19

UPPDRAG 290153

Titel på rapport: Byggbuller på Norrbyskär

Status: Rapport

Datum: 2018-10-19

#### MEDVERKANDE

Beställare: Ramböll Sverige AB

Kontaktperson: Pia Törrö

Uppdragsansvarig: Sara Jarmakowski Svanbom

Kvalitetsgranskare: Ola Ryderfors

## SAMMANFATTNING

Mellan åren 1895 och 1952 drev Mo ångsåg på Norrbyskär, ett av dåtidens största sågverk i Europa. Verksamheterna har efterlämnat föroreningar, främst i form av dioxiner men även polyaromatiska kolväten (PAH:er) och tungmetaller i mark. Flera områden kräver någon form av avhjälpande åtgärd.

Denna utredning syftar till att utreda bullersituationen som uppkommer under arbetet med de avhjälpande åtgärderna.

Arbetena kommer att pågå på vinterhalvåret under tre säsonger. Allt arbete är förlagt när färjorna slutat gå för sommarsäsongen för att minimera påverkan på de sommarboende.

Arbetet med sanering kräver fordon som ger ifrån sig höga ljudeffekter. Mest påverkan på fritidshusen har flismaskinen, följt av skördare och skotare.

Generellt påverkas fritidshusen på ön mest av arbete som pågår på Långgrundet. Arbete som sker på Stengrundet och Stuguskär bedöms inte påverka fritidshusen. Arbete som sker på Strandängarna har en mycket lite påverkan på fritidshusen som ligger på norra sidan av Långgrundet.

Diskussion kring att inga av driftfallen pågår sammanlagt längre än två månader, att det inte finns bofasta på ön samt att man förlagt arbetstiden till vinterhalvåret när ön befolkas väldigt sporadiskt bör vara av stor vikt när man diskuterar hur man ska förhålla sig till riktvärdena.

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	BAKGRUND OCH SYFTE .....	5
1.1	DRIFTFALL .....	6
2	FÖRKLARING AV AKUSTISKA BEGREPP .....	7
3	BERÄKNINGAR.....	8
3.1	BULLER FRÅN BYGGARBETSPLATSER.....	8
4	RESULTAT.....	9
4.1	DRIFTFALL 1-4.....	9
4.2	DRIFTFALL 5 .....	10
4.3	DRIFTFALL 6 .....	11
4.4	DRIFTFALL 7 .....	11
5	ÅTGÄRDSFÖRSLAG .....	11
6	SLUTSATS .....	12

Bilaga 1. Översiktsskiss

Bilaga. AK01-14

## 1 BAKGRUND OCH SYFTE

Mellan åren 1895 och 1952 drev Mo ångsåg på Norrbyskär, se figur 1, ett av dåtidens största sågverk i Europa. Verksamheterna har efterlämnat föroreningar, främst i form av dioxiner men även polyaromatiska kolväten (PAH:er) och tungmetaller i mark. Flera områden kräver någon form av avhjälpande åtgärd, se figur 2.

Denna utredning syftar till att utreda bullersituationen som uppkommer under arbetet med de avhjälpande åtgärderna.

Arbetena kommer att pågå på vinterhalvåret under tre säsonger (v. 36–16 under två för första åren och v. 17–23 under det tredje året). Allt arbete är förlagt när färjorna slutat gå för sommarsäsongen för att minimera påverkan på de sommarboende.

Säsong 1.

Hjälparbeten som avverkning, anläggande av byggvägar och övrigt förberedande arbete, brytning i täkt och transport för avvattnings, schakt Stuguskär.

Säsong 2.

Intransport av material, anläggande av erosionskydd på Långgrundet, schakt sågverksområdet, pråmvarvet och galvaniseringen.

Säsong 3 (vår).

Skyddstäckning Långgrundet, återplantering och återställning



Figur 1. Översikt, Norrbyskär. Källa: openstreetmap.org



Säsong	Driftfall	Arbete	Område	Fordonstyp
2	4	Intransport av krossmaterial	Långgrundet samt väg till Stuguskär	Präm/grävmaskin/ 3x dumpers/hjullastare
		Rivning av stenkistor från präm	Långgrundets kajområde	Grävmaskin på präm/ dumpers/hjullastare
		Flisning av stockar och virke	Långgrundets kajområde	Flismaskin/hjullastare
	5	Urschakt spån och flis	Långgrundets kajområde	Grävmaskin/hjullastare
		Fyllning morän	Långgrundets kajområde	Grävmaskin
		Fyllning Ö-lager	Långgrundets kajområde	Grävmaskin/dumpers
		Schaktsanering	Sågverksområdet till Stuguskär	Grävmaskin/dumpers/ hjullastare/präm?
		Schaktsanering	Stengrundet till Stuguskär (f.d. prämvarvet)	Grävmaskin/3x dumpers/ hjullastare
		Schaktsanering	Långgrundet till Stuguskär	Grävmaskin/2x dumpers/ hjullastare/präm?
	6	Utläggning slätskydd	Långgrundets kajområde	Grävmaskin/dumpers/ hjullastare
		Schaktsanering	Sågverksområdet till Stuguskär	Grävmaskin/dumpers/ hjullastare/präm?
		Strandskoning	Stengrundet	Grävmaskin/dumpers/ hjullastare
Återfyllning av morän		Stengrundet	Grävmaskin/dumpers/ hjullastare	
Återfyllning av morän		Långgrundet	Grävmaskin/3x dumpers/ hjullastare	
3	7	Skyddslager	Långgrundets kajområde	Grävmaskin/hjullastare
		Plantering	Alla områden	Hjullastare
		Återställning	Alla områden	Hjullastare

## 2 FÖRKLARING AV AKUSTISKA BEGREPP

Ljud vars styrka är konstant i tiden mäts oftast i decibel med beteckningen dB(A). Index "A" efter dB indikerar att ljudets frekvens har korrigerats på ett sätt som motsvarar hur det mänskliga örat uppfattar frekvenser. Det mänskliga örat uppfattar högre frekvenser bättre än låga.

I Sverige används vanligtvis två störningsmått för industribuller: ekvivalent och maximal ljudnivå. Med ekvivalent ljudnivå avses medelljudnivån under en given tidsperiod. För industribuller är tidsperioden i de flesta fall lika med arbetstiden. Förenklat kan man säga att den maximala ljudnivån är den högsta förekommande ljudnivån under ett arbetsmoment.



### 3 BERÄKNINGAR

Beräkning av byggbuller, totalt och från respektive bullerkälla, har genomförts med datorprogrammet SoundPLAN 8.0 enligt den gemensamma nordiska beräkningsmodellen för externt industribuller, DAL 32. Bullerkällornas ljudeffektnivåer, drifttider samt lägen utgör indata i beräkningsmetoden. Ritning i dwg-format över Norrbyskär har erhållits från beställaren.

Beräknade ljudtrycksnivåer avser frifältsvärden och beräkningshöjden är 1,5 m över mark. Förekommande skärmningar mellan bullerkällorna och beräkningspositionerna beräknas i SoundPLAN. Beräkningsmetoden utgår från en ljudutbredning motsvarande ett medvindsfall, det vill säga vindriktning från källa till mottagare.

Beräkningarna baseras på ljuddata, se tabell 2, framtagna av Mats Strömberg, akustiker på Tyréns AB. De fordon som vi inte har egna mätvärden på har inhämtats från Rottne AB, vilka är markerade med en stjärna. I modellen har alla fordon modellerats som punktkällor, utom dumpers som modellerats som en linjekälla då de antas köra fram och tillbaka på byggvägarna.

Tabell 2. Ljudeffektnivå för fordon som används i beräkningarna.

Källa	Ljudeffektnivå dBA								
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Tot
Skördare*	80	89	104	105	113	111	112	107	118
Skotare*	-	-	-	-	-	-	-	-	101
Grävmaskin CAT 235	76	88	90	94	97	96	87	79	101
Dumper A25G, körning	76	82	89	93,6	96	94	90	84	100
Flismaskin Vermeer HG 4000	97	103	110	114	113	109	105	99	118
Hjullastare Volvo CE L70G*	-	-	-	-	-	-	-	-	105
Präm**	-	-	-	-	-	-	-	-	-

\*\* Ljudeffekt för prämar har inte kunnat hittas. Ett antagande om att prämen bullrar mesta tiden på väg till och från ön är gjorts och att den är tyst vid kaj.

Ingen hänsyn är tagen till maximala nivåer från fordonen då arbetet inte förväntas ske nattetid.

#### 3.1 BULLER FRÅN BYGGARBETSPLATSER

Bullret från en byggarbetsplats beror främst på de arbeten som utförs och de maskintyper som används. Naturvårdsverket har tagit fram allmänna råd om buller från byggplatser, NFS 2004:15, vilka redovisas i tabell 3.

Tabell 3. Tabellen visar riktvärden för buller från byggplatser. Bullervärden för ekvivalent nivå ( $L_{Aeq}$ ) är angivna som frifältsvärden under dag, kväll respektive natt. För permanentbostäder, och fritidshus finns även ett värde för maximal ljudnivå (tidsvägning, Fast),  $L_{AFmax}$  nattetid under tiden 22-07.

Område	Helgfri mån-fre		Lör-, sön- 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 för permanent boende och fritidshus						
Utomhus (vid fasad)	60 dBA	50 dBA	50 dBA	45 dBA	45 dBA	70 dBA
Inomhus (bostadsrum)	45 dBA	35 dBA	35 dBA	30 dBA	30 dBA	45 dBA

## HÖGRE VÄRDEN I UNDANTAGSFALL

Riktvärdena är en utgångspunkt och vägledning för den bedömning som görs i varje enskilt fall. Särskilda skäl kan motivera avsteg från riktvärdena, såväl uppåt som nedåt. För byggverksamhet som pågår i högst två månader bör 5 dBA högre värden kunna tillåtas. Det gäller korta bygguppdrag som borring, spontning och pålning. Vid enstaka kortvariga händelser som pågår högst 5 minuter per timme bör upp till 10 dBA högre nivåer kunna accepteras. Men detta bör inte gälla på kvällar eller nätter. Även om verksamheten både är begränsad i tiden och innehåller kortvariga störningar bör bullernivån ändå inte höjas mer än sammanlagt högst 10 dBA. Om det inte går att uppfylla riktvärdena för buller utomhus med tekniskt möjliga och/eller ekonomiska rimliga åtgärder bör målet vara att åtminstone uppfylla riktvärdena för buller inomhus.

## INFORMERA KRINGBOENDE

Olika undersökningar har visat att information till de kringboende om den störande verksamheten gör att de tolererar störningarna bättre. Det gäller informationen om själva bygget samt när och hur länge olika arbeten ska pågå. Information till de kringboende bör alltid ske om arbetet väntas ge högre bullernivåer än vad som angivits i tabell 3.

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.

## 4 RESULTAT

Resultaten redovisas som färgzonskartor i bilaga AK01-14. Varje driftfall redovisas som två färgzonskartor, varav en är en inzoomad variant på det område som utsätts för högst ljudnivåer.

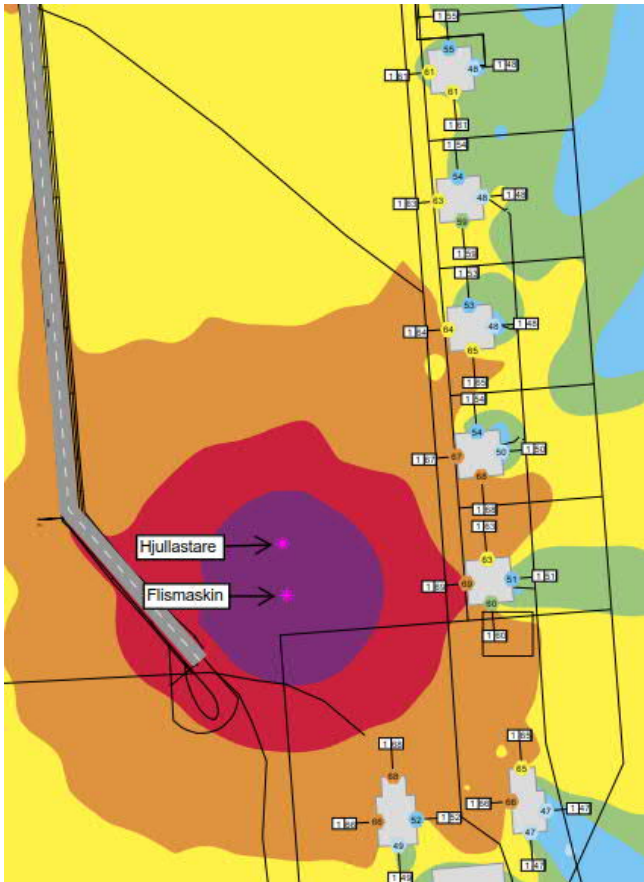
Generellt påverkas fritidshusen på ön mest av arbete som pågår på Långgrundet. Arbete som sker på Stengrundet och Stuguskär bedöms inte påverka fritidshusen. Arbete som sker på Strandängarna har en mycket lite påverkan på fritidshusen som ligger på norra sidan av Långgrundet.

Värt att notera är att beräkningarna görs för ett specifikt driftfall. Förflyttas fordonet påverkas ljudnivåerna på fasad. Generellt kan man förhålla sig till att om man halverar/fördubblar avståndet mellan källan och mottagarpunkt minskar/ökar ljudnivån med 3 dBA för linjekällor och 6 dBA för punktkällor.

### 4.1 DRIFTFALL 1-4

I driftfall 1 sker arbeten med skotare och skördare. När dessa arbetar 100 meter från fritidshusen uppgår ljudnivån beräkningsmässigt på närmsta fasad till 60 dBA. När arbete sker med grävmaskin och hjullastare på 100 meters avstånd uppgår ljudnivån beräkningsmässigt till 53-54 dBA på närmsta fasad.

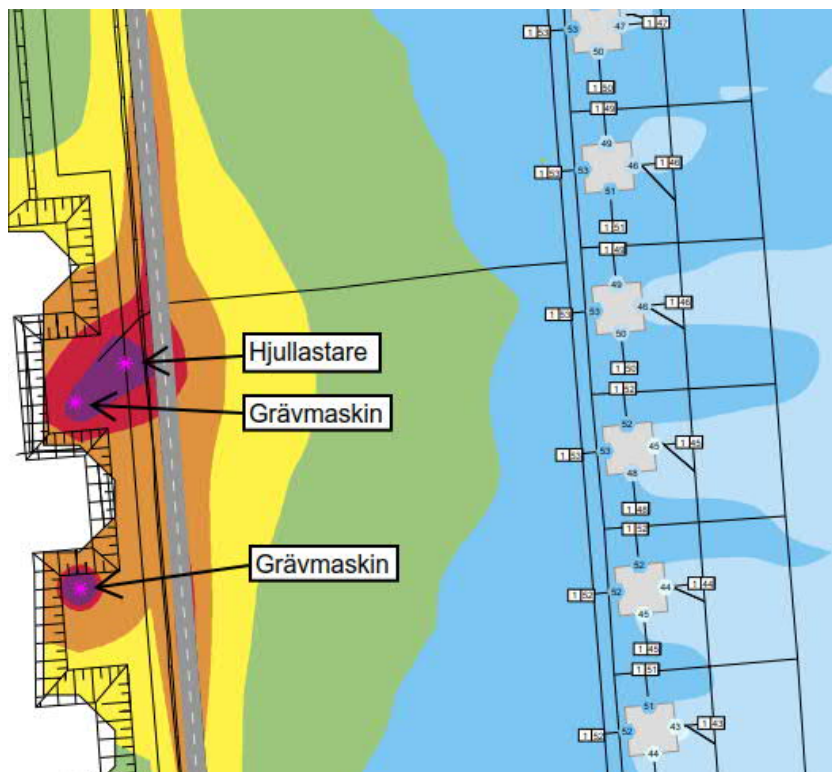
Område för virkesupplag och flisning är placerat cirka 55 meter från fritidshus på södra delen av Långgrundet. En flismaskin genererar en mycket hög ljudeffekt och ljudnivån på närmsta fasader uppgår beräkningsmässigt till 69 dBA i de driftfallen (1-4) där flismaskinen är aktiv, se tabell 3. Alla hus har dock minst en fasad där ljudnivån beräkningsmässigt är <50 dBA. Arbetet med flisning kommer att pågå i cirka tre veckor vardera under år 1 och 2.



Figur 3. Utklipp från AK02. Färgzonskartan illustrerar värsta scenario för driftfallen 1-4 där flismaskin genererar de högsta ljudnivåerna. Grön och blå zoner i ljudutbredningen anger beräknade ljudnivåer under 60 dBA. Bilden är inzoomad i södra delen av Långgrundet.

#### 4.2 DRIFTFALL 5

I driftfall 5 är arbete på Långgrundet med hjullastare och grävmaskin det arbetsmoment som genererar högst ljudnivåer. Om arbetet sker längs med kajområdet, cirka 150 meter, från närmsta fasad är högsta beräknade ljudnivå på fasad 53 dBA, se figur 4.



Figur 4. Utklipp från AK10. Färgzonskartan illustrerar värsta scenario för driftfall 5. Grön och blå zoner i ljudutbredningen anger beräknade ljudnivåer under 60 dBA. Bilden är inzoomad till kajområdet på Långgrundet.

#### 4.3 DRIFTFALL 6

I likhet med driftfall 5 alstras högst ljudnivåer av hjullastare och grävmaskin som arbetar vid Långgrundets kajområde, beräknad ljudnivå på cirka 53 dBA på närmsta fasader på 150 meters avstånd.

#### 4.4 DRIFTFALL 7

I driftfall 7 sker framförallt återställning av mark. Störst påverkan är här återställning längs med Långgrundets kajområde som på 150 meters avstånd ger beräknade ljudnivåer på cirka 53 dBA på närmsta fasad.

## 5 ÅTGÄRDSFÖRSLAG

För att skärma tillfälligt buller, såsom buller på byggplats, föreslås att skärma med tomma containrar, se figur 5. Det gäller framförallt området vid flismaskinen. Beroende på hur långt område dessa ställs upp på samt om man placerar en eller två containrar på varandra kan man reducera ljudnivån på fasad med upp till 10 dBA. Containrarna bör placeras så nära källan som möjligt för bästa verkan.



Figur 5. Ex. på container.

Då arbetet sker på en ö och det kan vara komplicerat att frakta ut containrar skulle en annan lösning kunna vara att skärma ljudet med tjocka fyllda presenningar (till exempel dFence) som man hänger i byggnadsstängsel.

Beskrivna åtgärdsförslag bör prioriteras i område kring flismaskin då denna ger mycket höga ljudnivåer på omkringliggande fritidshus fasader.

## 6 SLUTSATS

Arbetet med sanering kräver fordon som ger ifrån sig höga ljudeffekter. Mest påverkan på fritidshusen har flismaskinen, följt av skördare och skotare.

Driftfallen är beräknade för att vara värsta scenario. Tiden för hur lång tid varje driftfall pågår är svår att uppskatta då fordonen rör på sig och ljudnivån på fritidshusens fasader påverkas efter detta rörelsemönster.

Diskussion kring att inga av driftfallen pågår sammanlagt längre än två månader, att det inte finns bofasta på ön samt att man förlagt arbetstiden till vinterhalvåret när ön befolkas väldigt sporadiskt bör vara av stor vikt när man diskuterar hur man ska förhålla sig till riktvärdena.

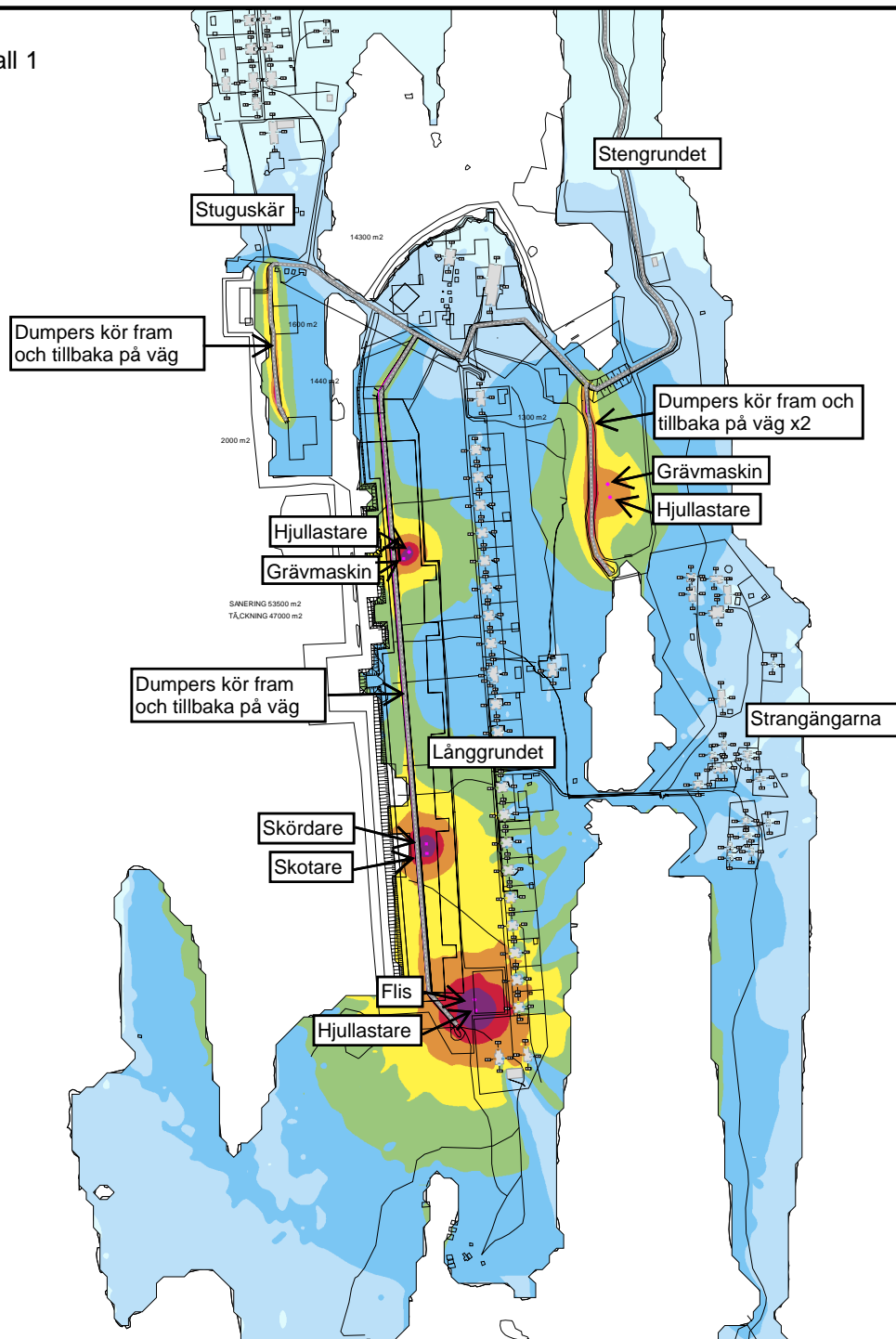
Det är också av väldigt stor vikt att man informerar de boende om de arbeten som beräknas låta mest.







Säsong 1, driftfall 1



BERÄKNAD LJUDUTBREDNING







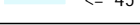
Beräknade ljudnivåer på fasad från byggbuller. Tabellvärdena avser frifältsvärde.

Utbredningen som redovisas som färgzoner är inkl. fasadreflexer.

Teckenförklaring

-  Byggväg
-  Bostäder
-  Beräkningspunkt
-  Vån/Leq
-  Punktkälla
-  Linjekälla

EKVIVALENT LJUDNIVÅ  
1,5 meter över mark i dBA

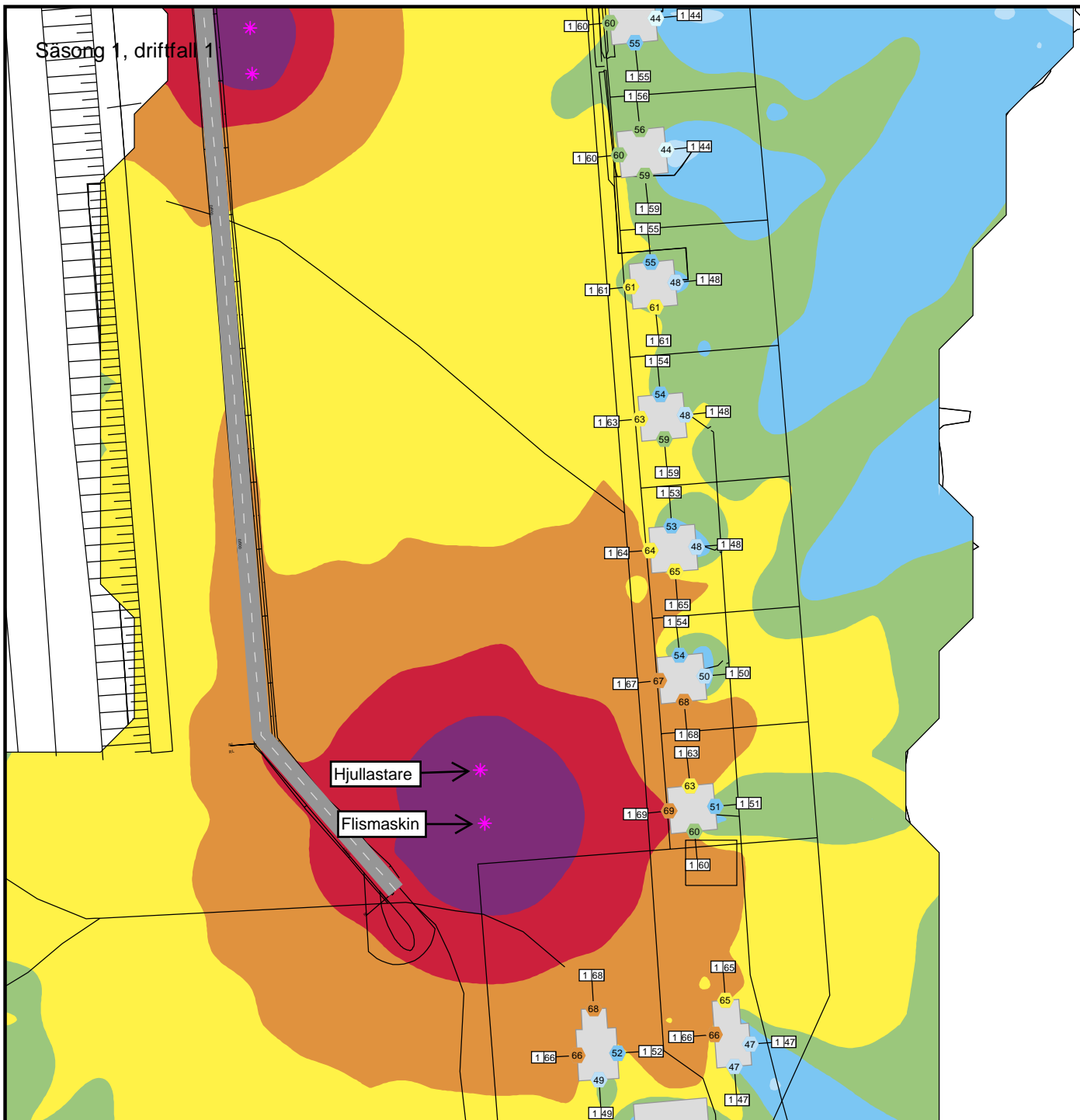
- 75 <  > 75
- 70 <  <= 70
- 65 <  <= 65
- 60 <  <= 60
- 55 <  <= 55
- 50 <  <= 50
- 45 <  <= 45



BESTÄLLARE: Ramböll Sverige AB  
 OMRÅDE: Norrbyskär  
 UPPDRAG: 290153  
 HANDLÄGGARE: SJM  
 GRANSKAD: ORS  
 SOUNDPLAN VER: 8.0  
 BERÄKNING ENL: GPM

Skala 1:10000





### BERÄKNAD LJUDUTBREDNING

Beräknade ljudnivåer på fasad från byggbuller. Tabellvärdena avser frifältsvärde.

Utbredningen som redovisas som färgzoner är inkl. fasadreflexer.

### Teckenförklaring

- Byggväg
- Bostäder
- Beräkningspunkt
- Vån/Leq
- Punktkälla

### EKVIVALENT LJUDNIVÅ 1,5 meter över mark i dBA

- 75 <
- 70 < <= 75
- 65 < <= 70
- 60 < <= 65
- 55 < <= 60
- 50 < <= 55
- 45 < <= 50
- < 45 <= 45



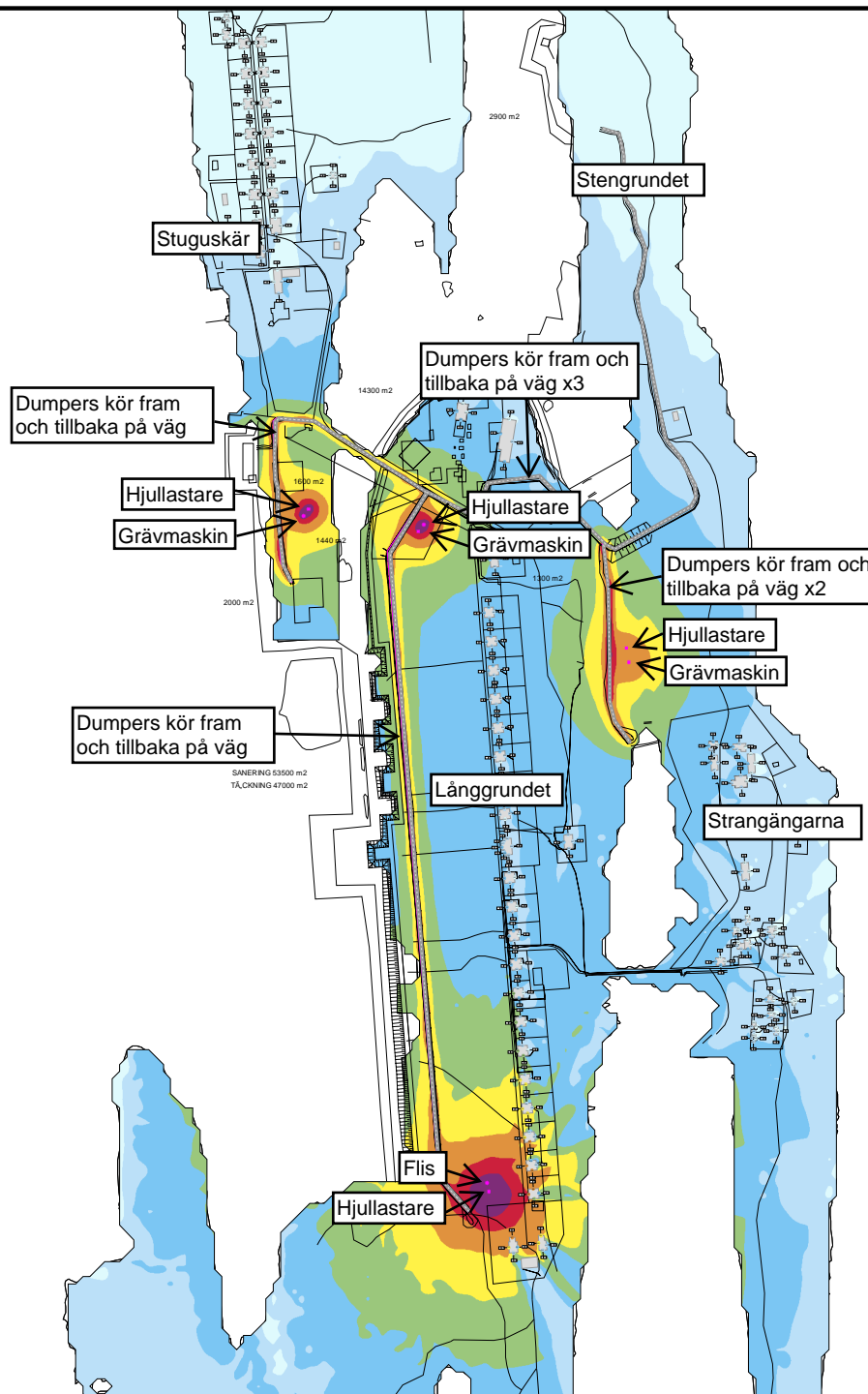
BESTÄLLARE: Ramböll Sverige AB  
 OMRÅDE: Norrbyskärr  
 UPPDRAG: 290153  
 HANDLÄGGARE: SJM  
 GRANSKAD: ORS  
 SOUNDPLAN VER: 8.0  
 BERÄKNING ENL: GPM

Skala 1:1750





Säsong 1, driftfall 2



## BERÄKNAD LJUDUTBREDNING







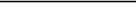
Beräknade ljudnivåer på fasad från byggbuller. Tabellvärdena avser frifältsvärde.

Utbredningen som redovisas som färgzoner är inkl. fasadreflexer.

## Teckenförklaring

-  Byggväg
-  Bostäder
-  Beräkningspunkt
-  Vån/Leq
-  Punktkälla
-  Linjekälla

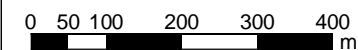
EKVIVALENT LJUDNIVÅ  
1,5 meter över mark i dBA

75 <		<= 75
70 <		<= 70
65 <		<= 65
60 <		<= 60
55 <		<= 55
50 <		<= 50
45 <		<= 45



BESTÄLLARE: Ramböll Sverige AB  
 OMRÅDE: Norrbyskär  
 UPPDRAG: 290153  
 HANDLÄGGARE: SJM  
 GRANSKAD: ORS  
 SOUNDPLAN VER: 8.0  
 BERÄKNING ENL: GPM

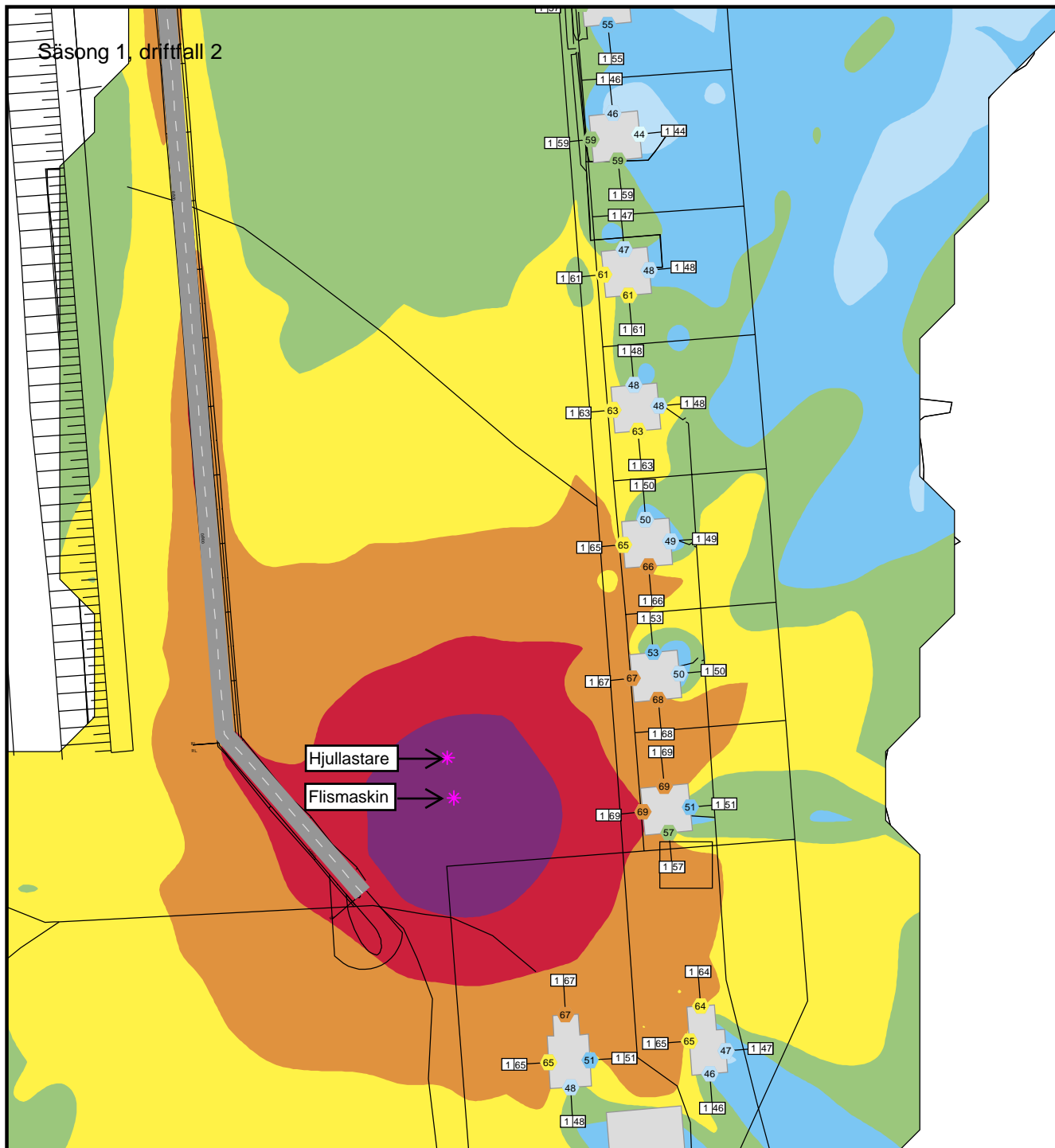
Skala 1:10000



2018-10-17

BILAGA: AK03

Säsong 1, driftfall 2



### BERÄKNAD LJUDUTBREDNING

Beräknade ljudnivåer på fasad från byggbuller. Tabellvärdena avser frifältsvärde.








Utbredningen som redovisas som färgzoner är inkl. fasadreflexer.

### Teckenförklaring

-  Byggväg
-  Bostäder
-  Beräkningspunkt
-  Vän/Leq
-  Punktkälla
-  Linjekälla

### EKVIVALENT LJUDNIVÅ

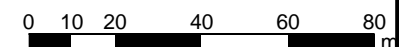
1,5 meter över mark i dBA

75 <	
70 <	
65 <	
60 <	
55 <	
50 <	
45 <	



BESTÄLLARE: Ramböll Sverige AB  
OMRÅDE: Norrbyskär  
UPPDRAG: 290153  
HANDLÄGGARE: SJM  
GRANSKAD: ORS  
SOUNDPLAN VER: 8.0  
BERÄKNING ENL: GPM

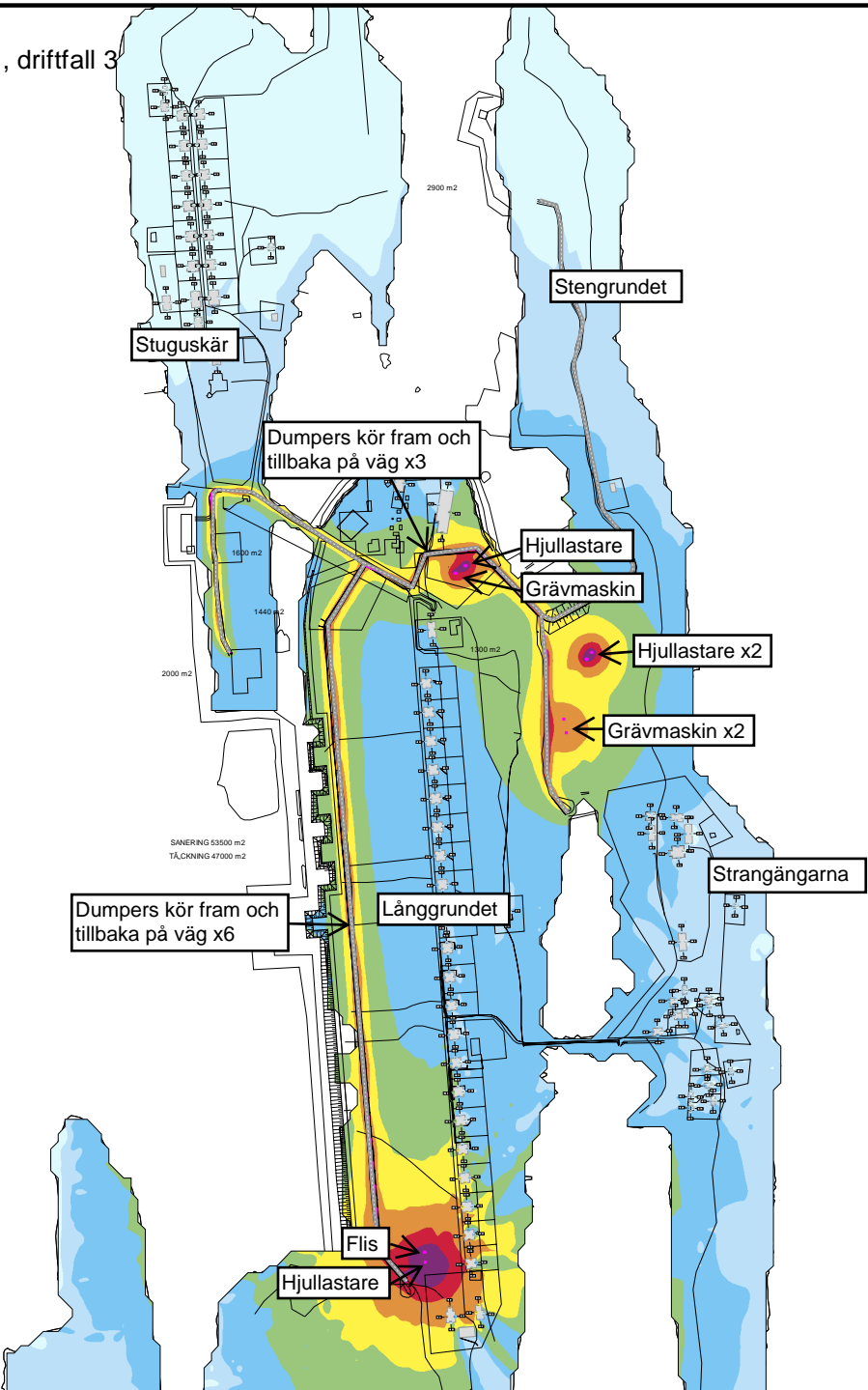
Skala 1:1750



2018-10-17

BILAGA: AK04

Säsong 1, driftfall 3




### BERÄKNAD LJUDUTBREDNING








Beräknade ljudnivåer på fasad från byggbuller. Tabellvärdena avser frifältsvärde.

Utbredningen som redovisas som färgzoner är inkl. fasadreflexer.

### Teckenförklaring

-  Byggväg
-  Bostäder
-  Beräkningspunkt
-  Vån/Leq
-  Punktkälla
-  Linjekälla

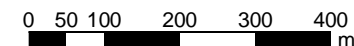
### EKVIVALENT LJUDNIVÅ 1,5 meter över mark i dBA

75 <		<= 75
70 <		<= 70
65 <		<= 65
60 <		<= 60
55 <		<= 55
50 <		<= 50
45 <		<= 45



BESTÄLLARE: Ramböll Sverige AB  
OMRÅDE: Norrbyskär  
UPPDRAG: 290153  
HANDLÄGGARE: SJM  
GRANSKAD: ORS  
SOUNDPLAN VER: 8.0  
BERÄKNING ENL: GPM

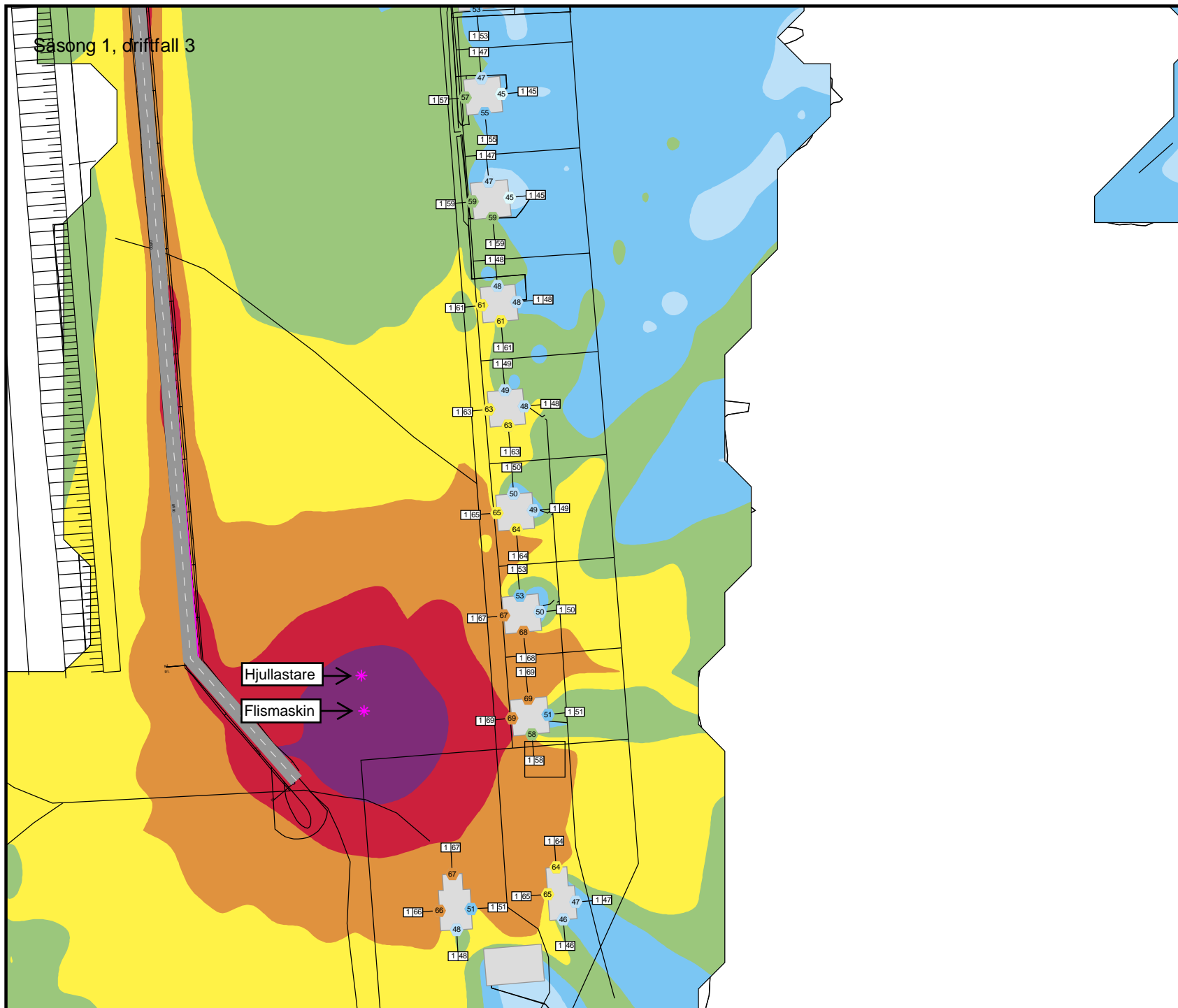
Skala 1:10000



2018-10-17

BILAGA: AK05

Säsong 1, driftfall 3



### BERÄKNAD LJUDUTBREDNING









Beräknade ljudnivåer på fasad från byggbuller. Tabellvärdena avser frifältsvärde.

Utbredningen som redovisas som färgzoner är inkl. fasadreflexer.

### Teckenförklaring

-  Byggväg
-  Bostäder
-  Beräkningspunkt
-  Vän/Leq
-  Punktkälla
-  Linjekälla

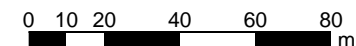
### EKVIVALENT LJUDNIVÅ 1,5 meter över mark i dBA

- 75 < 
- 70 <  <= 75
- 65 <  <= 70
- 60 <  <= 65
- 55 <  <= 60
- 50 <  <= 55
- 45 <  <= 50
-  <= 45



BESTÄLLARE: Ramböll Sverige AB  
OMRÅDE: Norrbyuskär  
UPPDRAG: 290153  
HANDLÄGGARE: SJM  
GRANSKAD: ORS  
SOUNDPLAN VER: 8.0  
BERÄKNING ENL: GPM

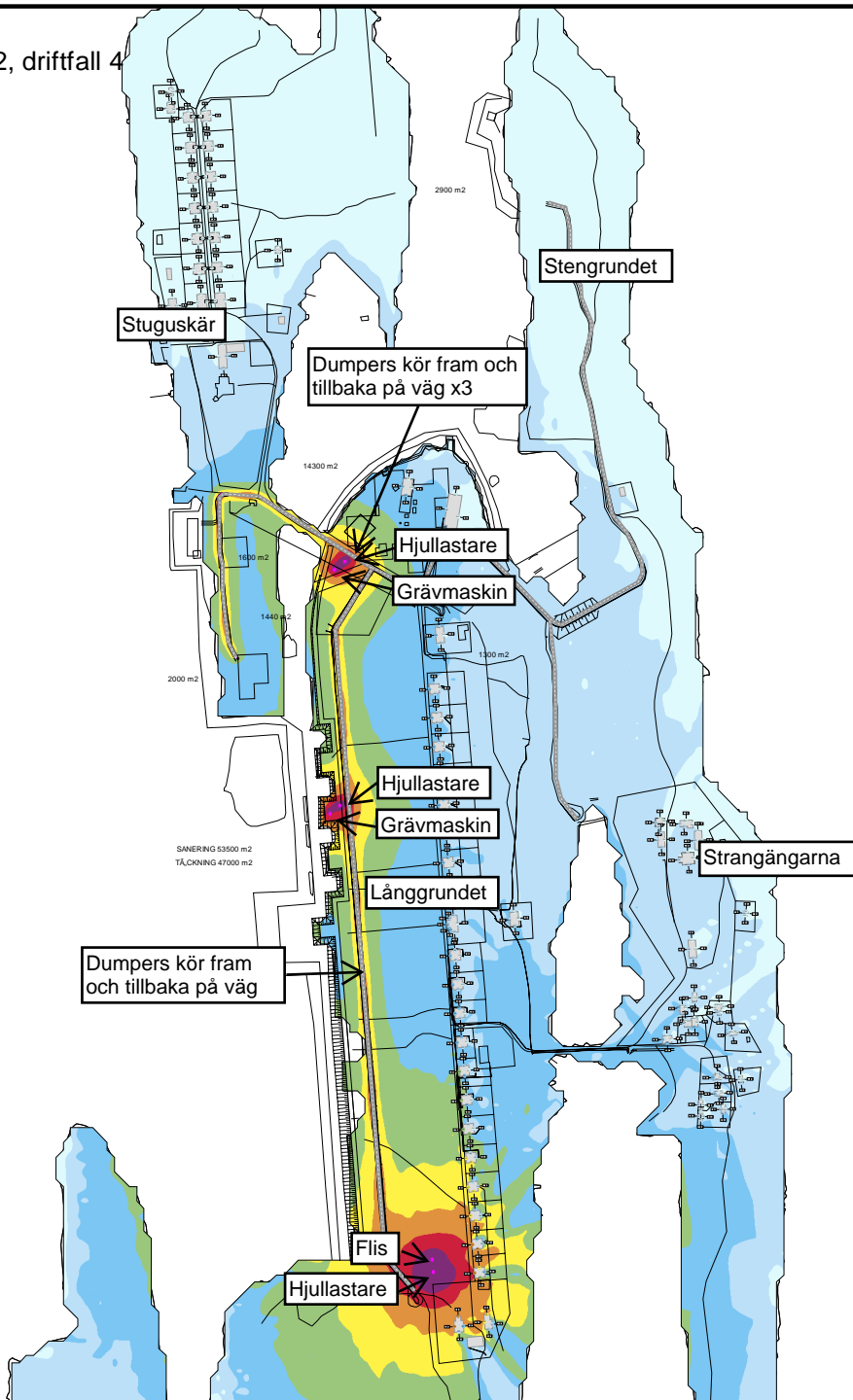
Skala 1:2000



2018-10-17

BILAGA: AK06

Säsong 2, driftfall 4



### BERÄKNAD LJUDUTBREDNING

Beräknade ljudnivåer på fasad från byggbuller. Tabellvärdena avser frifältsvärde.

Utbredningen som redovisas som färgzoner är inkl. fasadreflexer.

### Teckenförklaring

- Byggväg
- Bostäder
- Beräkningspunkt
- Vän/Leq
- Punktkälla
- Linjekälla

### EKVIVALENT LJUDNIVÅ

1,5 meter över mark i dBA

75 <		<= 75
70 <		<= 70
65 <		<= 65
60 <		<= 60
55 <		<= 55
50 <		<= 50
45 <		<= 45



BESTÄLLARE: Ramböll Sverige AB  
 OMRÅDE: Norrbyskär  
 UPPDRAG: 290153  
 HANDLÄGGARE: SJM  
 GRANSKAD: ORS  
 SOUNDPLAN VER: 8.0  
 BERÄKNING ENL: GPM

Skala 1:10000

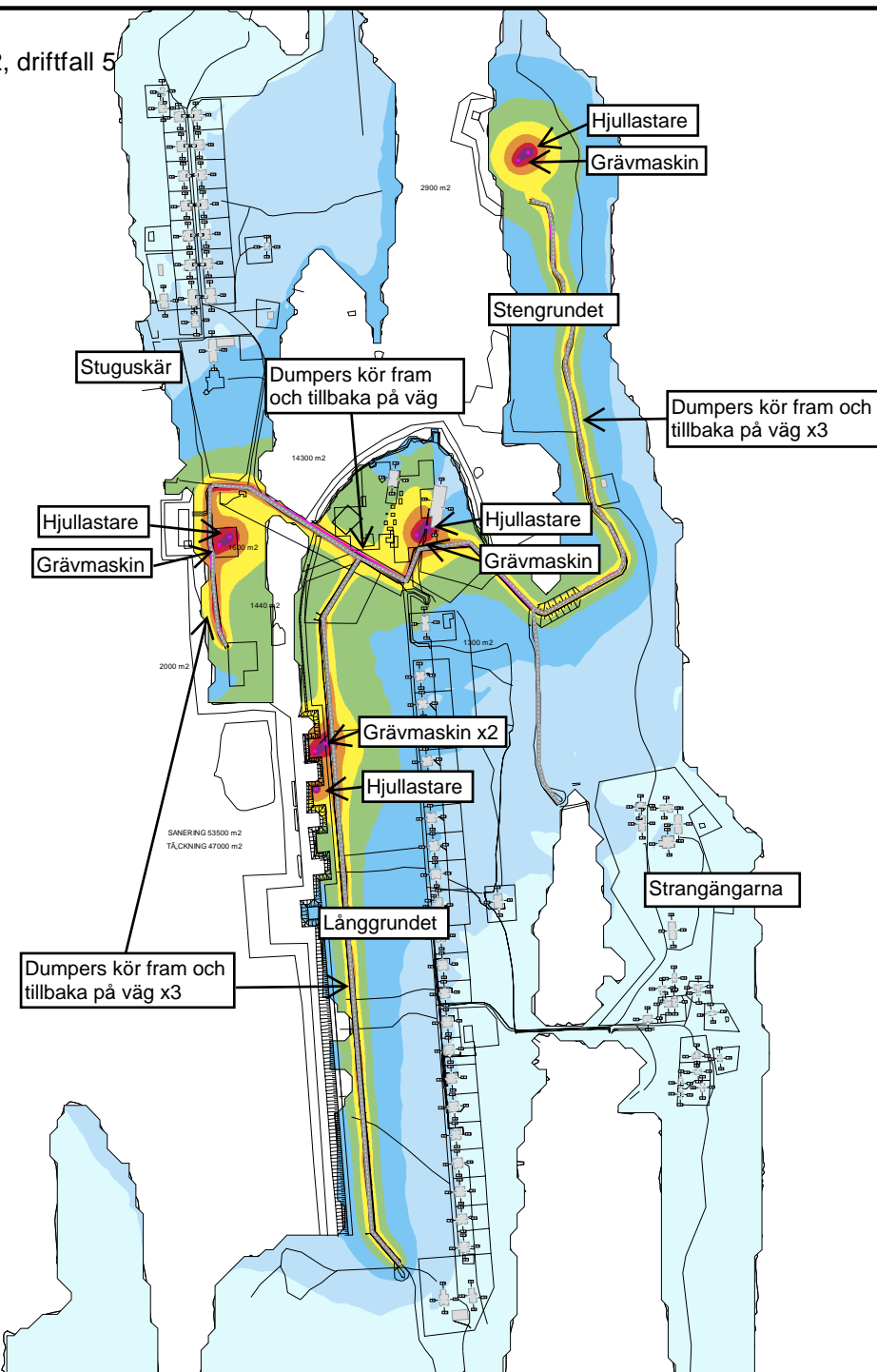


2018-10-17

BILAGA: AK07



Säsong 2, driftfall 5



**BERÄKNAD LJUDUTBREDNING**

Beräknade ljudnivåer på fasad från byggbuller. Tabellvärdena avser frifältsvärde.

Utbredningen som redovisas som färgzoner är inkl. fasadreflexer.

**Teckenförklaring**

- Byggväg
- Bostäder
- Beräkningspunkt
- Vån/Leq
- Punktkälla
- Linjekälla

**EKVIVALENT LJUDNIVÅ  
1,5 meter över mark i dBA**

75 <		<= 75
70 <		<= 70
65 <		<= 65
60 <		<= 60
55 <		<= 55
50 <		<= 50
45 <		<= 45

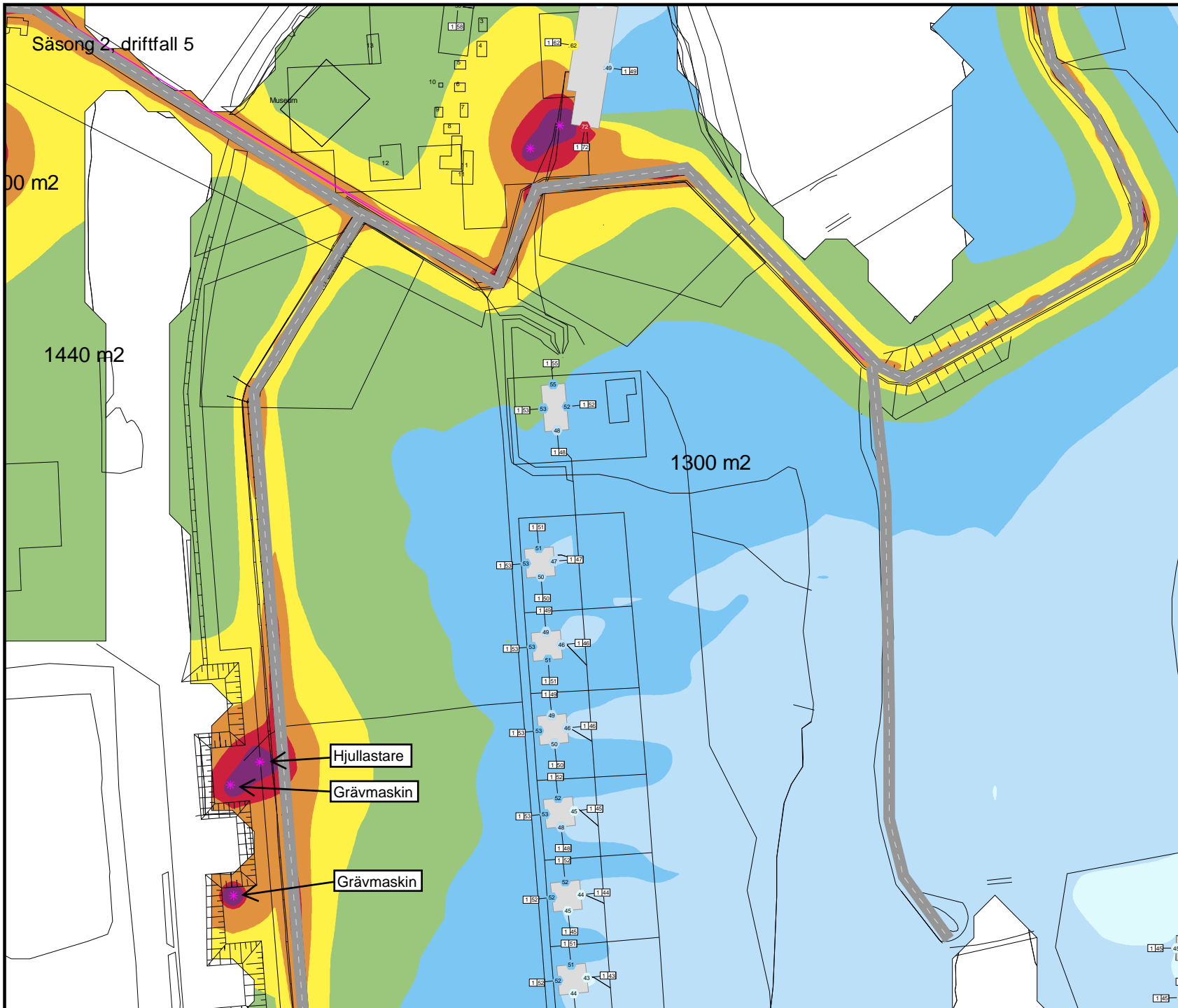


BESTÄLLARE: Ramböll Sverige AB  
 OMRÅDE: Norrbyskär  
 UPPDRAG: 290153  
 HANDLÄGGARE: SJM  
 GRANSKAD: ORS  
 SOUNDPLAN VER: 8.0  
 BERÄKNING ENL: GPM

Skala 1:10000







### BERÄKNAD LJUDUTBREDNING

Beräknade ljudnivåer på fasad från byggbuller. Tabellvärdena avser frifältsvärde.

Utbredningen som redovisas som färgzoner är inkl. fasadreflexer.

### Teckenförklaring

- Byggväg
- Bostäder
- Beräkningspunkt
- Vån/Leq
- Punktkälla
- Linjekälla

### EKVIVALENT LJUDNIVÅ 1,5 meter över mark i dBA

75 <		<= 75
70 <		<= 70
65 <		<= 65
60 <		<= 60
55 <		<= 55
50 <		<= 50
45 <		<= 45



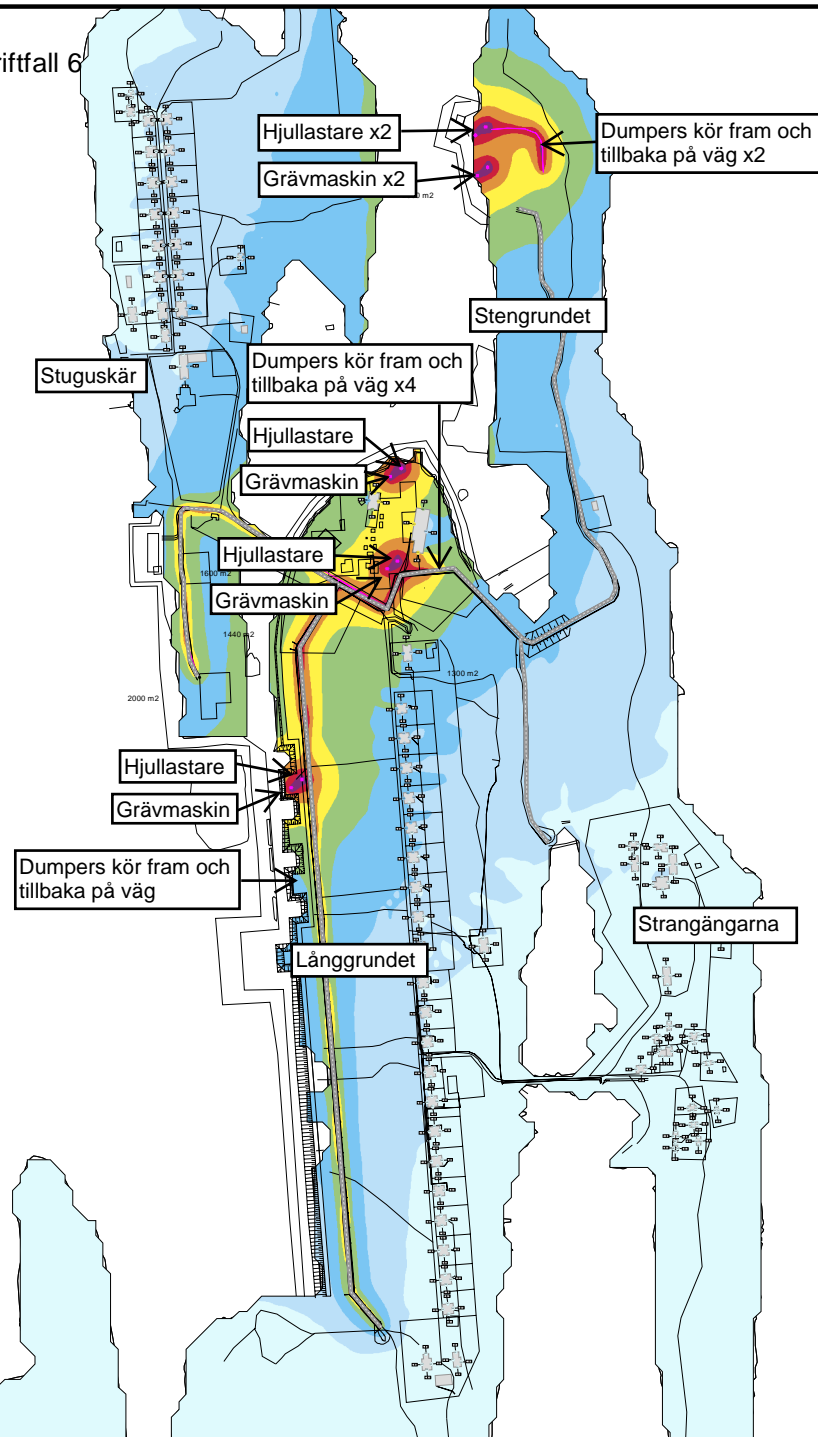
BESTÄLLARE: Ramböll Sverige AB  
 OMRÅDE: Norrbyskärr  
 UPPDRAG: 290153  
 HANDLÄGGARE: SJM  
 GRANSKAD: ORS  
 SOUNDPLAN VER: 8.0  
 BERÄKNING ENL: GPM

Skala 1:2500





Säsong 2, driftfall 6



## BERÄKNAD LJUDUTBREDNING








Beräknade ljudnivåer på fasad från byggbuller. Tabellvärdena avser frifältsvärde.

Utbredningen som redovisas som färgzoner är inkl. fasadreflexer.

## Teckenförklaring

-  Byggväg
-  Bostäder
-  Beräkningspunkt
-  Vån/Leq
-  Punktkälla
-  Linjekälla

## EKVIVALENT LJUDNIVÅ 1,5 meter över mark i dBA

75 <		<= 75
70 <		<= 70
65 <		<= 65
60 <		<= 60
55 <		<= 55
50 <		<= 50
45 <		<= 45



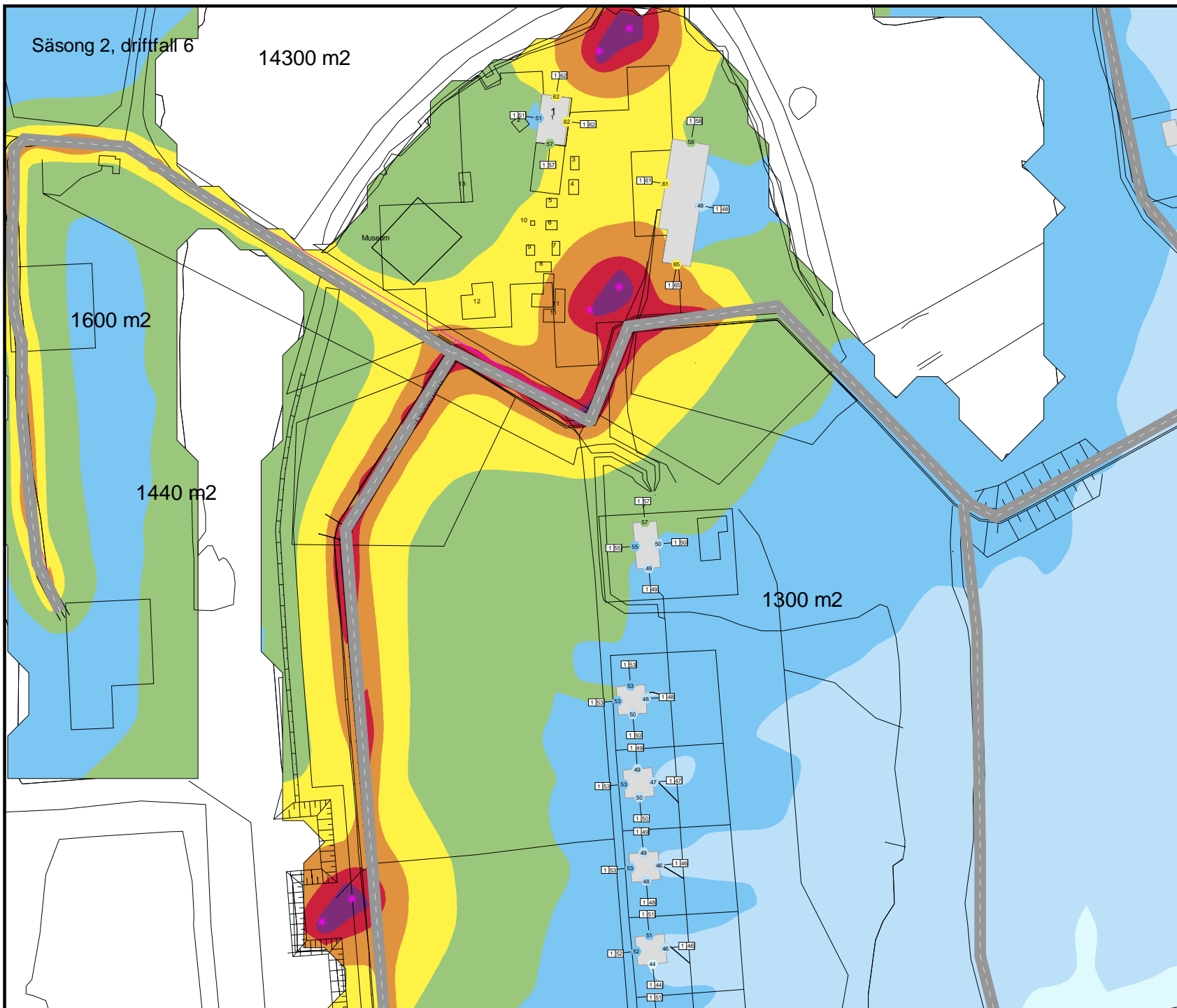
BESTÄLLARE: Ramböll Sverige AB  
 OMRÅDE: Norrbyskär  
 UPPDRAG: 290153  
 HANDLÄGGARE: SJM  
 GRANSKAD: ORS  
 SOUNDPLAN VER: 8.0  
 BERÄKNING ENL: GPM

Skala 1:10000



2018-10-17

BILAGA: AK11



### BERÄKNAD LJUDUTBREDNING

Beräknade ljudnivåer på fasad från byggbuller. Tabellvärdena avser frifältsvärde.

Utbredningen som redovisas som färgzoner är inkl. fasadreflexer.

### Teckenförklaring

- Byggväg
- Bostäder
- Beräkningspunkt
- Vån/Leq
- Punktkälla
- Linjekälla

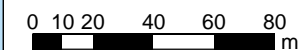
### EKVIVALENT LJUDNIVÅ 1,5 meter över mark i dBA

75 <		<= 75
70 <		<= 70
65 <		<= 65
60 <		<= 60
55 <		<= 55
50 <		<= 50
45 <		<= 45

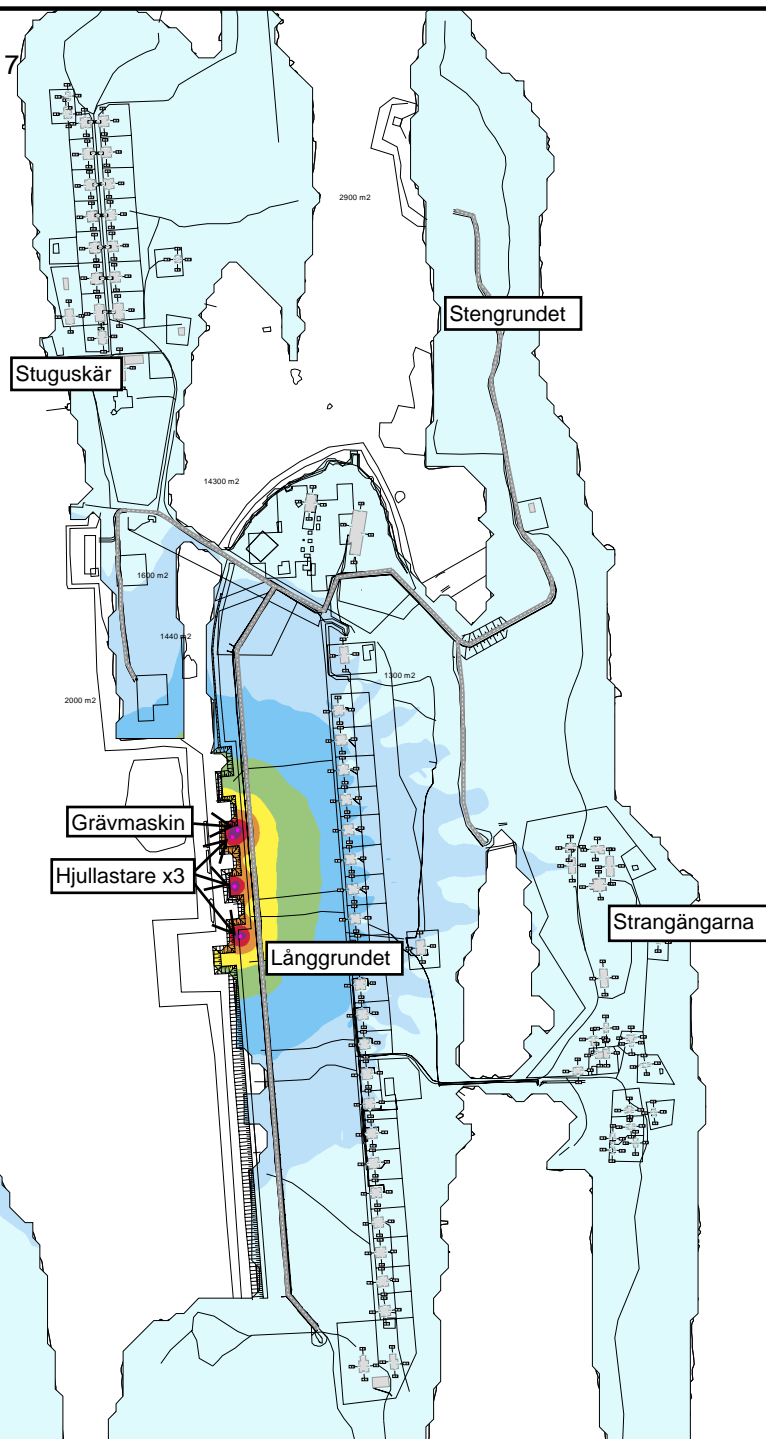


BESTÄLLARE: Ramböll Sverige AB  
 OMRÅDE: Norrbyskär  
 UPPDRAG: 290153  
 HANDLÄGGARE: SJM  
 GRANSKAD: ORS  
 SOUNDPLAN VER: 8.0  
 BERÄKNING ENL: GPM

Skala 1:2500



Säsong 3, driftfall 7



### BERÄKNAD LJUDUTBREDNING

Beräknade ljudnivåer på fasad från byggbuller. Tabellvärdena avser frifältsvärde.

Utbredningen som redovisas som färgzoner är inkl. fasadreflexer.

### Teckenförklaring

- Byggväg
- Bostäder
- Beräkningspunkt
- Vån/Leq
- Punktkälla

### EKVIVALENT LJUDNIVÅ 1,5 meter över mark i dBA

75 <	■	
70 <	■	<= 75
65 <	■	<= 70
60 <	■	<= 65
55 <	■	<= 60
50 <	■	<= 55
45 <	■	<= 50
	■	<= 45



BESTÄLLARE: Ramböll Sverige AB  
OMRÅDE: Norrbyskär  
UPPDRAG: 290153  
HANDLÄGGARE: SJM  
GRANSKAD: ORS  
SOUNDPLAN VER: 8.0  
BERÄKNING ENL: GPM

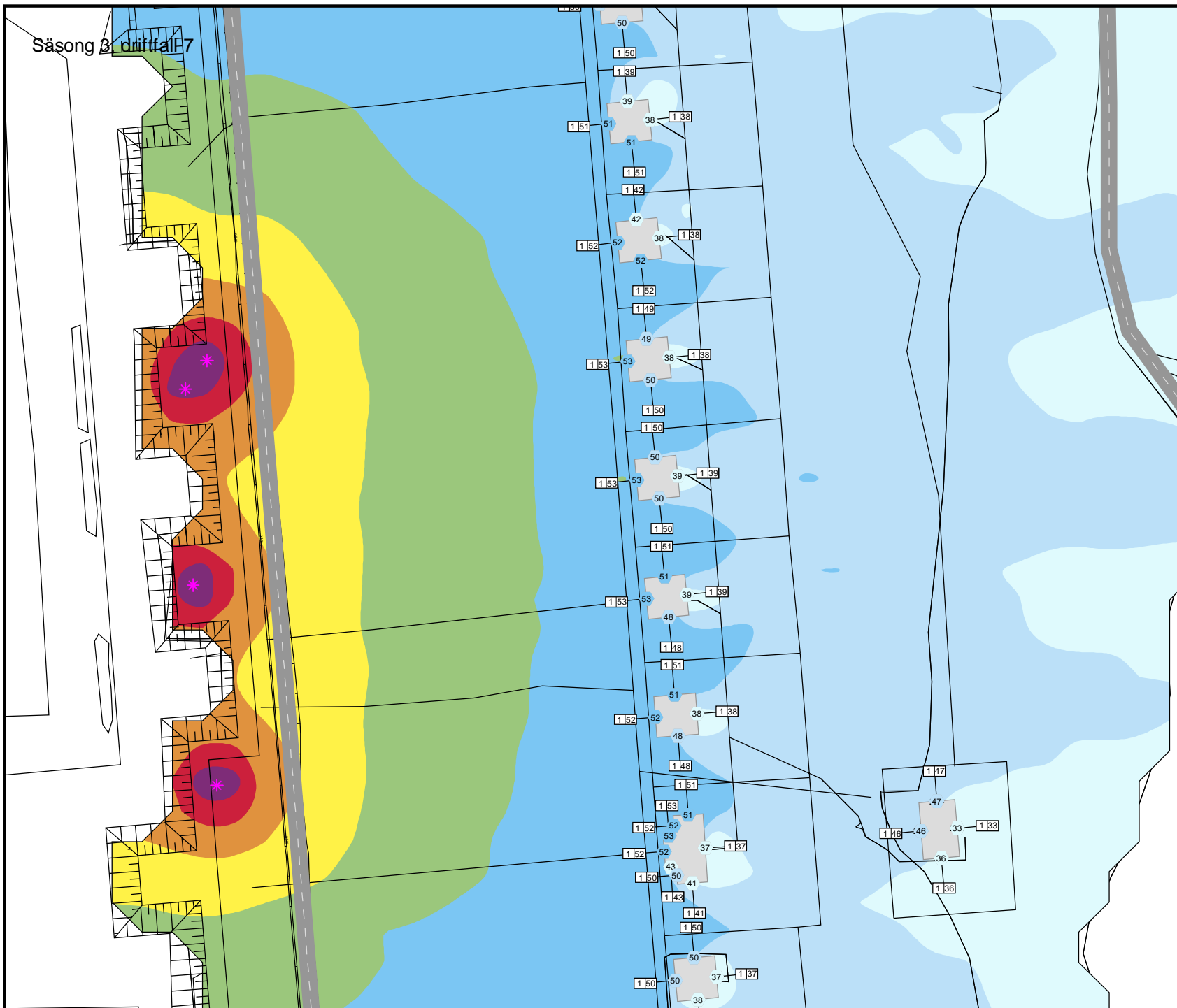
Skala 1:10000



2018-10-17

BILAGA: AK13

Säsongsdriftfall 7



## BERÄKNAD LJUDUTBREDNING

Beräknade ljudnivåer på fasad från byggbuller. Tabellvärdena avser frifältsvärde.

Utbredningen som redovisas som färgzoner är inkl. fasadreflexer.

## Teckenförklaring

- Byggväg
- Bostäder
- Beräkningspunkt
- Vån/Leq
- Punktkälla

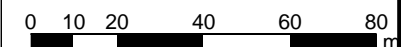
## EKVIVALENT LJUDNIVÅ 1,5 meter över mark i dBA

75 <	75 <=
70 <	70 <=
65 <	65 <=
60 <	60 <=
55 <	55 <=
50 <	50 <=
45 <	45 <=



BESTÄLLARE: Ramböll Sverige AB  
OMRÅDE: Norrbyskär  
UPPDRAG: 290153  
HANDLÄGGARE: SJM  
GRANSKAD: ORS  
SOUNDPLAN VER: 8.0  
BERÄKNING ENL: GPM

Skala 1:1750



2018-10-17

BILAGA: AK14