

## Rapport REAB-183-B

Malaga Skärhamn, varvsbuller  
Loggning av ljudnivåer på varierande höjd ovan mark  
under augusti 2009. Reparenten låg nu förtöjd vid pir.  
Revision 1

Handlägges av

Roger Ekström

Nöteviken den 22 september 2009

RE Produktion AB  
Ljud & Vibrationskonsult

Roger Ekström

RE Produktion AB  
Ljud & Vibrationskonsult  
Nöteviken 220  
47 391 Henån

Tel. 0304 31501  
Mobil 0707 506061  
www.reprod.se  
e-mail info@reprod.se

Malaga Skärhamn, varvsbullen  
Loggning av ljudnivåer på varierande höjd ovan mark under augusti 2009.  
Reparenten låg förtöjd vid pir.

I denna rapport ingår resultat- och infobladen REAB-183/44- 52

## Uppdragsgivare

Toftö Holding AB  
genom Anders Lidén

## Uppdrag

Att genomföra ljudmätningar avseende buller från varvsverksamheten utomhus inom angivet område. Mätningarnas syfte var i huvudsak att belysa i vilken grad den förväntade bullerdosen påverkas av att bullret från verksamheten vid varvet varierar med höjden ovan mark i fasadlägen för planerade våningsplan. Primärt skulle området närmast pir och kran utredas jämte vid den höga runda byggnaden samt varvsägarens båda planerade enplansvillor.

## Sammanfattning

Rapporten inriktar sig på att redovisa mätdata inom varvsområdet avseende buller vid arbeten på reparent i pirläge. Rapporten utgör ett komplement till en tidigare rapport REAB-183-A som grundar sig på mätdata med reparent i slip. Ljudnivåns variation med höjden över marknivån skulle nu undersökas och då med prioritering av zonen kring den runda flervåningsbyggnaden, byggnaderna nära piren och varvsägarens båda villatomter.

Genom att nyttja en inhyrd mobil lift har det varit möjligt att registrera (logga) nivån inom vissa valda intervall upp till 20 m ovan mark. Såväl värden för knarrningsmoment som slipningsmoment har registrerats förutom buller från kranhanteringen med dess typiska delmoment på sådant sätt att de senare har kunnat utvärderas var för sig och nyttjats för beräkning av bullerdoser i valda punkter i samklang med andra uppgifter från varvsägaren.

Reproducerbarheten för momenten har särskilt beaktats. Med utgångspunkt från dessa mätta värden inom olika mätpunkter och varvsägarens uppskattade nyttjandetider under året har bullerdoser beräknats och redovisas i mätta punkter. Resultatet belyses mestadels i tabellform med kommentarer och foton som illustrerar mätförutsättningar där direktsikt råder mellan reparenten vid piren och mikrofonen i liftens korg eller från övriga mätpunkter (varvsägarens båda tomter).

Generellt har registrering gjorts i 5 utvalda punkter förutom en speciell mätning där skärmverkan på grund av en stålbåt vid kaj belyses och diskuteras.

En mätning i korg nära den runda flervåningsbyggnaden har genomförts på 2, 5, 10, 15 resp, 20 meters höjd ovan mark. Man ser tydligt att ljudnivån ökar med höjden ovan mark även om bullerdagsdosen inte varierar mer än ca 2-3 dB, från ca: 57 till 60 dBA. Direktsikt rådde som

nämnts till pirläget och kranen. Inverkan inbördes mellan delbullerkällorna etc. diskuteras i texten.

En andra mätpunkt vid kajkanten i fasadläget för planerade byggnader med annan icke lika bullerkänslig verksamhet uppvisar beräknade dosvärden ur data mätta på samma sätt i höjddled. Dagsbullerdosen varierar här från ca: 60 till 66 dBA med maxvärdet på 10 meters höjd.

I en tredje mätpunkt utefter kajkanten längre bort på ca 100 m avstånd från vattnets början vid piren uppmättes med samma metod värden på 1.5, 6 resp. 12 meters höjd ovan mark. Beräknad bullerdos i fasadläge blir ca: 46-48 dBA i stigande ordning med höjden ovan mark.

En ca 30 m lång stålbåt låg förtöjd vid kaj nära piren och tillfälle gavs att mäta ljudnivån vid sidan av (med direktsikt mot reparent vid pir) och bakom denna under kontinuerlig knarrning på reparenten vid pirläget. Exemplet visar på ca 10 dBA lägre nivå på grund av skärmverkan i just detta fall.

### **Innehåll**

1. Metod och principer för mätningarnas genomförande
2. Mätutrustning
- 3 Resultat med kommentarer
- 4 Väderobservationer
- 5 Foton och mätpunktsorientering

## 1. Metod och principer för mätningarnas genomförande

I en tidigare rapport REAB-183-A redovisas olika mätdata i kurvform. I båda fallen har principiellt samma förfarande nyttjats. Dock är mängden data i detta fall betydligt mer omfattande. Av denna anledning redovisas i första hand det slutresultat som ändå varit avsikten med datainsamlingen. På begäran kan emellertid speciella mätsekvenser redovisas i efterhand om så skulle visa sig vara önskvärt.

Simulering av hur exempelvis olika moment i kranbullrets uppbyggnad påverkar dess bullerdos under kranhanteringen kan exempelvis genomföras senare vid behov.

Vad avser kranens bullerdos så ingår följande typiska moment: lyftögla upp och ner resp. in och ut horisontellt förutom att kranen i slutsekvensen tillåts svänga ut åt en sida ca 45 grader och åter. Summan av samtliga dessa moment har beräknats men inbördes varierar ljudalstringen avsevärt under de ca 2 minuter som åtgår för sekvensen. Tystast är det moment då kranen svänger. Den elektromekaniska bromsen för stopp i upp och nerrörelsen ger ett kraftigt stomljud i kranen då både låg och hög hastighet ingår på ett realistiskt sätt.

Varvsägaren anser emellertid att tiden för det lägst bullrande svängmomentet i verkligheten är något längre eftersom man ofta svänger kranen ett halvt varv. Därmed är bullerdosen från kranen möjligen tilltagen något lite i ”överkant” under mätningarna. Att reproducerbarheten i samtliga mätsekvenser är god är en förutsättning för att kunna gradera bullerdosen i höjddled. Även av denna anledning har man sålunda eftersträvat att hålla momenten lika under mätsekvenserna.

Principerna för dosbestämningen är således att ljudnivån som funktion av tiden loggas i olika mätpunkter för olika verksamhet. Loggade data i precisionsljudnivåmätaren extraheras efter mätning via dator in i kalkylprogrammet microsoft Excel. Olika högt bullrande delmoment som kranhantering, knarrning och slipning mot varierande bearbetningspunkter på reparenten har valts ut och snittvärde/dosvärde för operationen i fråga räknas fram ur källdata nu lagrade i kalkylprogrammet Excel. För att få representativa indata har bearbetningstiderna valts tillräckligt långa så att mindre fluktuationer jämnats ut.

Källdata har insamlats inom olika höjdintervall upp till 20 m ovan mark. En speciell lift har utnyttjats under de dagar datainsamlingen i höjddled skett. Ett i marken förankrat måttband har säkerställt korrekta avstånd mellan mikrofon och mark. Manövreringen av liften i olika riktningar har skötts från korgen.

Med kännedom om de olika bearbetningstider som varvsägaren angivit för de olika momenten vid reparent vid pir resp. slip har det varit möjligt att beräkna dagsekvivalenta bullerdosvärden från varvsverksamheten i olika intressanta punkter på varierande höjd ovan mark.

I övrigt se även rapporten REAB-183-A där kompletterande information finns i detta avseende.

## 2. Mätutrustning

I en tidigare rapport REAB-183-A beskrivs definitioner och utrustning. Samma mätutrustning för datainsamling och analyser användes även i detta fall. All mätutrustning var inför och efter mätningarna kalibrerad.

För loggning av ljudnivåer användes ett datainsamlingssystem bestående av en precisionsljudnivåmätare B&K typ 2236A vars loggade data efter mätning överförts till PC och utvärderats med B&K makro anpassat för denna typ av mätdata och kalkylprogrammet Microsoft Excel.

Precisionsljudnivåmätare B&K typ 2222 (parallellmätningar som inte redovisas)

Mjukvaran dB2XL (makrot) är även den av fabrikat B&K.

Kalibratören är av fabrikat B&K och har typbeteckningen 4230.

Vindskydd av fabrikat B&K användes generellt över mikrofon.

Brüel & Kjaer är världsledande inom akustiska mätsystem.

Som påtalats ovan finns nu mätdata extraherad från instrumentet och arkiverad för eventuella senare diskussioner eller kompletterande utvärderingar.

### 3. Resultat med kommentarer

#### Mätpunkt 1

#### Runda byggnaden (flerbostadshus) jämte angränsande radhuslänga

Registrering av ljudnivåer har genomförts på varierande höjd i en mätpunkt mellan den befintliga runda cisternen och positionen för den närmast angränsande planerade radhusbyggnaden.

Mätpunkten är lokaliserad mellan dessa båda byggnader i liv med radhusets fasad mot varvet och därmed ca 10 m närmare reparenten vid piren jämfört med det tänkta fasadläget för den runda byggnaden. Mätpunkten har valts med hänsyn till låg påverkan av angränsande reflekterande ytor (cisternen). Fri sikt råder till reparenten vid piren och även till den bearbetade zonen.

Tabell 1 nedan belyser de dagsdoser som beräknats med hänsyn till verksamheten vid pirläget för reparenten. Slipning, knarrning och kranhantering utgör bullerkällor med de uppskattade tider som varvsägaren tidigare angett. Observera att all bearbetning har skett på likartat sätt på samma positioner som vid tidigare uppmätta värden då samma reparent låg uppdragen i slipen. Bearbetning av pällare, brädgång och däck ingår i beräknade snittvärden redovisade för såväl knarrning som slipning.

Höjd ovan mark	Knarrning	Slipning	Kranhantering	Beräknad dagsdos
2	67.7	59.9	55.6	56.9
5	69.2	63.1	56.5	57.3
10	68.6	66.7	56.8	58.3
15	71.5	66.3	57.7	59.5
20	65.8	69.1	57.4	57.6

Tabell 1. Bullernivåns variation för olika arbetsmoment som funktion av höjden ovan mark. Värdena gäller enbart verksamhet vid pir. Mikrofonposition mellan ”runda byggnaden” och närmsta radhuslänga i liv med radhusets fasad mot varvet.

#### Kommentarer

Värdena i samtliga våningsplan beräknas således överstiga det i rapporten REAB-183-A diskuterade (med 5 dBA skärpning av grundvärdet 50 dBA) gränsvärdet 45 dBA ekvivalent dagsdos avseende bearbetningsaktivitet från varvet. Tabellvärdena avser arbeten vid pir inklusive kranhantering (på årsbasis) och är grundade på direkta mätresultat i punkten.

Beräkningar belyser att det tillskott man erhåller från bearbetningen på slipen i extremfall kan höja dagsdosvärdena ovan med ytterligare max 2 dBA utan hänsyn tagen till skärmverkan av nya planerade verksamhetslokaler nära slip. Med dessa i bilden kan man utgå från att piren och kranen bestämmer dagsdosen enligt tabellvärdena för radhusen och att man för den runda byggnaden kan minska tabellvärdena för dosen med ca 2 dBA beroende på hur man definierar fasadläget.

Den runda byggnadens fasad kommer att befinna sig 10 m eller mer, per definition av den krökta ytan, bakom insamlingspunkten för mätdata.

Förutom att en rund byggnad ger en varierande fasadlinje med avseende på avståndet till piren och kranen så är det värt att nämna att även fasadens och fönstrens ljudisolering varierar med ljudets infallsvinkel. Detta påverkar även inomhusmiljön. Strukturellt och turbulent påverkas byggnaden även av de kraftiga variationer i vind och ljudnivå från havet som är en naturlig del av kustboendet. Turbulenser förorsakar förutom buller krav på andra strukturella hänsynstaganden.

Värdena enligt tabellen ovan och plotten REAB-183-44 nedan påvisar tydligt att både ljudnivån från reparenten och den allmänna bakgrunds-nivån från Skärhamn ökar med höjden ovan mark. Dock är skillnaden högst måttlig vad avser den bullerdos som varvsverksamheten orsakar, vilket framgår av dagsdosvärdenas inbördes variation.

För bakgrunds-nivån är den större och visar att det överhuvudtaget inte är möjligt att komma ner till en bullerdos om max 45 dBA 20 m ovan mark oavsett varvet. Vid kraftig vind kommer bakgrunds-nivån dessutom att öka utöver vad som uppmättes vid tillfället med relativt svag vind och utan "turbulenser kring byggnaden".

Reflexer av ljudvågor mot mark, vatten och andra ljudreflekterande hårda ytor jämte karakteristiken hos det från olika ytor på skrovet utstrålade bullret utgör orsaker till variationen. Exempelvis strålar fartygsdäcket mer ljud uppåt jämfört med sidledes (fotona visar tydligt hur däckets exponeras fritt från högre höjd). Detta är naturligt och framgår även klart av analyser inbördes. Å andra sidan strålar andra ytor på skrovet mer ljud horisontellt i en jämförelse. Totala skillnaden blir sålunda utjämnad till viss del.

De skillnader i bullernivå som uppmätts kan urskiljas subjektivt.

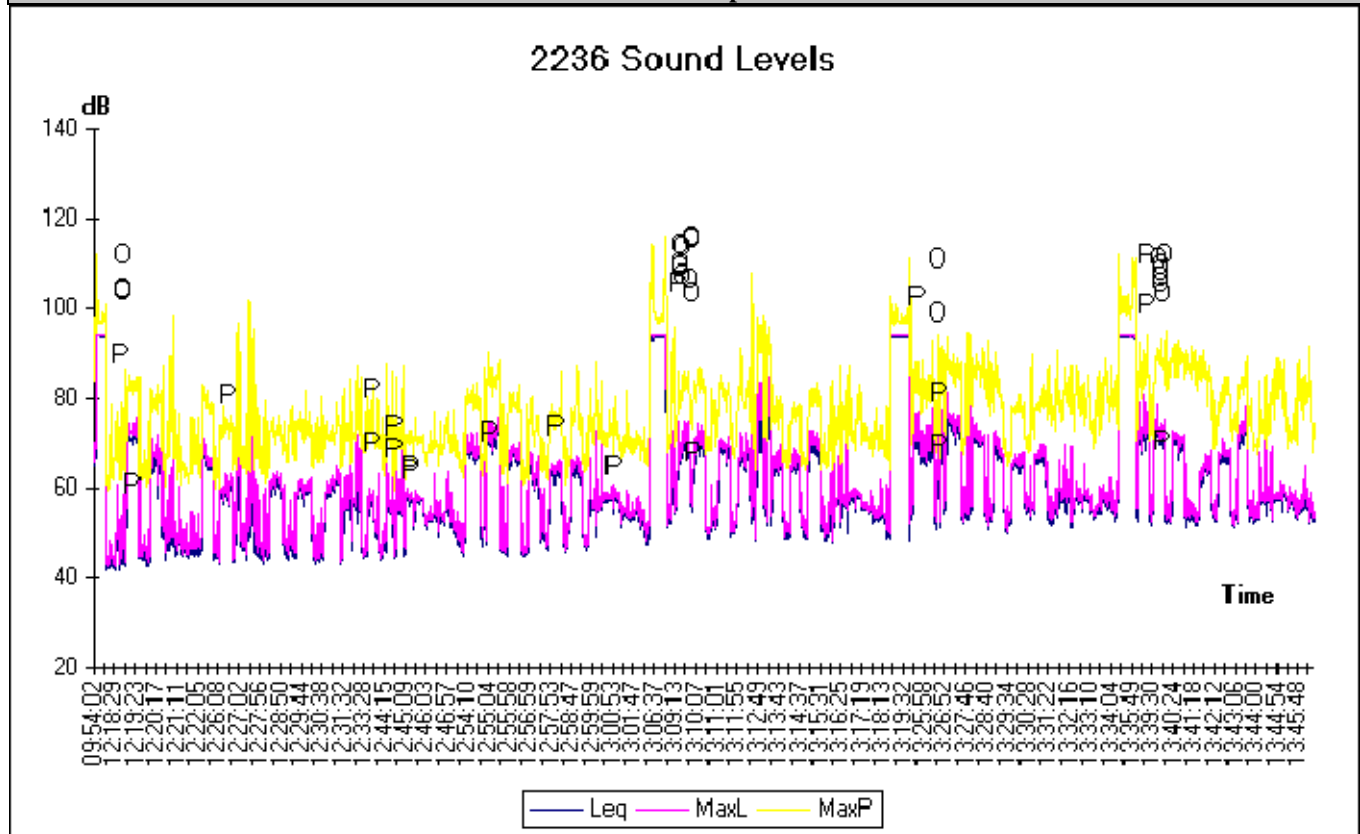
Skillnader om ett par dBA kan i och för sig uppfattas med hörseln men ca 7-8 dBA förhöjning av en ljudnivå erfordras normalt för att den subjektivt (inte teoretiskt) skall uppfattas som en dubbelt så hög ljudnivå.

Man ser trots dessa redovisade komprimerade data att variationerna mellan momenten på samma höjd kan variera så pass att de bör uppfattas inbördes som en "halvering eller fördubbling".

I denna mätpunkt dominerar kranen men i så pass låg utsträckning att både knarr och slip ligger tätt efter med marginella skillnader i hur de påverkar dagsdosen på höjd.

Operator information			
<b>Measuring Point:</b>	1	<b>Operator:</b>	RE
<b>Location:</b>	Flerbostadshus/radhus (runda byggnaden)		REAB-183-44
Results from 2236			
<b>Logging interval (sec):</b>	1	<b>Date:</b>	12-aug-09
<b>Detector &amp; Frequency Weighting:</b>		<b>From:</b>	09:54:02
RMS:A	Fast	<b>To:</b>	13:46:34
Peak:C			
<b>Measuring Range:</b>	30-110 dB		
		<b>Total Leq:</b>	81,0dB
		<b>Total MaxL:</b>	99,6dB 13:12:36
		<b>Total MaxP:</b>	115,8dB 13:07:06

## Graph



## Comments

Denna plot utgör ett exempel på ljudnivåns förändring med höjden. Samtliga 5 nivåer ingår dvs, 2, 5, 10, 15, resp. 20 meter ovan mark. Det är intressant att notera hur den allmänna bakgrunds-nivån från andra aktiviteter än varvet ökar med höjden. Det är endast i marknivå som den ligger runt 45 dBA. På högre höjd överskrides 50 dBA. Detta diagram visar grunddata där man åtskiljer data genom att lägga in kalibreringstoner och pauser som orientering vid övriga analyser med valda utsnitt och hög upplösning (1 sekundsintervaller). Ordningsföljden i plotten är knarrning, slipning och kranhantering. Den understa av kurvorna är den som är intressant och visar dosnivån Leq med källdatas upplösning 1 sekund.



## Mätpunkt 2

### I kranens närzon ovan kajkant

Registrering av ljudnivåer har genomförts på varierande höjd i en mätpunkt i gränslinjen kajkant/vatten och helt i linje med fasaden hos den tänkta byggnaden ”verksamheter/hotell”. Mikrofonpositionen är vald ca 10 m från ”början kajkant” och därmed även mittför den bearbetade zonen på reparenten. Denna mätpunkt kan således betraktas som maximalt utsatt med avseende på både kranbuller och verksamhetsbuller från reparenten.

Höjd ovan mark	Knarrning	Slipning	Kranhantering	Beräknad dagsdos
2	74.1	65.7	60.7	59.6
5	77.8	70.4	64.8	65.5
10	79.3	75.9	59.0	66.4
15	76.1	70.5	59.7	63.0
20 (bandinspelning för senare analyser finns i denna punkt)	75.6	72.1	58.7	63.2

Tabell 2. Bullernivåns variation för olika arbetsmoment som funktion av höjden ovan mark. Värdena gäller enbart verksamhet vid pir. Mikrofonposition utefter kajkanten ca 10 m från ”början” i liv med och i fasadläge för byggnad verksamheter/hotell. Mittför den bearbetade zonen hos reparenten.

#### Kommentarer

I denna närbelägna mätpunkt till både kran och reparent är det tydligt att ljudnivån ökar med höjden över marken. Skillnaderna beror just på närheten till reparenten och dess utstrålning av buller uppåt som alltmer blottlägges med ökad höjd så nära källan. I detta fasadläge bestämmer arbetsmomenten knarrning och slipning i huvudsak dagsdosen på höjder över 5 meter. På lägre höjd är bidraget från kranen i viss mån dosbestämmande.

Arbeten i slipen förhöjer dagsdosen ytterst marginellt här.

### Mätpunkt 3

#### I fasadläget för flerbostadshusen på 100 m avstånd räknat från ”början kajkant” vid reparent i pir.

Registrering av ljudnivåer har genomförts på varierande höjd i en mätpunkt i gränslinjen kajkant/vatten och helt i linje med och i fasaden mot vattnet hos de tänkta byggnaderna ”flerbostadshus”. Mikrofonpositionen är vald ca 100 m från ”början kajkant” räknat från reparenten.

Höjd ovan mark	Knarrning	Slipning	Kranhantering	Beräknad dagsdos
1.5	53.0	48.5	47.5	45.9
6	55.4	52.2	48.2	47.2
12	58.6	52.4	48.8	48.2

Tabell 3. Bullernivåns variation för olika arbetsmoment som funktion av höjden ovan mark. Värdena gäller enbart verksamhet vid pir. Mikrofonposition utefter kajkanten ca 100 m från ”kajkantens början” vid reparenten i liv med och i fasadläge för flerbostadshus efter kajen.

#### Kommentarer

Även i denna avlägsna mätpunkt från bullerkällan kran och reparent är det tydligt att ljudnivån ökar med höjden över marken. Knarrning och slipning varierar mest jämfört med kranen. Emellertid utgör kranen dosmässigt den tveklöst mest dominanta bullerkällan i mätpunkten. Dagsdosvärdet överskrider visserligen målsättningen max 45 dBA något på höjd och skall man eftersträva lägre dosnivåer här utefter kajkanten måste man inrikta sig på att minska bullret från kranen vars bullerspridning är av störst betydelse här och även längre bort utefter kajen. Det är just efter kajen som man kan påräkna de högsta nivåerna från reparenterna. Byggnadernas skärmverkan kommer att marginalisera bullret från pir och slip förutom att marinan för småbåtarna utefter kajkanten kommer att bidra med nivåer över 45 dBA i vart fall under stor del av året.

Arbeten i slipen förhöjer dagsdosen ytterst marginellt (mindre än 1 dBA) även här. I denna mätpunkt påverkar som tidigare diskuterats i rapporten REAB-183-A väder och vind dosvärdet i högre grad. Den redovisade mätserien gynnas i viss mån av en svag men ändå sydvästlig vind mot bullerkällan.

## Mätpunkt 4

### Bakom stålbåt vid kaj.

#### Exempel på skärmverkan och diskussioner generellt.

Registrering av ljudnivåer har genomförts i syfte att exemplifiera avskärmande verkan på buller mellan reparent och mottagare/mikrofon. Vid mättillfället fanns en ca 28 m lång och ca 9 m bred stålbåt ankrad utefter malagakajen i närzonen för den aktuella reparenten vid piren. Det bedömdes som ett intressant tillfälle att mäta dess inverkan på ljudnivån.

Mätningen vars resultat redovisas på databladet nedan illustrerar hur nivån i dBA förändras med tiden allteftersom mikrofonen (handhållen och loggande ca 1.5 m över marknivån under gång i promenadtakt under konstant knarrning på reparenten) förflyttas från en inledande zon med direktsikt till reparenten för att senare passera utefter den förankrade stålbåtens bordläggning på ca 2 m avstånd (i snabbt tilltagande ljudskugga) för att ånyo efter det att stålbåten passerats och på vägen tillbaka åter få direktsikt mot reparenten. Promenaden tillbaka till ursprungspunkten skedde på 10 m avstånd från bordläggningen och man kan se att avskärmningseffekten då som väntat inte sker lika snabbt på det längre avståndet från skrovet. Hela förloppet redovisas på databladet nedan. Stålbåtens omfång och läge framgår även av det allmänna bifogade bildmaterialet som illustrerar mätpunkter.

Man ser tydligt att effekten är markant. Minst ca 10-15 dBA lägre nivå från knarrningen erhålles i ljudskuggan.

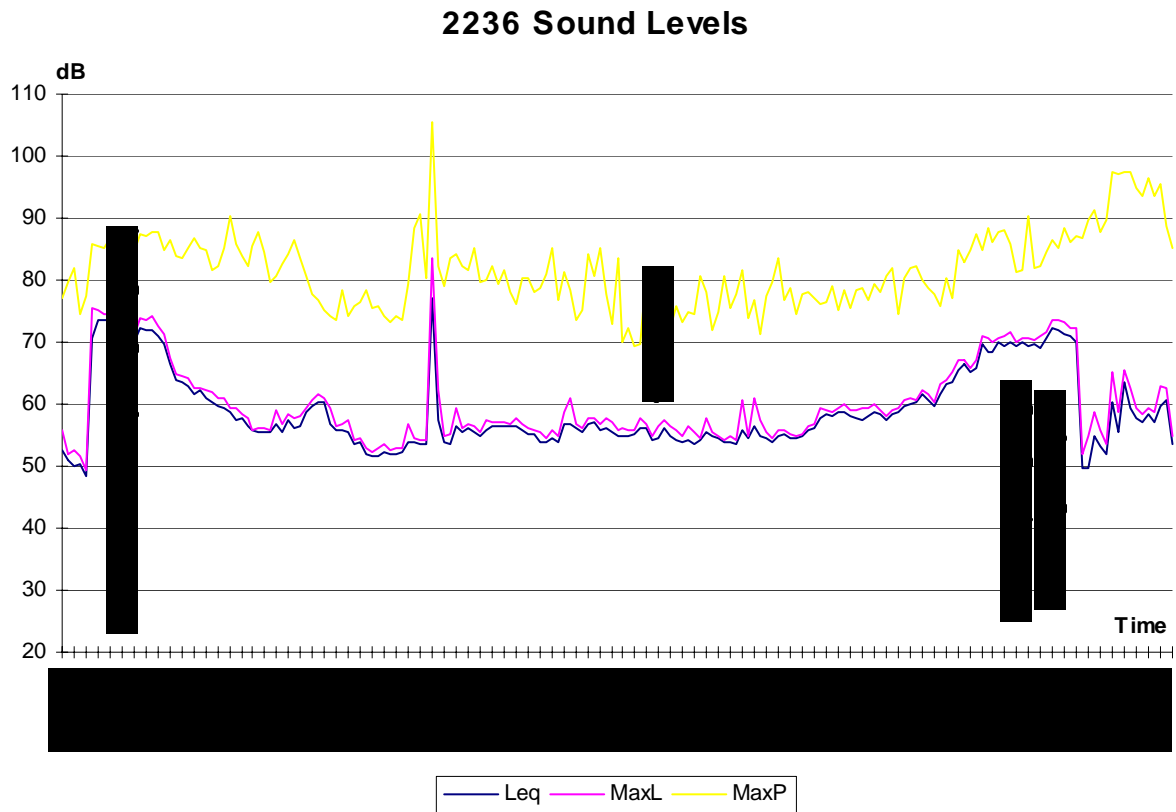
Avskärmningseffekter kan beräknas med utgångspunkt från en mer eller mindre punktformad bullerkällas frekvensspektrum (vilket varierar för olika moment och verktyg jämte andel av bullret som utstrålas via stommen/strukturen!!) och geometriska parametrar. Givetvis är effekten i det närmaste inte möjlig att beräkna med precision om bullerkällorna "flyttar på sig" exempelvis 30 meter vilket är fullt naturligt för reparationsarbetena. Byggnaderna däremot är naturligtvis fixa.

Exemplet fyller sin uppgift genom att påvisa att om man täcker direktsikten med viss marginal så kan man för det nu aktuella högfrekventa störande knarrbullret och även slipbullret få en i sammanhanget mycket god och eftersträvansvärd effekt. En avskärmning ger förhållandevis marginell effekt vid låga frekvenser men för slipning och knarrning kan man däremot påräkna mycket god effekt. Byggnaderna i sig avskärmar sålunda bullret men fasader med direktsikt blir utsatta. Hörbara ljudreflexer mot fasadytorna kan emellertid påräknas/observeras vid lågt bakgrundsbuller. Detta fenomen kan man redan i dagsläget höra och så var även fallet vid avskärmningsregistreringen i positionen bakom stålbåten.

Något försök till beräkning av ljudnivåer i samtliga ingående byggnaders olika våningsplan med hänsyn tagen till bullerspridning inkluderat skärmverkan och reflexer mellan byggnader etc. har därför inte betraktats som möjligt eller prioriterat.

Att belysa inverkan generellt i höjddled har emellertid eftersträvats i detta läge och då för prioriterade byggnader där målsättningen beräknas överskridas mer eller mindre.

Generellt gäller att i samtliga positioner där man genom strategisk byggnadsplacering lyckas undvika direktsikt till reparenterna kommer i vart fall bullret från dessa arbetsmoment att kunna minskas mer eller mindre markant beroende på lokaliseringen av byggnaderna och dess utsträckning. Den runda byggnaden utgör ett exempel där man har prioriterat utsikt framför skärmverkan från arbeten vid pir. Direktsikt råder där.



## Mätpunkterna 5 och 6

### Varvsägarens tomt.

### Ljudnivåer i fasadläge för två enplansvillor

Registrering av ljudnivåer har genomförts i syfte att beräkna bullerdosen i dessa båda fasadlägen. Följande resultat har erhållits avseende reparent vid pir, se tabellen nedan.

Objekt mätt i fasadläge	Knarrning	Slipning	Kranhantering	Beräknad dagsdos
Närmsta villan, mp 5	55.7	50.1	52.0	50.0
Bortre villan, mp 6	54.8	43.5	48.1	46.3

Tabell 5. Bullernivåns variation för olika arbetsmoment i fasadlägen för varvsägarens båda planerade enplanshus. Värdena gäller enbart med utgångspunkt från mätta data avseende verksamhet vid pir. Frisikt råder till reparenten.

#### Kommentarer

I båda dessa mätpunkter utgör kranen en dominerande bullerkälla. Dagsdosen i båda fasadlägena påverkas markant av kranhanteringen. Även arbeten vid slipen ger bidrag till dosen men beräkningsmässigt endast max ca 1 dBA höjning av dosvärdet ovan. Önskar man minska dagsdosen i båda dessa fasadlägen måste man sålunda primärt genomföra åtgärder i syfte att minska kranbullret. Vindens påverkan diskuteras i rapporten REAB-183-A. För denna mätpunkt konstateras att värdena gäller det ogynnsamma fallet eftersom medvind från reparenten rådde vid mättillfället. Andra vindriktningar sänker dosvärdena beroende på vindstyrkan.

#### **4. Väderobservationer**

Vädret under mätningarna var relativt gynnsamt med sommarvärme ca 22-24 grader varmt och vinden var svag till måttlig kring väst och 4-5 m/s vad avser mätpunkten 1.

Mätpunkterna 2-3 genomfördes under likartade förhållanden med sydvästlig vind kring 3 m/s.

Mätpunkterna 4-6 genomfördes även dessa med måttlig vind kring 4 m/s från syd sydväst.

## **5. Foton och mätpunktsorientering**

Fotobilagan REAB-183/45-51 belyser bl.a. vyer mot bullerkällan, reparenten vid piren, mestadels tagna från liftens korg upptill 20 meter ovan mark i samband med mätningarna.

REAB-183-52 utgör mätpunktsorientering som komplement till texten i rapporten.

Malaga Skärhamn, varvsbullen  
Bildbilaga, foto mot mätpunkt 4  
Stålbåten användes för att illustrera skärmverkan  
vid knarrning på reparent vid pir.

REAB-183-48  
090825  
Roger Ekström





Malaga Skärhamn, varvsbullen  
Bildbilaga, foto mot mätpunkt 2 visar skyliften

REAB-183-51  
090825  
Roger Ekström



Malaga Skärhamn, varvsbullen  
Bildbilaga, foto från mätpunkt 6

REAB-183-50  
090825  
Roger Ekström



Malaga Skärhamn, varvsbullen  
Bildbilaga, foto från mätpunkt 5

REAB-183-49  
090825  
Roger Ekström



Malaga Skärhamn, varvsbullen  
Bildbilaga, foto från mätpunkt 3

REAB-183-47  
090825  
Roger Ekström



Malaga Skärhamn, varvsbullen  
Bildbilaga, foto från mät punkt 2

REAB-183-46  
090825  
Roger Ekström



Roger Ekström

Malaga Skärhamn, varvsbullen  
Bildbilaga, foto från mät punkt 1

REAB-183-45  
090825  
Roger Ekström



