

Tillfälliga hamnar

M 3342-11, M 3343-11 och M 3345-11

Bilaga 1.

PM Bullerskyddsåtgärder med
bullerkartor

E4 Förbifart Stockholm

**FSK02
Bergtunnlar**

**PM
Bullerskyddsåtgärder hamnar
Mark- och Miljödomstolen
2013-02-28**

BYGGHANDLING

0N140021.docx

Objektnamn	E4 Förbifart Stockholm
Entreprenadnummer	FSK02
Entreprenadnamn	Bergtunnlar
Beskrivning 1	PM
Beskrivning 2	Bullerskyddsåtgärder hamnar
Beskrivning 3	Mark- och Miljödomstolen
Beskrivning 4	2013-02-28
Information	
Diarienummer	
Konstruktionsnummer	
Objektnummer	8448590
Projekteringssteg	BYGGHANDLING
Statusbenämning	
Företag	ÅF
Författare/Konstruktör	Lars Lindström
Externnummer	

1 Bakgrund

I enlighet med ansökan för tillfälliga hamnar ska bullerdämpande åtgärder utredas för hamnverksamheten. Denna PM redovisar möjliga åtgärder vid bullerkällorna samt bullerberäkningar för utvalda åtgärder. Diskuterade bullerskyddsåtgärder sammanfattas i tabell under rubrik 7 - Beskrivning av bullerskyddsåtgärder.

2 Sammanfattning

Vid lastning av fartyg blir erhållen dämpning med invändig beklädnad av lastutrymme upp mot 1 dB ekvivalent ljudnivå under en lastningscykel. Mätningar och utredningar av liknande projekt visar på att ljudets karaktär kan förändras och uppfattas som mindre störande.

Skillnaden mellan de två olika fallen, då endast en primärkross är i drift samt då både primär- och sekundärkross är i drift samtidigt, beräknas till cirka 0,5 dB vilket kan anses försumbart.

I Sättra hamn har en bullerskyddsskärm utretts. Om bullerskyddsskärmen placeras i direkt anslutning till ett område där arbetsmaskiner används, kan en dämpning på upp mot 10 dB för maximal ljudnivå från arbetsmaskinerna erhållas. Om arbetsmaskinerna arbetar längre från bullerskyddet fås sämre dämpning. Då lastning av fartyg är den dominerande källan och sker på andra sidan bullerskyddet i förhållande till bostäderna, fås ingen sänkning av den sammanlagrade ekvivalenta ljudnivån vid bostäder.

Beräkningar visar att åtgärden på antingen RoRo-färjans klaff eller kajen kan ge upp till 7 dB lägre maximal ljudnivå.

3 Beräkningsförutsättningar

Beräkningarna har utförts i programmet SoundPlan version 7.1. I programmet görs en beräkningsmodell innehållande topografi, byggnader, markbeskaffenhet (t.ex. vatten eller asfalt) m.m. samt de aktuella bullerkällorna. I beräkningsmodellen har bullerkällorna placerats inom området på platser vilka uppfattas som relevanta för en maximal driftsituation. Programmet beräknar sedan ljudnivåbidraget till olika punkter enligt beräkningsstandarden Environmental noise from industrial plants, General prediction method.

Standarden anger beräkningsnoggrannheten till $\pm 1-3$ dB för de aktuella beräkningarna.

3.1 Indata

För beräkningarna av buller från lastning av fartyg samt slagljud från RoRo-färja, har indata från tidigare rapport 0N140895 använts.

Följande spektrum har använts i beräkningarna, dock har ljudnivån i form av avvägd ljudeffekt använts. Ljudeffekt för ekvivalent samt maximal ljudnivå för vägfärja har reviderats i de nya beräkningarna, se tabell nedan.

Ljudeffekt i oktavband (dB)									
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Lw, dBA
Lastning av fartyg för tunnelberg	109	109	108	106	107	110	109	104	115
Rorofärja, slagljud (Lmax)	122	117	110	107	105	98	92	85	123

4 Bullerskyddsåtgärder

Bullerberäkningar har gjorts med nedanstående åtgärder.

4.1 Fartyg - Invändig beklädnad av lastutrymme med elastiskt material

Lastning av fartyg kan delas in i tre olika tidsperioder per lastningscykel med omfattning enligt nedan:

- stenmassor landar på fartygets botten, 15 %
- stenmassor landar på annan stenmassa i fartyget, varav en del glider ned mot fartygets sidor, 75 %
- stenmassor landar på annan stenmassa i fartyget, dock utan skärmning av fartygets skrov, 10 %

De högsta ljudnivåerna uppstår när stenmassor landar i fartygets botten och beror främst på fallhöjd och stenstorlek, men förekommer endast cirka 15% av lastningscykeln.

4.2 Färjor - Bullerdämpning av kontaktytan mellan RoRo-färjans klaff och kajen

Åtgärden på antingen RoRo-färjans klaff eller kajen görs för att dämpa slagljud när lastbilar kör på eller av färjan.

4.3 Övrigt samverkande Byggbuller - Bullerskyddsskärmar vid etableringsområdet nära vattnet

Bullerskyddsskärmar vid etableringsområdet kan, i de fall då en ljudkälla är placerad i direkt anslutning till skärmen, minska ljudnivån mot omkringliggande områden. Effekten av en skärm beror främst på de olika bullerkällornas placering men även på disposition av etableringsområdet samt topografi.

5 Beräknade bullernivåer

5.1 Drift av hamn

Vid drift av hamn förekommer buller från lastning av bergmassor, lastbilstrafik, arbetsmaskiner och transportband. Lastning av bergmassor på fartyg är den dimensionerande bullerkällan. Erhållen dämpning med invändig beklädnad av lastutrymme uppgår till upp mot 1 dB ekvivalent ljudnivå under en lastningscykel. Mätningar och utredningar av liknande projekt visar på att ljudets karaktär kan förändras och uppfattas som mindre störande.

Beräkningar har utförts för:

5.1.1 Norra Lovö.

Bilaga 1 redovisar sammanlagrad byggbullernivå inklusive kross utan åtgärder.

Bilaga 2 redovisar sammanlagrad byggbullernivå med bullerskyddsåtgärd på fartyg: invändig beklädnad av botten.

5.1.2 Malmviken

Bilaga 5 redovisar sammanlagrad byggbullernivå utan åtgärder.

Bilaga 6 redovisar sammanlagrad byggbullernivå med bullerskyddsåtgärd på fartyg: invändig beklädnad av botten.

5.1.3 Sättra

Bilaga 7 redovisar sammanlagrad byggbullernivå utan åtgärder.

Bilaga 8 redovisar sammanlagrad byggbullernivå med bullerskyddsåtgärd på fartyg: invändig beklädnad av botten.

Bilaga 9 redovisar sammanlagrad byggbullernivå med bullerskyddsåtgärd på fartyg: invändig beklädnad av botten samt 3 m hög bullerskyddsskärm vid etableringsområdets gräns mot vattnet.

5.2 Krossverksamhet

Beräkningar av ljudnivåer har utförts för fall då endast en primärkross är i drift samt då både primär- och sekundärkross är i drift samtidigt, beräknas till cirka 0,5 dB vilket kan anses försumbart. Se även PM 0N140022 för beräkningar av buller från etableringsområdet på södra Lovö, med och utan kross.

5.3 Övrigt samverkande Byggbuller - Bullerskyddsskärmar vid etableringsområdet nära vattnet

I Sättra hamn har en bullerskyddsskärm utretts. Om bullerskyddsskärmen placeras i direkt anslutning till ett område där arbetsmaskiner används, kan en dämpning på upp mot 10 dB för maximal ljudnivå från arbetsmaskinerna erhållas. Då arbetsmaskinerna arbetar längre från bullerskyddet fås sämre dämpning. Då lastning av fartyg är den dominerande källan och sker på andra sidan bullerskyddet i förhållande till bostäderna, fås ingen sänkning av den sammanlagrade ekvivalenta ljudnivån vid bostäder.

5.4 Slagljud från rampen på RoRo-färja

Maximala ljudnivåer från RoRo-färja har beräknats. I Sättra hamn blir den maximala ljudnivån upp mot 61-65 dBA utan åtgärder vid närmaste bostäder. Maximal ljudnivå från RoRo-färja i hamn Norra Lovö blir under 55 dBA vid bostäder. Riktvärden för byggbuller inomhus i bostadshus innehålls. Beräkningar visar att åtgärden på antingen RoRo-färjans klaff eller kajen kan ge upp till 7 dB lägre maximal ljudnivå, se referens 1 samt bilagor nedan.

5.4.1 Norra Lovö.

Bilaga 3 redovisar maximal ljudnivå från slagljud från vägfärja utan åtgärder i hamn Norra Lovö.

Bilaga 4 redovisar maximal ljudnivå från slagljud från vägfärja med åtgärder i hamn Norra Lovö.

5.4.2 Sättra hamn.

Bilaga 10 redovisar maximal ljudnivå från slagljud från vägfärja utan åtgärder i Sättra hamn .

Bilaga 11 redovisar maximal ljudnivå från slagljud från vägfärja med åtgärder i Sättra hamn .

Referenser

1. Skeppsviken, Uddevalla. Beräkning av lossning, lastning och RoRo-verksamhet vid Skeppsholmspiren, ÅF
2. Furusund. Mätning av buller från båttrafik, ÅF, Uppdrag 566774, 2012-10-05
3. Stockholm. Bullerstörning vid lastning och lossning av fartyg i Värtahamnen, ÅF, Uppdrag 22432, 2012-02-09
4. Nordkalk, Gotland. Mätning av lastning av kalksten, ÅF, Uppdrag 577275, 2012-10-11
5. Göteborg. Buller från buss, nyplanering av bussgata, ÅF Uppdrag 12-03081, 2009-05-24

6 Beskrivning Bullerskyddsåtgärder

Samtliga kostnader är en bedömning baserad på en 4 års period.

*Miljöaspekter

Åtgärd för driftskede av hamnarna	Beskrivning	Fördelar	Nackdelar	Kostnad per m ²	Total Kostnad Förbifarten	Kostnad per ton	Kostnad per fartyg	Tekniskt möjligt	Slutsats
Invändig beklädnad av fartyg	Klä bulkfartygen för stenmassor invändigt för att minska bullret i samband med lastning. Detta görs på botten alternativt botten och väggar. • gummimattor • stockmattor.	Kan minska buller under den initiala fasen av lastning då ljudnivån är som högst och därmed göra det lättare att klara riktvärden. Ljudet blir behagligare. Dämpar den ekvivalenta ljudnivån under en lastningscykel med 1 dB.	Krav måste ställas i upphandling vilket kan begränsa urvalet samt kräva ombyggnad och eller krångligare hantering. Dämpar endast ljud från när sten slår mot skrov och inte "sten mot sten". *För att fästa gummimattor krävs lim, troligen tvåkomponent.	Ger en mycket hög kostnad. Kostnad mellan 1000-4 000 kr/m ² .	Enbart botten: 12.480.000 Kr	1,38 kr/ton	2.080.000	Ja	Åtgärden är tekniskt möjlig men inte ekonomiskt rimlig. Effekten av åtgärden är endast 1 dB ekvivalent nivå och i förhållande till kostnaden på 12,5 miljoner.
					Botten och väggar: 26.880.000 kr	2,97 kr/ton	4.480.000 kr	Ja	Åtgärden är tekniskt möjlig, men inte ekonomiskt rimlig. Beklädnad av väggarna ger en mycket låg ljuddämpning i förhållande till kostnaden.

Pråm, invändig beklädnad.	Pråm asfalteras invändigt i botten av lastutrymmen. Alternativt även gummibeklädda väggar.	Kan minska buller under den initiala fasen av lastning då ljudnivån är som högst och göra det lättare att klara riktvärden. Dämpar den ekvivalenta ljudnivån under en lastningscykel med 1 dB.	Krav måste ställas i upphandling vilket kan begränsa urvalet samt kräva ombyggnad och eller krångligare hantering. Dämpar endast ljud från när sten slår mot skrov. *Asfaltering av pråm innebär energiförbrukning för framställning och transport.	Ger en mycket hög kostnad. Kostnad mellan 1000-2 000 kr/m2.	Asfalterad botten: 9.600.000 kr	1,06 kr/ton	2.400.000 kr	Ja	Åtgärden är tekniskt möjlig, men inte den mest kostnadseffektiva av de olika alternativen att dämpa botten.
					Asfalterad botten och stockmattor på väggar: 21.760.000 kr	2,40 kr/ton	5.440.000 kr	Ja	Åtgärden är tekniskt möjlig, men inte ekonomiskt rimlig. Beklädnad av väggarna ger en mycket låg luddämpning i förhållande till kostnaden.
Lastrummets botten är alltid täckt av ett lager sten. (Fartyg 2000 ton)	Fartyget eller pråmen töms aldrig helt utan ett lager med stenmassor lämnas kvar för att undvika slagljud när sten träffar skrov. (Fartyg 2000 ton)	Kan minska buller under den initiala fasen av lastning då ljudnivån är som högst och därmed göra det lättare att klara riktvärden. Det är ändå svårt att skrapa helt rent. Dämpar den ekvivalenta ljudnivån under en lastningscykel med 1 dB.	Krav måste ställas i upphandling vilket kan begränsa urvalet samt kräva ombyggnad och/eller krångligare hantering. Dämpar endast ljud från när sten slår mot skrov. Tar en del av lastkapaciteten. *Fler transporter vilket ger ökad drivmedelsförbrukning.	-	9.240.000 kr	1,02 kr/ton	1.540.000 kr	Ja	Åtgärden är tekniskt möjlig, men inte ekonomiskt rimlig. Åtgärden är den mest kostnadseffektiva av samtliga redovisade för att dämpa botten.

Lastrummets botten är alltid täckt av ett lager sten. (Pråm 4000 ton)	Fartyget eller pråmen töms aldrig helt utan ett lager med stenmassor lämnas kvar för att undvika slagljud när sten träffar skrov. (Pråm 4000 ton)	Kan minska buller under den initiala fasen av lastning då ljudnivån är som högst och göra det lättare att klara riktvärden. Ändå svårt att skrapa helt rent. Dämpar den ekvivalenta ljudnivån under en lastningscykel med 1 dB. Om pråmen inte töms helt på bergmassor undviks samtidigt maximala ljudnivåer från skrapljud "stål-mot-stål".	Krav måste ställas i upphandling vilket kan begränsa urvalet samt kräva ombyggnad och/eller krångligare hantering. Dämpar endast ljud från när sten slår mot skrov. Tar en del av lastkapaciteten. *Ger fler transporter vilket ger ökad drivmedelsförbrukning.	-	8.955.000 kr	0,99 kr/ton	2.240.000 kr	Ja	Åtgärden är tekniskt möjlig, men inte ekonomiskt rimlig. Åtgärden är den mest kostnadseffektiva av samtliga redovisade för att dämpa botten.
---	---	--	--	---	--------------	-------------	--------------	----	--

Krossa bergmassor ytterligare	Krossning av alla bergmassor ned till 0-63 mm. **Alternativt krossas bergmassor ned till 150 mm.	Kan sänka buller från lastning. Gör det lättare för mottagarhamn. Omlastning undviks etc. Självlossande fartyg kan användas för bergtransport. **Vid krossning av bergmassor ned till 150 mm fås en dämpning av ljudnivån. Kompletterande mätningar krävs för att utreda skillnaden.	Buller från ytterligare en kross. Med en sekundärkross fås cirka 0,5 dB högre ekvivalent ljudnivå än med bara en primärkross vilket är försumbart.			Merkostnad: 14 kr/ton		Ja	Åtgärden är tekniskt möjlig. Om bergmassorna kan säljas vidare behöver den extra krossningen inte utgöra någon extra kostnad för projektet.
Åtgärda Rorofärjan eller kajen för att undvika slagljud när lastbilar kör på.	Ytan mellan Rorokajens ramp och färjornas klaff bör bullerdämpas för att undvika slagljud.	Mindre buller från slagljud mellan lastbil och färja, upp mot 7 dB dämpning. Mätning Furusund. *Dämpningsanordningar mot fartyg, färjor samt pråmar bör i allmänhet fästas utan kemankare.	Krav måste ställas i upphandling vilket kan begränsa urvalet något eller kräva ombyggnad. Måste bytas ut med jämna mellanrum.	Kostnad 2-4000 kr/m2 Måste bytas ut 2-3 ggr/år	För åtgärd på kaj blir den totala kostnaden för 3 kajer: 1.920.000 kr	0,21 kr/ton	-	Ja	Åtgärden är tekniskt möjlig och är ekonomiskt rimlig med avseende på luddämpningen. Riktvärden klaras dock även utan åtgärden.

Kurser Miljömedvetenhet inom buller.	Kurser i miljömedvetenhet med • Kaptener • Åkare • Chaufförer Gå igenom körteknik etcetera för att undvika slagljud, höga ljudnivåer från acceleration etc.	Mindre buller från slagljud på embarkering av lastbil på Rorofärja, minskat accelerationsbuller etc. Ett mjukt körsätt av fordon kan ge 5-10 dB lägre maximal ljudnivå än ett kraftfullt. Om den maximala ljudnivån minskar är det troligt att den ekvivalenta ljudnivån från trafik med fordonen också minskar. *Mjukare körning medför minskad drivmedelsförbrukning.			1.000.000 kr	0,11 kr/ton	-	Ja	Åtgärden är tekniskt möjlig och är ekonomiskt rimlig med avseende på ljuddämpningen.
---	---	---	--	--	--------------	-------------	---	----	--

Fällbara bullerskydd på fartygen, vilka fälls upp vid lastning. Gäller Fartyg	Ca 5 meter hög (höjd över fribord)	Minskar bullret marginellt. Det finns akustikväggar med bakomliggande polyeterskum som kan ge större effekt. Cirka 1-5 dB.	Det finns ingen beprövad teknik för åtgärden. Måste finnas rutiner där personalen fäller upp bullerskyddet vid varje lastning. Svårt att få en helt tät lösning, vilket påverkar möjlig dämpning. *Kan innebära behov av hydraulik och därmed en risk för oljeläckage.	Fartyg: Uppskattning gsvs 7500 kr/m2.	14.625.000 kr	1,62 kr/ton	2.437.500 kr	Eventuellt	Ingen hållbar teknisk lösning har identifierats för åtgärden.
				Pråm: Uppskattning gsvs 7500 kr/m2.	12.000.000 kr	1,33 kr/ton	3.000.000 kr		Ingen hållbar teknisk lösning har identifierats för åtgärden.
Alla tippfickor ovan jord (buffertlager) får endast nyttjas 07-22 (mån-fre) i Sättra.	Under den tid som ett fartyg inte lastas kan ett buffertlager användas.	Buller från hjullastare på etableringsområdet minskar.	Ger inte en sänkning av ekvivalent ljudnivå vid bostäder då lastning av fartyg är dimensionerande.	Fartyg	900.000 kr	6.1 0,44 kr/ton 6.2	-	Ja	Åtgärden är teknisk möjlig, men ger inte lägre ekvivalent ljudnivå vid bostäder.
Stationär förankrat fartyg eller pråm ute i vattnet med påbyggda bullerskydd – Betongankare.	Endast Sättra har överskridanden av riktvärden vid bostäder som skulle kunna få sänkta ljudnivåer med en sådan åtgärd. Vid Södra och Norra Lovö fås inga överskridanden vid bostäder på andra sidan vattnet.		Utrymmesbrist, navigeringsproblem, inkräktar på farled, hinder.		Fartyg: 7.720.000 kr	3,77 kr/ton	-	Nej	Ingen hållbar teknisk lösning har identifierats för åtgärden.
					Pråm: 5.400.000 kr	2,64 kr/ton			

Stationärt bullerskydd i vattnet i Sättra hamn.			Utrymmesbrist, navigeringsproblem, inkräktar på farled, hinder, grumlar. Det är dessutom tekniskt svårt att bygga pga vattendjupet vilket medför långa pålar. Grundläggningen kan bli komplicerad på grund av de stora vindlaster som uppkommer vid höga bullerskydd.	Medför mycket stora kostnader.	75.000.000 kr			Nej	Är inte tekniskt möjlig eller ekonomiskt rimlig.
Bullerskydds-skärm vid etablerings-området/ vattnet.	En bullerskyddsskärm placeras längs med vattnet vid etableringsområdet.	Ger ingen dämpning av buller mot bostäder. Ger en avskärmning inkl insynsskydd av etableringsområdet. Kan ge en dämpning på upp mot 10 dB för maximal ljudnivå från arbetsmaskinerna. Om arbetsmaskinerna arbetar längre från bullerskyddet fås sämre dämpning. Då lastning av fartyg är den dominerande källan	Inkräktar på ytan för etableringsområdet.		En cirka 100 meter lång skärm: 1.000.000 kr			Ja	Är tekniskt möjligt. Ingen sänkning av ekvivalent ljudnivå fås då lastning av fartyg är den dominerande källan. 0-10 dB dämpning av maximal ljudnivå kan fås beroende på maskinernas arbetsområde.

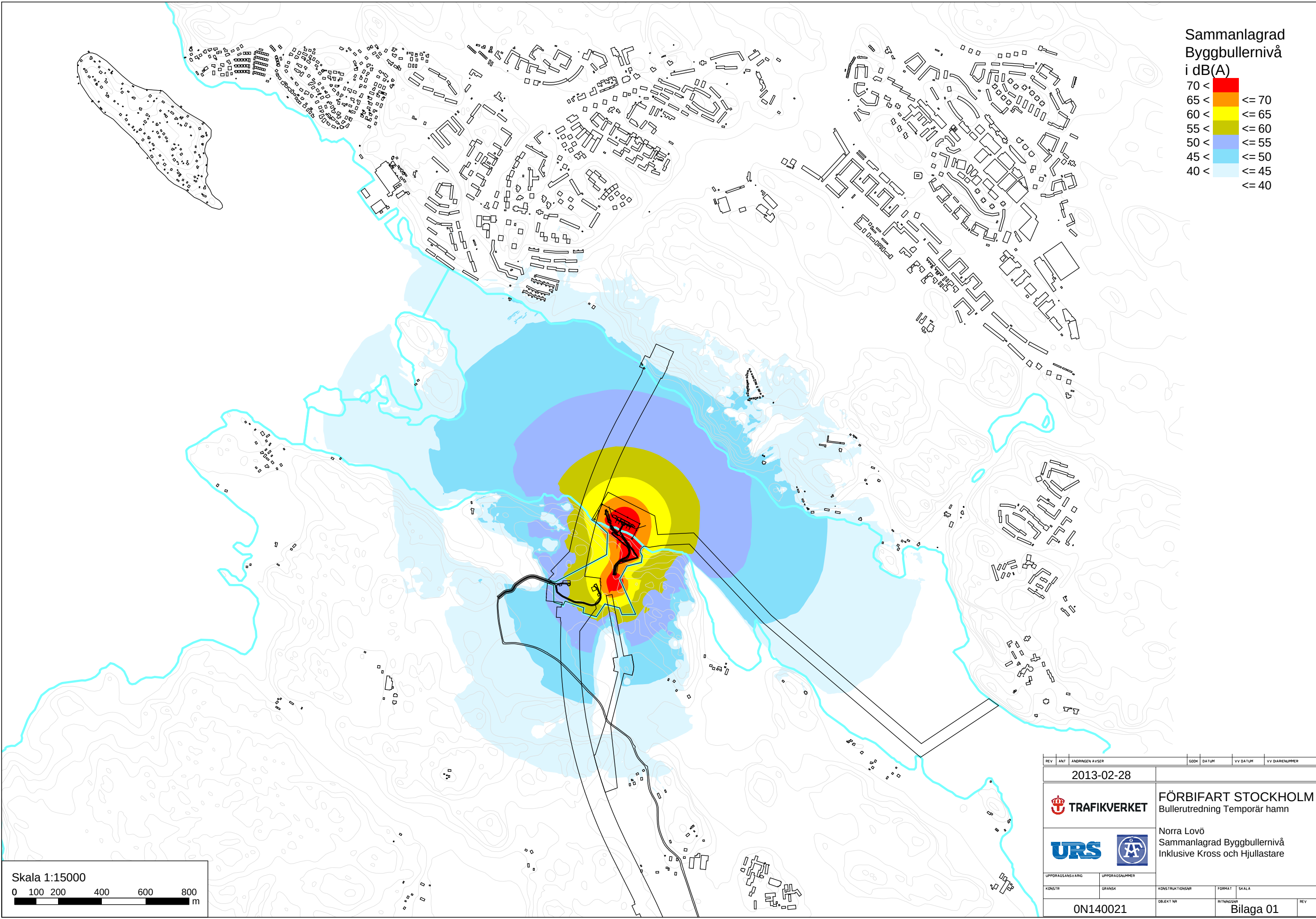
		och sker på andra sidan bullerskyddet i förhållande till bostäderna, fås ingen sänkning av den sammanlagrade ekvivalenta ljudnivån vid bostäder.							
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

7 Förutsättningar för hamnverksamhet

Redan bestämda förutsättningar för hamnverksamhet.

Åtgärd för driftskede av hamnarna	Beskrivning	Fördelar	Nackdelar	Kostnad	Tekniskt möjligt
Bullerskyddad Damask	Damask av bullerdämpande material används från transportband ner i lastfartyg, (kan jämföras med betongstrumpa)	Kan minska sten mot sten ljud. Cirka 1-5 dB.		Kostnad: 1000 kr/m (vid 900 mm brett transportband)	Ja
Elanslutning fartyg	Förhalning av fartyget utan hjälp av fartygets motorer. Trafikverket kommer att erbjuda entreprenören elanslutning av fartyget.	Utan tomgångskörning fås minskad koldioxidbelastning.	Indata för tomgångskörning av fartyg enligt tidigare rapport har använts, ansökan om tillstånd enligt Miljöbalken, 0N140895. Ljudeffekt för fartyg är 92 dBA vilket ger 40 dBA på cirka 110-150 meter, beroende på källans karaktär. Det påverkar därmed inte den sammanlagrade nivån där ljudnivåer från lastning av fartyg är dimensionerande.		Ja
Inga arbetsmaskiner i hamnen i Malmviken. Vid eventuella haverier görs undantag för kran eller liknande för att vidta åtgärder.	Införd för Malmviken.				Ja

Inbyggnad av bandtransportör	Bandtransportören byggs in t.ex. med tak och sidovägg av stålplåt som det är föreslaget i teknisk beskrivning. Om den byggs in helt måste utformningen ge möjlighet till inspektion av bandet.	Minskar bullerspridning Från bandtransportör. Krav finns i teknisk beskrivning i ansökan. Möjlighet finns även att bullerdämpa ytterligare vid riktning ändringar av bandet. Upp till 10 dB. Införd sedan tidigare.			Ja
Inbyggd tippficka/omlastningsstation mellan transportband	Där två olika transportband möts uppstår buller när stenmassor faller från det ena transportbandet och ned till det andra. Dessa omlastningsstationer byggs in med bullerdämpande material.	Ingår i ansökan			Ja
Dykdalb	Gummiskoning på dykdalb för att undvika skrap och slagljud.				Ja



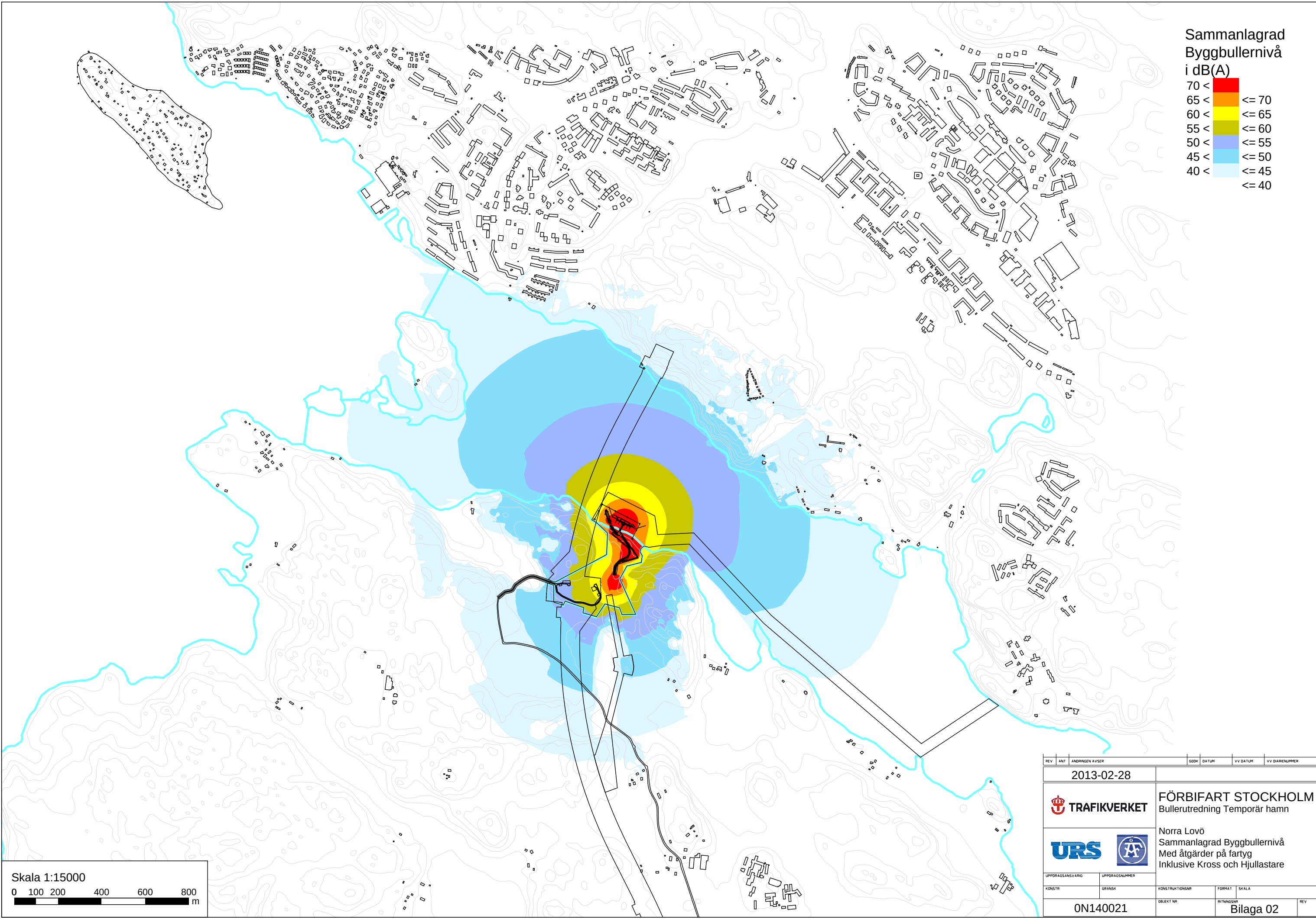
Sammanlagrad
Byggbullernivå
i dB(A)

70 <		
65 <		<= 70
60 <		<= 65
55 <		<= 60
50 <		<= 55
45 <		<= 50
40 <		<= 45
		<= 40

Skala 1:15000

0	100	200	400	600	800
m					

REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	GODK	DATUM	VY DATUM	VY DIARENUMMER
2013-02-28						
 TRAFIKVERKET			FÖRBIFART STOCKHOLM Bullerutredning Temporär hamn			
 			Norra Lovö Sammanlagrad Byggbullernivå Inklusive Kross och Hjullastare			
UPPDRAGSÄRSVÄRIG		UPPDRAGSNUMMER				
KONSTR		GRANSK		KONSTRUKTIONSR	FORMAT	SKALA
ON140021				OBJEKT NR	RITNINGSR	REV
				Bilaga 01		



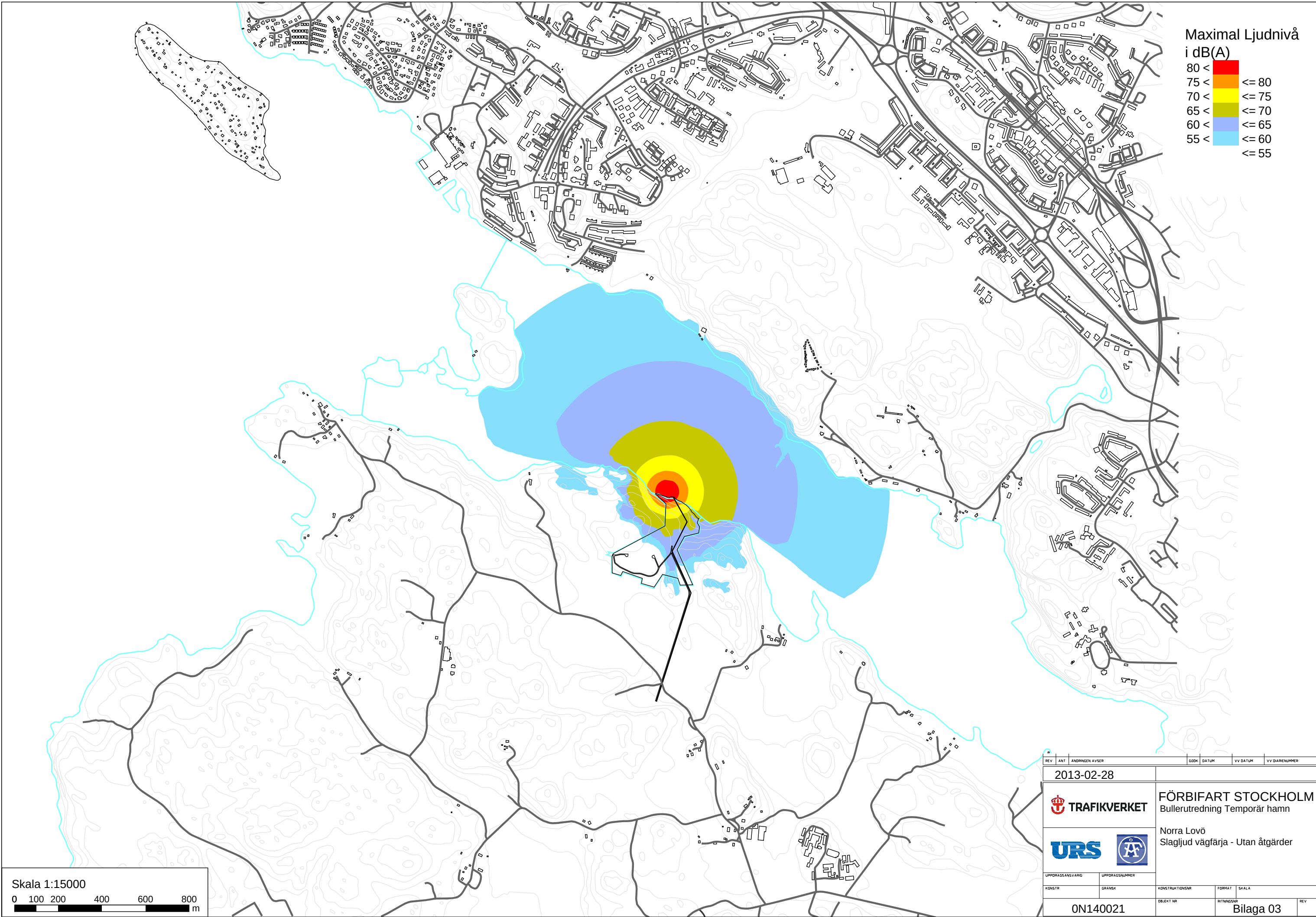
Sammanlagrad
Byggbullernivå
i dB(A)

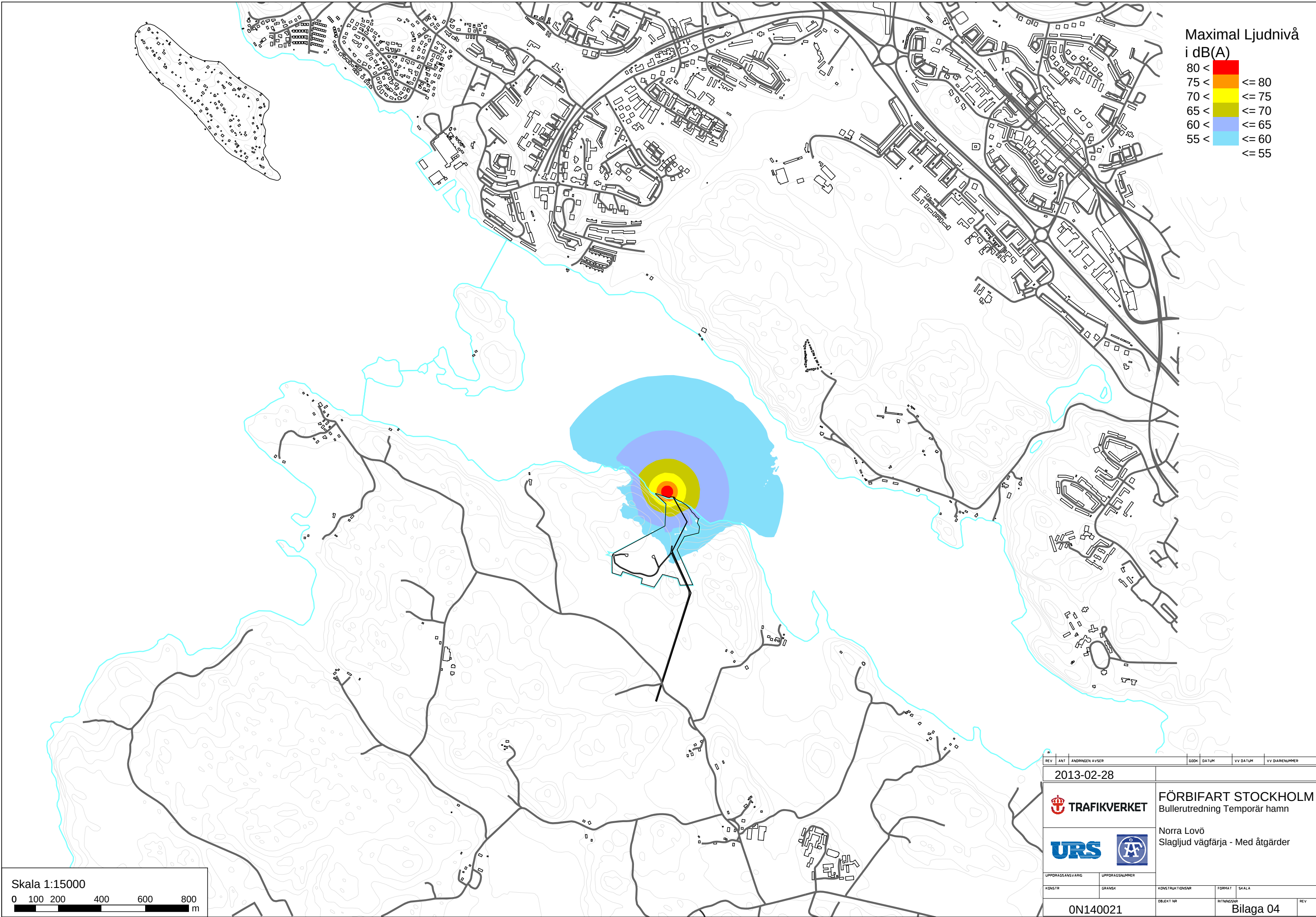
70 <		
65 <		<= 70
60 <		<= 65
55 <		<= 60
50 <		<= 55
45 <		<= 50
40 <		<= 45
		<= 40

Skala 1:15000

0 100 200 400 600 800 m

REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	GDDK	DATUM	VV DATUM	VV DIARENUMMER
2013-02-28						
 TRAFIKVERKET			FÖRBIFART STOCKHOLM Bullerutredning Temporär hamn			
 			Norra Lovö Sammanlagrad Byggbullernivå Med åtgärder på fartyg Inklusive Kross och Hjullastare			
UPPDRAGSSÄRSVÄRIG		UPPDRAGSNUMMER				
KONSTR		GRANSK		KONSTRUKTIONSR	FORMAT	SKALA
0N140021				OBJEKT NR	RITNINGSR	REV
				Bilaga 02		





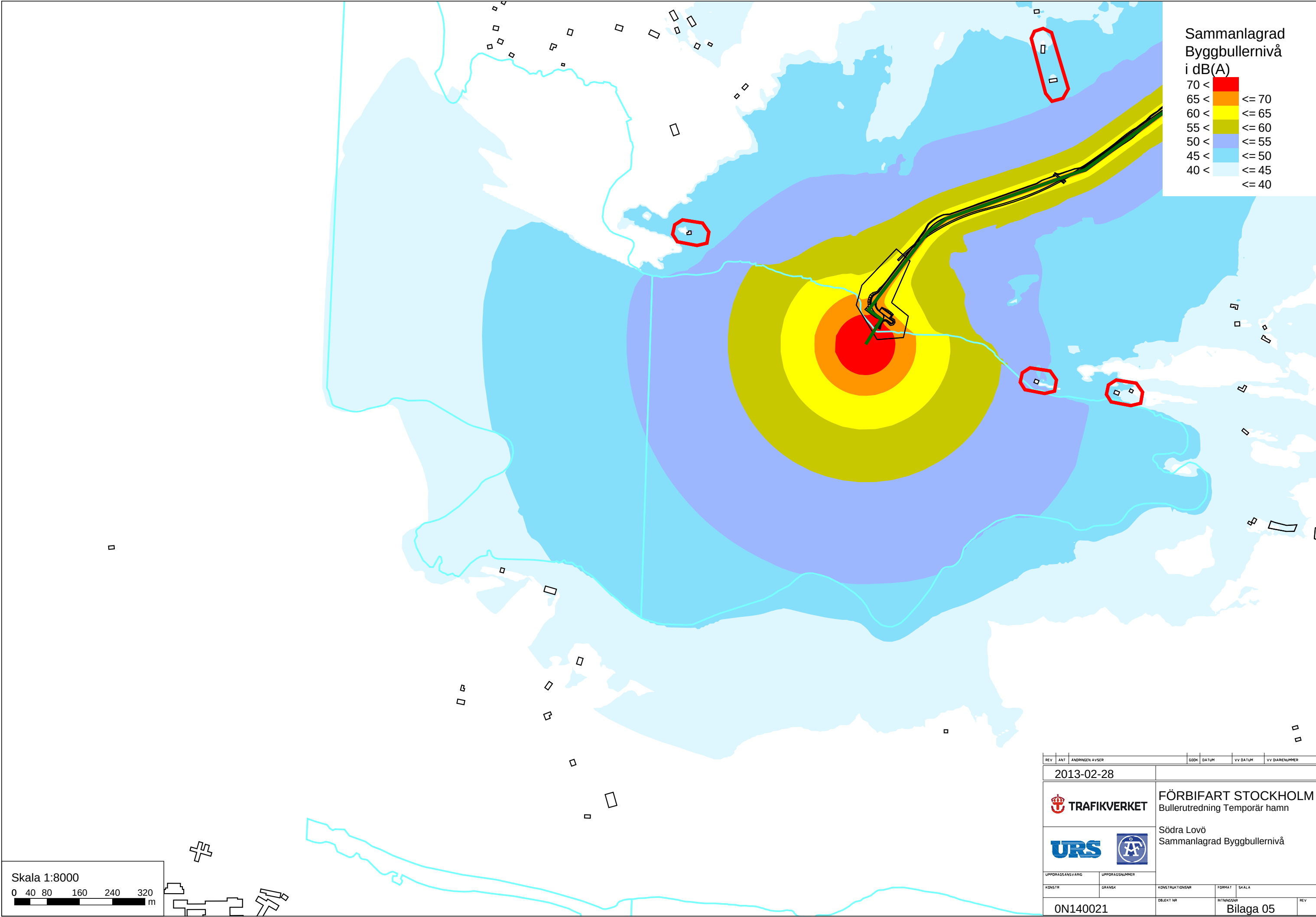
Maximal Ljudnivå
i dB(A)

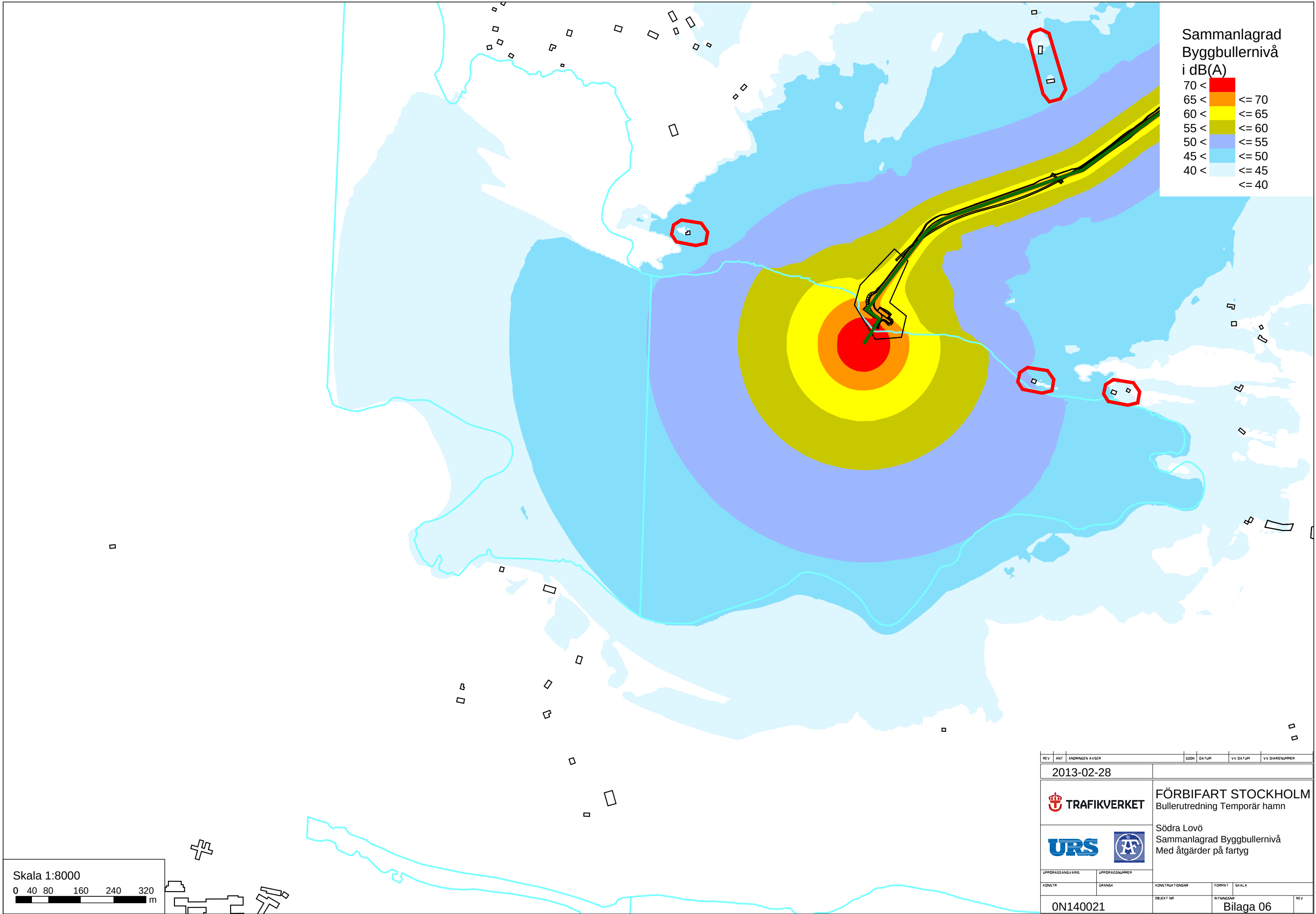
80 <		
75 <		<= 80
70 <		<= 75
65 <		<= 70
60 <		<= 65
55 <		<= 60
		<= 55

Skala 1:15000

0 100 200 400 600 800 m

REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	GODK	DATUM	VY DATUM	VY DIARENUMMER
2013-02-28						
 TRAFIKVERKET			FÖRBIFART STOCKHOLM Bullerutredning Temporär hamn			
 			Norra Lovö Slagljud vägfärja - Med åtgärder			
UPPDRAGSANSVARIG		UPPDRAGSNUMMER		KONSTRUKTIONSNR		FORMAT
KONSTR		GRANSK		OBJEKT NR		SKALA
0N140021				RITNINGENP		REV
				Bilaga 04		





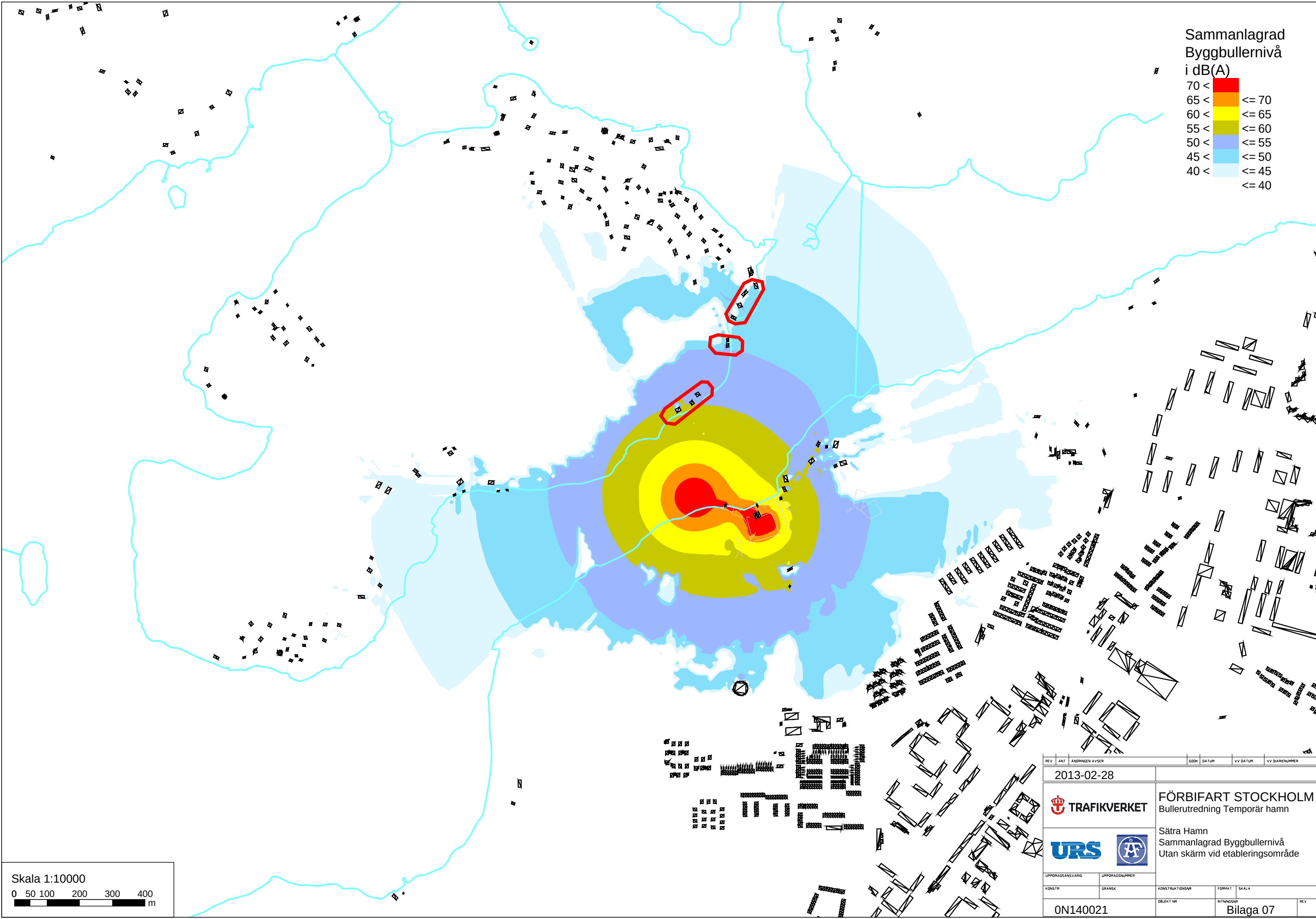
Sammanlagrad
Byggbullernivå
i dB(A)

70 <		
65 <	<= 70	
60 <	<= 65	
55 <	<= 60	
50 <	<= 55	
45 <	<= 50	
40 <	<= 45	
	<= 40	

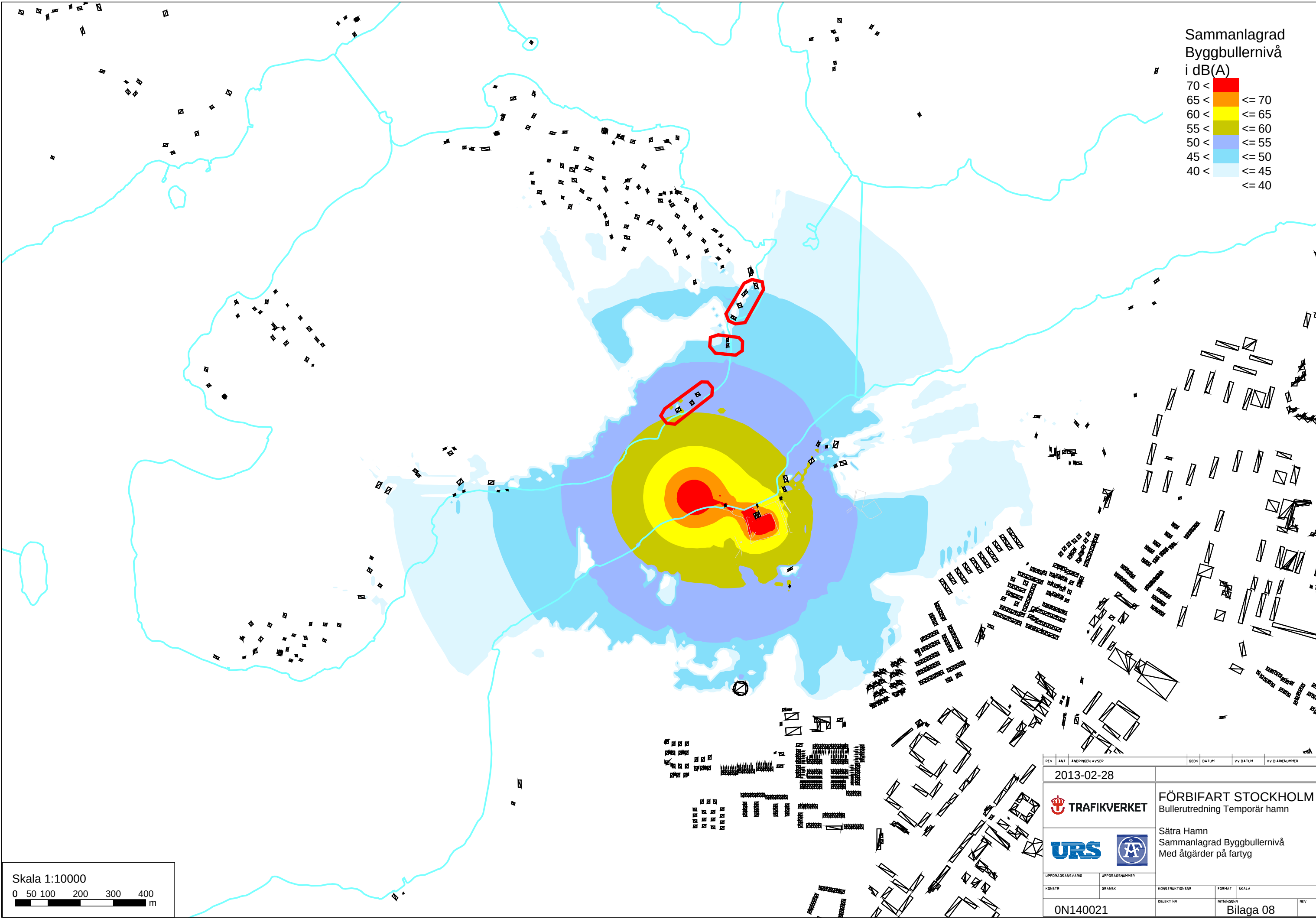
Skala 1:8000

0 40 80 160 240 320 m

REV	ANT	ÄNDRINGEN ÄVSE	GODK	DATUM	VY DATUM	VY DIARENUMMER
2013-02-28						
			FÖRBIFART STOCKHOLM Bullerutredning Temporär hamn			
 			Södra Lovö Sammanlagrad Byggbullernivå Med åtgärder på fartyg			
UPPDRAGSANSVARIG		UPPDRAGSNUMMER				
KONSTR		GRANSK		KONSTRUKTIONSR	FORMAT	SKALA
ON140021				OBJEKT NR	RITNINGAR	REV
				Bilaga 06		



REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	GODK.	DATUM	VY DATUM	VY DIARENUMMER
2013-02-28						
 TRAFIKVERKET			FÖRBIFART STOCKHOLM Bullerutredning Temporär hamn			
 			Sätra Hamn Sammanlagrad Byggbullernivå Utan skärm vid etableringsområde			
UPPDRAGSANSVARIG		UPPDRAGSNUMMER		KONSTRUKTIONSR		FORMAT
KONSTR		GRANSK		OBJEKT NR		RITNINGSR
ON140021				Bilaga 07		REV



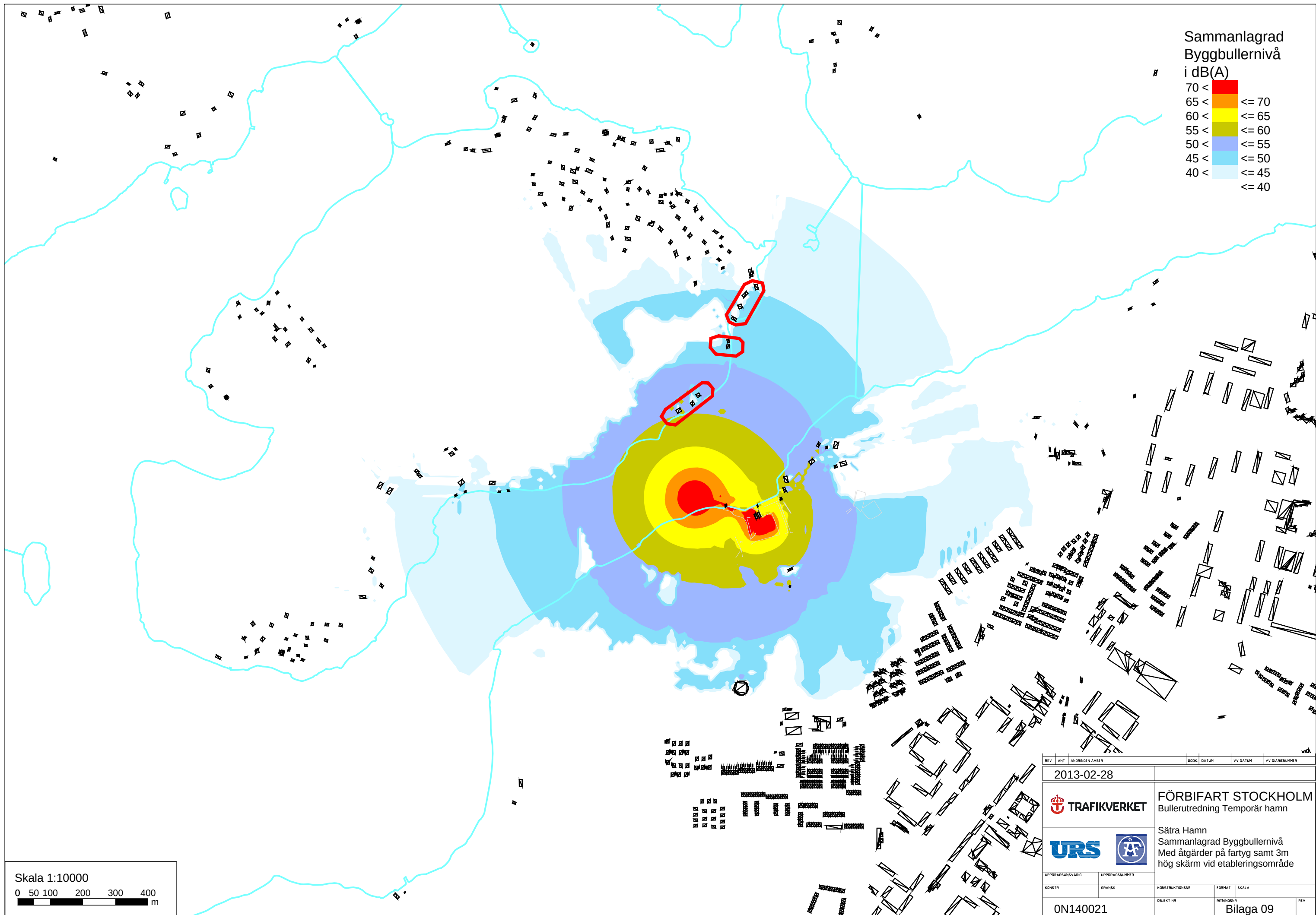
Sammanlagrad
Byggbullernivå
i dB(A)

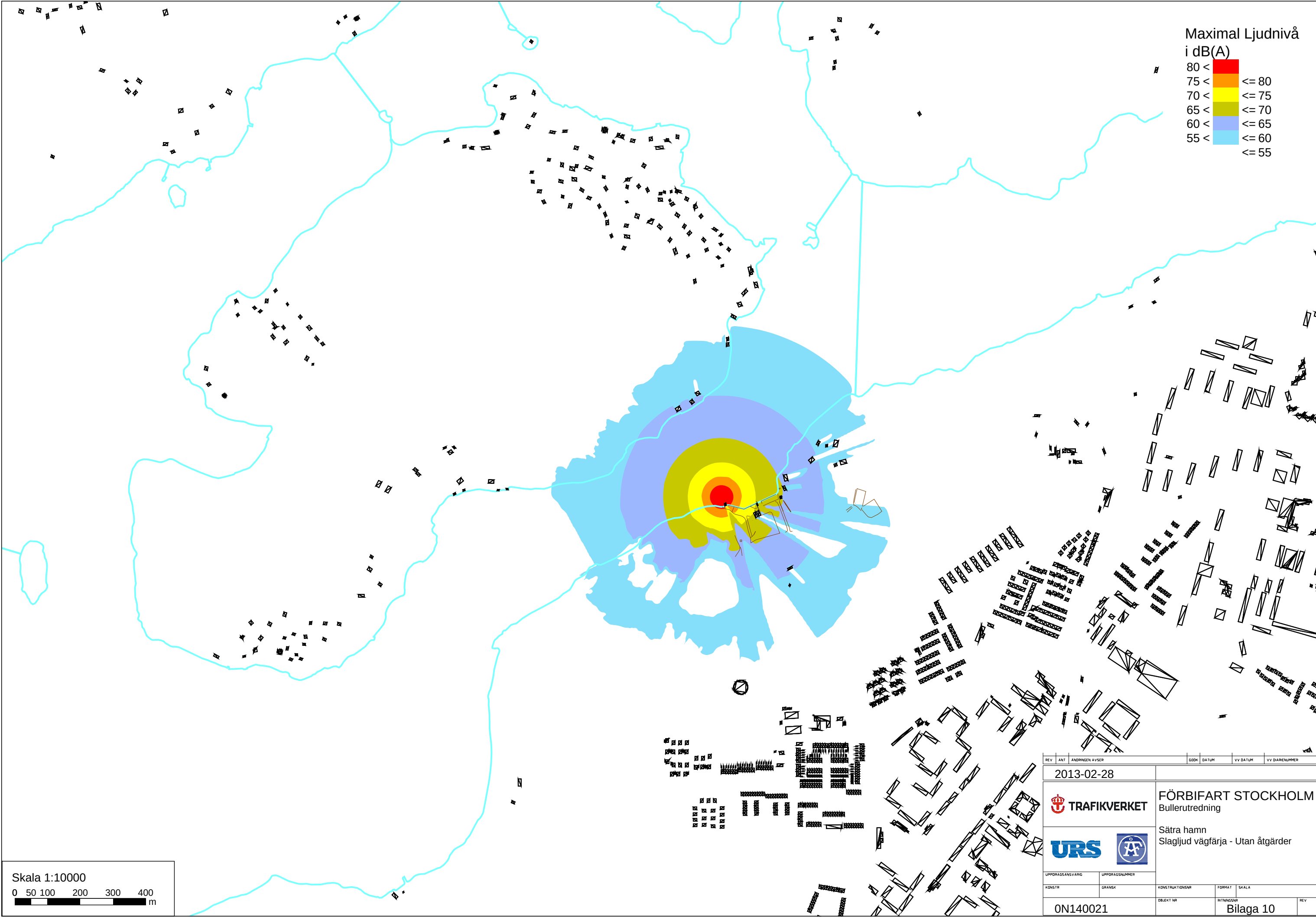
70 <		
65 <		<= 70
60 <		<= 65
55 <		<= 60
50 <		<= 55
45 <		<= 50
40 <		<= 45
		<= 40

Skala 1:10000

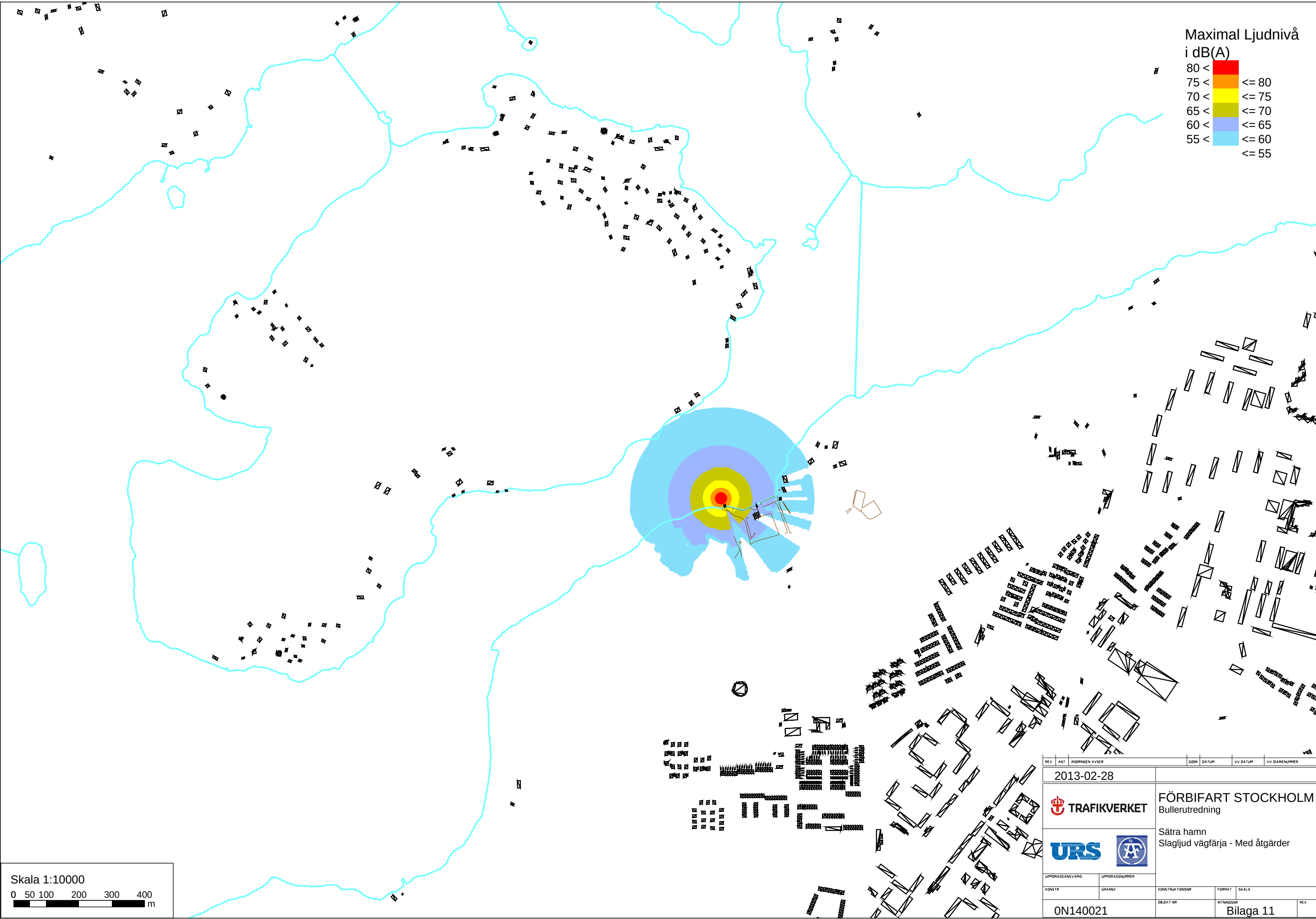
0 50 100 200 300 400 m

REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	GODK	DATUM	VY DATUM	VY DIARENUMMER
2013-02-28						
TRAFIKVERKET			FÖRBIFART STOCKHOLM Bullerutredning Temporär hamn			
URS			Sätra Hamn Sammanlagrad Byggbullernivå Med åtgärder på fartyg			
UPPDRAGSANSVARIG		UPPDRAGSNUMMER				
KONSTR		GRANSK		KONSTRUKTIONSR	FORMAT	SKALA
ON140021				OBJEKT NR	RITNINGSR	REV
				Bilaga 08		





REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	GODK	DATUM	VY DATUM	VY DIARENUMMER
2013-02-28						
 TRAFIKVERKET			FÖRBIFART STOCKHOLM Bullerutredning			
 			Sätra hamn Slagljud vägfärja - Utan åtgärder			
UPPDRAGSANSVARIG		UPPDRAGSNUMMER				
KONSTR		GRANSK		KONSTRUKTIONSR	FORMAT	SKALA
ON140021				OBJEKT NR	RITNINGSR	REV
				Bilaga 10		



Maximal Ljudnivå
i dB(A)

80 <		
75 <		<= 80
70 <		<= 75
65 <		<= 70
60 <		<= 65
55 <		<= 60
		<= 55

Skala 1:10000

0 50 100 200 300 400 m

REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	GODK	DATUM	VY DATUM	VY DIARENUMMER
2013-02-28						
 TRAFIKVERKET			FÖRBIFART STOCKHOLM Bullerutredning			
 URS			 Sätra hamn Slagljud vägfärja - Med åtgärder			
UPPDRAGSANSVARIG		UPPDRAGSNUMMER		KONSTRUKTIONSR		
KONSTR		GRANSK		FORMAT		SKALA
ON140021			OBJEKT NR		RITNINGENR	
					Bilaga 11	
					REV	