

# Rapport REAB-183-A

Malaga Skärhamn, varvsbuller  
Loggning av ljudnivåer  
090126, 090210  
Revision 1

Handlägges av

Roger Ekström

Nöteviken den 24 februari 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](http://www.reprod.se)  
e-mail [info@reprod.se](mailto:info@reprod.se)

## **Malaga Skärhamn, varvsbuller** **Loggning av ljudnivåer 090126, 090210**

**I denna rapport ingår resultat- och infobladen REAB-183/1-43**

### **Uppdragsgivare**

Toftö Holding AB  
genom Anders Lidén

### **Uppdrag**

Att genomföra ljudmätningar avseende buller från varvsverksamheten utomhus inom angivet område avsett för nybyggnation. I uppdraget ingår även att diskutera mätresultatet utifrån Naturvårdsverkets riktlinjer.

Kontakt har därför speciellt tagits med Naturvårdsverket för att diskutera denna fråga och med anledning av att man för tillfället har klart en remissutgåva med nya rekommenderade gränsvärden.

### **Sammanfattning**

Naturvårdsverket har i skrivande stund utarbetat en remissutgåva som avser riktvärden för externt industribuller. Utgåvan är just nu enligt uppgift utlagd internt på verket för kommentarer. Man poängterar att en bedömning måste göras i varje enskilt fall om vad som är rimligt att kräva i ett ärende eller föreläggande.

I en direktkontakt med Naturvårdsverket har gränsvärden diskuterats speciellt med hänsyn till utgåvan jämte de speciella problemställningar som en industriverksamhet kan innebära i detta fall med just kortvariga störningar, dvs bullret är inte jämnt fördelat under dagen utan utgörs av olika momentana bullrande moment spridda över tiden på ett inte helt predikerbart sätt till skillnad från en kontinuerlig bullerutstrålning från en ventilationsanläggning etc..

I vårt fall har man även en låg bakgrunds nivå som vid mätningarna visat sig ligga ca: 10 dBA under riktvärdet maximalt 45 dBA. Vindförhållandena var mycket gynnsamma under mätningarna, dvs så gott som vindstilla (1-2 m/s NO). Bakgrunds nivån maskerar (överskrider) därför knappast bullret från varvet men bidrager heller inte i nämnvärd grad till att höja totalnivån.

Ljudnivåer har loggats i ett antal representativa ”fria” mätpunkter både nära den bullrande verksamheten och på större avstånd. All bearbetning har skett på en reparent som var upplagd på land i slipen. Bearbetning på reparent i vatten vid piren har tyvärr inte varit möjlig att utföra vid måttillfällena. Inverkan av detta diskuteras emellertid i rapporten.

Mätningarna har genomförts på sådant sätt och med sådan utrustning att grunddata senare kunnat studeras sekund för sekund för enskilda dominerande bullrande arbetsmoment som kranhanterings olika moment, slipning och knarring (bearbetning med tryckluftdriven mejsel) mot olika skrovytor.

Nivån från de olika momenten varierar sinsemellan men även val av bearbetningspunkt på skrovet för ett och samma moment inverkar i hög grad. Man kan således inte fastställa att exempelvis knarrning ger en viss bullernivå och slipning en annan utan ljudnivån inom arbetsmomentet varierar inom ett visst spann om ca: 10 dBA. Snittvärden har emellertid kunnat fastställas.

Beräkningar av den förväntade ekvivalenta bullerdosen på olika avstånd från bullerkällan i olika mätpunkter har därefter genomförts på basis av uppmätta värden jämte de bearbetningstider som varvsägaren uppskattat för de olika momenten. Ur beräkningarna har det även varit möjligt att få belyst vilka av dessa moment som dominerar och bestämmer dagsdosen i de olika mätpunkterna.

Resultatet visar att ekvivalentnivåer i linje med rekommendationerna (för skärpt grundvärde om 50 dBA med 5 dBA, sålunda max 45 dBA), inte kan förväntas innehållas över området generellt.

Riktvärdet avser: ”bostäder och rekreationsytor i bostäders grannskap samt utbildningslokaler och vårdbyggnader”. Hur området bebyggs och verksamhetsanpassas till bullernivåerna diskuteras inte närmare här men förutsättes beaktas framförallt inom närzonen till varvet (mätpunktsregionen A) där 45 dBA ekvivalentnivån beräknas överskridas med normal varvsverksamhet.

Även grundvärdet 50 dBA ekvivalentnivå beräknas överskridas något.

Att man bör skärpa grundvärdet, max 50 dBA, till max 45 dBA motiveras av bullrets störande karaktär. Det högre riktvärdet 50 dBA ekvivalent dagsdosvärde bör emellertid nära nog kunna tangeras för de något längre bort belägna ytorna (mätpunkten C i rapporten).

Knarrningsmomentet är den dominerande dosbestämmande bullerkällan här vare sig man arbetar i slipen eller vid piren.

I läget för de båda mindre bostadshusen (som planeras norr om varvet) beräknas däremot 45 dBA dagsdos underskridas med viss marginal, oavsett bearbetning vid pir.

Den avlägsna södra delen av området (mätpunkten D) beräknas även den att hamna under det rekommenderade gränsvärdet oavsett arbeten vid piren. Dessutom kommer i praktiken den sannolikt förhärskande sydvästliga vinden att ge ytterligare dämpning redan på avståndet 50-100 m från bullerkällan, dvs mätpunkten C inkluderas även den. Hur detta sker genom att en akustisk skuggzon bildas förklaras närmare i rapportens appendix. Vindens påverkan kan bli stor och en momentan reducering av ljudnivån i de mest avlägsna regionerna med 5-20 dBA kan påräknas i skuggzonen beroende på vindstyrkan och avståndet till bullerkällan.

Det är vidare viktigt att förstå att ljudutbredningen från reparenten är komplex och inte kan betraktas som en punktkälla där ljud utstrålar likartat i alla riktningar och då framförallt inte på nära håll. Bullernivån påverkas dessutom i praktiken av förstärkande reflexer (interferens) mellan de kommande planerade byggnaderna. Avskärmningsdämpning på grund av byggnaders storlek och närhet till bullerkällorna (ger god effekt om siktlinjen till bullerkällan brytes), temperaturgradient och luftfuktighet på de längre avstånden etc utgör ytterligare variabler.

Byggnadernas inverkan blir således tveeggad eftersom dessa både skärmar av och reflekterar buller från reparenten. Ljudnivån i fasadläget ökar och sätter därför press på ljudisoleringsegenskaperna in mot själva byggnaden.

Eventuella åtgärder för att minska bullret diskuteras inte i rapporten.

**Anmärkning:** *man poängterar nu att Naturvårdsverkets riktlinjer inte är avsedda som gränsvärden för detaljplanering av bostäder. Detta kommer enligt uppgift därför att uttryckligen skrivas in i texten.*

**Innehåll**

1. Naturvårdsverkets utomhusriktlinjer för externt industribuller
2. Genomförda mätningar
  - 2.1 Mätutrustning
  - 2.2 Bullerkällor och förutsättningar
  - 2.3 Fördelar med loggade värden och principer för efterbearbetning av mätresultat
  - 2.4 Resultat med kommentarer
- 3 Appendix
- 4 Väderobservationer
- 5 Mätpunktsorientering och foton
- 6 Datablad

## 1. Naturvårdsverkets utomhusriktlinjer för externt industribuller

Nedan redovisas färskare rekommendationer avseende riktvärden för externt industribuller så som de är presenterade på Naturvårdsverkets hemsida, [www.naturvardsverket.se](http://www.naturvardsverket.se). Observera att man (som påtalats tidigare i denna rapport) inom Naturvårdsverket i skrivandestund ser över och reviderar sina rekommendationer. En remissutgåva bearbetas för närvarande och direktkontakt med ansvariga inom Naturvårdsverket har tagits av denna orsak. Diskussionerna har bl.a. givit vid handen att grundvärdet 50 dBA ekvivalentnivå för dag 07-18 bör tillämpas i vårt fall.

Dock finns det anledning att skärpa värdet ytterligare vad avser främst den dominerande knarrningen vilken har liknande störande karaktär som nitning vilken omnämns direkt i anslutning till hur man tolkar riktlinjerna.

Man avser då frifältsvärden, dvs utan förhöjd ljudtrycksnivå på grund av reflekterande ytor. Det ljud som når mikrofonen utgörs normalt dels av direktljud från källan och dels av reflekterat ljud från närliggande byggnader, vattenytan etc. Det mätta ljudet blir då ”förhöjt” och förutsättes en rättighet att kunna justeras nedåt i lämplig mån. Observera att någon sådan justering inte har gjorts i vårt fall utan de nivåer som uppmätts avser aktuellt uppmätt ljudtryck inklusive reflexer. Å andra sidan har mätpunkterna valts med omsorg på långt avstånd från reflekterande ytor och kan därför i stort anses svara mot frifältsvärden. Mer om detta kan utläsas via Naturvårdsverkets hemsida där ”Metod för immisionsmätning av externt industribuller” belyses.

I denna remissutgåva belyses vidare viktiga parametrar att ta hänsyn till under mätning. Dessa har följts i görligaste mån. Mikrofonplaceringen är vald inom rekommenderat värde, 1,5 m över mark med avvikelse 0,3 m. Det är emellertid klart att ljudnivån normalt ökar något med höjden över marken. Vid en bebyggelse kommer vidare den framtida ljudnivån från varvet variera både upp och ner i förhållande till mätta värden beroende på såväl reflexer från tillkommande byggnader som avskärmningseffekter på grund av dessa. Ljudbilden blir sålunda komplex inom bebyggt område.

Störst inverkan i de borte regionerna kommer sannolikt vinden att ha (luftfuktighet, temperaturskiftning vid olika höjd etc. inverkar även). Med rådande vind från väst eller sydväst kommer effekten emellertid att vara starkt positiv (5-20 dBA lägre buller kan påräknas beroende på vindstyrka och avstånd till bullerkälla).

*Vidare är värdena avsedda som rekommendation och underlag för beslutsfattande kommuner och inte som bindande maxvärden. Ej heller skall uttryckligen en detaljplanering baseras strikt på värdena eftersom detta inte är avsikten. Detta sista kommer enligt uppgift från Naturvårdsverket (som påtalats tidigare) att bli inskrivet i den nya utgåvan. Man förutsätter vidare att hänsyn tas till praktiska möjligheter att minska buller etc.*

En handbok kommer därför enligt uppgift även att publiceras där ”undantagsfall” belyses. Med undantagsfall avser man bullrande verksamheter som av olika skäl måste bedrivas utomhus helt eller delvis.

Ett förtydligande till tabellen nedan är att de momentana ljud som anges i kolumnen dBA ”fast” endast gäller nattetid då i vårt fall ingen verksamhet förekommer och därmed återstår endast ekvivalent ljudnivå i dBA för tidsrymden 07-18. Verksamhet utanför denna tidsrymd sker endast i rena undantagsfall och diskuteras därför inte i detta sammanhang.

*Nedanstående är direkt kopierat från aktuell websida*

## Riktvärden, mät- och beräkningsmodeller

För externt industribuller gäller riktvärden enligt Externt industribuller –allmänna råd (SNV RR 1978:5 rev. 1983). Immissionsmätning beskrivs i ett meddelande från 1984 och i en remiss från 2005: Metod för immissionsmätning av externt industribuller.

Här följer riktvärdena i ett kort sammandrag. Men kom ihåg att all tillämpning måste göras utifrån från de ursprungliga dokumenten och en bedömning måste göras i varje enskilt fall om vad som är rimligt att kräva i ett ärende eller föreläggande.

Vi arbetar nu om råden till ny vägledning. Till skillnad mot de gamla råden, blir det sannolikt endast en tabell med riktvärden som gäller för alla verksamheter. Ett omarbetat förslag, efter tidigare remiss, kommer att gå ut på remiss i början av 2009.

Ett riktvärde är ett värde som visar när en verksamhetsutövare blir skyldig att åtgärda problemet. Om bullret blir för högt måste alltså den ansvarige se till att ljudnivån minskar. Annars kan verksamhetsutövaren göra sig skyldig till att bryta mot miljöbalken.

Riktvärden för nyetablering anger målet för den önskade miljökvaliteten. Det finns också riktvärden för befintlig industri. Dessa värden ger en sämre miljökvalitet eftersom värdena ligger högre än för nyetablering.

Vi anger inte riktvärdena för befintlig industri här eftersom målet sedan införandet av riktvärden 1978 är att nå ner till värdena för nyetablering. Det motsvarar också nuvarande praxis i tillämpningen av riktvärdena.

Värdena i tabellen avser frifältsvärden eller till frifältsvärden korrigerade värden, angivna som ekvivalent ljudnivå utomhus.

Om ljudet innehåller ofta återkommande impulser såsom vid nitningsarbete, slag i transportörer, lossning av järnskrot etc. eller innehåller hörbara tonkomponenter eller bådadera ska man använda ett värde som är 5 dBA-enheter lägre än vad som anges i tabellen.

Utomhusriktvärden för externt industribuller angivna som ekvivalent ljudnivå i dBA.				
Områdesanvändning <sup>1)</sup>	Ekvivalent ljudnivå i dBA			Högsta ljudnivå i dBA läge "FAST"
	Dag kl 07-18	Kväll kl 18-22 samt söndag och helgdag kl 07-18	Natt kl 22-07	Momentana ljud nattetid kl 22-07
Arbetslokaler för ej bullrande verksamhet	60	55	50	–
Bostäder och rekreationsytor i bostäders grannskap samt utbildningslokaler och vårdbyggnader	50	45	40 <sup>2)</sup>	55
Områden för fritidsbebyggelse och rörligt friluftsliv där naturupplevelsen är en viktig faktor. <sup>3)</sup>	40	35	35	50

1. Vid de fall kringliggande område ej utgörs av angivna områdestyper bör bullervillkoren anges på annat sätt, till exempel ljudnivå vid stadsplanegräns eller på ett visst avstånd från anläggningen.
  2. Värdet för natt behöver inte tillämpas för utbildningslokaler.
  3. Avser områden som planlagts för fritidsbebyggelse och rörligt friluftsliv.
- 

Riktlinjerna gäller för verksamhet för hela dagar, kvällar respektive nätter. Om verksamheten pågår endast under en del av en period bör den ekvivalenta ljudnivån beräknas för den tid då verksamheten pågår. Till verksamheten räknas även utrustning som alstrar buller även då det inte förekommer någon annan industriverksamhet – ett exempel är fläktar.

När en befintlig industri byggs ut bör utbyggnaden inte medföra att den totala ljudnivån från hela anläggningen höjs. Man bör sträva efter att nå ner till nyetableringsvärdena.

- [Externt industribuller - allmänna råd \(SNV RR 1978:5 rev. 1983\) \(pdf 692kb\)](#)

### **Riktvärden för buller från hamnverksamhet**

- Enligt [Naturvårdsverkets allmänna råd om tillståndsprövning av hamnar, NFS 2003:18 \(pdf 67kb\)](#), bör riktvärden för externt industribuller tillämpas även för hamnverksamhet. För lågfrekvent buller från hamnverksamhet bör riktvärdena i
- [Socialstyrelsens allmänna råd för buller inomhus tillämpas: SOSFS 2005:6 \(M\) \(tidigare SOSFS 1996:7\)](#)

### **Mät- och beräkningsmodeller**

- Mätmetoden finns beskriven i Mätmetod för immissionsmätning av externt industribuller. Meddelande 6/1984, Naturvårdsverket  
[Endast för utlåning i Naturvårdsverkets bibliotek](#)



- [Remissversion från 2005 av Metod för immissionsmätning av externt industribuller \(pdf 1,87 Mb\)](#)

Kontakt: Jard Gidlund

E-postadress: [jard.gidlund\(a\)naturvardsverket.se](mailto:jard.gidlund@naturvardsverket.se)

## 2. Genomförda mätningar

Praktiskt uppmätta ljudnivåer har dokumenterats på olika platser inom det aktuella markområdet avsett för detaljplanering av bostäder etc.. Fem olika strategiskt utvalda mätpunkter på varierande avstånd från bullerkällan, varvet, har utvalts med avsikten att representera situationen i "frifält" inom planområdet.

Mätpositionerna framgår av bifogade infoblad REAB-183/13-15.

Ljuddata har registrerats (loggats) inom varje sekund i sammanhängande sekvenser för vardera mätpunkten.

Loggningsmetoden och dess möjligheter att ur mätta data senare kunna beräkna genomsnittlig (ekvivalent) dBA vägd ljudnivå i de olika punkterna utifrån varierande förutsättningar förklaras även nedan jämte en diskussion kring de olika arbetsmomenten.

Vind och väderförhållandena har vid båda mättillfällena varit gynnsamma med mycket svaga vindar (se punkten 2.6 väderobservationer nedan).

### 2.1 Mätutrustning

Mätutrustningen var inför och efter mätningarna kalibrerad med yttre kalibrator.

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 kalkylprogrammet Microsoft Excel i kombination med mjukvaran dB2XL som även den är av fabrikat B&K..

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

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

Vindskydd av fabrikat B&K användes generellt över mikrofoner.

Brüel & Kjaer är världsledande inom akustiska mätsystem.

Mätdata finns nu extraherad från instrumentet och arkiverad för eventuella senare diskussioner eller kompletterande utvärderingar.

### 2.2 Bullerkällor och förutsättningar

Reparenter förflyttas antingen upp på land i slip eller bearbetas liggande förtöjd vid pir.

Olika typer av arbeten förekommer under dagen. Kvälls- och helgarbeten förekommer bara i rena undantagsfall. Vissa typiska bullrande arbetsmoment ingår i verksamheten som i praktiken sker både utomhus och inomhus. De moment som i vårt fall nu är föremål för utredning är

utomhusaktiviteterna som slipning (mestadels med navrondell), knarrning (bearbetning med tryckluftdriven mejsel) samt förflyttning av gods med hjälp av byggkran.

Även blästring ingår stundtals och utförs då av entreprenör. Enligt uppgift kommer en speciell ny större angränsande verkstadshall att byggas upp med avsikt att kunna förlägga en stor del av den bullrande verksamheten inomhus samt att dra nytta av bieffekten att bulleravskärmning på grund av byggnadskroppen erhålles från slipen mot omgivningen.

Varvsägaren har uppgivit följande ungefärliga framtida årsfördelning av de från bullersynpunkt dominerande arbetsmomenten. Uppgifterna ligger till grund för beräkningarna i denna rapport.

**Värdena i tabellen nedan utgör uppskattad arbetstid i timmar per år för respektive moment**

Aktivitet	Vid pir	Vid slip	I hall
Vinkelslip	50	100	100
Blästring	10	25	25
Knarr	20	25	25
Hammare	20	50	50
Kran	500		

### 2.3 Fördelar med loggade värden och principer för efterbearbetning av mätresultat

Med loggade värden förstås i detta fall att en mer eller mindre fluktuerande ljudnivå har registrerats under en viss tidsrymd och automatiskt indelats i löpande sammanhängande intervall om 1 sekund under mätningen.

Inom dessa intervall har ljudnivåmätarens elektronik fastställt olika intressanta mått för ljudet. Olika vägningar av buller förekommer i olika syften varav dBA (fast) utgör ett vanligt värde (se även punkt 2.5 nedan där detta belyses närmare).

Ekvivalentvärdet i dBA (Leq) erhålles med upplösningen en sekund förutom det A- och C-vägda maxvärdet MaxL, MaxP under intervallet. För vårt aktuella ändamål är det just det ekvivalenta dBA vägda värdet som är grundläggande och relaterar till Naturvårdsverkets riktlinjer för externt industribuller. Med ekvivalent förstås populärt en ”genomsnittlig” nivå vare sig den gäller för varje sekund eller för hela dagen eller delar därav.

Då mätningarna är avslutade överförs data från instrumentet via inkoppling till PC (dator) till ett speciellt kalkylprogram som ”per automatik” kan beräkna dosvärden för enskilda godtyckliga förlopp inom hela mättiden. Man kan således bestämma den genomsnittliga ljudnivån för enskilda olika arbetsmoment under en mättid som väljes tillräckligt lång för att kunna anses vara representativ för förloppet i fråga. Som framgår av de kurvor som redovisas i rapporten räcker det med tider om någon eller några minuter för att få stabila medelvärden i detta fall. Kranhantering kräver dock lite längre tider jämfört med slipning etc. Instrumenteringen kan även utnyttjas för längre förlopp som innefattar registrering under flera dygn men då minskar man av praktiska skäl tidsupplösningen till en minut i stället för en sekund.

Om man nu vet hur lång tid av dagen som man använder sig av de olika arbetsmomenten och har skaffat sig kännedom om bullernivån för dessa moment så är det möjligt att beräkna ekvivalentnivån i mätpunkten för summan av samtliga moment som ingår i indata. Detta har även gjorts och kommenteras under punkten 2.4 nedan

## 2.4 Resultat med kommentarer

Resultatbladen REAB-183/1-12 resp. 19-43 visar hur ljudnivån varierar under olika tidsrymder och för olika moment på olika avstånd från slipen. Fem mätpunkter redovisas, A, B, C, D och E.

Mätpunktsorienteringen framgår som nämnts ovan av dokumentationsbladen REAB-183/13-15 .  
Foton som illustrerar varvet vid mätningarna framgår av REAB-183/16-18.

Samtliga positioner utom B och E har direktsikt till reparenten på slipen. På varje resultatblad redovisas var och när ljuddata mätts, förutom andra mätparametrar som bearbetningsmetod etc.

I kurvform belyses hur ekvivalenta dBA vägda värden (Leq) varierar under resp. sekund inom mättiden för olika arbetsmoment. Det aktuella Leq värdet för hela det förlopp som visas på kurvbladet finns dessutom angivet (Total Leq) förutom att A-vägt toppvärde (MaxL) och C-vägt toppvärde (MaxP) kan utläsas i diagrammet.

Under resp. tidsförlopp av 1 sekund erhålles således tre olika värden varav de ekvivalenta dBA vägda värdena är de som jämförs med Naturvårdsverkets riktlinjer. Samtliga redovisade värden är inte prioriterade i detta fall men finns ändå med som en del av informationen.

Källdata sekund för sekund finns lagrade men framgår inte numeriskt av dessa datablad utan ligger som källdatabas i själva kalkylprogrammet Excel.

Diagrammens horisontalaxel visar således tiden med upplösningen 1 sekund och vertikalaxeln visar ljudnivån i dB med normalt referenstryck  $20 \mu \text{Pa}$ .

*För vår tillämpning är den ekvivalenta A-vägda ljudnivån prioriterad och återges med blå kurva som även ger de lägsta värdena av de tre.*

För kompletterande förklaring av decibelbegreppet se även punkt 3 Appendix nedan.

### **Mätpunkten A**

Resultatbladen REAB-183/1-5 resp. REAB-183/(19), 20-29 innehåller mätdata i denna punkt som är vald att ligga ganska nära reparenten och med direktsikt till akterskeppet där arbetsmomenten genomförs, dvs slipning och knarrning. Direktsikt till kranen föreligger även.

Mätningar har här kontrollmässigt skett vid två olika tillfällen avseende det dominerande momentet knarrning med ungefär samma resultat.

Samtliga dessa datablad belyser förloppen med varierande tidsfönster. Dels kan man utläsa förhållandena inbördes och dels gå in mera i detalj på enskilda moment för en jämförelse.

Man kan exempelvis utläsa att ekvivalentvärdet under tiden för kontinuerlig knarrning mot en styv stålpållare blir 65,4 dBA, 63,5 dBA mot brädgång (6 mm plåt) och 55,7 dBA mot en däcksplåt (20 mm tjocklek). Skillnaden i bullernivå varierar således för ett och samma moment beroende på vilka partier av skrovet man bearbetar. Vid det första mättillfället för knarrningsmomentet erhöles 64,4 dBA ekvivalentnivå mot pållaren, 66,9 dBA mot brädgången resp. 57,7 dBA mot däcket. Nivåerna avviker således inte speciellt mycket för momenten i sig men beroende på var på skrovet man bearbetar så blir skillnaden så pass stor som upp till ca: 10 dBA. Populärt anser man att en subjektivt med hörseln uppfattad fördubbling av ljudnivån motsvarar ca 6-8 dB uppmätt skillnad.

Vad avser slipning så är denna operation klart gynnsammare än knarrning. Men beror även den på bearbetningspunkten och dess samverkan med navrondellen.

Däcksfallet ger den lägsta nivån 53,3 dBA och pållaren det högsta värdet 61,0 dBA.

Brädgången ger 56,4 dBA. Även här varierar nivån således kraftigt beroende på objektet.

REAB-183/27-29 illustrerar detta.

Vad beträffar kranen så uppmättes 58,2 dBA ekvivalentnivå under en period med normal aktivitet där samtliga bullrande arbetsmoment i kranen ingick (i övrigt ingen verksamhet från knarrning etc.). Detta framgår av resultatbladet REAB-183-26

Med utgångspunkt från dessa grunddata och angivna bearbetningstider kan man beräkna att den totala ekvivalenta ljudnivån under dagen kommer att uppgå till ca: 53 dBA, dvs klart högre än gränsvärdet Leq 45 dBA. Inför beräkningarna har i sin tur ett snittvärde för de olika bearbetningspunkterna beräknats där tidsfördelningen satts till lika värden.

Eftersom det ekvivalenta dagsdosvärdet är beräknat både med utgångspunkt från angivna bearbetningstider och uppmätta ljudnivåer kan man konstatera att i denna punkt dominerar ljudnivån från delmomentet kranen. Att exempelvis dämpa enbart knarrning eller slipning skulle inte minska dagsdosen nämnvärt här. Längre bort utefter kajen är förhållandena annorlunda som framgår nedan.

Om man nu bearbetar en reparent i pirläge så bör emellertid samma resonemang gälla att kranen ändå bestämmer dagsdosen i mätpunkten.

Bullret från slipning och knarrning i pirläget kommer sannolikt att bli något högre här jämfört med läget för uppdragen reparent på land men kranen förväntas ändå dominera på grund av att den beräknas nyttjas under en förhållandevis större del av dagen.

*Eventuella åtgärder diskuteras inte i rapporten men slutsatsen blir ändå generellt att kranen är en prioriterad bullerkälla ju närmare den man kommer.*

### **Mätpunkten B**

Resultatbladen REAB-183/6-7 belyser ljudnivån i en punkt där direktsikt inte råder till reparenten.

Den befintliga äldre industrifastigheten skymmer direktsikten och avskärmar därför bullret från reparenten men dock ej från byggkranen, Slipningsmomentet uppfattas nu endast svagt och överstiger bakgrundsbullret högst måttligt. Knarrningsmomentet uppfattas tydligare men ändå måttligt högt och inte särdeles högre än rådande bakgrundsbuller.

Man kan dra slutsatsen att dagsdosen max 45 dBA klart skulle understigas om nu även byggkranen vore avskärmad. Tyvärr är detta svårare att åstadkomma eftersom den är så pass hög att oavsett om man bygger för i avskärmande syfte så avskärmas inte kranbullret.

Dagsdoser om ca 50 dBA förväntas sålunda i de fall man har direktsikt till kranen men lyckas skärma av knarrning och slipning. Detta gäller då zoner på samma avstånd från kranen som mp A resp B. Gynnsam inverkan av vindförhållandena kan inte heller förväntas så nära bullerkällan.

### **Mätpunkten C**

Resultatbladen REAB-183/8-9 resp. 38-43 belyser situationen i mätpunkten Ljudnivåer har loggats i en punkt nära kajkanten som befinner sig så pass långt från reparenten att bullerkällan "varvet" nu kan börja betraktas som mer eller mindre punktförmig och avståndet till bullerkällorna reparenten och kranen ungefär lika långt. Nivåer redovisas även här inom olika tidsfönster.

Nu är förhållandena annorlunda jämfört med de båda tidigare mätpunkterna ovan. Här i mätpunkten C beräknas dagsdosen uppgå till ca: 49 dBA, dvs marginellt under grundkravet 50 dBA men över värdet Leq 45 dBA. Om arbetena sker i pirläge eller på land i slip har sannolikt marginell betydelse här på detta längre avstånd och med likartad direktsikt. Dessutom är det nu knarrningsmomentet och slipningen som något dominerar bilden sett från dössynpunkt.

Vida större betydelse har inverkan av en förhärskande sydvästlig vind. I ett normalfall med denna vindriktning och måttlig eller hårdare vind så bör dagsdosvärdet 45 dBA inte överskridas. Orsaken är att en akustisk skuggzon bildas då ljud utbreder sig mot vinden. Detta förklaras närmare under punkten 3 nedan.

### **Mätpunkten D**

Resultatbladen REAB-183/10-12 resp. 32-37 visar uppmätta nivåer för delmomenten.

Nu befinner vi oss i den södra regionen av området på ca: 300 meters avstånd till varvet. Kranen ger nu de lägsta direkt uppmätta nivåerna ca: 44 dBA under driften. Knarrningen hörs mer än slipningen och ligger ca. 7 dBA högre eller på snittvärdet ca. 55 dBA. mot slipningens 48 dBA.

Beräknat dagsdosvärde blir ca. 42 dBA i denna punkt, dvs marginal finns till 45 dBA gränsvärdet. Med normala vindkorrektioner förväntas marginalen öka ytterligare.

### **Mätpunkten E**

Resultatbladen REAB-183/19, 30-31 belyser uppmätta loggade nivåer i positionen för det närmast varvet belägna hus som varvsägaren planerar bygga på sin mark. Dosvärdet beräknas till ca: 42 dBA dvs med marginal till gränsvärdet 45 dBA och då oavsett om arbeten sker vid pir eller ej.

Samtliga bullerkällor bidrager här i likartad grad till dagsdosvärdet varför som exempel ytterligare minskning av dagsdosvärdet skulle kräva dämpning hos samtliga delbullerkällor. Förhärskande vindriktning är inte positiv för mätpunkten men eftersom de uppmätta värdena ger marginal bedömes det maximala dagsdosvärdet ändå inte överskridas. En viktig orsak till att låga värden erhålles här är att berg och höjdskillnad bidrager till avskärmningseffekt av bullret. Slipningsmomentet kunde endast uppfattas svagt.

## **3. Appendix**

*Informationen avser att ytligt beskriva några begrepp i akustiska sammanhang och på detta sätt förenkla för de personer som normalt inte är insatta i ämnet.*

## Bullermått och bullermätning (källa naturvårdsverket)

Hur starkt vi uppfattar ett ljud beror dels på ljudtrycket, dels på ljudets frekvenssammansättning. Omfånget av det ljudtryck vi kan uppfatta är enormt.

För att slippa använda mycket stora tal används en logaritmisk skala för ljudtrycket som anges i decibel (dB).

Frekvensen har också betydelse för hur vi uppfattar ljudstyrkan och därför används en vägning av olika frekvenser för att på ett rättvist sätt mäta vad örat uppfattar. Vägningen kan göras på olika sätt. De mest vanliga vägningsfiltren är A och C-filtren med vilka man väger så kallad A-vägd respektive C-vägd ljudtrycksnivå.

A-vägningen tillämpas för normala frekvenser och ljudstyrkor och dämpar låga frekvenser och förstärker medelhöga. A-vägningen används normalt för trafikbuller. Den uttrycks i dBA.

C-vägning dämpar de mycket låga frekvenserna endast i liten grad och används för att mäta lågfrekvent buller. Den anges i dBC.

Maximalnivån anger den högsta ljudnivån ( $L_{\max}$ ) under en viss tidsperiod. Den ekvivalenta nivån ( $L_{\text{eq}}$ ) motsvarar medelljudnivån under en viss period.

En skillnad i bullernivå på 3 dBA ger en knappt hörbar förändring, medan en skillnad på 8–10 dBA upplever vi som en fördubbling av ljudet. Den logaritmiska skalan gör att summan av två lika starka bullerkällor ger en ökad ljudnivå på 3 dBA. Det innebär på samma sätt att en fördubbling eller halvering av trafikmängden ger en ökning respektive minskning av den ekvivalenta ljudnivån med 3 dBA.

### **Utbredning**

Utbredningen av ljud påverkas främst av vinden och temperaturskillnader. Medvinden böjer ljudvågorna neråt vilket gör att ljudnivån blir högre. Samma effekt uppstår om luften vid marken är kallare än på högre höjd (så kallad inversion). Avböjningen av ljudet neråt innebär att till exempel vallar, plank eller hus inte skärmar ljudet lika effektivt. Vid motvind eller om det är kallare på högre höjd, böjer ljudet av uppåt och det blir tystare vid marken.

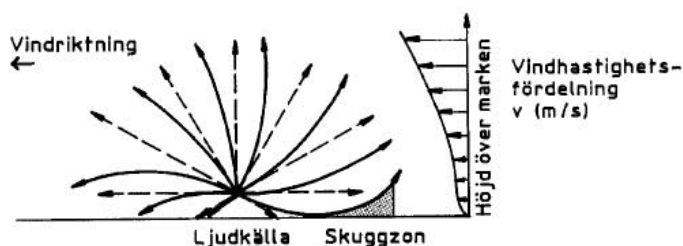
Nedanstående figurer illustrerar principiellt hur ljudutbredningen i luft påverkas av vind och temperatur.

Källa: Andersson 1998



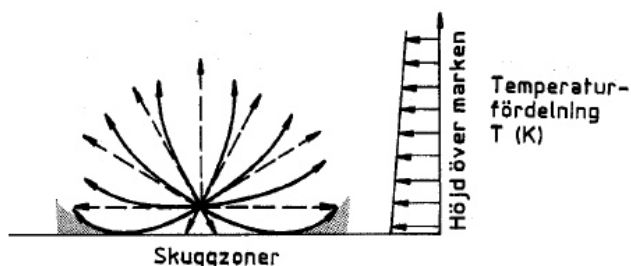
### 2.3.1 Vindpåverkan

Om vindens riktning är samma som ljudutbredningen så adderas deras inbördes hastigheter som summan av vektorerna. Vindhastigheten stiger normalt med ökad höjd över markytan, där hastigheten ofta bromsas upp genom friktion. Detta medför att ljudvågens hastighet ökar med höjden och böjs av neråt. Vid motvind råder omvända förhållandet och ljudvågen böjs av uppåt. Härvid kan en skuggzon uppstå närmast marken. Se figur 5.



Figur 5. Ljudvågens utbredning beroende på vind (Andersson, 1998).

Ljudets utbredningshastighet ( $c$ ) är beroende av temperaturen ( $T$ ) enligt  $c = 331 + 0,61T$ . Detta medför att vågen kan böjas av om den passerar olika temperaturzoner. I normala fall faller är temperaturgradienten negativ det vill säga sjunker temperaturen med höjden över marken. Effekten på ljudutbredningen blir att hastigheten retarderar och vågen böjs av uppåt. Se figur 6.



Figur 6. Ljudvågens utbredning vid normal temperaturgradient (Andersson, 1998).

Olika människor har olika toleransnivå för buller och även om den maximala dagsdosen enligt riktvärdena uppfylls så kan man utgå från att ett litet antal personer ändå störs av bullret. Både toleransnivån och hörtröskelnivån (det minsta ljudtryck som en person kan uppfatta vid en viss frekvens) varierar från person till person.

Med den mänskliga hörseln kan vi normalt uppfatta toner inom frekvensområdet 20-20000 Hz. Vad avser det nedre värdet kan hörtröskeln naturligt skilja 30 dB mellan olika individer. Ihållande ljud med utpräglat låga frekvenser tenderar dessutom att uppfattas störande så fort man hör dom.

Att man är utpräglat känslig för rena toner är känt. En ren ton kan "ligga väl under" den allmänna bakgrundsnivån och ändå uppfattas.

Ett naturligt havsbrus väl överstigande 50 dBA kan uppfattas som rent avkopplande av många personer medan känsliga personer kan bli rejält terroriserade av det konstanta lågfrekventa tonala ljudet från en torrlindad transformator eller en höfläkt på flera km avstånd, även om det bara uppmättes till 20 dBA i en synnerligen tyst miljö nattetid ute på landet.

#### **4. Väderförhållanden**

Väderdata har erhållits via väderstation (över Internet) och följande värde angavs gälla under mättillfället 090126. Vind 1 m/s No, Temperatur 1 grad plus och mulet. Synligen rådde vindstilla och fullständig bleke.

090210 angavs 1-2 m/s No och temperaturen 1 grad plus och mulet. Synligen svag vind.

## 5. Mätpunktsorientering och foton

REAB-183/13-18

### Malaga Tjörn, varvsbullen

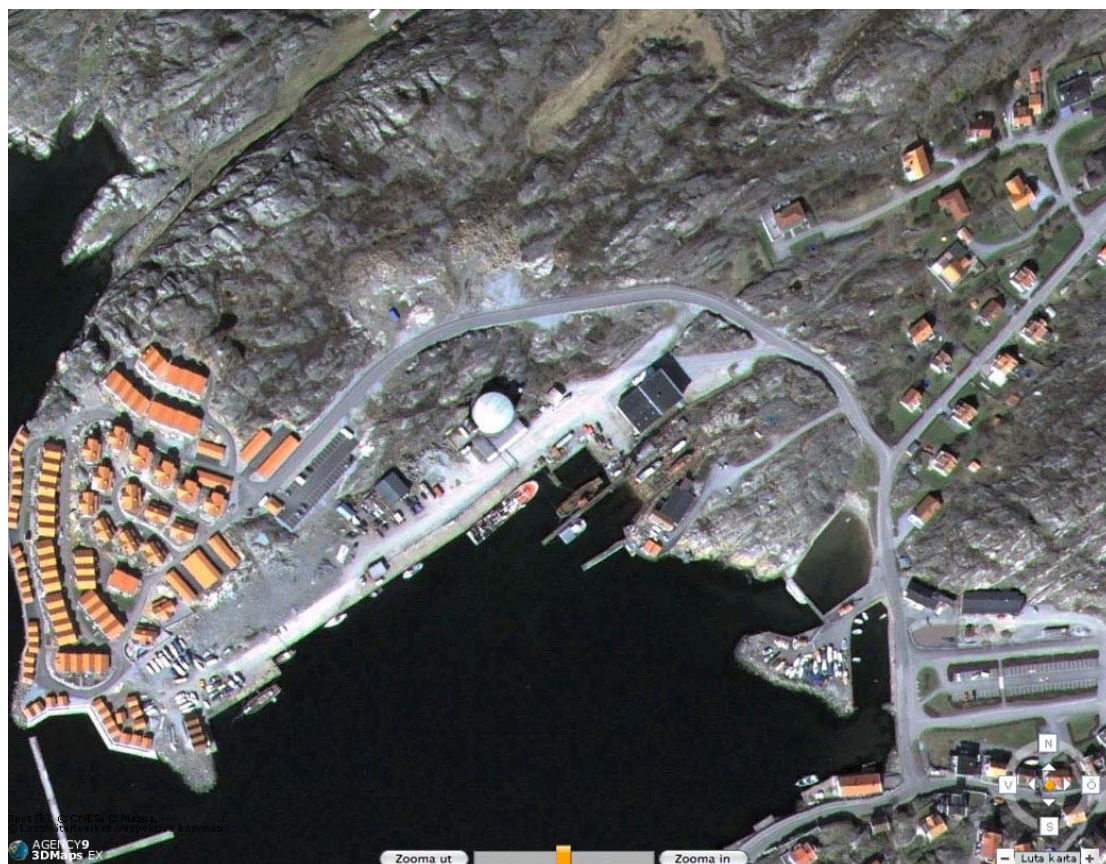
Översikt av det aktuella område inom vilket varvsbullen registrerats i fyra olika mätpunkter.

### REAB-183-13

090129

Roger Ekström

Positionerna för de olika mikrofonpositionerna framgår av informationsbladen REAB-183/14-15



## Malaga Tjörn, varvsbullen

Mikrofonpositionerna A, B resp. E under registrering av ljudnivåer  
Positionerna är markerade på flygfotot.

**REAB-183-14**

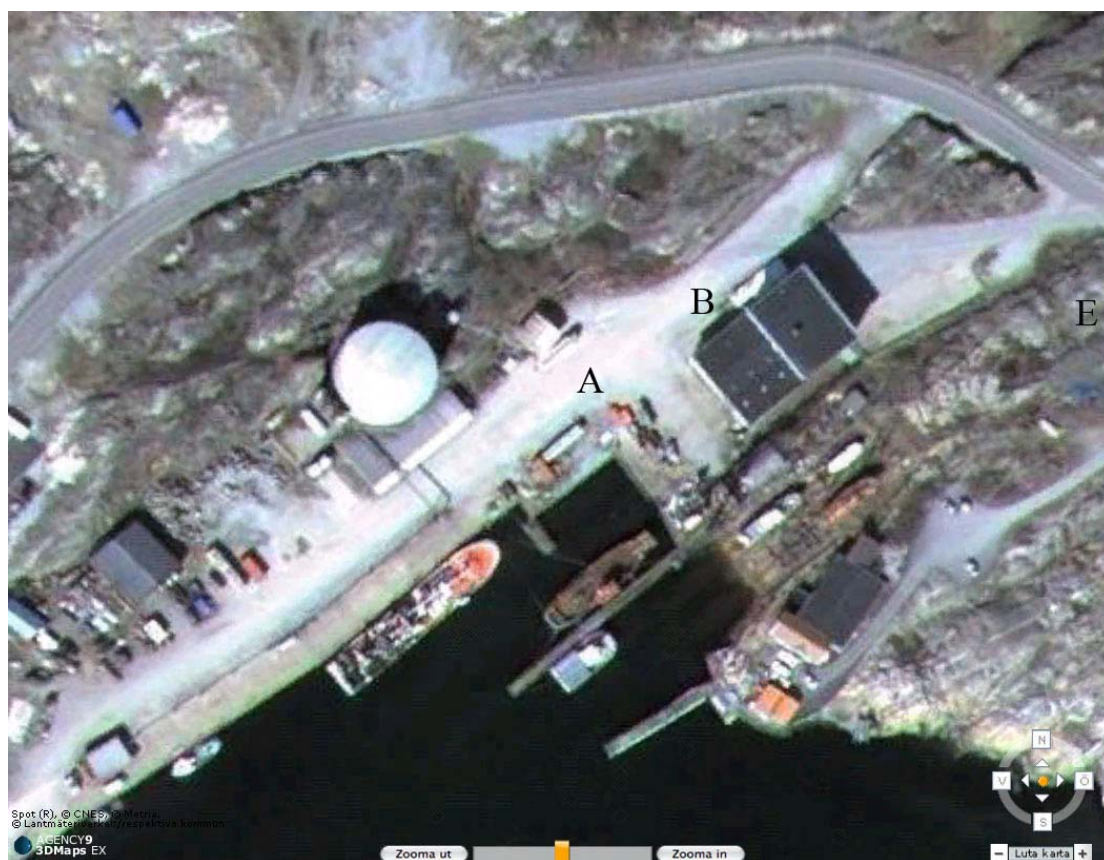
090129

Roger Ekström

Mp A är på vägen i linje med kajkanten och ca: 22 m från vattnet.  
Direktsikt råder mellan mätpunkten och bullerkällan (fartygets akterdel)

Mp B är lokaliserad till vägen ca: 10 m från den bulleravskärmande  
byggnaden och i mitten av dennas lågdel .

Mp E är lokaliserad till det närmsta av varvsägarens båda planerade hus



## Malaga Tjörn, varvsbullen

**REAB-183-15**

Mikrofonpositionerna C och D under registrering av ljudnivåer  
Positionerna är markerade på flygfotot utmed kajen på  
ca: 10 m avstånd till vattnet

090129  
Roger Ekström



Malaga Tjörn, varvsbullen

REAB-183-16

Foton tagna vid mättillfället

090130  
Roger Ekström



Foto taget från Mp D med varvet i bakgrunden

Malaga Tjörn, varvsbullen

**REAB-183-17**

Foton tagna vid mättilfället

090130  
Roger Ekström



Foto taget från varvet med reparanten i förgrunden

Malaga Tjörn, varvsbullen

**REAB-183-18**



Foton tagna vid mättillfället

090130  
Roger Ekström



Reparentens akterparti (propelleraxelbyte)  
Ett typexempel där svetsfogen rensas med tryckluftdriven mejsel (knarr)  
Under mätningarna bearbetades emellertid däck, pällare och brädgång

## 6. Datablad

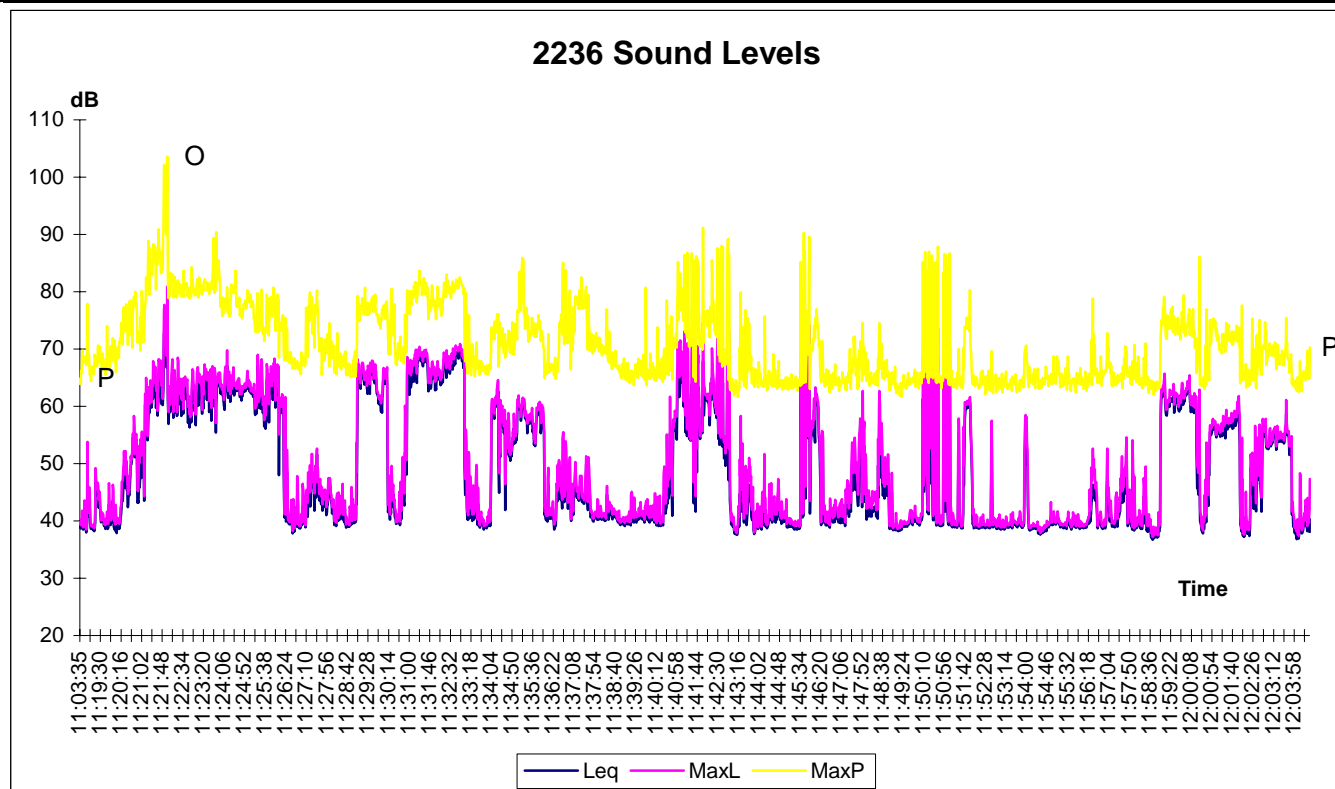
## **Mätpunkten A**

Databladen REAB-183/1-5, 20-29

Operator information			
<b>Measuring Point:</b>	A	<b>Operator:</b>	RE
<b>Location:</b>	Malaga Tjörn		<b>Datablad REAB-183-1</b>

Results from 2236			
<b>Logging interval (sec):</b>	1	<b>Date:</b>	26-jan-09
<b>Detector &amp; Frequency Weighting:</b>		<b>From:</b>	11:03:35
RMS:A	Fast	<b>To:</b>	12:04:33
Peak:C			
<b>Measuring Range:</b>	20-100 dB		
		<b>Total Leq:</b>	58,8 dB
		<b>Total MaxL:</b>	80,9 dB 11:21:59
		<b>Total MaxP:</b>	103,6 dB 11:21:59

### Graph



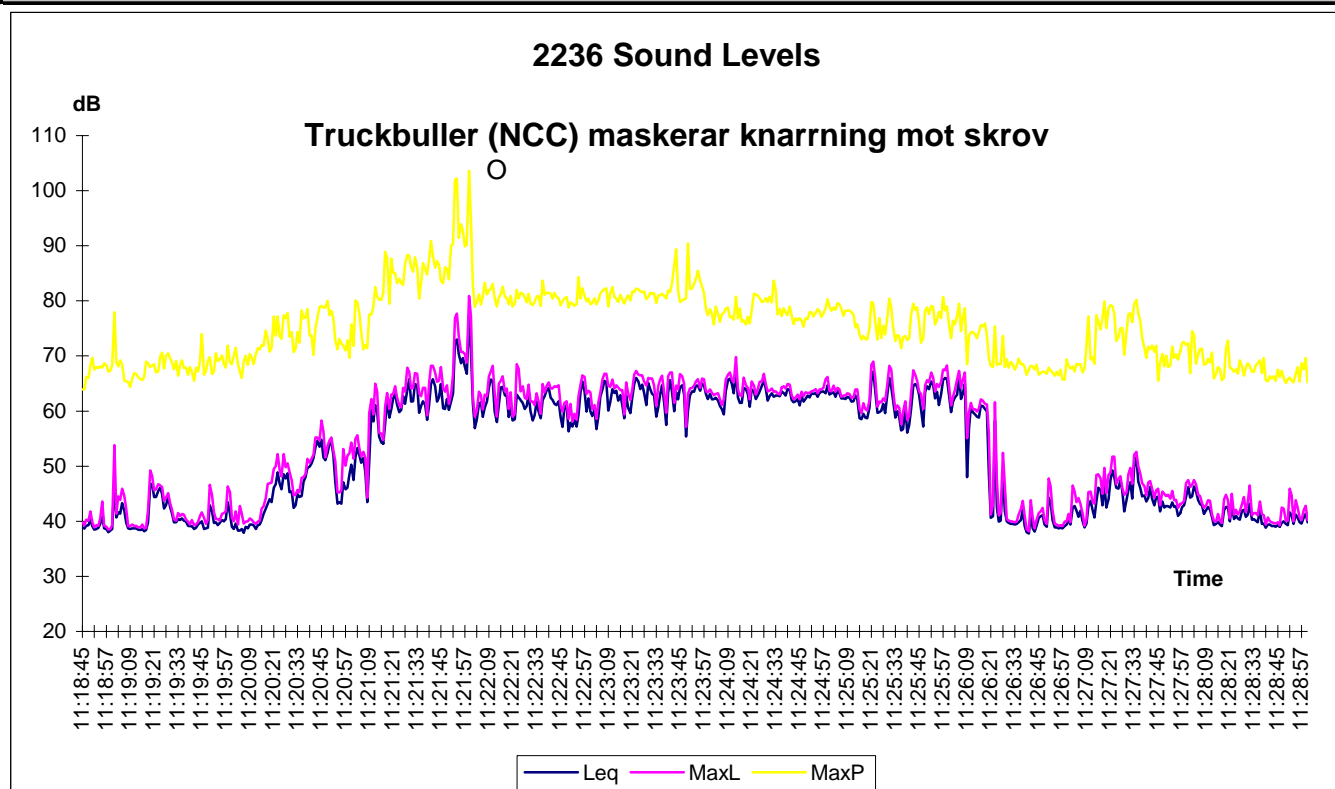
### Comments

Se även kommentarer till detta infoblad i rapport REAB-183-A  
Zoomade utsnitt visas på databladet REAB-183/2-5

Operator information			
Measuring Point:	A	Operator:	RE
Location:	Malaga Tjörn		Datablad REAB-183-2

Results from 2236			
Logging interval (sec):	1	Date:	26-jan-09
Detector & Frequency Weighting:		From:	11:18:45
RMS:A	Fast	To:	11:29:00
Peak:C			
Measuring Range:	20-100 dB		
		Total Leq:	60,5 dB
		Total MaxL:	80,9 dB 11:21:59
		Total MaxP:	103,6 dB 11:21:59

### Graph



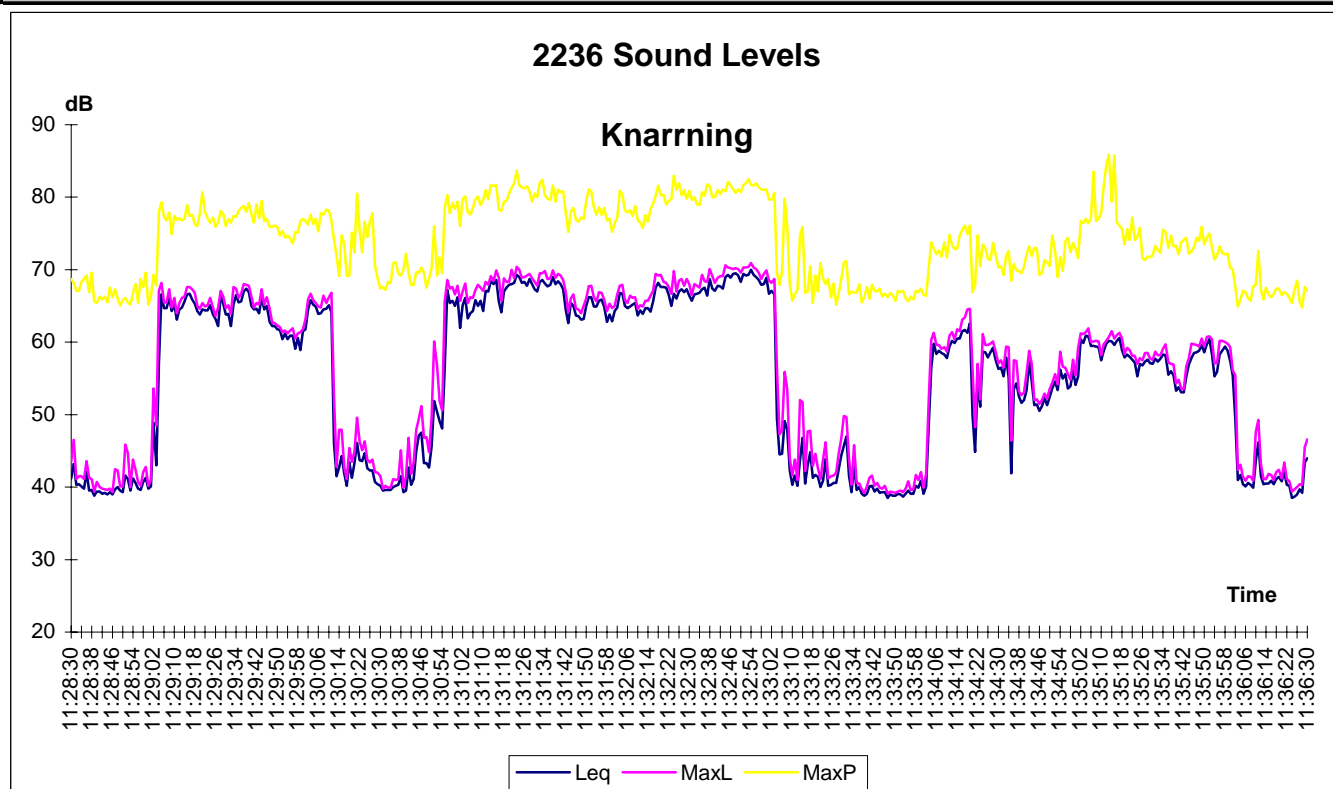
### Comments

I detta diagram visas inverkan av en annan bullerkälla än knarrning mot fartygsskrovet. Knarrning mot pällare "störs" av trucktrafik från NCC. Den högsta bullertoppen orsakas av trucken som då gör sig av med byggmaterial i en plåtcontainer. Buller från knarrningen maskeras sålunda av det bakgrundsbuller trucktrafiken på avstånd medför.

Operator information			
<b>Measuring Point:</b>	A	<b>Operator:</b>	RE
<b>Location:</b>	Malaga Tjörn		<b>Datablad REAB-183-3</b>

Results from 2236			
<b>Logging interval (sec):</b>	1	<b>Date:</b>	26-jan-09
<b>Detector &amp; Frequency Weighting:</b>		<b>From:</b>	11:28:30
RMS:A	Fast	<b>To:</b>	11:36:30
Peak:C			
<b>Measuring Range:</b>	20-100 dB		
		<b>Total Leq:</b>	62,7 dB
		<b>Total MaxL:</b>	70,9 dB 11:32:54
		<b>Total MaxP:</b>	85,9 dB 11:35:13

### Graph



### Comments

Diagrammet visar tydligt hur ljudnivån i mätpunkten varierar beroende på var på skrovet man knackar med den tryckluftdrivna mejseln (knarren). Tre olika angreppspunkter bearbetas med synliga pauser mellan de tre sekvenserna. Från vänster: pällare, brädgång (6 mm plåt) resp. däck (20 mm plåt). I denna mätpunkt ger knarrning mot däck den lägsta nivån och mot brädgången den högsta. Skillnaden överstiger väl 10 dBA

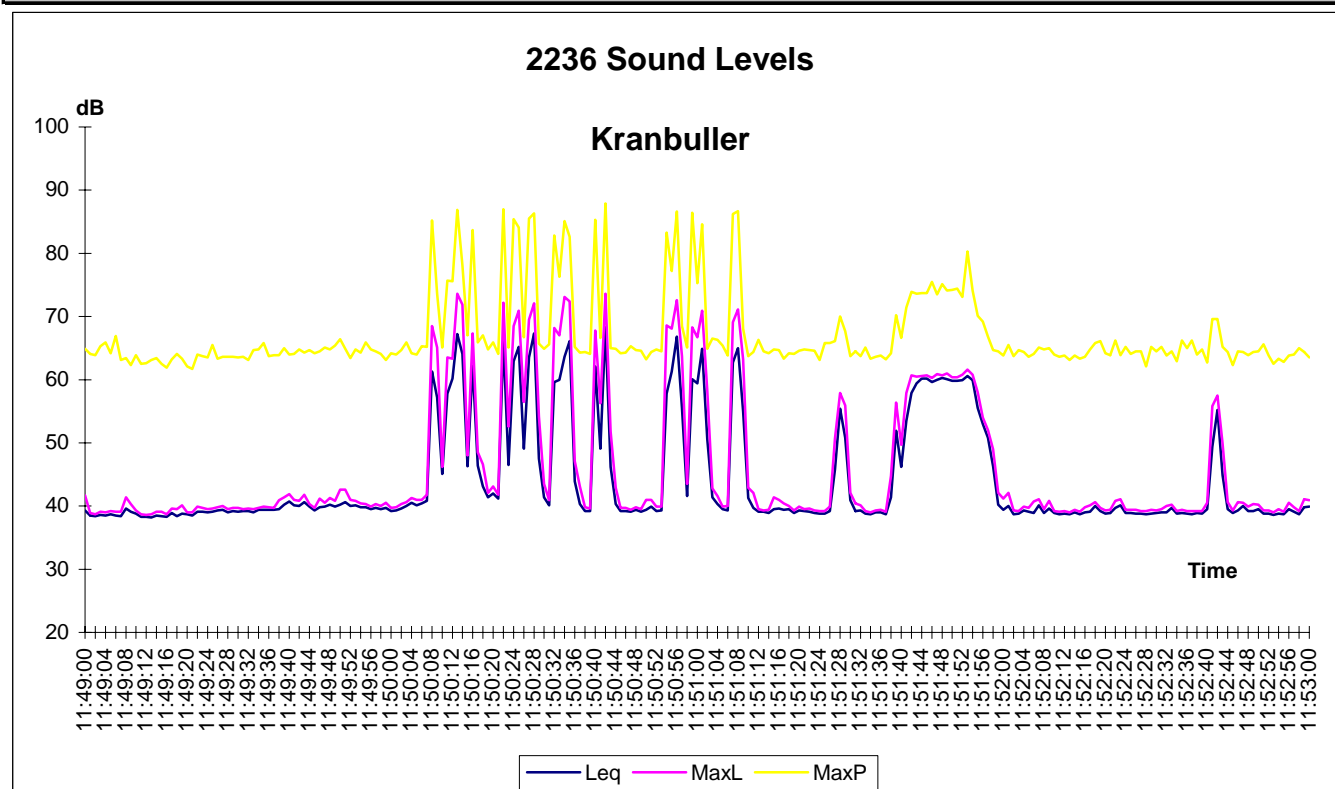
### Operator information

<b>Measuring Point:</b>	A	<b>Operator:</b>	RE
<b>Location:</b>	Malaga Tjörn	<b>Datablad REAB-183-4</b>	

### Results from 2236

<b>Logging interval (sec):</b>	1	<b>Date:</b>	26-jan-09
<b>Detector &amp; Frequency Weighting:</b>	RMS:A Fast	<b>From:</b>	11:49:00
<b>Measuring Range:</b>	20-100 dB	<b>To:</b>	11:53:00
<b>Peak:</b>	C	<b>Total Leq:</b>	55,3 dB
		<b>Total MaxL:</b>	73,6 dB 11:50:13
		<b>Total MaxP:</b>	87,9 dB 11:50:42

### Graph

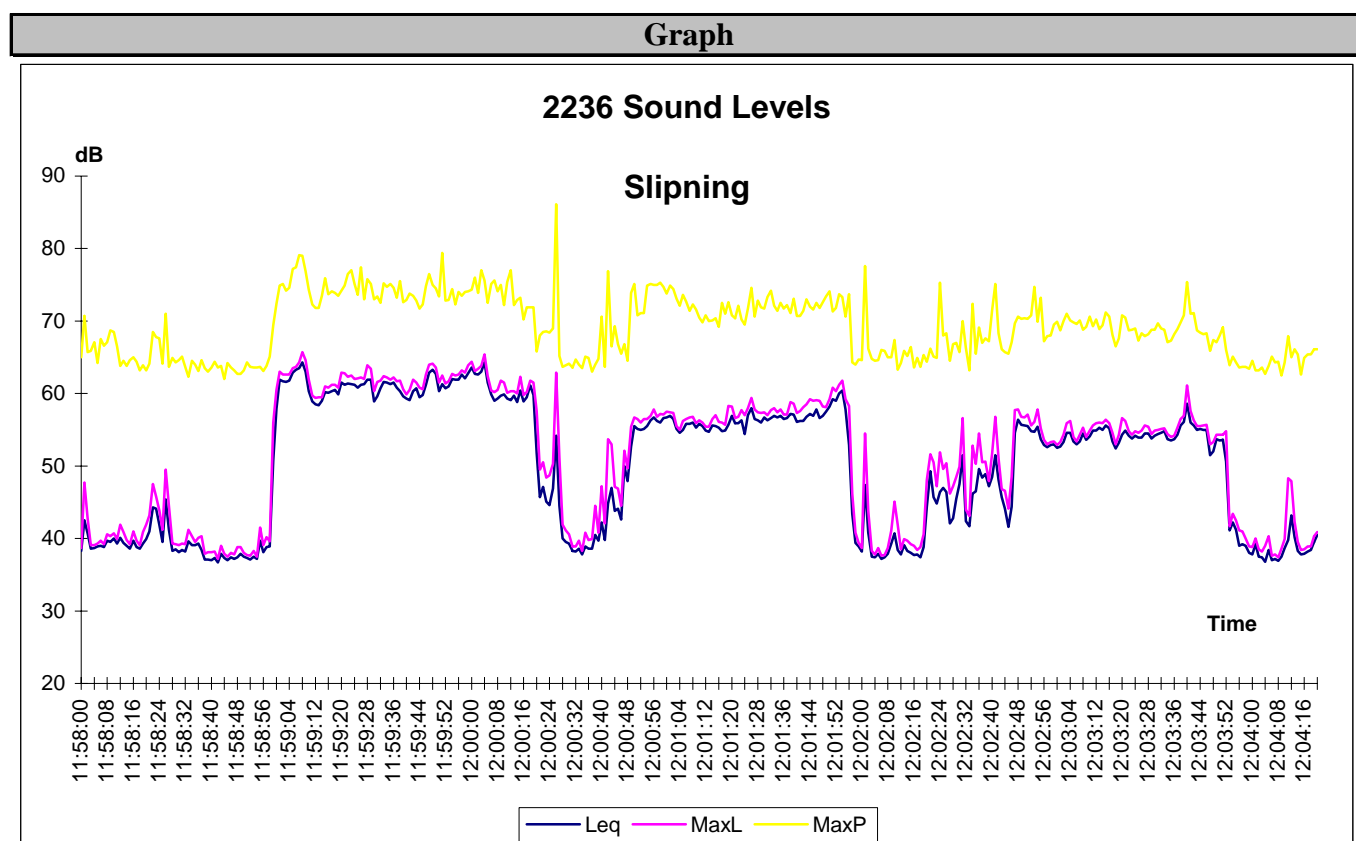


### Comments

Diagrammet visar hur ljudnivån från kranen väl överstiger bakgrundsnivån i mätpunkten. Varaktigheten för olika moment är generellt kort.

Operator information			
<b>Measuring Point:</b>	A	<b>Operator:</b>	RE
<b>Location:</b>	Malaga Tjörn		<b>Datablad REAB-183-5</b>

Results from 2236			
<b>Logging interval (sec):</b>	1	<b>Date:</b>	26-jan-09
<b>Detector &amp; Frequency Weighting:</b>		<b>From:</b>	11:58:00
RMS:A	Fast	<b>To:</b>	12:04:20
Peak:C			
<b>Measuring Range:</b>	20-100 dB		
		<b>Total Leq:</b>	56,2 dB
		<b>Total MaxL:</b>	65,7 dB 11:59:08
		<b>Total MaxP:</b>	86,1 dB 12:00:26

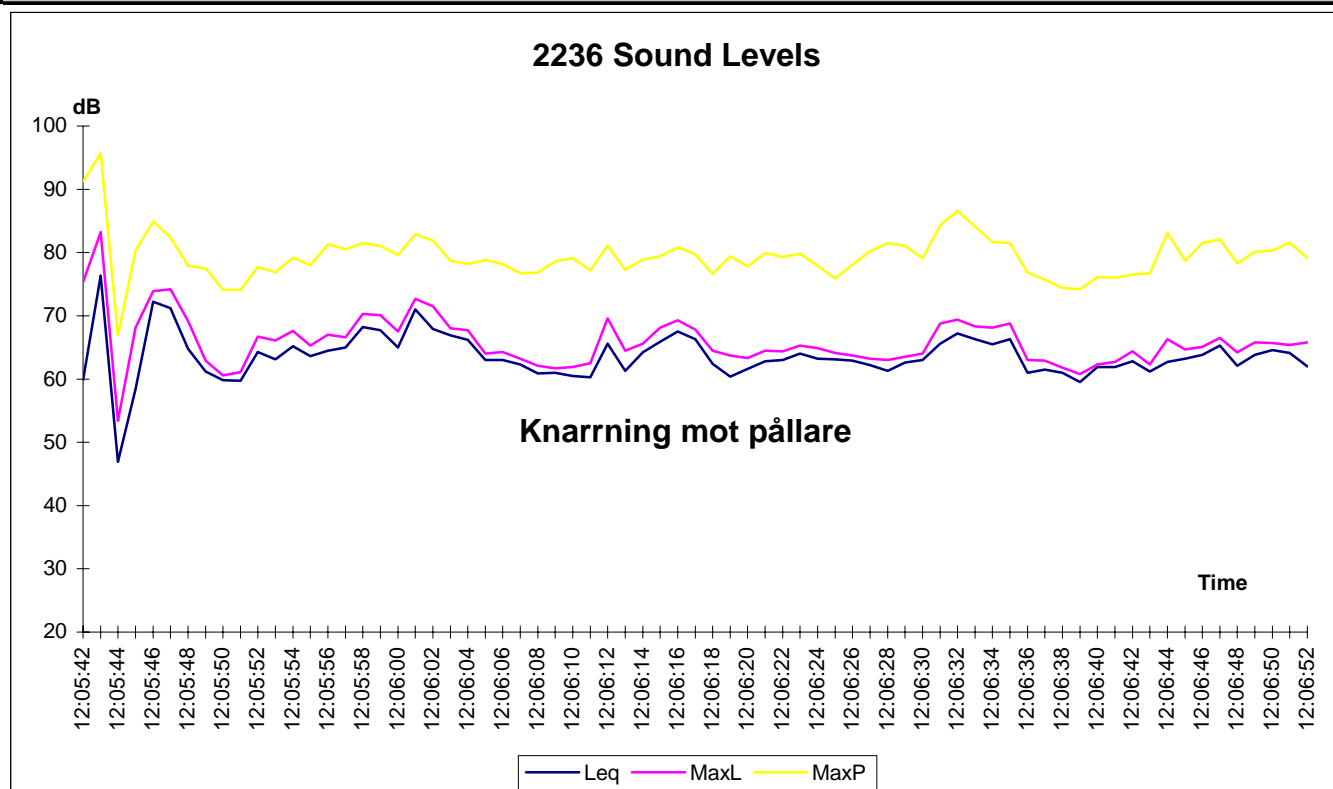


Comments
<p>Diagrammet visar hur ljudnivån i mätpunkten varierar beroende på var på skrovet man slipar. Tre olika angreppspunkter bearbetas med tydliga pauser mellan de tre slippsekvenserna. Från vänster: pållare, brädgång (6 mm plåt), resp. däck (20 mm plåt). Skillnaden mellan högsta och lägsta sekvens är ca: 10 dBA och i detta fall ger slipning mot pållare högst nivå.</p>

Operator information			
<b>Measuring Point:</b>	A	<b>Operator:</b>	RE
<b>Location:</b>	Malaga Tjörn		Datablad REAB-183-20

Results from 2236			
<b>Logging interval (sec):</b>	1	<b>Date:</b>	10-feb-09
<b>Detector &amp; Frequency Weighting:</b>		<b>From:</b>	12:05:42
RMS:A	Fast	<b>To:</b>	12:06:52
Peak:C			
<b>Measuring Range:</b>	20-100 dB		
		<b>Total Leq:</b>	65,4 dB
		<b>Total MaxL:</b>	83,2 dB 12:05:43
		<b>Total MaxP:</b>	95,7 dB 12:05:43

### Graph



Comments
Knarrning mot <b>pällare</b> i reparent på slip, direktsikt. Knarrningsförloppet gav ekvivalentnivån 65,4 dBA Knarrning utförs under hela det redovisade förloppet SE även datablad REAB-183-19



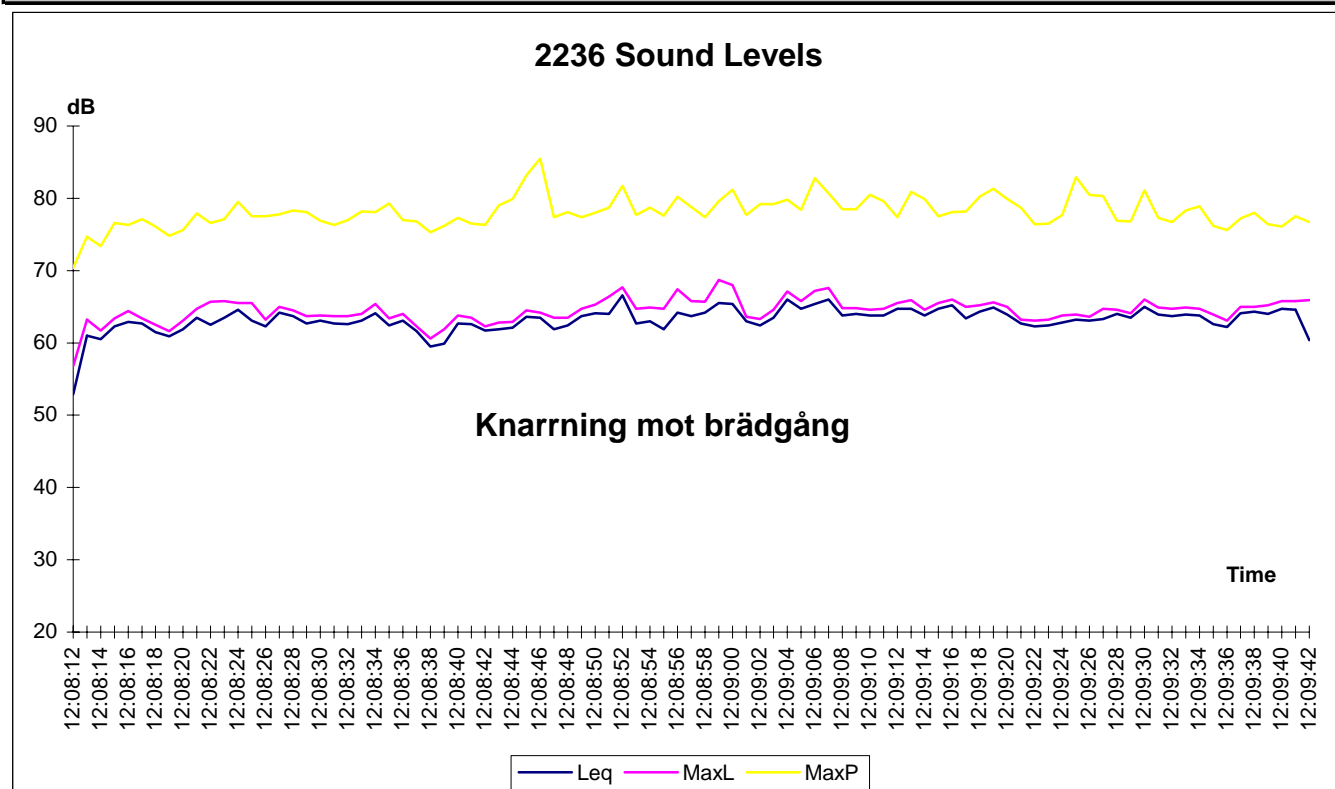
### Operator information

<b>Measuring Point:</b>	A	<b>Operator:</b>	RE
<b>Location:</b>	Malaga Tjörn		REAB-183-21

### Results from 2236

<b>Logging interval (sec):</b> 1	<b>Date:</b>	10-feb-09	
<b>Detector &amp; Frequency Weighting:</b>	<b>From:</b>	12:08:12	
RMS:A	Fast	<b>To:</b>	12:09:42
Peak:C			
<b>Measuring Range:</b>	20-100 dB		
	<b>Total Leq:</b>	63,5 dB	
	<b>Total MaxL:</b>	68,7 dB	12:08:59
	<b>Total MaxP:</b>	85,5 dB	12:08:46

### Graph



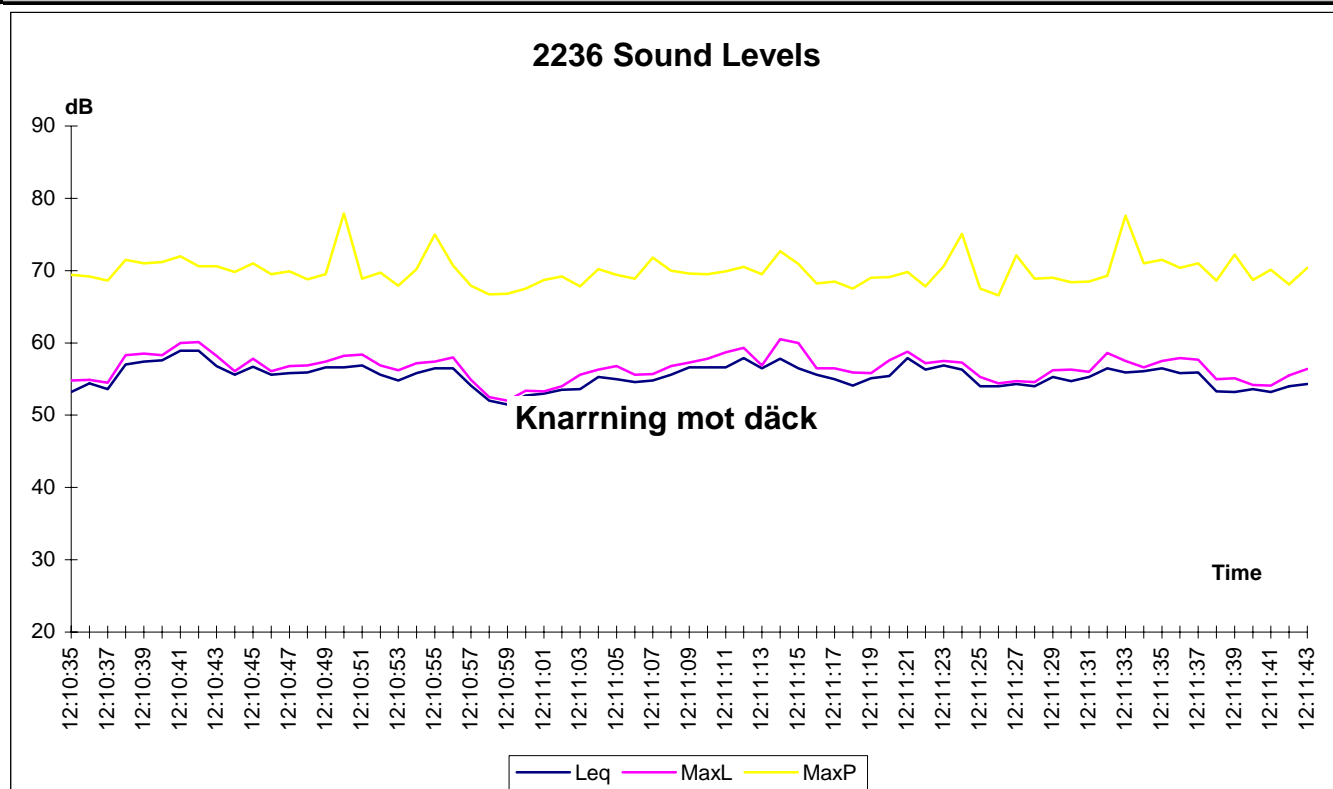
### Comments

Knarrning mot **brädgång** (av 6 mm plåt) i reparent på slip, direktsikt.  
Knarrningsförloppet gav ekvivalentnivån 63,5 dBA  
Knarrning utförs under hela det redovisade förloppet  
SE även datablad REAB-183-19

Operator information			
<b>Measuring Point:</b>	A	<b>Operator:</b>	RE
<b>Location:</b>	Malaga Tjörn		REAB-183-22

Results from 2236			
<b>Logging interval (sec):</b>	1	<b>Date:</b>	10-feb-09
<b>Detector &amp; Frequency Weighting:</b>		<b>From:</b>	12:10:35
RMS:A	Fast	<b>To:</b>	12:11:43
Peak:C			
<b>Measuring Range:</b>	20-100 dB		
		<b>Total Leq:</b>	55,7 dB
		<b>Total MaxL:</b>	60,5 dB 12:11:14
		<b>Total MaxP:</b>	77,9 dB 12:10:50

### Graph



Comments
Knarrning mot <b>däck</b> (av 20 mm plåt) i reparent på slip, direktsikt. Knarrningsförloppet gav ekvivalentnivån 55,7 dBA Knarrning utförs under hela det redovisade förloppet SE även datablad REAB-183-19

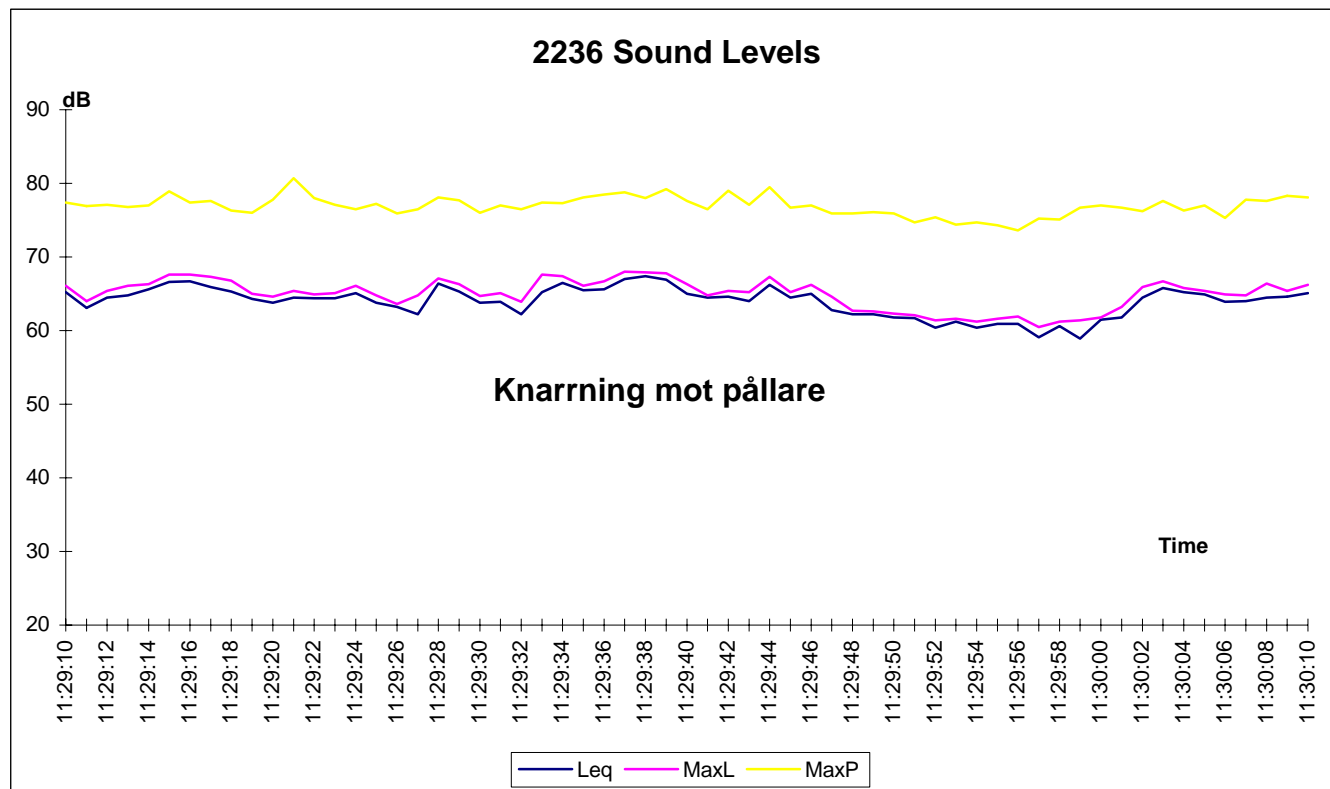
### Operator information

<b>Measuring Point:</b>	A	<b>Operator:</b>	RE
<b>Location:</b>	Malaga Tjörn		Datablad REAB-183-23

### Results from 2236

<b>Logging interval (sec):</b> 1	<b>Date:</b>	26-jan-09	
<b>Detector &amp; Frequency Weighting:</b>	<b>From:</b>	11:29:10	
RMS:A                      Fast	<b>To:</b>	11:30:10	
Peak:C			
<b>Measuring Range:</b> 20-100 dB			
	<b>Total Leq:</b>	64,4 dB	
	<b>Total MaxL:</b>	68,0 dB	11:29:37
	<b>Total MaxP:</b>	80,7 dB	11:29:21

### Graph



### Comments

Knarrning mot **pållare** i reparent på slip, direktsikt  
 Knarrningsförloppet gav ekvivalentnivån 64,4 dBA  
 Knarrning utförs under hela det redovisade förloppet  
 Se även datablad REAB-183-3

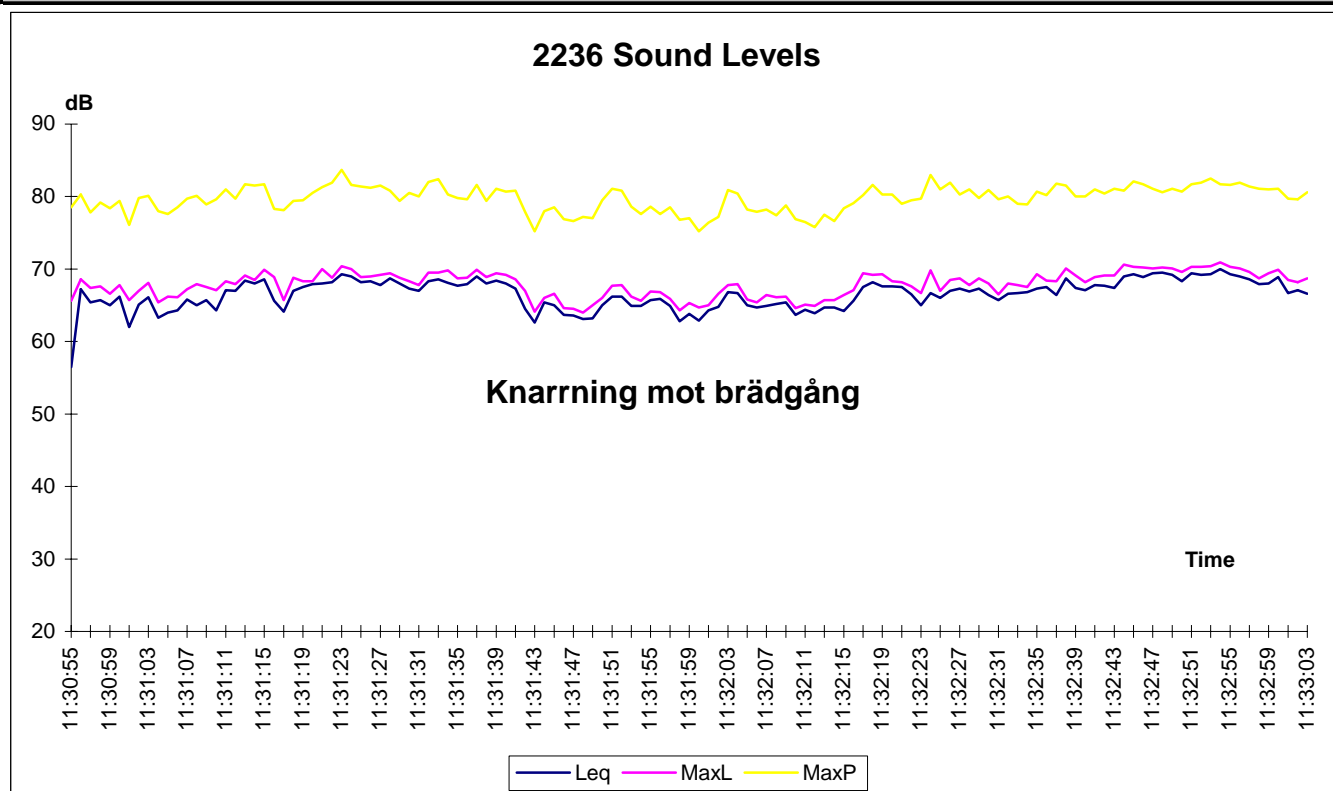
### Operator information

<b>Measuring Point:</b>	A	<b>Operator:</b>	RE
<b>Location:</b>	Malaga Tjörn		Datablad REAB-183-24

### Results from 2236

<b>Logging interval (sec):</b> 1	<b>Date:</b>	26-jan-09	
<b>Detector &amp; Frequency Weighting:</b>	<b>From:</b>	11:30:55	
RMS:A                      Fast	<b>To:</b>	11:33:03	
Peak:C			
<b>Measuring Range:</b> 20-100 dB			
	<b>Total Leq:</b>	66,9 dB	
	<b>Total MaxL:</b>	70,9 dB	11:32:54
	<b>Total MaxP:</b>	83,7 dB	11:31:23

### Graph



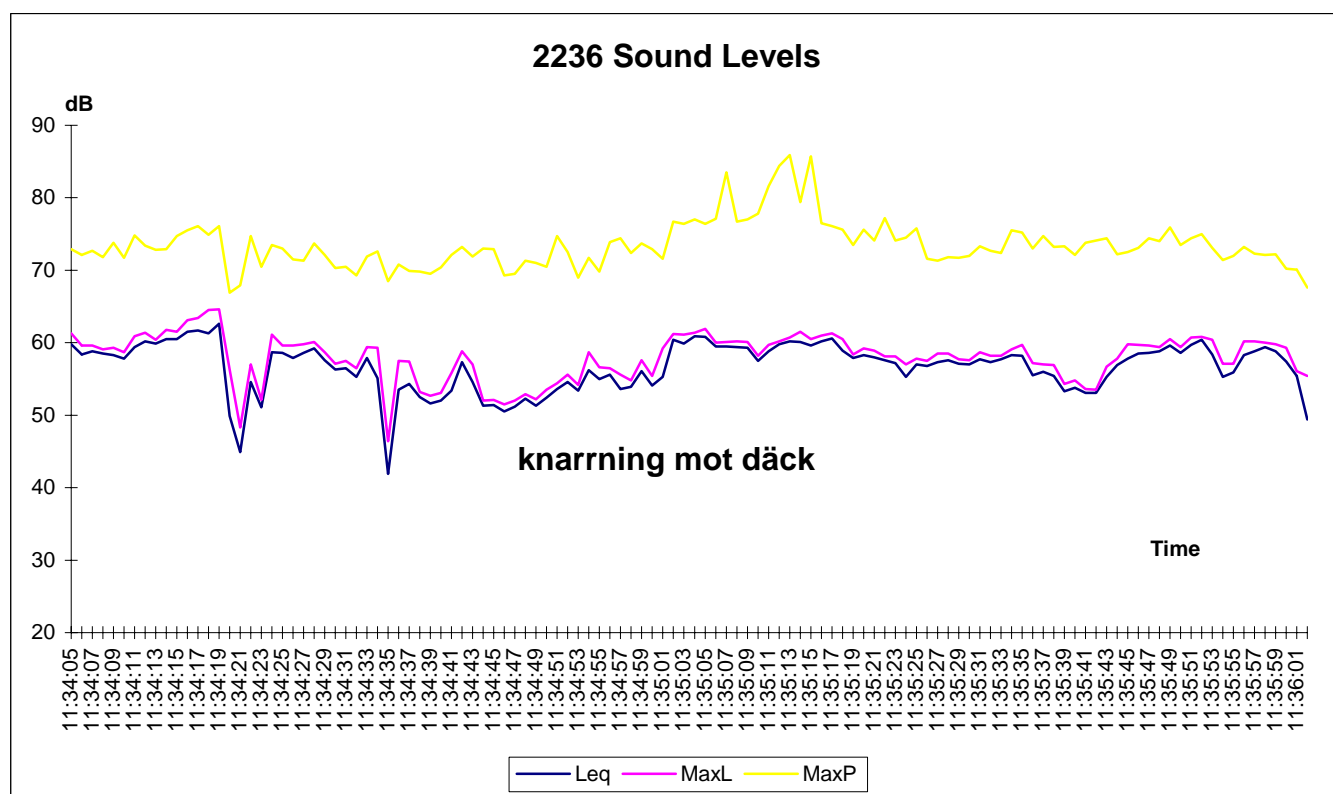
### Comments

Knarrning mot **brädgång** (6 mm plåt) i reparent på slip, direktsikt  
 Knarrningsförloppet gav ekvivalentnivån 64,4 dBA  
 Knarrning utförs under hela det redovisade förloppet  
 Se även datablad REAB-183-3

Operator information			
<b>Measuring Point:</b>	A	<b>Operator:</b>	RE
<b>Location:</b>	Malaga Tjörn		Datablad REAB-183-25

Results from 2236			
<b>Logging interval (sec):</b>	1	<b>Date:</b>	26-jan-09
<b>Detector &amp; Frequency Weighting:</b>		<b>From:</b>	11:34:05
RMS:A	Fast	<b>To:</b>	11:36:02
Peak:C			
<b>Measuring Range:</b>	20-100 dB		
		<b>Total Leq:</b>	57,7 dB
		<b>Total MaxL:</b>	64,6 dB 11:34:19
		<b>Total MaxP:</b>	85,9 dB 11:35:13

### Graph



Comments
Knarrning mot <b>däck</b> (20 mm plåt) i reparent på slip, direktsikt
Knarrningsförloppet gav ekvivalentnivån 57,7 dBA
Knarrning utförs under hela det redovisade förloppet
Se även datablad REAB-183-3

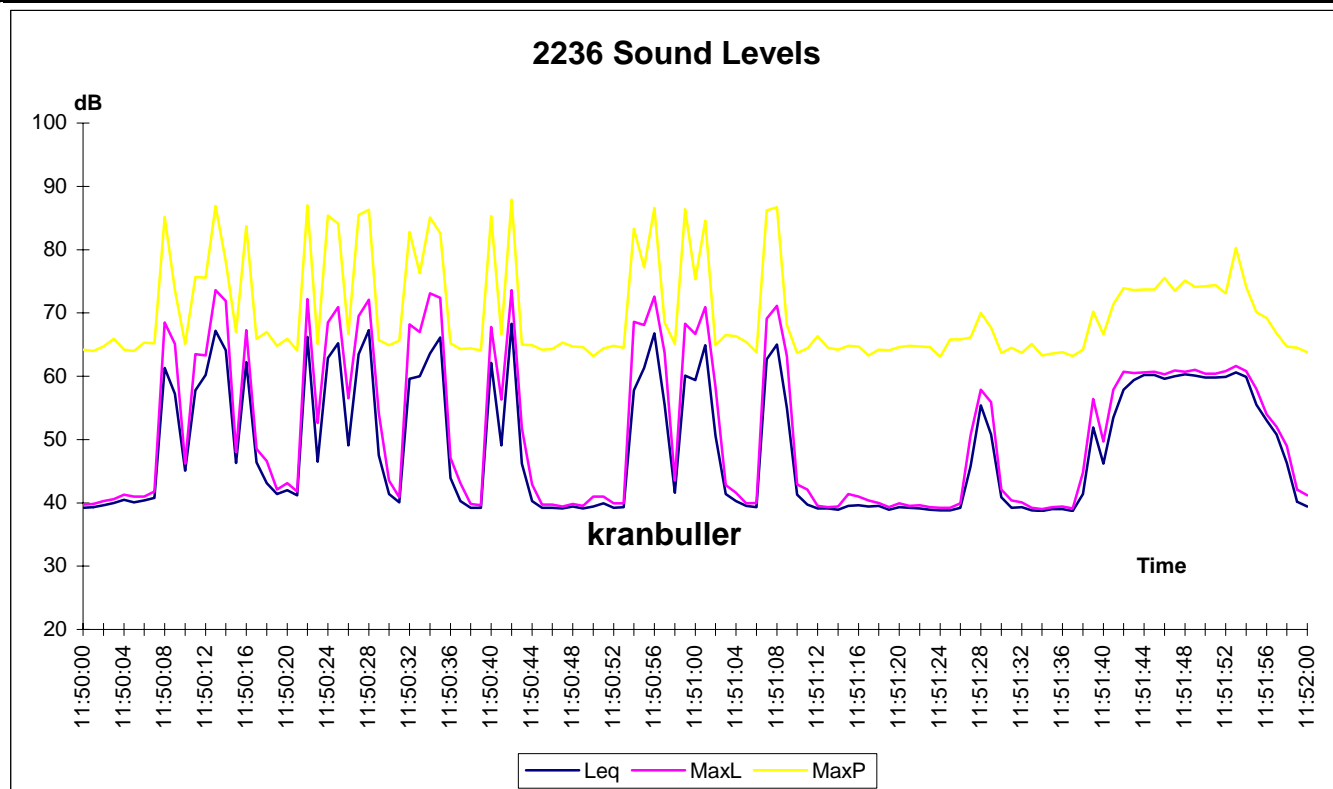
### Operator information

<b>Measuring Point:</b>	A	<b>Operator:</b>	RE
<b>Location:</b>	Malaga Tjörn		Datablad REAB-183-26

### Results from 2236

<b>Logging interval (sec):</b> 1	<b>Date:</b>	26-jan-09	
<b>Detector &amp; Frequency Weighting:</b>	<b>From:</b>	11:50:00	
RMS:A Peak:C	<b>To:</b>	11:52:00	
<b>Measuring Range:</b> 20-100 dB	<b>Total Leq:</b>	58,2 dB	
	<b>Total MaxL:</b>	73,6 dB	11:50:13
	<b>Total MaxP:</b>	87,9 dB	11:50:42

### Graph



### Comments

#### Kranbullen

Förloppet ger ekvivalentnivån 58,2 dBA

Kranen/operatören genomför de vanligaste momenten under hela den redovisade tiden

Se även REAB-183-4

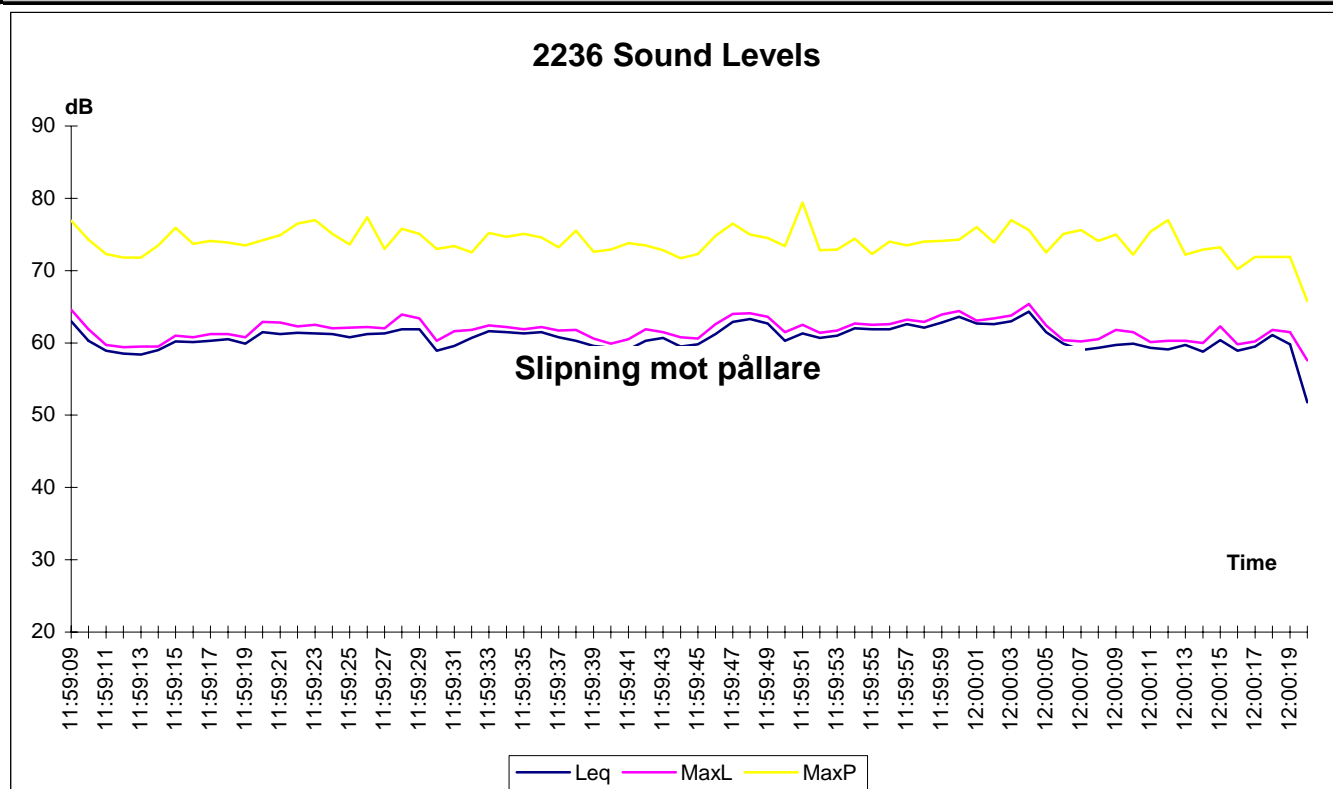
### Operator information

<b>Measuring Point:</b>	A	<b>Operator:</b>	RE
<b>Location:</b>	Malaga Tjörn		Datablad REAB-183-27

### Results from 2236

<b>Logging interval (sec):</b> 1	<b>Date:</b>	26-jan-09	
<b>Detector &amp; Frequency Weighting:</b>	<b>From:</b>	11:59:09	
RMS:A	Fast	<b>To:</b>	12:00:20
Peak:C			
<b>Measuring Range:</b>	20-100 dB		
	<b>Total Leq:</b>	61,0 dB	
	<b>Total MaxL:</b>	65,4 dB	12:00:04
	<b>Total MaxP:</b>	79,4 dB	11:59:51

### Graph

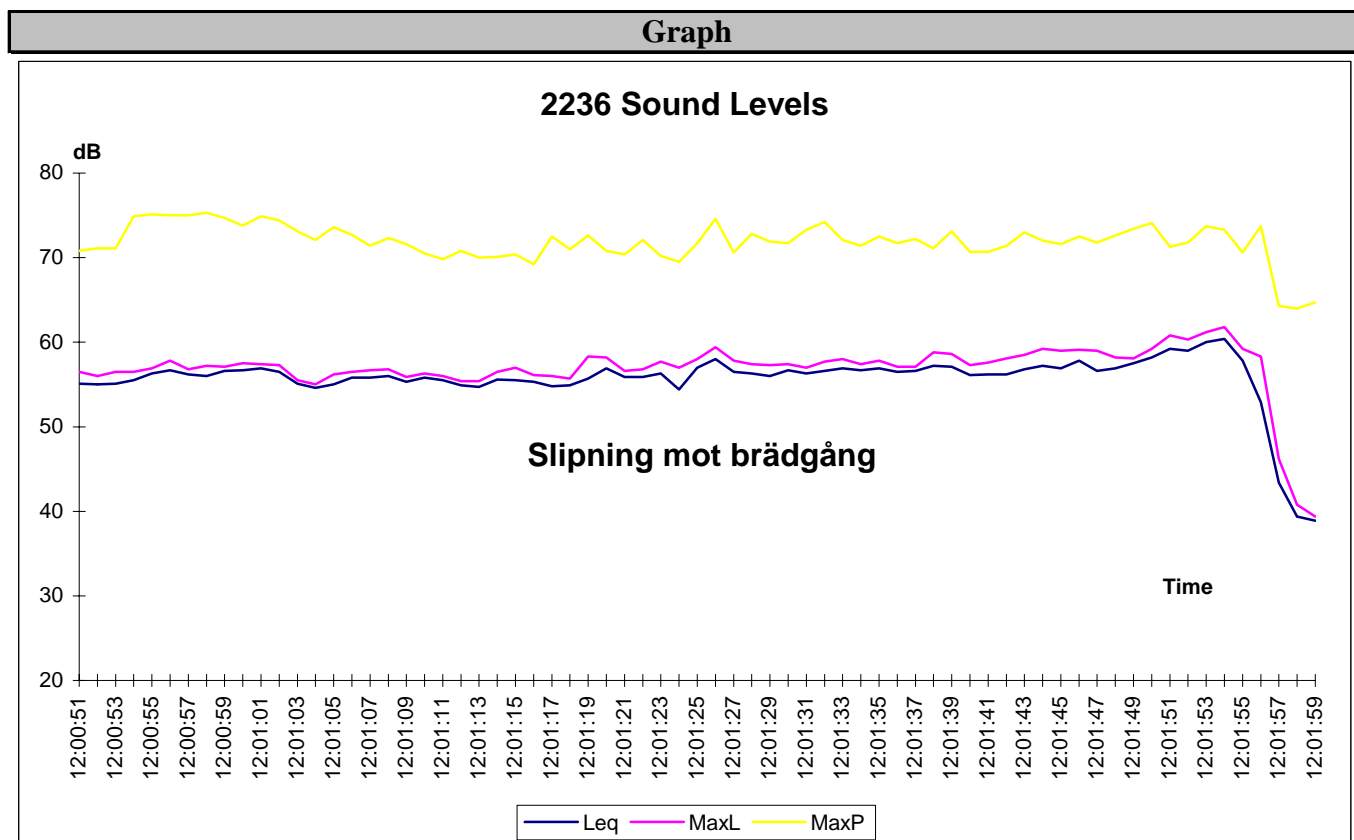


### Comments

Slipning mot **pållare** på reparent i slip  
 Slipning mot pållaren gav ekvivalentnivån 61,0 dBA  
 Slipning utföres under hela det redovisade förloppet  
 Se även databladet REAB-183-5

Operator information			
<b>Measuring Point:</b>	A	<b>Operator:</b>	RE
<b>Location:</b>	Malaga Tjörn		Datablad REAB-183-28

Results from 2236			
<b>Logging interval (sec):</b>	1	<b>Date:</b>	26-jan-09
<b>Detector &amp; Frequency Weighting:</b>		<b>From:</b>	12:00:51
RMS:A	Fast	<b>To:</b>	12:01:59
Peak:C			
<b>Measuring Range:</b>	20-100 dB		
		<b>Total Leq:</b>	56,4 dB
		<b>Total MaxL:</b>	61,8 dB 12:01:54
		<b>Total MaxP:</b>	75,3 dB 12:00:58



Comments
Slipning mot <b>brädgång</b> (6 mm plåt) Slipningsförloppet gav ekvivalentnivån 56,4 dBA Slipning sker under hela det redovisade förloppet, förutom de sista sekunderna då nivån närmar sig bakgrundsstörningarna.



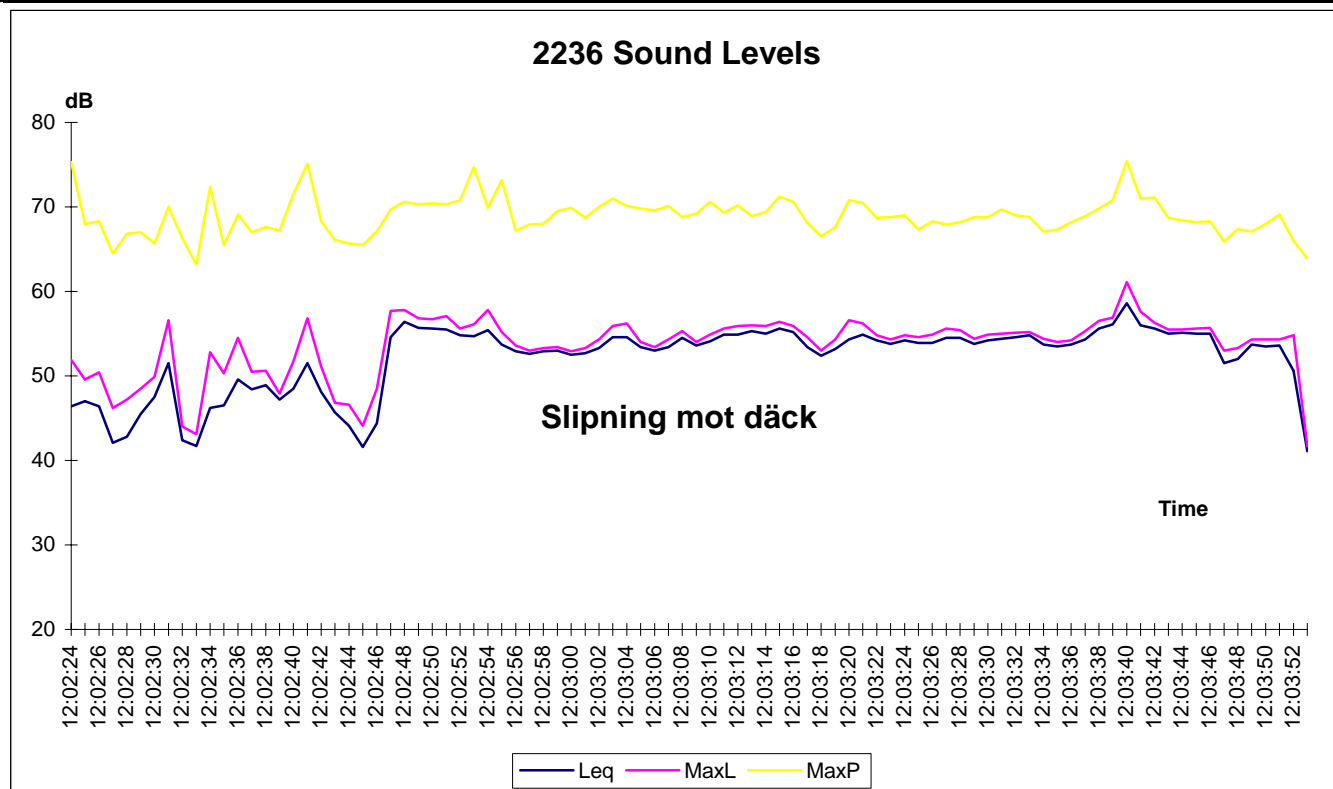
### Operator information

<b>Measuring Point:</b>	A	<b>Operator:</b>	RE
<b>Location:</b>	Malaga Tjörn		Datablad REAB-183-29

### Results from 2236

<b>Logging interval (sec):</b> 1	<b>Date:</b>	26-jan-09	
<b>Detector &amp; Frequency Weighting:</b>	<b>From:</b>	12:02:24	
RMS:A                      Fast	<b>To:</b>	12:03:53	
Peak:C			
<b>Measuring Range:</b> 20-100 dB			
	<b>Total Leq:</b>	53,3 dB	
	<b>Total MaxL:</b>	61,1 dB	12:03:40
	<b>Total MaxP:</b>	75,4 dB	12:03:40

### Graph



### Comments

Slipning mot **däck** (20 mm plåt) på reparent i slip, direktsikt  
 Slipningsförloppet gav ekvivalentnivån 53,3 dBA  
 Slipning utförs under hela det redovisade förloppet  
 Se även datablad REAB-183-5

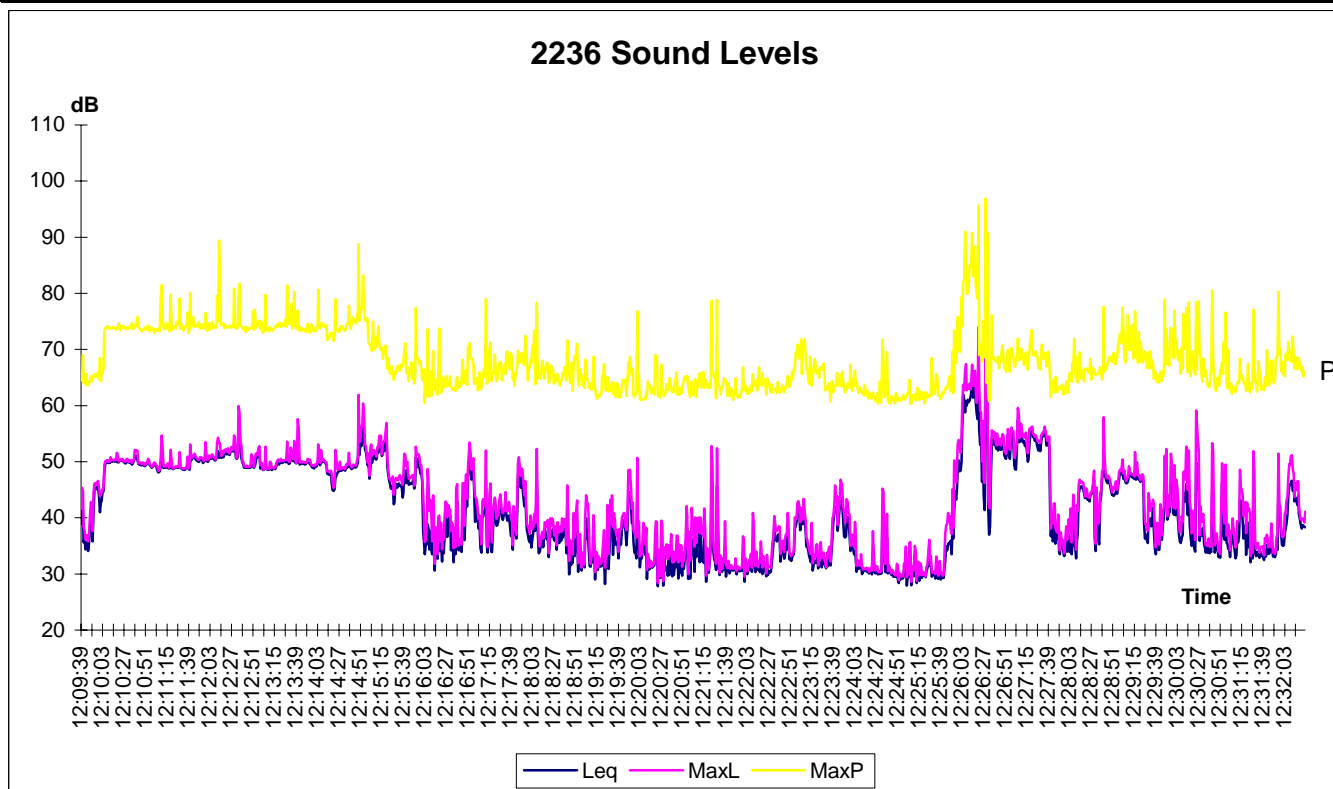
## **Mätpunkten B**

Databladen REAB-183/6-7

Operator information			
<b>Measuring Point:</b>	B	<b>Operator:</b>	RE
<b>Location:</b>	Malaga Tjörn		<b>Datablad REAB-183-6</b>

Results from 2236			
<b>Logging interval (sec):</b>	1	<b>Date:</b>	26-jan-09
<b>Detector &amp; Frequency Weighting:</b>		<b>From:</b>	12:09:39
RMS:A	Fast	<b>To:</b>	12:32:26
Peak:C			
<b>Measuring Range:</b>	20-100 dB		
		<b>Total Leq:</b>	48,5 dB
		<b>Total MaxL:</b>	76,6 dB 12:26:29
		<b>Total MaxP:</b>	96,9 dB 12:26:29

### Graph



### Comments

Se även kommentarer till detta infoblad i rapport REAB-183-A

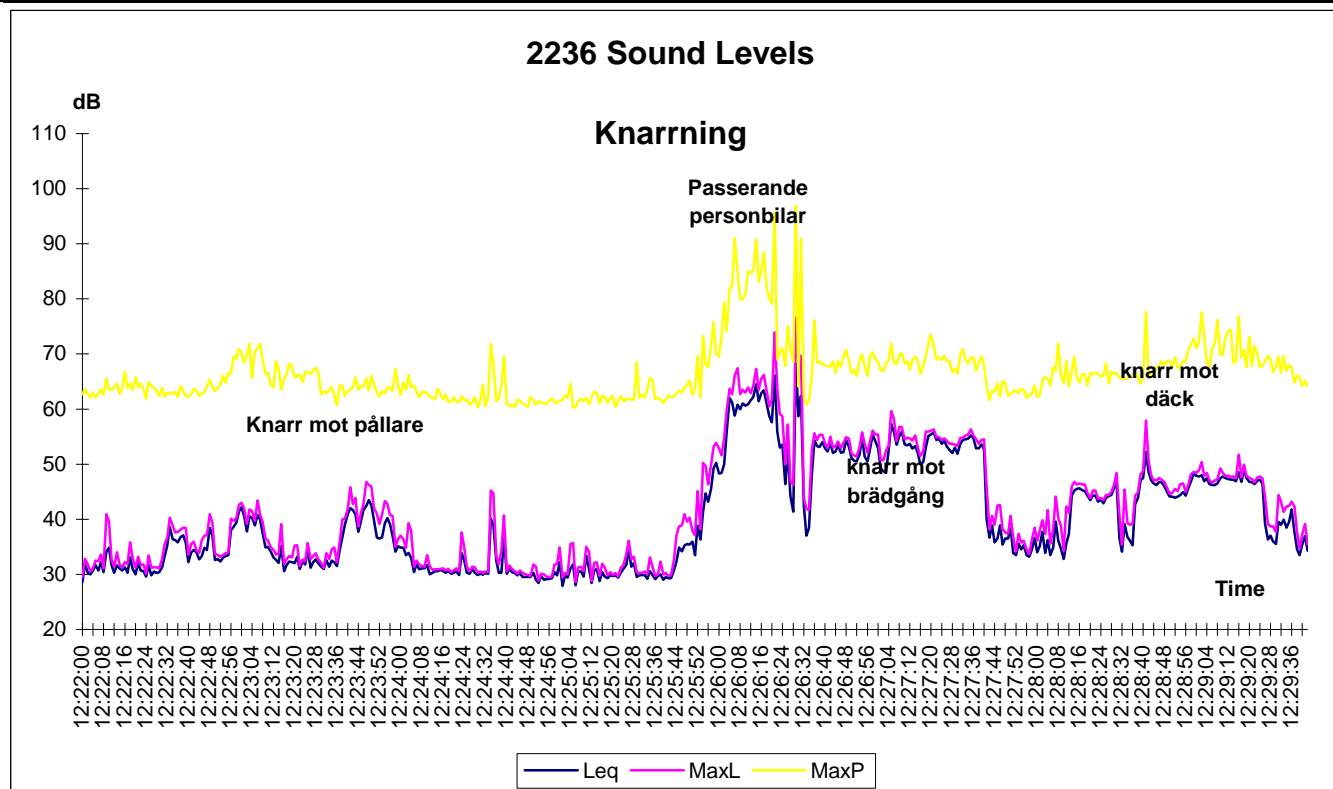
Diagrammet är indelat i tre ungefär lika långa tidsfält. Den första tredjedelen från vänster utgörs av slipning mot pållare. Bullret är emellertid maskerat av byggbuller från NCC. Den sista tredjedelen innefattar knarrning.

Zoomade utsnitt med knarrning visas på databladet REAB-183-7

Operator information			
<b>Measuring Point:</b>	B	<b>Operator:</b>	RE
<b>Location:</b>	Malaga Tjörn		<b>datablad REAB-183-7</b>

Results from 2236			
<b>Logging interval (sec):</b>	1	<b>Date:</b>	26-jan-09
<b>Detector &amp; Frequency Weighting:</b>		<b>From:</b>	12:22:00
RMS:A	Fast	<b>To:</b>	12:29:42
Peak:C			
<b>Measuring Range:</b>	20-100 dB		
		<b>Total Leq:</b>	50,9 dB
		<b>Total MaxL:</b>	76,6 dB 12:26:29
		<b>Total MaxP:</b>	96,9 dB 12:26:29

### Graph



### Comments

Detta diagram illustrerar inverkan av en avskärmande byggnad mellan storkälla (skrov) och mikrofon. Sakta förbipasserande fordon ger de klart högsta nivåerna. knarrning mot brädgång ligger dock väl över den låga bakgrunds-nivån men knarr mot de styvare partierna pållare och däck uppfattas endast svagt.

## **Mätpunkten C**

Databladen REAB-183/8-9, 38-43

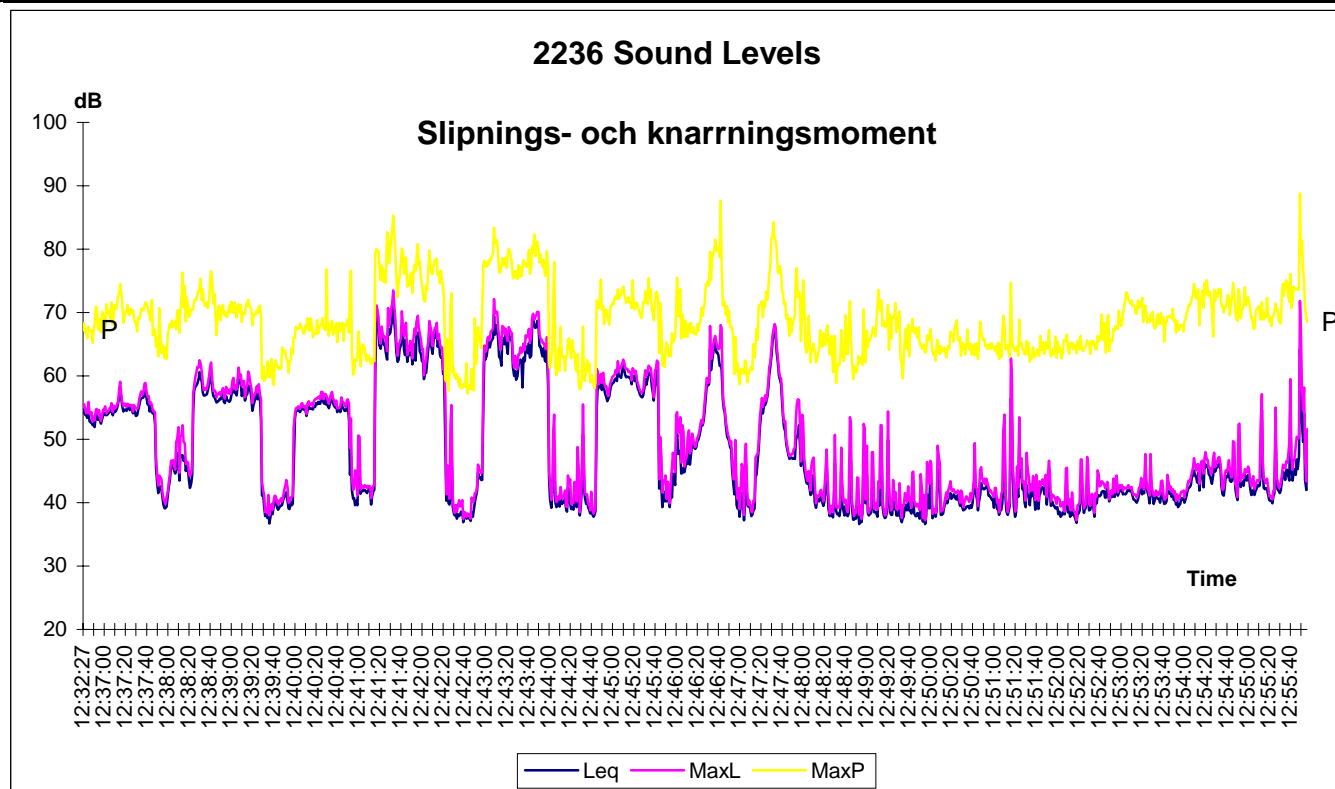
### Operator information

<b>Measuring Point:</b>	C	<b>Operator:</b>	RE
<b>Location:</b>	Malaga Tjörn	<b>Datablad REAB-183-8</b>	

### Results from 2236

<b>Logging interval (sec):</b> 1	<b>Date:</b>	26-jan-09	
<b>Detector &amp; Frequency Weighting:</b>	<b>From:</b>	12:32:27	
RMS:A                      Fast	<b>To:</b>	12:55:56	
Peak:C			
<b>Measuring Range:</b> 20-100 dB			
		<b>Total Leq:</b>	57,4 dB
		<b>Total MaxL:</b>	73,5 dB    12:41:33
		<b>Total MaxP:</b>	88,8 dB    12:55:49

### Graph



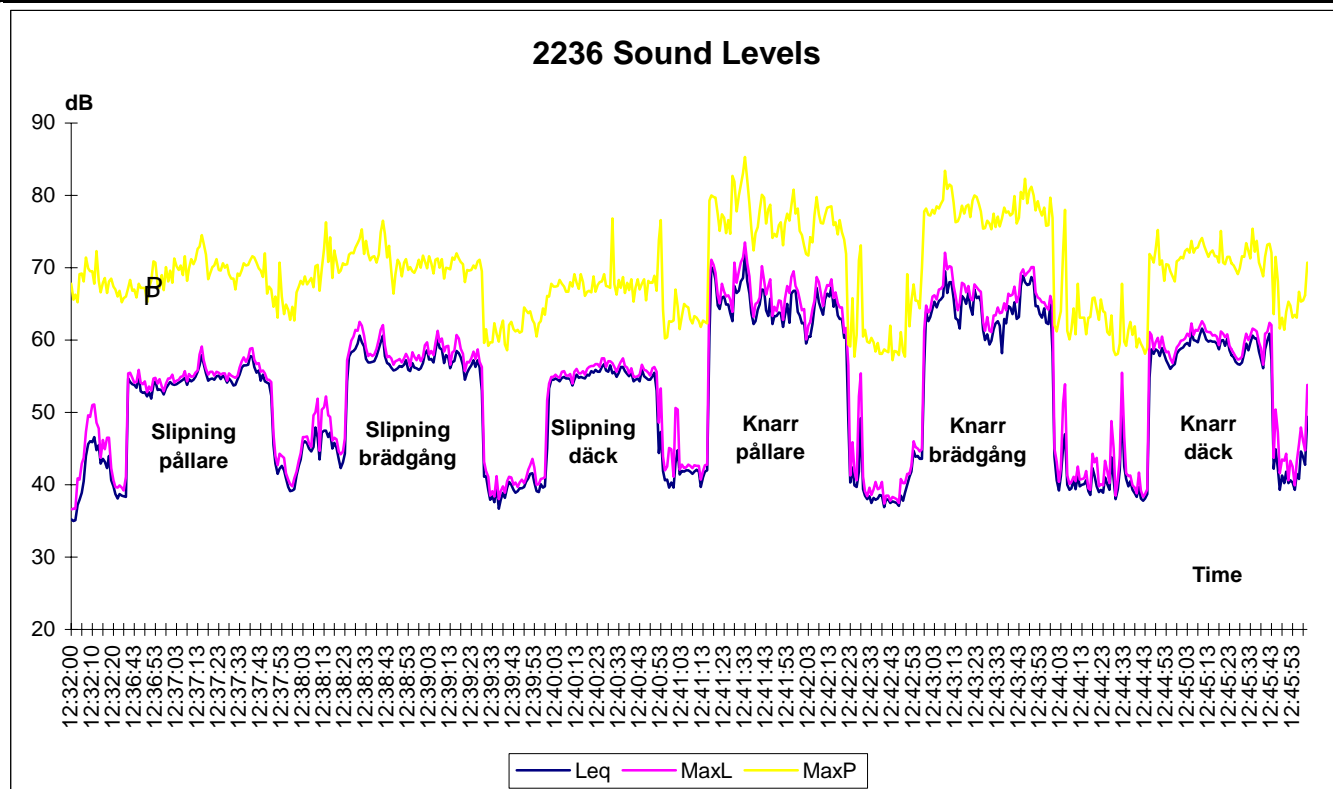
### Comments

Se även kommentarer till detta infoblad i rapport REAB-183-A  
Zoomade utsnitt visas på databladet REAB-183/9

Operator information			
<b>Measuring Point:</b>	C	<b>Operator:</b>	RE
<b>Location:</b>	Malaga Tjörn		datablad REAB-183-9

Results from 2236			
<b>Logging interval (sec):</b>	1	<b>Date:</b>	26-jan-09
<b>Detector &amp; Frequency Weighting:</b>		<b>From:</b>	12:32:00
RMS:A	Fast	<b>To:</b>	12:46:00
Peak:C			
<b>Measuring Range:</b>	20-100 dB		
		<b>Total Leq:</b>	59,7 dB
		<b>Total MaxL:</b>	73,5 dB 12:41:33
		<b>Total MaxP:</b>	85,3 dB 12:41:33

### Graph



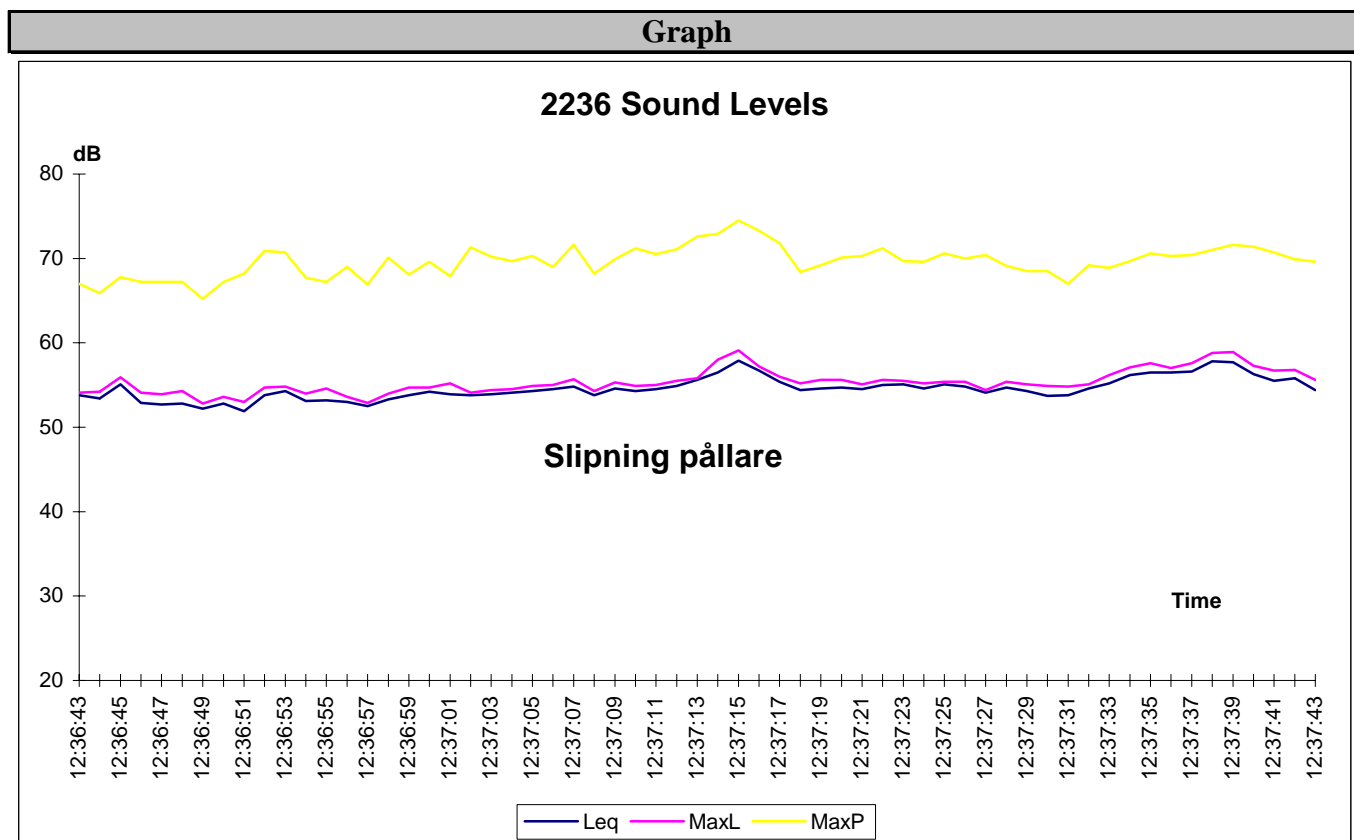
### Comments

Diagrammet illustrerar att knarrningen dominerar. Knarrning mot pållare resp. brädgång är nu likvärdiga i denna mätpunkt. En låg bakgrundsnivå och ljudutbredning över vatten denna vindstilla dag medför att såväl slipning som knarrning uppfattas väl.

Med normala vindförhållanden skulle situationen vara klart annorlunda vilket diskuteras i rapporten.

Operator information			
<b>Measuring Point:</b>	C	<b>Operator:</b>	RE
<b>Location:</b>	Malaga Tjörn		Datablad REAB-183-38

Results from 2236			
<b>Logging interval (sec):</b>	1	<b>Date:</b>	26-jan-09
<b>Detector &amp; Frequency Weighting:</b>		<b>From:</b>	12:36:43
RMS:A	Fast	<b>To:</b>	12:37:43
Peak:C			
<b>Measuring Range:</b>	20-100 dB		
		<b>Total Leq:</b>	54,8 dB
		<b>Total MaxL:</b>	59,1 dB 12:37:15
		<b>Total MaxP:</b>	74,5 dB 12:37:15



Comments
<p><b>Slipning pällare</b></p> <p>Förloppet ger ekvivalentnivån 54,8 dBA</p> <p>Slipning sker under hela den redovisade tiden</p> <p>Se även REAB-183-9</p>



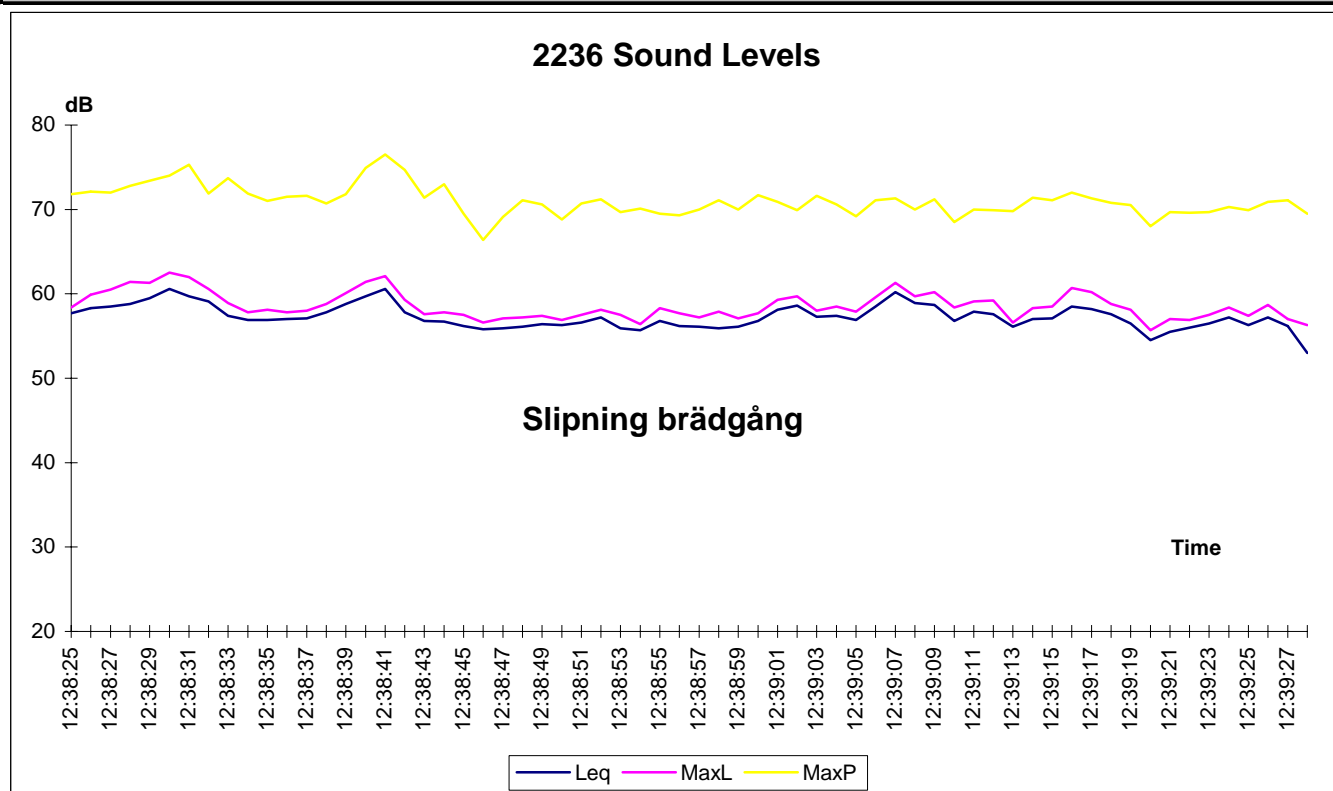
### Operator information

<b>Measuring Point:</b>	C	<b>Operator:</b>	RE
<b>Location:</b>	Malaga Tjörn		Datablad REAB-183-39

### Results from 2236

<b>Logging interval (sec):</b> 1	<b>Date:</b>	26-jan-09	
<b>Detector &amp; Frequency Weighting:</b>	<b>From:</b>	12:38:25	
RMS:A Fast	<b>To:</b>	12:39:28	
Peak:C			
<b>Measuring Range:</b> 20-100 dB			
	<b>Total Leq:</b>	57,5 dB	
	<b>Total MaxL:</b>	62,5 dB	12:38:30
	<b>Total MaxP:</b>	76,5 dB	12:38:41

### Graph



### Comments

#### Slipning brädgång

Förloppet ger ekvivalentnivån 57,5 dBA

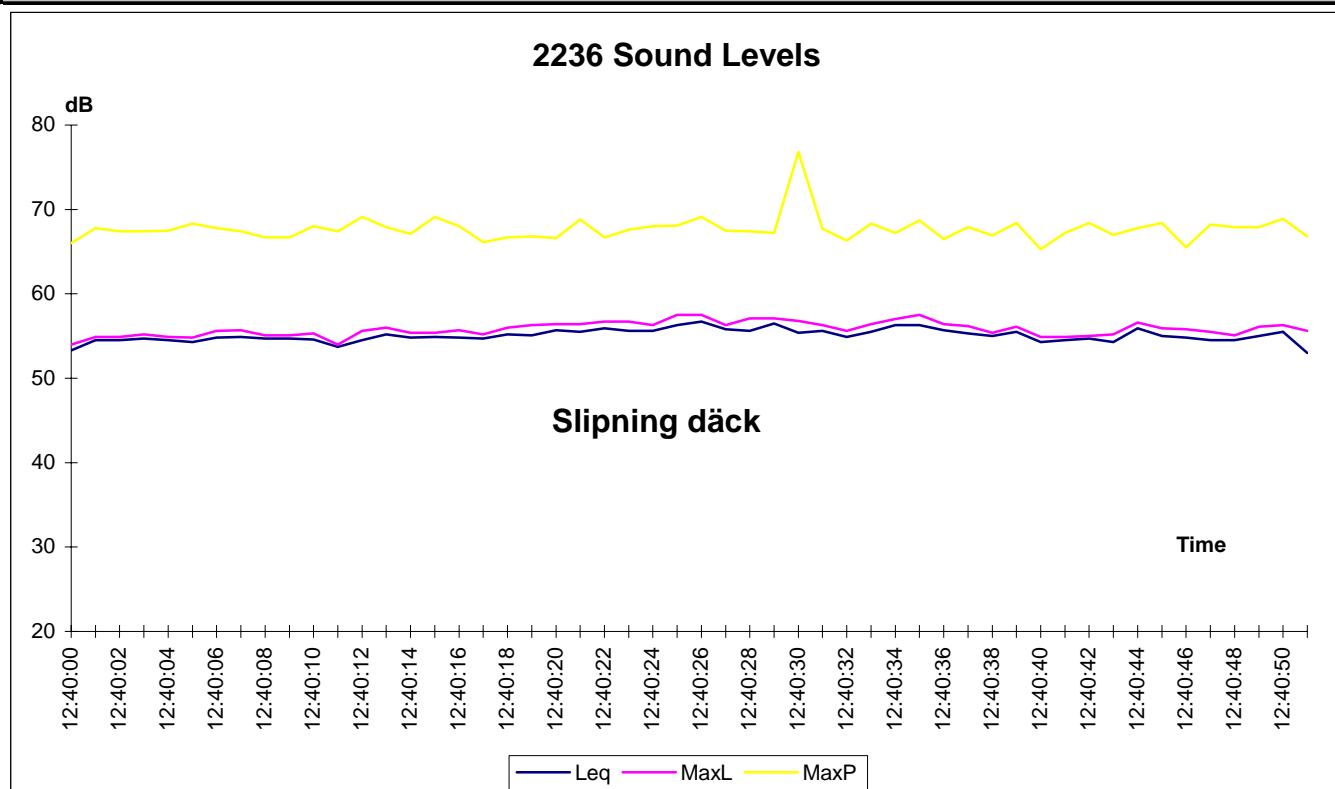
Slipning sker under hela den redovisade tiden

Se även REAB-183-9

Operator information			
<b>Measuring Point:</b>	C	<b>Operator:</b>	RE
<b>Location:</b>	Malaga Tjörn		Datablad REAB-183-40

Results from 2236			
<b>Logging interval (sec):</b>	1	<b>Date:</b>	26-jan-09
<b>Detector &amp; Frequency Weighting:</b>		<b>From:</b>	12:40:00
RMS:A	Fast	<b>To:</b>	12:40:51
Peak:C			
<b>Measuring Range:</b>	20-100 dB		
		<b>Total Leq:</b>	55,1 dB
		<b>Total MaxL:</b>	57,5 dB 12:40:25
		<b>Total MaxP:</b>	76,8 dB 12:40:30

### Graph



### Comments

#### Slipning däck

Förloppet ger ekvivalentnivån 55,1 dBA

Slipning sker under hela den redovisade tiden

Se även REAB-183-9

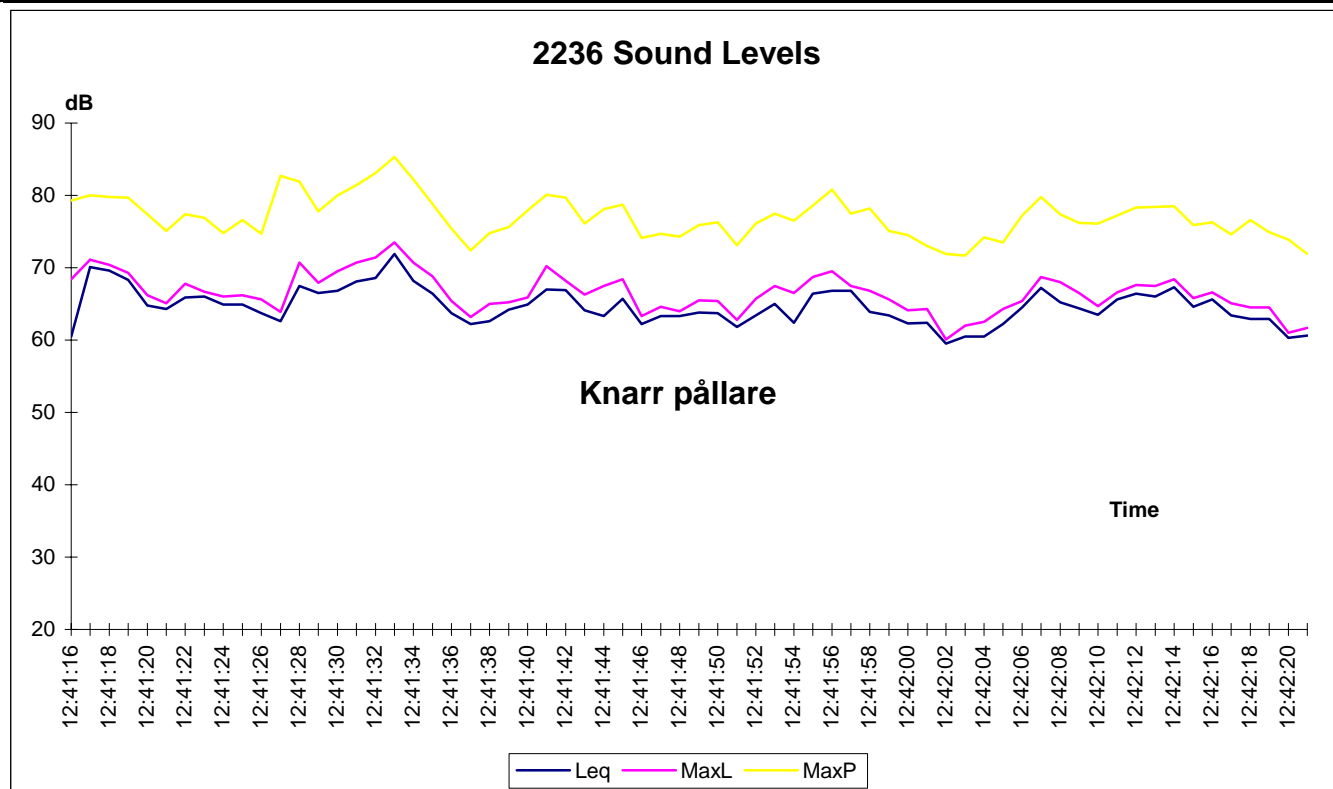
### Operator information

<b>Measuring Point:</b>	C	<b>Operator:</b>	RE
<b>Location:</b>	Malaga Tjörn		Datablad REAB-183-41

### Results from 2236

<b>Logging interval (sec):</b> 1	<b>Date:</b>	26-jan-09	
<b>Detector &amp; Frequency Weighting:</b>	<b>From:</b>	12:41:16	
RMS:A Peak:C	<b>To:</b>	12:42:21	
<b>Measuring Range:</b> 20-100 dB	<b>Total Leq:</b>	65,4 dB	
	<b>Total MaxL:</b>	73,5 dB	12:41:33
	<b>Total MaxP:</b>	85,3 dB	12:41:33

### Graph



### Comments

#### Knarrning mot pållare

Förloppet ger ekvivalentnivån 65,4 dBA

Knarrning sker under hela den redovisade tiden

Se även REAB-183-9

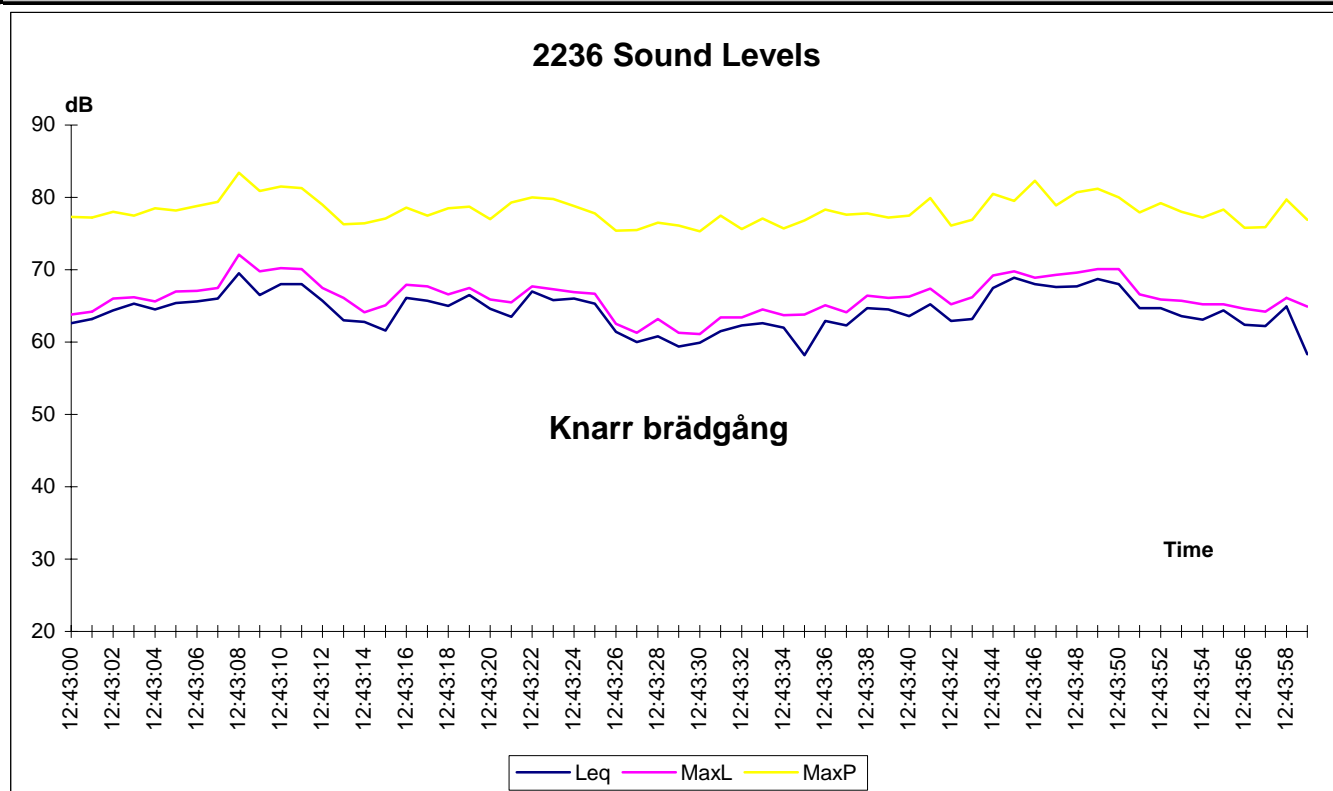
### Operator information

<b>Measuring Point:</b>	C	<b>Operator:</b>	RE
<b>Location:</b>	Malaga Tjörn		Datablad REAB-183-42

### Results from 2236

<b>Logging interval (sec):</b> 1	<b>Date:</b>	26-jan-09	
<b>Detector &amp; Frequency Weighting:</b>	<b>From:</b>	12:43:00	
RMS:A	Fast	<b>To:</b>	12:43:59
Peak:C			
<b>Measuring Range:</b>	20-100 dB		
	<b>Total Leq:</b>	65,1 dB	
	<b>Total MaxL:</b>	72,1 dB	12:43:08
	<b>Total MaxP:</b>	83,4 dB	12:43:08

### Graph



### Comments

#### Knarrning mot brädgång

Förloppet ger ekvivalentnivån 65,1 dBA

Knarrning sker under hela den redovisade tiden

Se även REAB-183-9

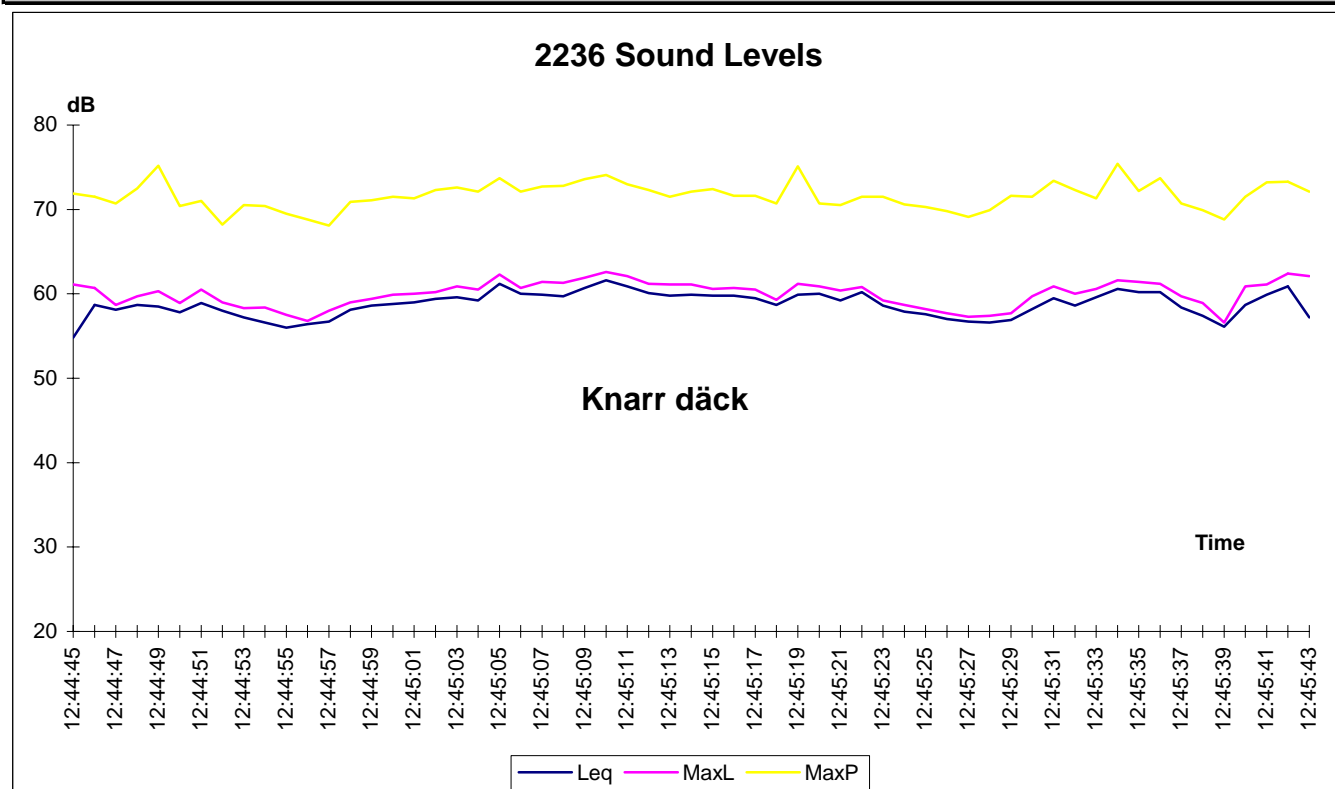
### Operator information

<b>Measuring Point:</b>	C	<b>Operator:</b>	RE
<b>Location:</b>	Malaga Tjörn		Datablad REAB-183-43

### Results from 2236

<b>Logging interval (sec):</b> 1	<b>Date:</b>	26-jan-09	
<b>Detector &amp; Frequency Weighting:</b>	<b>From:</b>	12:44:45	
RMS:A Fast	<b>To:</b>	12:45:43	
Peak:C			
<b>Measuring Range:</b> 20-100 dB			
	<b>Total Leq:</b>	59,0 dB	
	<b>Total MaxL:</b>	62,6 dB	12:45:10
	<b>Total MaxP:</b>	75,4 dB	12:45:34

### Graph



### Comments

#### Knarrning mot däck

Förloppet ger ekvivalentnivån 59,0 dBA

Knarrning sker under hela den redovisade tiden

Se även REAB-183-9

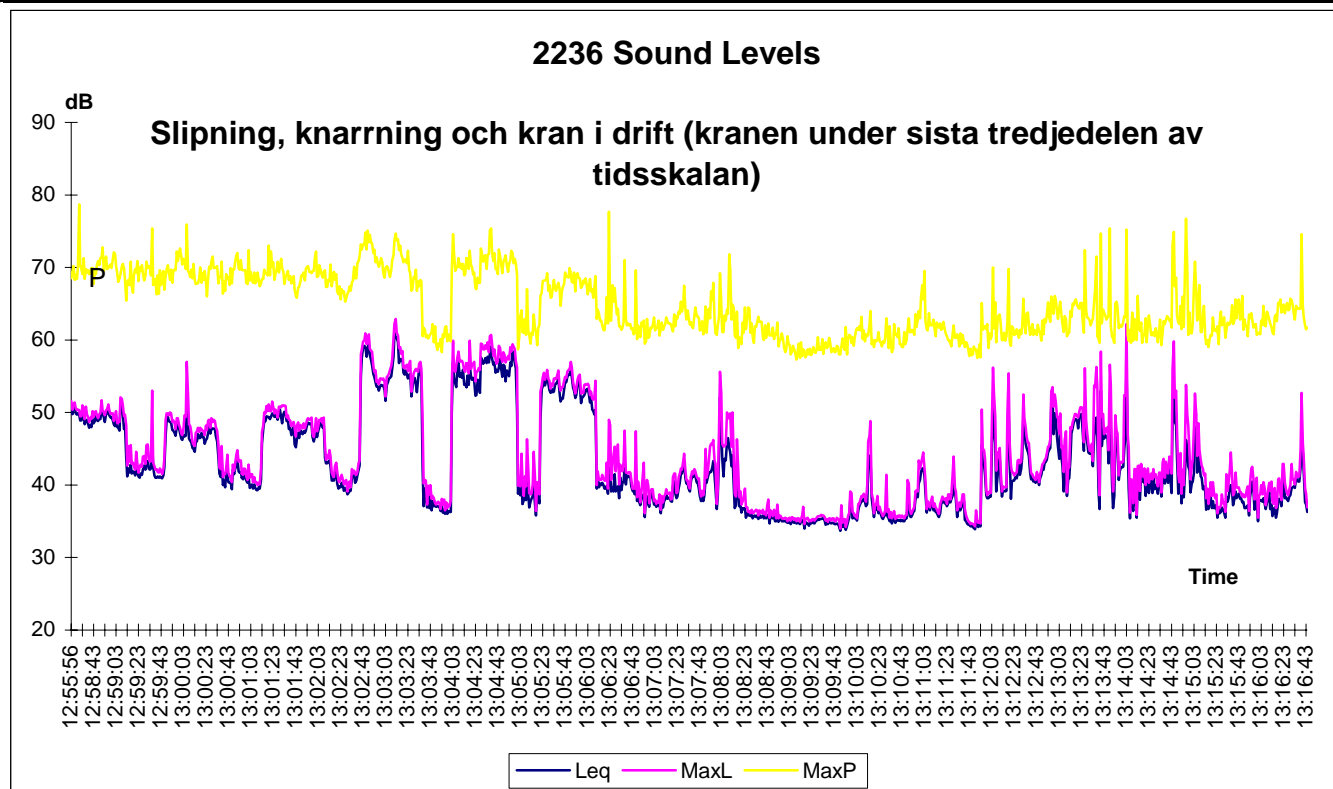
## **Mätpunkten D**

Databladen REAB-183/10-12, 32-37

Operator information			
<b>Measuring Point:</b>	D	<b>Operator:</b>	RE
<b>Location:</b>	Malaga Tjörn	<b>Datablad REAB-183-10</b>	

Results from 2236			
<b>Logging interval (sec):</b>	1	<b>Date:</b>	26-jan-09
<b>Detector &amp; Frequency Weighting:</b>		<b>From:</b>	12:55:56
RMS:A	Fast	<b>To:</b>	13:16:44
Peak:C			
<b>Measuring Range:</b>	20-100 dB		
		<b>Total Leq:</b>	48,6 dB
		<b>Total MaxL:</b>	62,9 dB 13:03:12
		<b>Total MaxP:</b>	78,7 dB 12:58:30

### Graph



### Comments

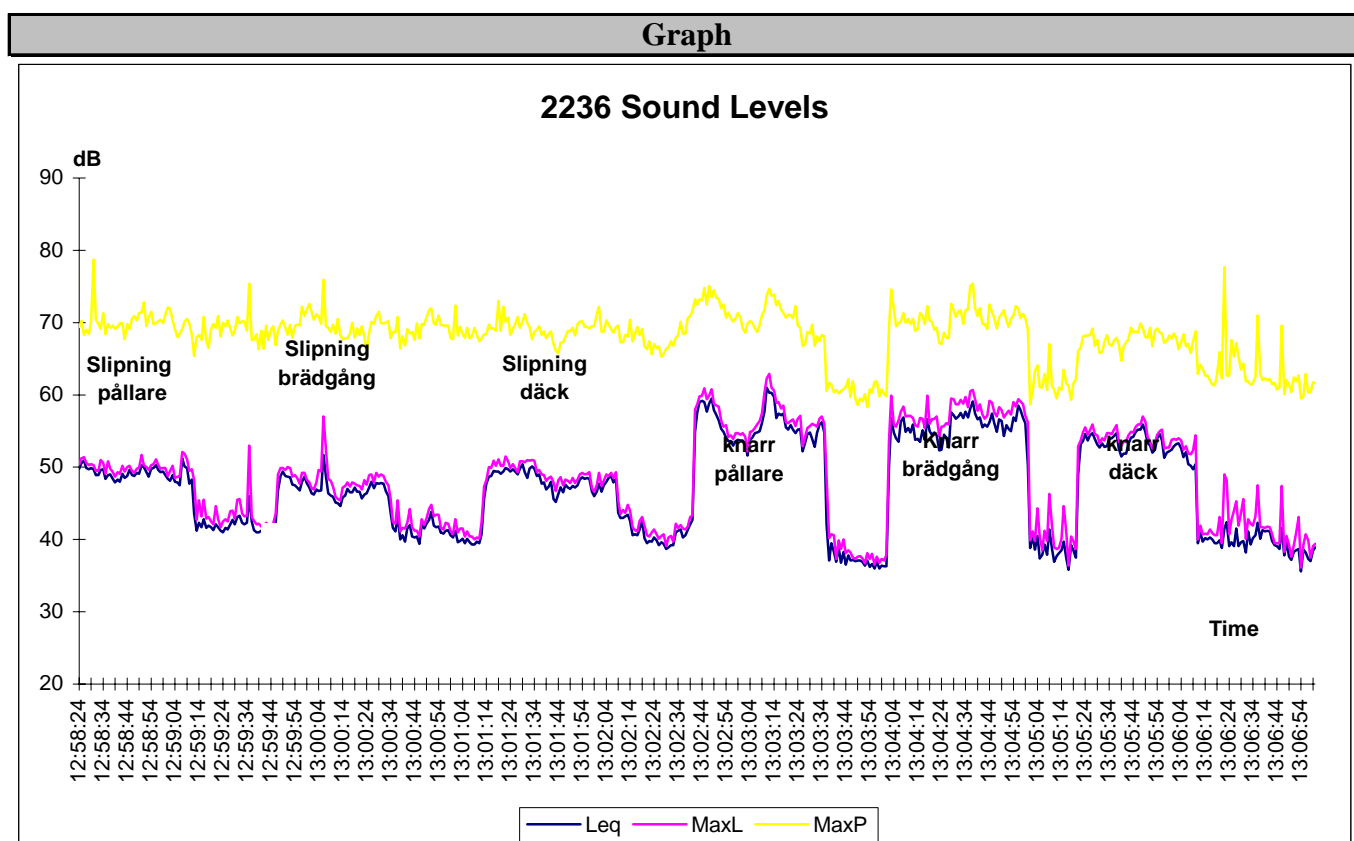
Se även kommentarer till detta infoblad i rapport REAB-183-A

Zoomade utsnitt visas på databladet REAB-183/11-12

Även om avståndet till bullerkällan är ca 250 m så uppfattas samtliga moment tydligt eftersom bakgrundsnivån är låg och ljudutbredningen sker över vindstilla vatten. Se kommentarer i rapporten.

Operator information			
<b>Measuring Point:</b>	D	<b>Operator:</b>	RE
<b>Location:</b>	Malaga Tjörn		<b>Datablad REAB-183-11</b>

Results from 2236			
<b>Logging interval (sec):</b>	1	<b>Date:</b>	26-jan-09
<b>Detector &amp; Frequency Weighting:</b>		<b>From:</b>	12:58:24
RMS:A	Fast	<b>To:</b>	13:07:00
Peak:C			
<b>Measuring Range:</b>	20-100 dB		
		<b>Total Leq:</b>	51,3 dB
		<b>Total MaxL:</b>	62,9 dB 13:03:12
		<b>Total MaxP:</b>	78,7 dB 12:58:30



Comments
Ljudutbredningen sker fritt över vindstilla vatten och bakgrundsivån är låg varför momenten uppfattas väl, speciellt knarrningen. Med normala vindförhållanden skulle situationen vara klart annorlunda. Se även kommentarer i rapporten.



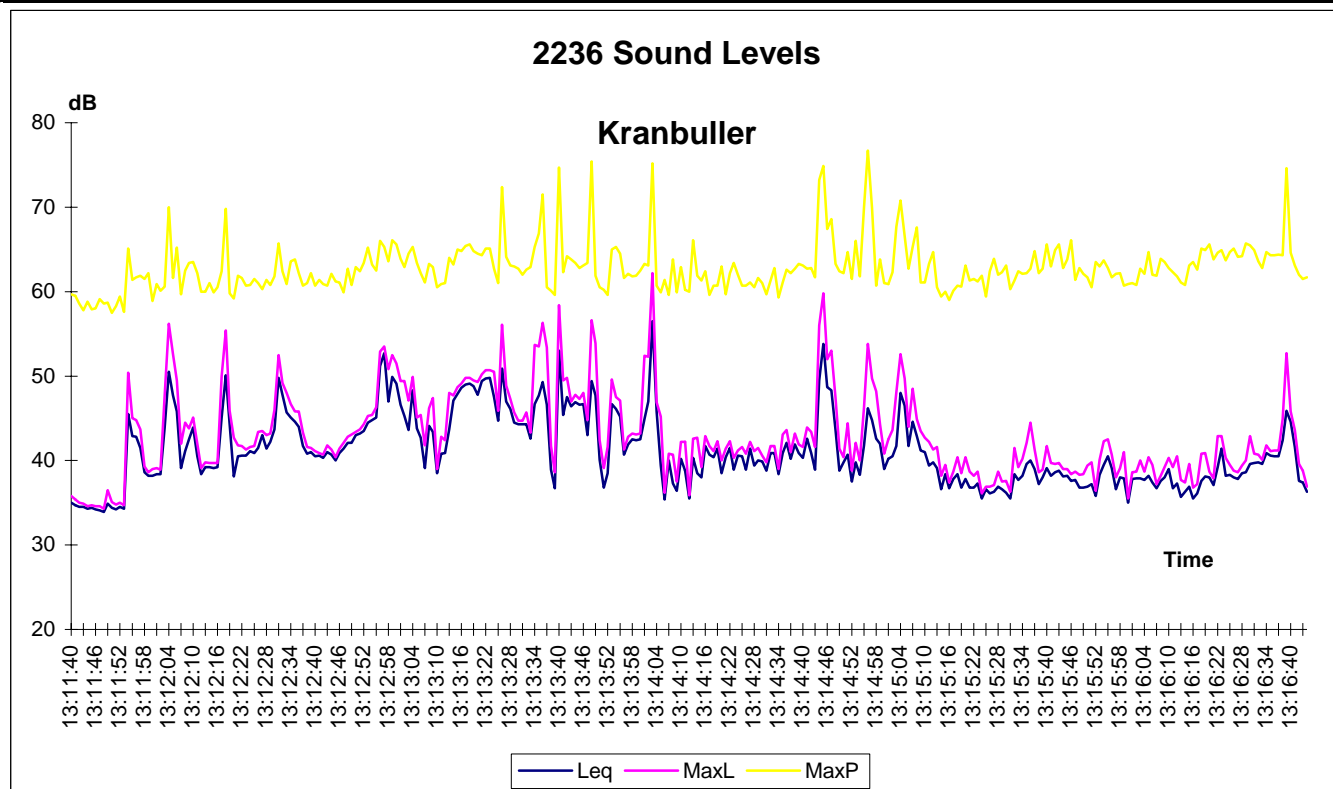
### Operator information

<b>Measuring Point:</b>	D	<b>Operator:</b>	RE
<b>Location:</b>	Malaga Tjörn	<b>Datablad REAB-183-12</b>	

### Results from 2236

<b>Logging interval (sec):</b> 1	<b>Date:</b>	26-jan-09	
<b>Detector &amp; Frequency Weighting:</b>	<b>From:</b>	13:11:40	
RMS:A                      Fast	<b>To:</b>	13:16:44	
Peak:C			
<b>Measuring Range:</b> 20-100 dB			
	<b>Total Leq:</b>	43,7 dB	
	<b>Total MaxL:</b>	62,2 dB	13:14:03
	<b>Total MaxP:</b>	76,7 dB	13:14:56

### Graph



### Comments

Detta diagram belyser inverkan av kranen i den mest avlägsna mätpunkten D. Vindstilla (bleke) och låg bakgrunds nivå råder.

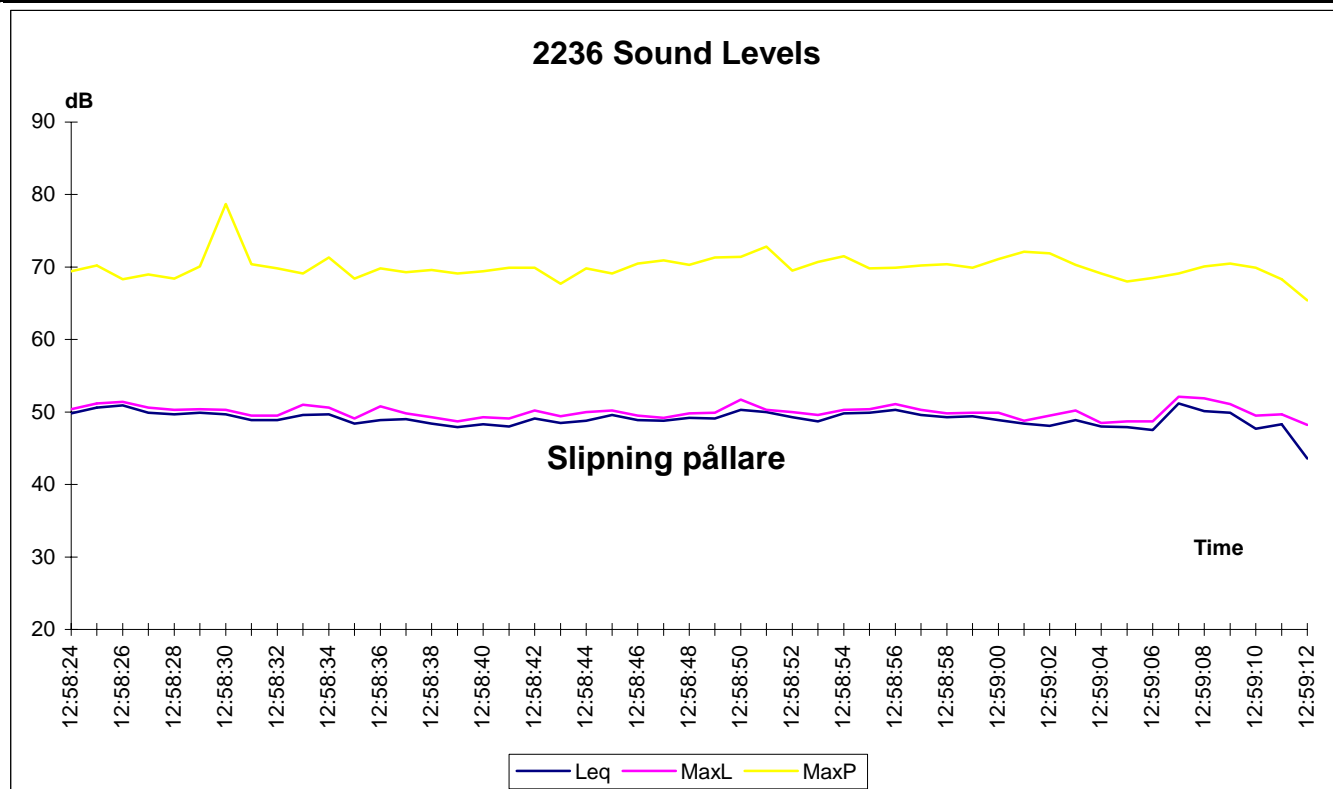
### Operator information

<b>Measuring Point:</b>	D	<b>Operator:</b>	RE
<b>Location:</b>	Malaga Tjörn		Datablad REAB-183-32

### Results from 2236

<b>Logging interval (sec):</b> 1	<b>Date:</b>	26-jan-09	
<b>Detector &amp; Frequency Weighting:</b>	<b>From:</b>	12:58:24	
RMS:A Peak:C	<b>To:</b>	12:59:12	
<b>Measuring Range:</b> 20-100 dB			
	<b>Total Leq:</b>	49,2 dB	
	<b>Total MaxL:</b>	52,1 dB	12:59:07
	<b>Total MaxP:</b>	78,7 dB	12:58:30

### Graph



### Comments

#### Slipning pållare

Förloppet ger ekvivalentnivån 49,2 dBA

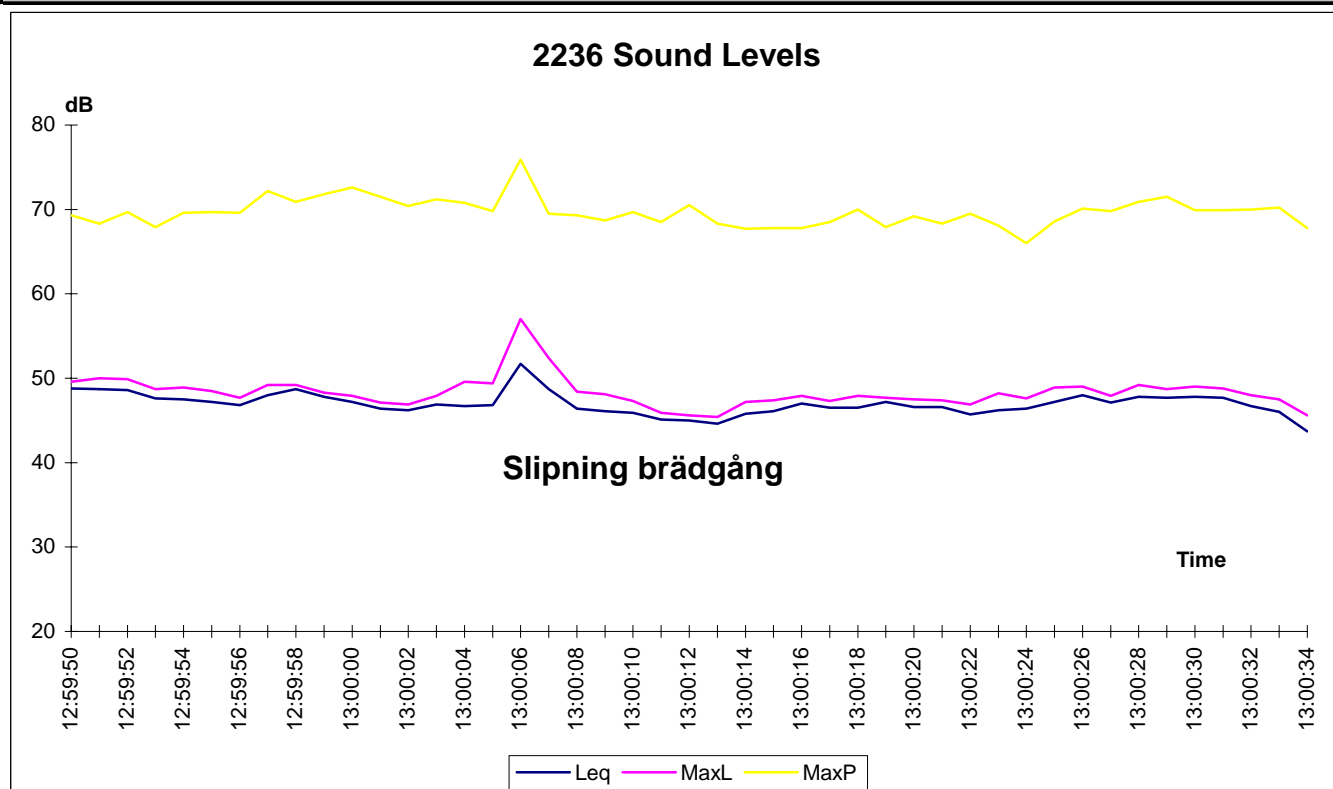
Slipning sker under hela den redovisade tiden

Se även REAB-183-11

Operator information			
<b>Measuring Point:</b>	D	<b>Operator:</b>	RE
<b>Location:</b>	Malaga Tjörn		Datablad REAB-183-33

Results from 2236			
<b>Logging interval (sec):</b>	1	<b>Date:</b>	26-jan-09
<b>Detector &amp; Frequency Weighting:</b>		<b>From:</b>	12:59:50
RMS:A	Fast	<b>To:</b>	13:00:34
Peak:C			
<b>Measuring Range:</b>	20-100 dB		
		<b>Total Leq:</b>	47,2 dB
		<b>Total MaxL:</b>	57,0 dB 13:00:06
		<b>Total MaxP:</b>	75,9 dB 13:00:06

### Graph



### Comments

#### Slipning brädgång

Förloppet ger ekvivalentnivån 47,2 dBA

Slipning sker under hela den redovisade tiden

Se även REAB-183-11

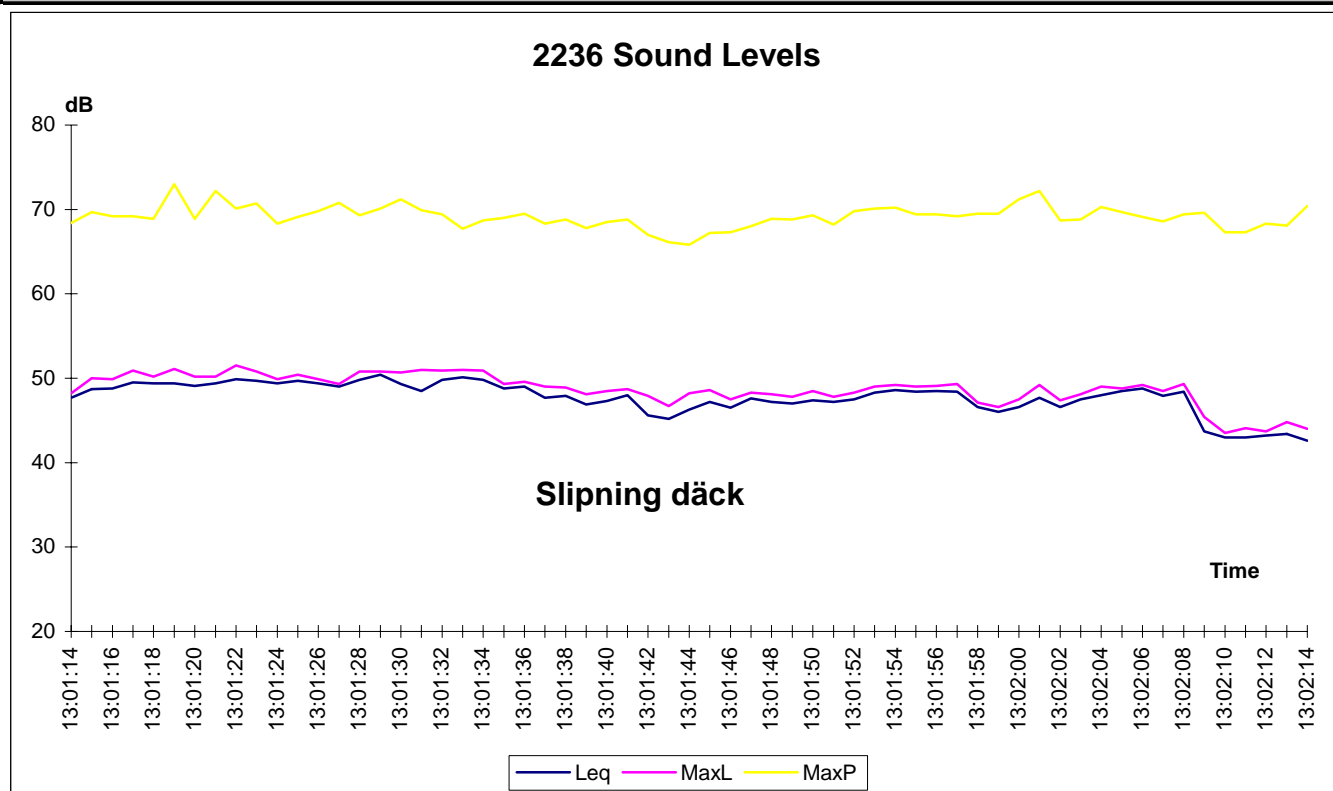
### Operator information

<b>Measuring Point:</b>	D	<b>Operator:</b>	RE
<b>Location:</b>	Malaga Tjörn		Datablad REAB-183-34

### Results from 2236

<b>Logging interval (sec):</b> 1	<b>Date:</b>	26-jan-09	
<b>Detector &amp; Frequency Weighting:</b>	<b>From:</b>	13:01:14	
RMS:A Peak:C	<b>To:</b>	13:02:14	
<b>Measuring Range:</b> 20-100 dB	<b>Total Leq:</b>	48,1 dB	
	<b>Total MaxL:</b>	51,5 dB	13:01:22
	<b>Total MaxP:</b>	73,0 dB	13:01:19

### Graph



### Comments

#### Slipning däck

Förloppet ger ekvivalentnivån 48,1 dBA

Slipning sker under hela den redovisade tiden

Se även REAB-183-11

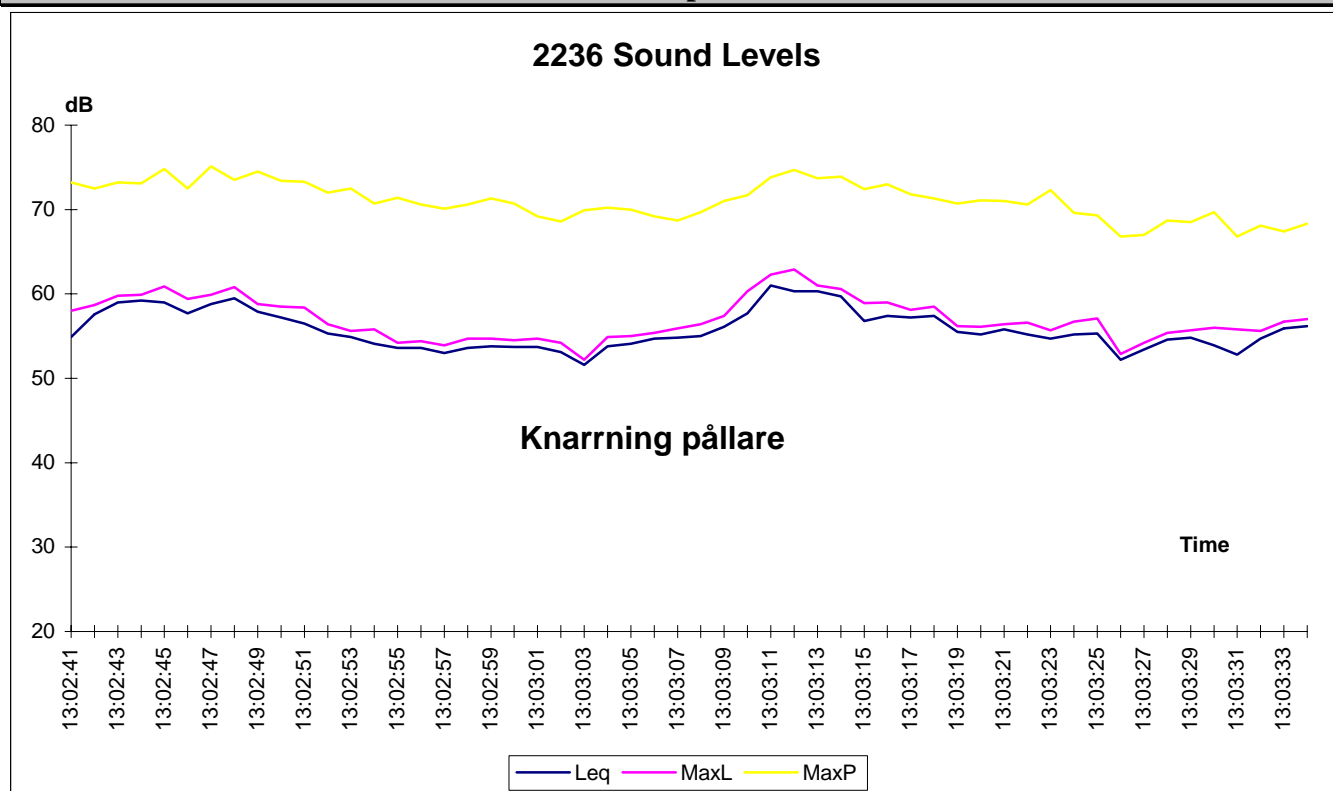
### Operator information

<b>Measuring Point:</b>	D	<b>Operator:</b>	RE
<b>Location:</b>	Malaga Tjörn		Datablad REAB-183-35

### Results from 2236

<b>Logging interval (sec):</b> 1	<b>Date:</b>	26-jan-09	
<b>Detector &amp; Frequency Weighting:</b>	<b>From:</b>	13:02:41	
RMS:A Peak:C	<b>To:</b>	13:03:34	
<b>Measuring Range:</b> 20-100 dB			
	<b>Total Leq:</b>	56,4 dB	
	<b>Total MaxL:</b>	62,9 dB	13:03:12
	<b>Total MaxP:</b>	75,1 dB	13:02:47

### Graph



### Comments

#### Knarrning pållare

Förloppet ger ekvivalentnivån 56,4 dBA

Knarrning sker under hela den redovisade tiden

Se även REAB-183-11

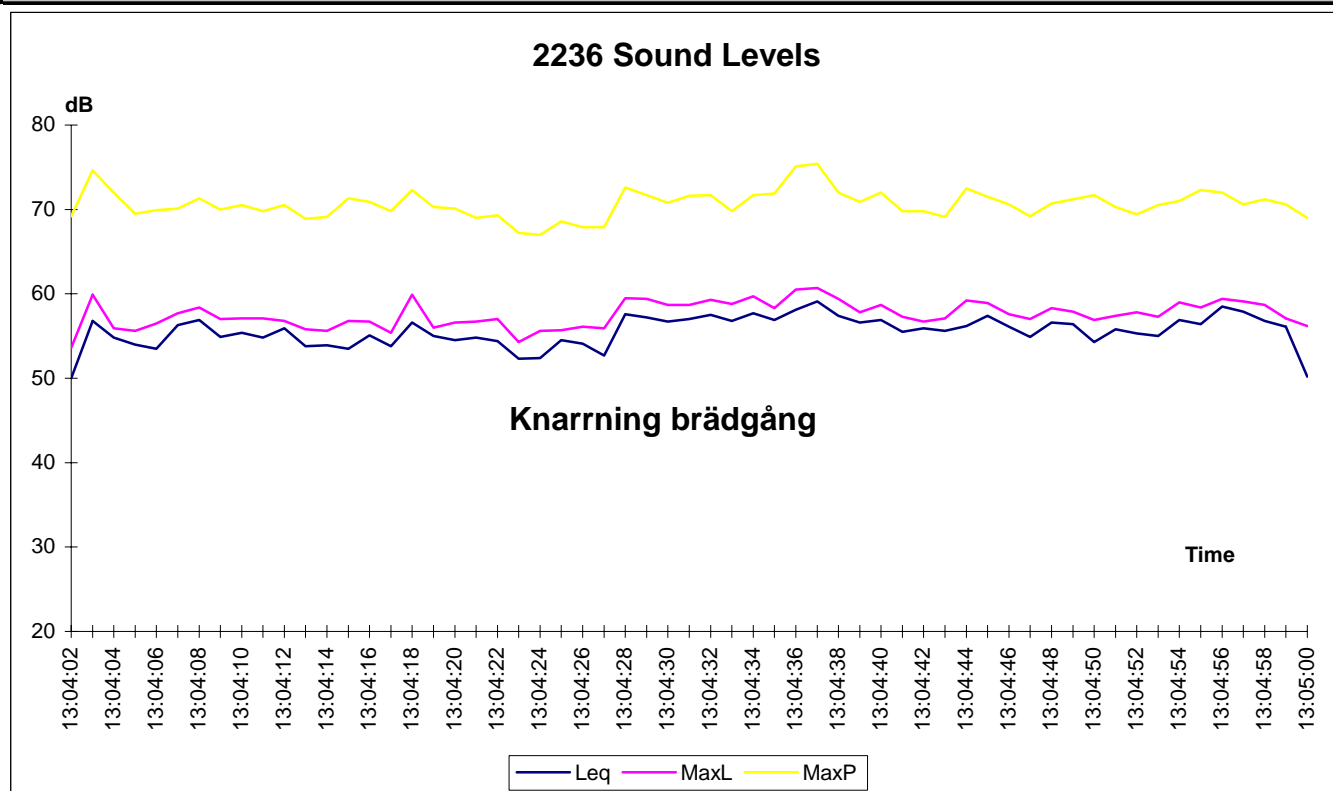
### Operator information

<b>Measuring Point:</b>	D	<b>Operator:</b>	RE
<b>Location:</b>	Malaga Tjörn		Datablad REAB-183-36

### Results from 2236

<b>Logging interval (sec):</b> 1	<b>Date:</b>	26-jan-09	
<b>Detector &amp; Frequency Weighting:</b>	<b>From:</b>	13:04:02	
RMS:A Peak:C	<b>To:</b>	13:05:00	
<b>Measuring Range:</b> 20-100 dB			
	<b>Total Leq:</b>	55,9 dB	
	<b>Total MaxL:</b>	60,7 dB	13:04:37
	<b>Total MaxP:</b>	75,4 dB	13:04:37

### Graph



### Comments

#### Knarrning brädgång

Förloppet ger ekvivalentnivån 55,9 dBA

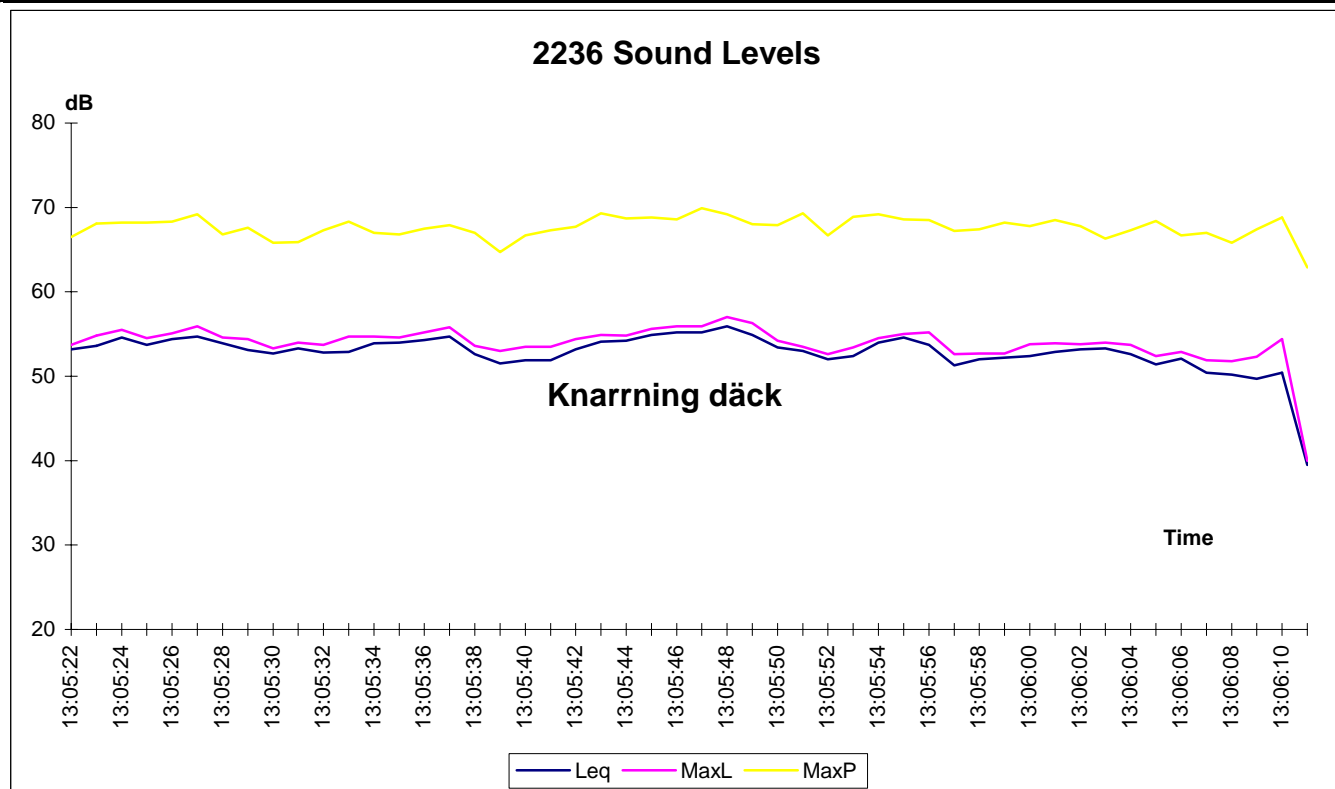
Knarrning sker under hela den redovisade tiden

Se även REAB-183-11

Operator information			
<b>Measuring Point:</b>	D	<b>Operator:</b>	RE
<b>Location:</b>	Malaga Tjörn		Datablad REAB-183-37

Results from 2236			
<b>Logging interval (sec):</b>	1	<b>Date:</b>	26-jan-09
<b>Detector &amp; Frequency Weighting:</b>		<b>From:</b>	13:05:22
RMS:A	Fast	<b>To:</b>	13:06:11
Peak:C			
<b>Measuring Range:</b>	20-100 dB		
		<b>Total Leq:</b>	53,2 dB
		<b>Total MaxL:</b>	57,0 dB 13:05:48
		<b>Total MaxP:</b>	69,9 dB 13:05:47

### Graph



### Comments

#### Knarrning däck

Förloppet ger ekvivalentnivån 53,2 dBA

Knarrning sker under hela den redovisade tiden förutom under den sista sekunden då nivån minskar mot bakgrundsnivån. En bakgrundsnivå som ligger 10 dB under det bullrande förloppet påverkar ekvivalentvärdet högst marginellt.

Se även REAB-183-11

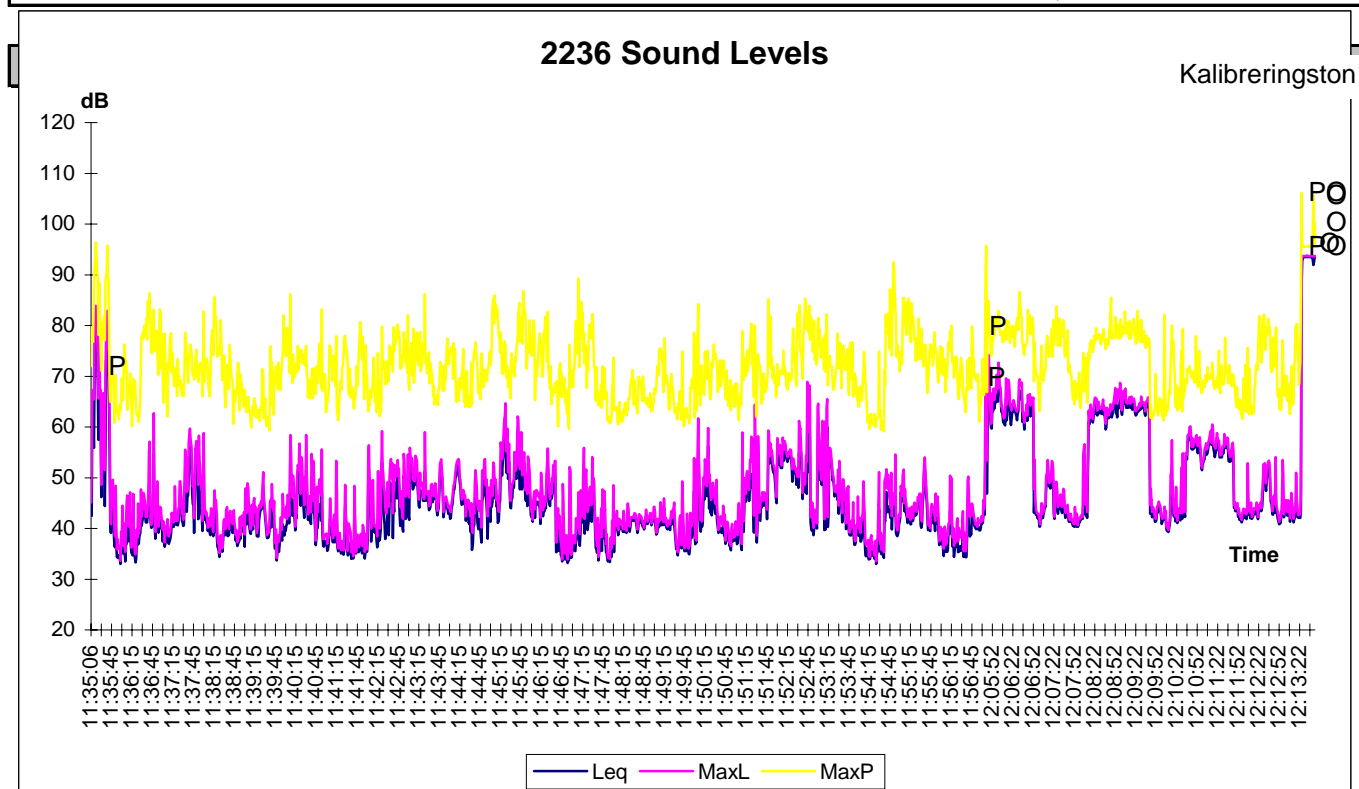
**Mätpunkten E**  
**(Mätpunkten A inkluderas även vad avser knarrning**  
**kontrollmätt vid senare tillfället 090210)**

Databladen REAB-183/19, 30-31



Operator information			
<b>Measuring Point:</b>	E resp. A	<b>Operator:</b>	RE
<b>Location:</b>	Malaga Tjörn		Dtablad REAB-183-19

Results from 2236			
<b>Logging interval (sec):</b> 1		<b>Date:</b>	10-feb-09
<b>Detector &amp; Frequency Weighting:</b>		<b>From:</b>	11:35:06
RMS:A	Fast	<b>To:</b>	12:28:19
Peak:C			
<b>Measuring Range:</b>	20-100 dB		
		<b>Total Leq:</b>	74,0 dB
		<b>Total MaxL:</b>	93,8 dB 12:28:06
		<b>Total MaxP:</b>	106,1 dB 12:13:25



Comments
Denna graf illustrerar uppmätta ljudnivåer som funktion av tiden i två olika mätpunkter, mpA resp mp E. Mätserien avslutas med kalibreringston som verifierar data. De första två tredjedelarna (mellan de båda bokstäverna P) visar ljudnivån i mp E på berget norr om varvet och den sista tredjedelen därefter nivåer i mpA. Olika arbetsmoment som slipning, knarrning och kranhantering ingår i mpE. I mpA har endast det höga momentet knarrning registrerats som jämförelse. Se även text i rapport jämte. "zoomade utsnitt" enligt REAB-183/20-31

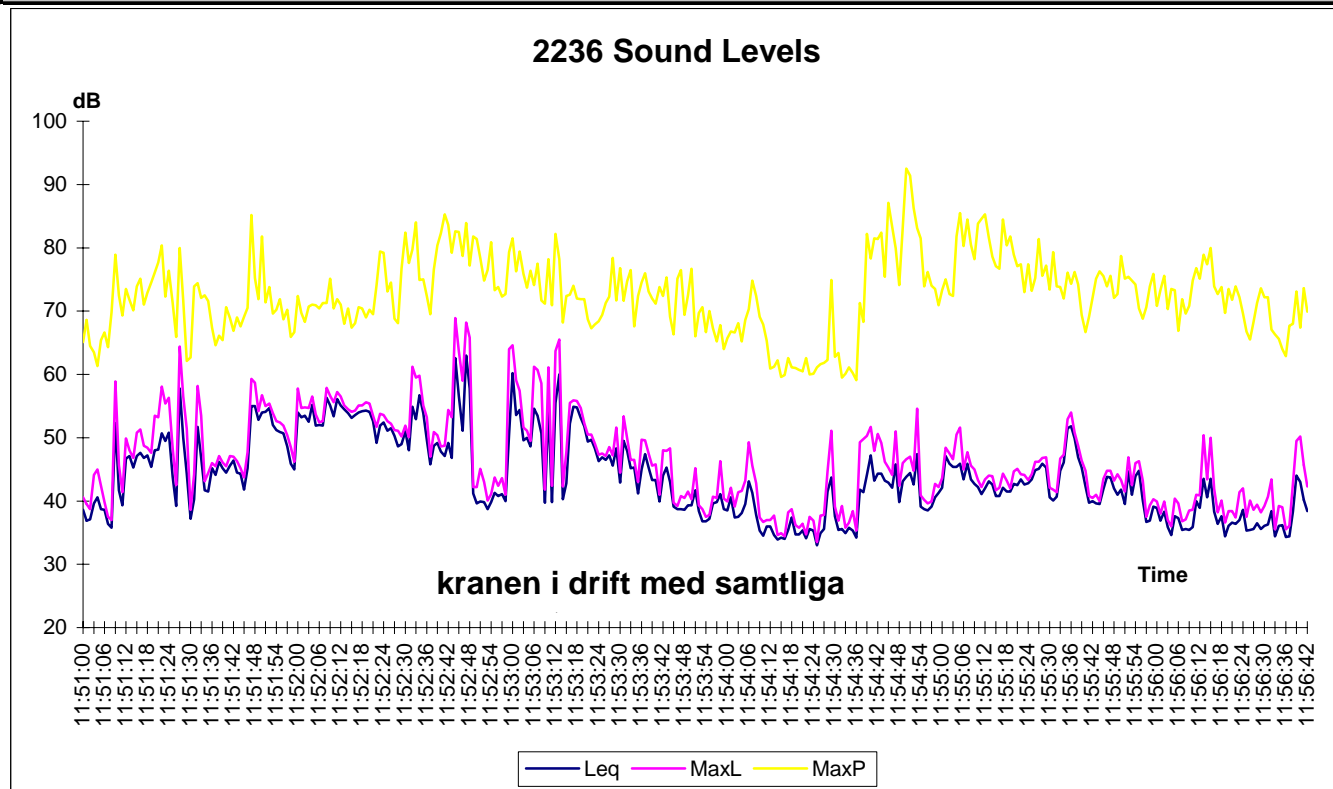
### Operator information

<b>Measuring Point:</b>	E	<b>Operator:</b>	RE
<b>Location:</b>	Malaga Tjörn		Datablad REAB-183-30

### Results from 2236

<b>Logging interval (sec):</b> 1	<b>Date:</b>	10-feb-09	
<b>Detector &amp; Frequency Weighting:</b>	<b>From:</b>	11:51:00	
RMS:A                      Fast	<b>To:</b>	11:56:42	
Peak:C			
<b>Measuring Range:</b> 20-100 dB			
	<b>Total Leq:</b>	49,0 dB	
	<b>Total MaxL:</b>	68,9 dB	11:52:44
	<b>Total MaxP:</b>	92,5 dB	11:54:50

### Graph



### Comments

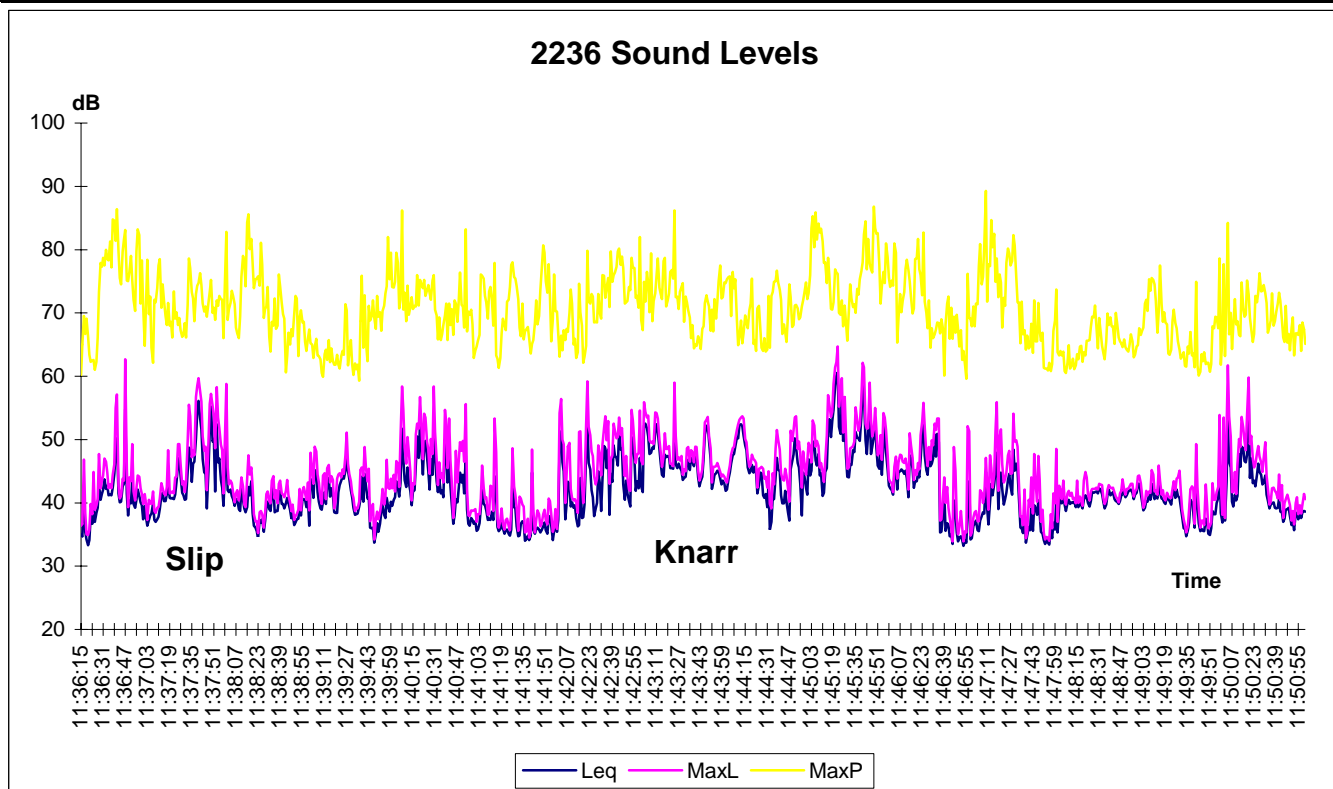
Kranen i drift kontinuerligt under den tid som redovisas på denna graf. Samtliga moment är representerade.

Se även datablad REAB-183-19

Operator information			
<b>Measuring Point:</b>	E	<b>Operator:</b>	RE
<b>Location:</b>	Malaga Tjörn		Datablad REAB-183-31

Results from 2236			
<b>Logging interval (sec):</b>	1	<b>Date:</b>	10-feb-09
<b>Detector &amp; Frequency Weighting:</b>		<b>From:</b>	11:36:15
RMS:A	Fast	<b>To:</b>	11:51:00
Peak:C			
<b>Measuring Range:</b>	20-100 dB		
		<b>Total Leq:</b>	45,5 dB
		<b>Total MaxL:</b>	64,7 dB 11:45:22
		<b>Total MaxP:</b>	89,3 dB 11:47:09

### Graph



### Comments

Denna graf illustrerar ljudnivån på mp E (berget norr om varvet), varvsägarens tomt närmast varvet. Nivåerna vid slipning kan nu endast uppfattas svagt med hörseln. Knarrning hörs tydligare. Den ekvivalenta ljudnivån är 45,5 dB under den redovisade mättiden. Se även datablad REAB-183-19

