

Examensarbete, Högskolan på Åland, Utbildningsprogrammet för Maskinteknik

# LJUDISOLERING

## Samt hälsorisker vid förlängd vistelse i förhöjda ljudnivåer

Niklas Nordqvist



2020:07

Datum för godkännande: 12.05.2020  
Handledare: Kenneth Andersson

# EXAMENSARBETE

## Högskolan på Åland

<b>Utbildningsprogram:</b>	Maskinteknik
<b>Författare:</b>	Niklas Nordqvist
<b>Arbetets namn:</b>	Ljudisolering samt hälsorisker vid förlängd vistelse vid förhöjda ljudnivåer
<b>Handledare:</b>	Kenneth Andersson
<b>Uppdragsgivare:</b>	Godby Shipping Ab

### Abstrakt

Detta examenarbete har utförts på begäran av Godby Shipping Ab. Syftet med detta examensarbete är att undersöka vilka ljudnivåer en fartygsmaskinist kan utsättas för runt om på olika typer av fartyg, samt hälsoriskerna man kan utsättas för ifall man inte använder sig av hörselskydd där det behövs.

Valet av fartygen var för att försöka jämföra och se några skillnader mellan olika typer av fartyg. De olika typerna var Ro-Ro, Ro-Pax, Kryssnings- och passagerarfartyg.

Jag förklarar vad en bullerskada är och lite kort om bestämmelserna kring ljudnivåer på arbetsplatser.

En kort genomgång av statistik om försäkringsfall relaterade till örat är också inkluderat

### Nyckelord (sökord)

Ljudisolering, Hörselskydd, Hälsorisker, Buller, Ljudnivå, Skadestatistik.

<b>Högskolans serienummer:</b>	<b>ISSN:</b>	<b>Språk:</b>	<b>Sidantal:</b>
2020:07	1458-1531	Svenska	40 sidor

<b>Inlämningsdatum:</b>	<b>Presentationsdatum:</b>	<b>Datum för godkännande:</b>
29.04.2020	12.05.2020	12.05.2020

# DEGREE THESIS

## Åland University of Applied Sciences

<b>Study program:</b>	Marine Engineering
<b>Author:</b>	Niklas Nordqvist
<b>Title:</b>	Sound insulation & Health Hazards Regarding Prolong Exposure to Elevated Sound Levels
<b>Academic Supervisor:</b>	Kenneth Andersson
<b>Technical Supervisor:</b>	Godby Shipping Ab

### Abstract

This degree project has been requested by Godby Shipping Ab. The purpose of this degree project is to investigate what sound levels a ship engineer will be exposed to on board different kinds of ships. And the health hazards of not using proper hearing protection.

The choice of ships has been made in order to try to compare and see any difference between the types of ships. The ship type is Ro-Ro, Ro-Pax, Cruise and passenger ships.

I also explain what a noise damage is and the restrictions revolving sound levels at the working place. A brief review of the statistics of insurance cases related to the ear is also included.

### Keywords

Sound isolation, Hearing protection, Health hazards, Noise, Sound level, Injury statistics.

<b>Serial number:</b>	<b>ISSN:</b>	<b>Language:</b>	<b>Number of pages:</b>
2020:07	1458-1531	Swedish	40 pages

<b>Handed in:</b>	<b>Date of presentation:</b>	<b>Approved on:</b>
29.04.2020	12.05.2020	12.05.2020

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1</b>	<b>INLEDNING</b> .....	5
1.1	Syfte .....	5
1.2	Frågeställning .....	5
1.3	Hypotes .....	6
<b>2</b>	<b>LJUD</b> .....	7
2.1	Vad är ljud? .....	7
<b>3</b>	<b>LJUDDÄMPNING</b> .....	10
<b>4</b>	<b>UNDERSÖKNING</b> .....	11
4.1	Utrustning och tillvägagångssätt .....	11
4.2	Bullermätning .....	13
4.3	Mätpunkterna .....	13
4.4	Val av fartyg .....	14
4.4.1	M/S Misana .....	14
4.4.2	M/S Rosella .....	17
4.4.3	M/S Birka Stockholm .....	19
4.4.4	M/S Finnswan .....	21
4.5	Sammanställning av resultaten .....	23
<b>5</b>	<b>HÖRSELSKYDD</b> .....	26
5.1	Dämpningsförmåga .....	27
5.2	Passiva hörselskydd .....	27
5.2.1	Kåphörselskydd .....	27
5.2.2	Öronproppar .....	29
5.3	Aktiva hörselskydd .....	31
5.3.1	Kåphörselskydd .....	31
5.3.2	Öronproppar .....	32
5.4	Sammanställning av hörselskydden .....	33
<b>6</b>	<b>FÖRLÄNGD VISTELSE VID FÖRHÖJDA LJUDNIVÅER</b> .....	34
6.1	Vad är en bullerskada? .....	34
6.2	Bullerskador .....	35
6.3	Statistik från Finlands försäkringsbolag .....	36
<b>7</b>	<b>SLUTSATS</b> .....	37
	<b>REFERENSER</b> .....	39

**BILAGOR ..... 41**  
**Bilaga 1..... 41**

# 1 INLEDNING

På mina arbetsplatser har det alltid gått rykten/historier om att äldre maskinister inte har använt hörselskydd och att de har haft så dålig hörsel att man alltid måste ropa till dem. Därifrån kom idén upp för detta examensarbete. Jag planerade att jag skulle undersöka vad det är för ljudnivåer en fartygsmaskinist kan utsättas för på vardaglig basis i sitt arbete medan hen är ombord. För att få det lite mera intressant gör jag samma sak på flera fartygstyper för att se om det finns någon skillnad mellan dessa fartyg. Om någon typ skulle vara bättre för en maskinist än någon annan. Jag förstår att arbetssituationen är olika för varje fartyg men jag undersöker detta iallafall. Jag har själv upplevt att om man slarvar med hörselskyddet så kan hörseln försämrats rätt drastiskt, men efter att ha blivit noggrannare med att använda hörselskydden så har delar av hörseln kommit tillbaka.

Jag tänker också undersöka hur statistiken är i Finland över öronrelaterade skador och se om det är någon skillnad över tid. Jag undersöker också om hälsovården har märkt någon skillnad mellan yngre och äldre maskinister och om de har märkt någon skillnad under tidens lopp.

Jag kontaktade Godby Shipping Ab och frågade ifall de skulle vara intresserade att beställa detta arbete ifrån mig och det var de.

Jag hade också turen att när jag började planera detta arbete hade Högskolan på Åland beställt en ny ljudnivåmätare som jag fick låna till mitt arbete.

## 1.1 Syfte

Syftet med detta examensarbete är att ge inblick i vad en maskinist kan utsättas för olika typer av ljudnivåer, samt ifall olika typer av fartyg kan ha vissa fördelar när det kommer till ljudnivåer.

## 1.2 Frågeställning

Frågorna som jag kommer att försöka få svar på i detta arbete är följande:

- Stämmer de rykten/historier om att äldre fartygsmaskinister har sämre hörsel?
- Är det någon skillnad mellan olika fartygstyper och fartygens åldrar?
- Vad kan jag själv göra för att skydda mig så bra som möjligt?
- Har sjömännen i allmänhet blivit bättre på att använda sig av hörselskydd eller vad säger statistiken?

### 1.3 Hypotes

Min hypotes angående frågeställningen i detta arbete är:

Jag tror att ryktena är sanna angående de äldre fartygsmaskinisterna, att de hade nedsatt hörsel eftersom de inte brydde sig om att använda något hörselskydd när befann sig i utrymmen med höga ljudnivåer.

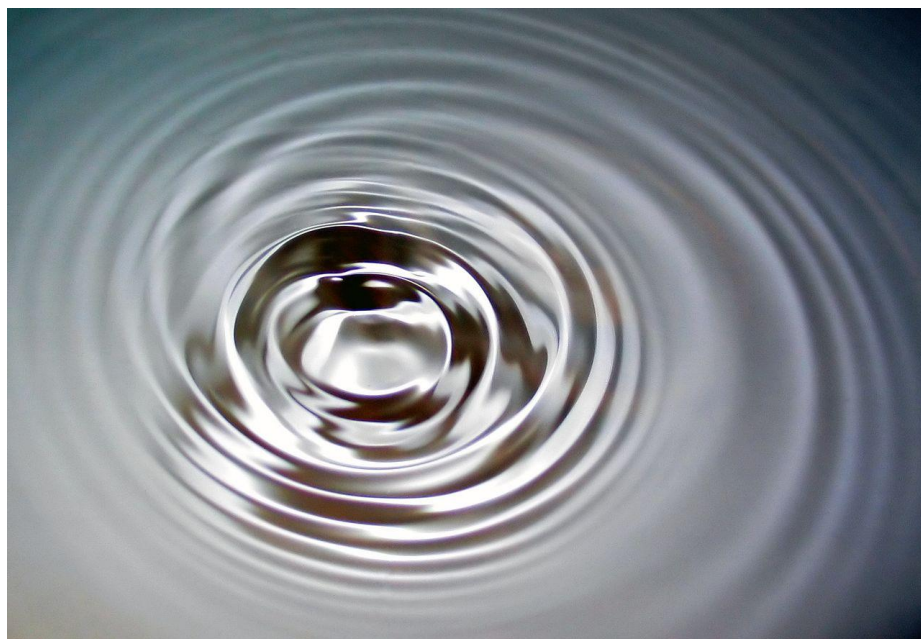
Jag tror också på att det är en skillnad mellan de olika fartygstyperna och åldrarna när det kommer till de olika ljudnivåerna runtomkring på fartygen.

Angående den sista frågan, i mitt arbete som fartygsmaskinist har vi blivit bättre på att använda hörselskydd dagligen. Jag antar/hoppas att alla andra sjömän/fartygsmaskinister har blivit desamma.

## 2 LJUD

### 2.1 Vad är ljud?

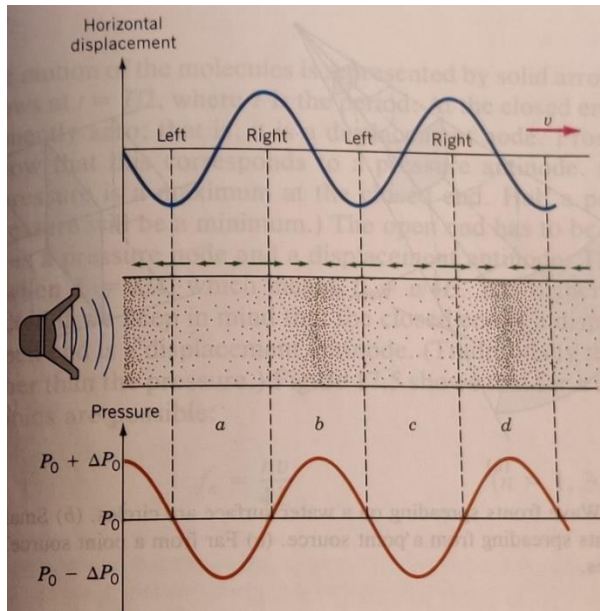
Vad är då ljud? Ljud går att jämföra med vågorna på vattnet. Släpper man en sten ner i vattnet så ser man att det bildas vågor som far ifrån där stenen träffade vattenytan (se figur 1 nedan). Detta är vad som händer med ljudet också. När ljud emitteras från en ljudkälla far ljudet iväg som vågor ifrån ljudkällan. Dessa vågor kallas för tryckvågor. Skillnaden mellan vattenvågor och ljudvågor är att vattenvågor bara rör sig i ett plan och ljudvågorna rör sig i alla riktningar från ljudkällan. För att vågorna skall kunna spridas krävs ett medium, t.ex. i form av gas (luft), flytande (vatten) eller fast (stål). Ljudets varierar beroende på vilket medium det färdas i. I luft färdas tryckvågen långsammast med 340 m/s vid 15°C, i vatten färdas den i ca 1500 m/s och i metaller färdas den ca 5000 m/s (Konradsson, 2011).



*Figur 1 Vågor på vattenytan (Hydromancy, 2019)*



När en högtalare pulserar fram och tillbaka ger den iväg ljudvågor. När högtalaren rör sitt element ”utåt” så pressas luftmolekyler ihop och skapar ett litet övertryck i luften. Och när högtalaren rör sitt element ”inåt” så dras luftmolekylerna ifrån varandra och skapar ett litet undertryck i luften. (se figur 2 nedan) Ljudet studsar runt mot ytor som är i närheten (Konradsson, 2011).



Figur 2 Högtalare som visar tryckskillnaderna när den rör sig fram och tillbaka (Benson, 1996)

Det som händer med trumhinnan när den träffas av ett ljud är att den far inåt när övertrycket från ljudvågen är närvarande och sedan utåt när undertrycket är närvarande från ljudvågen.

Några vanliga begrepp inom ljud är våglängd, frekvens, amplitud och styrka. Våglängden förklarar avståndet mellan två stycken toppar i en tryckvåg. Frekvens beskriver hur många vågrörelser som sker varje sekund, och har betäckningen Hertz (Hz) som är uppkallat efter Heinrich Hertz som var professor i fysik (år 1857–1894). Människans hörsel har ett frekvensområde på mellan 20 Hz till 20 000 Hz. Amplitud anger storleken på svängningarna. Kraftigare trycksvängningar har större amplitud och ger ett starkare ljud. Ljudets styrka beskriver kraften som ljudet har. Måttenheten för detta är decibel (dB). Decibelskalan är logaritmisk och 1 dB är det minsta värdet i ljudförändring som örat kan uppfatta. Ökar ljudstyrkan med 3 dB så

ökar ljudeffekten med det dubbla, men för en människa så upplevs oftast ljudförändringen i låga ljudnivåer betydligt mindre än jämfört med högre ljudnivåer (Konradsson, 2011).

### 3 LJUDDÄMPNING

Det finns några lätta grunder för hur man reducerar ljudet:

1. Använda hörselskydd, antingen öronproppar eller kåphörselskydd
2. Ta hand om sitt hörselskydd. Om öronproppar används så går det att byta ut dem eller om det är såna som går att tvätta och rengöra så skall detta göras. Om det är kåphörselskydd så finns det risk att materialet som skall täta runt om örat har blivit hårt och inte tätar lika bra längre. Detta går att byta ut och samtidigt byter man ut dämpningsmaterialet som är inne i kåpan på grund av hygieniska skäl. Om detta ännu inte räcker så finns det oftast nya båggar att skaffa och använda så trycket runt om örat ökar och därmed ökar tätningen.
3. Förlänga avståndet mellan ljudkällan och ljudmottagaren. Om avståndet fördubblas sjunker bullernivån med 6 dB (Arbetshälsoinstitutet, u.d.)
4. Ljudbarriärer för att avleda eller absorbera ljudets energi
5. Dämpande strukturer för att absorbera ljudets energi
6. Aktiv brusreducering, spela upp ett motljud för att reducera ljudet

## 4 UNDERSÖKNING

För att ta reda på vilka ljudnivåer maskinister utsätts för ombord besökte jag olika fartyg för att testa ljudnivåerna. I detta kapitel går jag igenom min undersökning. Jag berättar om vilken utrustning jag har använt, hur jag har gått tillväga och vilka mätpunkter jag har fokuserat på. Jag berättar även varför jag valde just dessa fartyg samt en kort presentation av varje fartyg. Till sist har jag gjort en jämförelse mellan alla mätvärden på fartygen.

### 4.1 Utrustning och tillvägagångssätt

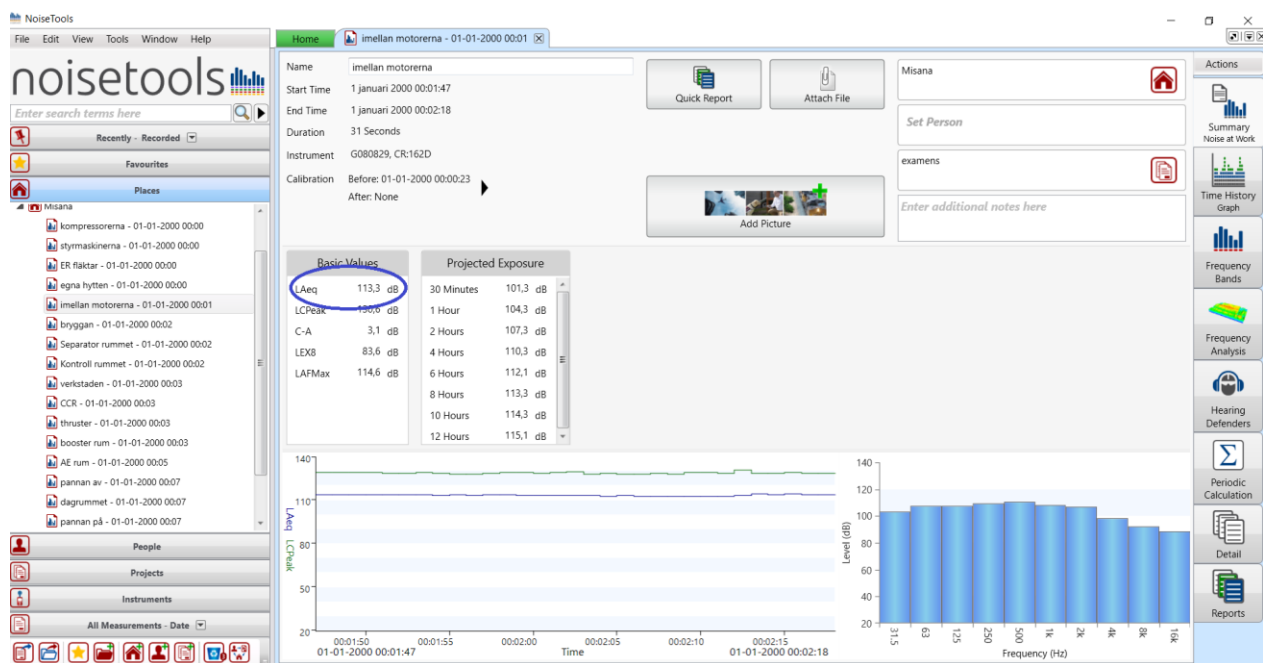
Ljudmätningstrustningen som jag har använt mig av är av sorten Cirrus Optimus+ Red, modell CR: 162D (se figur 3 nedan). Det är en bullermätare som är lätt att använda och har hög standard på sina mätningar. Den som jag har använt har jag fått låna från Högskolan på Åland. Den var helt ny när jag fick tag på den så det tog ett tag innan jag lärde mig hur den skall användas för att uppnå det resultat som jag ville ha. Allt kom i en portfölj och var väl inpackat och förvarat. Det som kom med i lådan var själva mätinstrumentet och ljudkalibreringsverktyget för att alltid kunna få ett så rättgivande värde som möjligt.



Figur 3 Bild på mätinstrumentet och kalibreringsverktyget (Cirrus, 2020)

Vid varje ljudmätning började jag med att kalibrera den enligt instruktionerna, vilka var att ta bort brusbortagningsbollen och koppla till ljudkalibreringsverktyget och se till att mätaren visade samma värde som ljudkalibreringsverktyget angav. Detta gjorde jag varje gång mätinstrumentet hade varit avstängt.

Vid själva mätpunkterna gick jag först omkring där ljudmätningen skulle utföras för att kunna få reda på var någonstans den högsta ljudnivån fanns, för att sedan påbörja insamlingen av ljudet. När alla mätvärden var gjorda förde jag över informationen till datorn för att använda Cirrus program NoiseTools. Där kunde en "ljudbild" av varsin mätpunkt sammanställas och få ut ett resultat (se Figur 4 nedan). Detta gjorde jag på alla fartyg som är med i denna undersökning.



Figur 4 Ljudmätningsprogrammet NoiseTools

I Figur 4 ovanför så ser vi mätdata för M/S Misana. Mätpunkten är mellan motorerna. Värdet jag har ringat in är det värde som jag har använt för att jämföra alla fartygen.

Det är också viktigt att påpeka att jag letade efter platser där det var som mest ljud. I det här fallet var det bredvid huvudmotor nummer 1 bredvid turbinen på kompressorsidan. Här gavs det högsta

värdet, troligen på grund av turbinens vinande och för att huvudmotor nummer 2 är precis bredvid.

## 4.2 Bullermätning

För att kunna lägga ett nummer på vad bullermätningarna betyder så måste man ta i beaktande örats känslighet för de olika frekvenserna. Därför används s.k. vägningsfilter. De två vanligaste vägningsfiltrena är A- och C-filter. När mätningarna görs med dessa filter kallas resultaten LpA eller LpC. L betyder nivå (engelska level), och p betyder tryck (engelska pressure). Dessa filter kan också nämnas i decibel, då skrivs de som dB(A) respektive dB(C)

## 4.3 Mätpunkterna

Mätpunkterna som jag har valt på dessa fartyg är följande:

- Kontrollrummet
- Bredvid eller mellan huvudmotorerna
- Maskinrumsfläkt
- Separatorrummet
- Dieselgeneratorrum
- Pumprummet
- Pannan på/av
- Verkstaden
- Sidopropeller
- Styrmaskinerna
- Egen hytt
- Bryggan
- Mässen
- Fartygsspecifikt

Jag har valt dessa ställen/utrymmen eftersom de är vad jag har kommit fram till att en maskinist kommer att kunna vistas oftast vid. Men detta är igen ytterst fartygsspecifikt. På ett lastfartyg har maskinisten mera måsten att gå runt omkring på fartyget och hålla koll överallt, allt från sidopropellrarna till upp till bryggan. På ett större passagerar- eller kryssningsfartyg är maskinrumsbesättningen större och uppdelad i mera specifika grupper, som t.ex. dagvakten eller nattvakten, om man tar hand om underhållet eller fokuserar sig på driften.

## **4.4 Val av fartyg**

Jag har valt dessa fartyg för att jag ville se om det fanns någon större skillnad mellan olika typer av fartyg (ro-ro fartyg, ro-pax fartyg, passagerarfartyg och kryssningsfartyg). Jag försökte även få ett litet glapp mellan byggnadsåren men det lyckades inte så bra, eftersom jag använde mig av de fartyg som var i trafik runt om Åland (plus det fartyg som jag jobbar på).

### **4.4.1 M/S Misana**

M/S Misana är byggd år 2007 av J.J. Sietas, Hamburg, Tyskland, med varvnummer 1281. Hon levererades den 19 oktober 2007 till Oy Trailer-link Ab, Mariehamn (management Godby Shipping), Åland, för att sedan bli utchartrad till UPM-Kymmene för trafik mellan Finland och kontinenten (se figur 5 nedan).



Figur 5 Bild på M/S Misana (Fakta om fartyg, 2018)

Övriga fakta: (Fakta om fartyg, 2018)

- Dimensioner: 165,75 x 23,40 x 7,26 meter
- GT/ NT/ DWT: 14 100/ 4230/ 11 300 ton
- Maskineri: två Wärtsilä 6L46F dieslar, effekt 15 000 kW
- Fart: 20,0 knop
- Passagerarantal: 12 stycken
- Hyttplatser: 12 stycken
- Lastmeter: 2155 meter
- IMO: 9348936

Mätvärdena är följande: (se tabell 1 nedan)

Tabell 1 mätvärdena från M/S Misana



Misana		
	Mätpunkter	LAeq (dB)
1	Emellan motorerna	113,3
2	Dieselgeneratorrum	105,3
3	Kompressorerna	94,8
4	Pumprum	87,6
5	Styrmaskiner (vid avgång)	92,3
6	Separatorum	91,5
7	Maskinrumsfläktar	104,1
8	Verkstaden	81,6
9	Förlig sidopropeller	109,3
10	Ramp hydraulik	99,7
11	Pannan på	90,9
12	Bryggan	57,6
13	Kontrollrum	67,1
14	Maskinist hytt	51,5
15	Dagrummet	49,3
16	Mässen	54,6
17	CCR	63,5

Några kommentarer angående dessa mätvärden är att vid mätning av ljudnivån i CCR (cargo control room) missade jag när det är som värst och det är vid lossning av ”garaget” och när alla surringar släpps ner på däck som är precis ovanför var CCR befinner sig. Sedan var det några från däckavdelningen som hade klagomål på att ljudnivån från fläktsystemet är ibland så högt så att det kan störa sömnen.

#### 4.4.2 M/S Rosella

M/S Rosella är byggd år 1980 av Oy Wärtsilä Ab, Åbo, Finland, med varvsnummer 1249. Hon levererades den 25 april 1980 till SF-line Ab, för att sedan börja trafikera mellan Nådendal – Mariehamn – Kapellskär för Viking Line den 23 maj 1980. Under årens lopp har M/S Rosella byggts om två gånger. Första gången var 1993 då bildäcket på däck 4 gjordes om till hytter. Andra gången var år 2000 vid Turku Repair Yards, Nådendal, Finland. Då fick man ett evakueringsystem monterat på fördäck. (se figur 6 nedan)



Figur 6 Bild på M/S Rosella (Fakta om fartyg, 2020)

Övriga fakta: (Fakta om fartyg, 2020)

- Dimensioner: 136,11 x 24,24 x 5,40 meter
- GT/ NT/ DWT: 10 757/ 5517/ 2300 ton
- Maskineri: fyra Pielstick-Wärtsilä 12PC2-2V 400 dieslar, effekt 17 652 kW
- Fart: 21,5 knop

- Passagerarantal: 1200 stycken
- Hyttplatser: 418 stycken
- Fordon: 535 bilar och 43 långtradare
- IMO: 7901265

Mätvärdena är följande: (se tabell 2 nedan)

Tabell 2 Mätvärden från M/S Rosella

Rosella		
	Mätpunkter	LAeq (dB)
1	Maskinrumslarm	130,9
2	Svartvattensvakuumpumpar	82,8
3	Brännare för pannan	91,7
4	Maskinrumsfläkt	97,8
5	Förtöjningsvinch styrbord	96,1
6	Förtöjningsvinch babord	88,9
7	Bog visir hydra. pump	98,5
8	Förlig sido propeller	98,4
9	AC kompressor	100,5
10	Huvudmotor brevid turbin	119,4
11	Avgaspannan	79,8
12	Bryggan	60,9
13	Motorman hytt (vid färd)	53,2
14	Mässen	63,5
15	Vattentätdörr alarm	110,9
16	Styrmaskinspumpar	98,2
17	Kontrollrum (vid färd)	65,1
18	Verkstaden (vid färd samt musik)	87,1
19	Separatorrum	95,6
20	Pumprum	94,1
21	Luftkompressor	103,4
22	Emellan huvudmotorerna	115,8
23	Diesलगeneratorrum	109

Några kommentarer angående dessa mätvärden är att vid tagning av huvudmotorns ljudnivå var fartyget vid tillfället försenat från Kapellskär och de var tvungna att köra över normal belastning på huvudmotorerna. Detta gjorde förstås att värdet kan vara förhöjt jämfört med vad det skulle

vara vid en vanlig färd. Jag frågade även besättningen om de hade någon mätpunkt eller ljudnivå de ville att jag skulle testa och som förslag fick jag bland annat maskinrumsalarmet. Denna mätpunkt finns inte med i jämförelsetabellen eftersom jag inte testade alarmet på alla fartygen. Dess ljudnivå var alldeles för hög, hela 130,9 dB (mätt framför högtalaren). Och enda förklaringen jag kan fundera ut är att det bara finns en högtalare för maskinrumsalarmet och den skall då höras överallt i maskinrummet.

#### 4.4.3 M/S Birka Stockholm

M/S Birka Paradise byggdes år 2004 av Aker Finnyards Oy, Rauma, Finland, med varvsnummer 442. Hon levererades den 8 november 2004 till Birka Line Abp, Mariehamn, Åland. Den 11 november 2004 började hon trafikera mellan Stockholm och Mariehamn. Den 17 januari 2013 döptes hon om till M/S Birka Stockholm. (se figur 7 nedan)



Figur 7 Bild på M/S Birka Stockholm (M/S Birka Stockholm, 2019)

Övriga fakta: (Fakta om fartyg, 2020)

- Dimensioner: 177,00 x 28,00 x 6,50 meter

- GT/ NT/ DWT: 34 924/ 18 839/ 4022 ton
- Maskineri: fyra Wärtsilä 6 L 46 dieslar, effekt 23 400 kW
- Fart: 21,0 knop
- Hjälpmaskineri: fyra Wärtsilä 6L32, effekt 11 040 kW
- Passagerarantal: 1800 stycken
- Hyttplatser: 1800 stycken
- IMO: 9273727

Mätvärdena är följande: (se tabell 3 nedan)

Tabell 3 Mätvärden från M/S Birka Stockholm

Birka stockholm		
	Mätpunkter	LAeq (dB)
1	Kontrollrum	53,3
2	Verkstaden	68,4
3	Mässen (nästan tom, vid färd)	54,6
4	Dagrummet	49,8
5	Bryggan	48,1
6	1:eng hytt (vid färd)	37,9
7	2:eng hytt (vid färd)	36,2
8	Maskin rep utside hytt (vid färd)	43,3
9	Maskin rep inside hytt (vid färd)	40,4
10	Huvudmotorn	105,9
11	dieselgeneratorrum	106,3
12	Separatorrum	88,5
13	Pumprum	87,0
14	Kyl kompressorer	85,3
15	Styrmaskiner	88,0
16	Svartvattenvakuumpumpar	71,2
17	Maskinrumsfläktar (vid hamn)	89,2
18	Brännaren för pannan	89,9
19	Mellanlager för propelleraxeln	89,8
20	Akter sidopropeller	102,4
21	Förlig sidopropeller	95,8
22	Proviant gång tom kärra	91,2
23	Frukost rusningen	71,3

Några kommentarer angående dessa mätvärden är att jämfört med de andra fartygen hade Birka Stockholm inte bråttom och kunde på så sätt köra med en mycket lägre belastning på sina huvudmotorer jämfört med de andra fartygen. Jag fick också reda på att frukostrusningen i buffén är betydligt tystare än vad den är vid middagsrusningen. Dessutom är durken räfflad vid proviantgångarna så att när vagnarna som användes hade hjul av hårdplast och var tomma så skramlades det otroligt mycket. Det gav ett mätvärde på 91,2 dB, vilket betyder att alla som vistas där skall behöva använda hörselskydd. Men jag fick reda på att detta redan hade noterats och att ett utbyte av hjulen till ett annat material hade redan påbörjats.

#### **4.4.4 M/S Finnswan**

M/S Nordlink byggdes år 2007 av Fincantieri Cantieri Navali Italiani S.p.A, Ancona, Italien (vissa delar av skrovet byggd vid Fincantieri, Vastellammare di Stabia, Italien), med varvsnummer 6134. Den 6 juli 2007 levererades hon till Finnliness och har hållits inom samma bolag sen dess. Den 11 april 2015 blev Nordlink ombyggd i Remontowa, Gdansk, Polen för att installera scrubbers. Den 5 februari 2018 döptes hon om till M/S Finnswan (se figur 8 nedan).



Figur 86 Bild på M/S Finnsman (Fakta om fartyg, 2020)

Övriga fakta: (Fakta om fartyg, 2020)

- Dimensioner: 218,80 x 30,50 x 7,00 meter
- GT/NT/DWT: 45 923/ 24 006/ 9653 ton
- Maskineri: fyra stycken Wärtsilä 9L46D dieslar, effekt 41 580 kW
- Fart: 25 knop
- Passagerarantal: 500 stycken
- Hyttplatser: 500 stycken
- Lastmeter: 4200 meter
- IMO nummer: 9336256

Mätvärdena är följande: (se tabell 4 nedan)

Tabell 4 Mätvärden från M/S Finnsman

Finnswan		
	Mätpunkter	LAeq (dB)
1	Maskinrumsfläkt	85,5
2	Pannan på	102,8
3	Diesलगeneratorrum	103,2
4	Förlig sidopropeller 1	100,9
5	Förlig sidopropeller 2	104,9
6	Styrmaskin	97,9
7	Maskinalarm	103,0
8	Brevid huvudmotorn	106,2
9	Verkstad	63,8
10	Separatorum	90,0
11	Sjövattenpump	88,7
12	Vattentät dörr	99,1
13	Bryggan	60,5
14	Motorman hytt	51,1
15	Dagrum	43,4
16	Mässen	55,6
17	Kontrollrum	66,3

En kommentar som jag fick när jag var ombord och gjorde mina mätvärden var att besättningen klagade på att ljudnivån inne i kontrollrummet var högt. De påpekade även att vid full belastning med alla fyra huvudmotorer igång så är det obehagligt att befinna sig där utan hörselskydd. När jag gjorde min mätning så var det bara tre huvudmotorer igång och vanlig belastning.

## 4.5 Sammanställning av resultaten

Det är svårt att få en bra överblick över vilken typ av fartyg som skulle vara bättre när man tittar på ljudisoleringsegenskaperna. Förstås kommer ett kryssningsfartyg att vara tystare än vad ett lastfartyg är, eftersom man fokuserar mera på lastens bekvämlighet på ett kryssningsfartyg än vad man gör på ett lastfartyg. Sen är det också en stor skillnad på vad det var för väder vid mätningarna och kanske det som gjorde störst skillnad var vad det var för rådande belastning på huvudmotorerna vid mätningarna.

Mätvärden som är värda att jämföra mellan fartygen: (se tabell 5 nedan)



Tabell 5 Mätvärden från de olika fartygen

		LAeq (dB)			
nummer	platser	Rosella	Birka	Misana	Finnswan
1	Huvudmotor	119,4	105,9	113,3	106,2
2	Diesलगeneratorrum	109	106,3	105,3	103,2
3	Maskinrumsfläkt	97,8	89,2	104,1	85,5
4	Separatorrum	95,6	88,5	91,5	90
5	Styrmaskiner (vid avgång)	98,2	88	92,3	97,9
6	Pumprum	94,1	87,0	87,6	88,7
7	Förlig sidopropeller	98,4	95,8	109,3	104,9
8	Pannan på	91,7	89,9	90,9	102,8
9	Verkstaden	87,1	68,4	81,6	63,8
10	Kontrollrum	65,1	53,3	67,1	66,3
11	Bryggan	60,9	48,1	57,6	60,5
12	Motorman hytt	53,2	43,3	51,5	51,1
13	Mässen	63,5	54,6	54,6	55,6
14	Fartygspecifikt	98,5	71,3	63,5	104,9

Några kommentarer om ovanstående jämförelse. Ljudet från huvudmotorerna är det första man ser att skiljer sig rätt så mycket. Men detta beror helt på vilken belastningen var vid mätpunkten. Troligen hade både Birka Stockholm och Finnswan mindre belastning än vad Rosella och Misana hade. Andra faktorer som gör att ljudnivåerna är olika från fartyg till fartyg kan vara platsen utrymmen finner sig vid. Till exempel om pumprummet är närmare huvudmotorerna på Rosella så förklarar det varför ljudnivån skulle vara högre där än på de andra fartygen.

När det kommer till fartygsspecifika mätpunkter så är de följande:

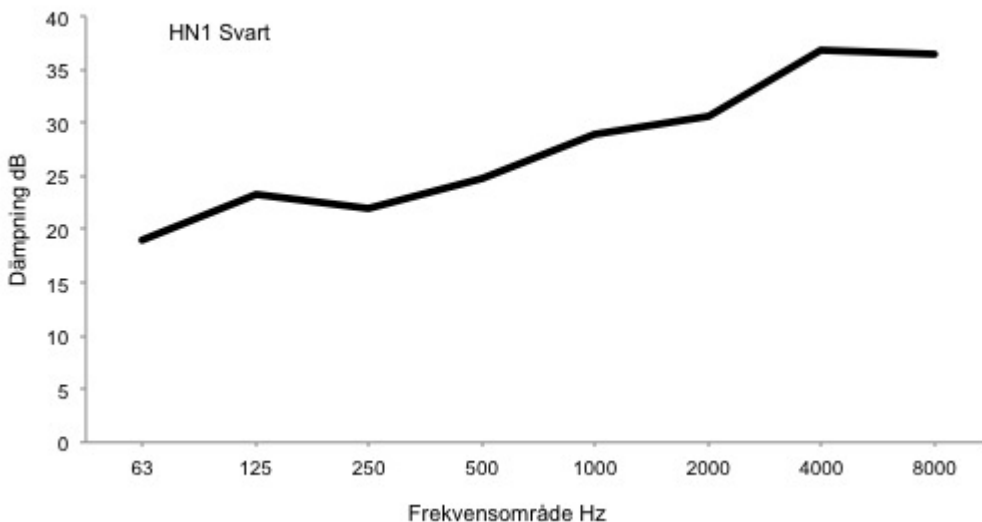
- Rosella: Bogvisirets pumprum
- Birka Stockholm: Frukost rusningen
- Misana: CCR (cargo controlroom)
- Finnswan: Bow thruster nr 2

En sista synpunkt är den ljudnivå som jag reagerar mest för är Rosellas maskinrumsalarm. Det är för tok för högt för att det ska finnas någon orsak till det. Om min fundering om en enda högtalare stämmer så är det inte svårare än att lägga till en högtalare på andra sidan

maskinrummet. Därefter kan man justera ljudnivån på larmet så att det fortfarande hörs tydligt men att det inte ligger på såna extrema risknivåer för fartygets maskinpersonal.

## 5 HÖRSELSKYDD

För att kunna välja rätt hörselskydd krävs det att man vet på vilka ljudnivåer man rör sig och så behöver man förstå vad alla förkortningar och siffror betyder som förklarar hörselskydden. Dämpningsförmågan för ett hörselskydd anges oftast i ett SNR-värde (Singel Number Rating) och eller i ett mer beskrivande HML-värde (H: för högfrekvent buller, M: för mellanfrekvent buller, L: för lågfrekvent buller). Skillnaden mellan dessa värden är att SNR-värdet är den förväntade dämpningen oberoende av frekvens. Till exempel: en ljudnivå på 100 dB och ett hörselskydd med SNR-värde 31 dB ger ett reducerat mätvärde på 69dB. HML-värdet ger den förväntade dämpningen vid de olika frekvenserna. Till exempel: en ljudnivå på 100 dB på mellanfrekvensen och ett hörselskydd med HML-värde på: H=31dB M=28dB L=25dB ger ett reducerat mätvärde på 72 dB (Procurator, u.d.) (se figur 9 nedan för dämpnings förmåga / frekvens för Hearnordic HN1 svart).



Figur 97 Ett diagram över hur dämpningsförmågan kan variera över frekvensen (HEAR NORDIC AB, 2020)

## 5.1 Dämpningsförmåga

Det finns i huvudsak två olika sätt att dämpa ljudnivån via hörselskydd. Det ena är att passivt dämpa ljudet vilket gör att ljudnivån är konstant dämpad. Och det andra är aktiv ljuddämpning vilket är att man kan bestämma vid vilken nivå som hörselskyddet skall släppa igenom ljudet och vid vilken nivå den skall dämpa ljudet.

## 5.2 Passiva hörselskydd

Passiva hörselskydd är hörselskydd som gör precis det namnet säger, dämpar ljudnivån passivt. Detta är den vanligaste typen av hörselskydd och den billigaste. De kommer både som kåphörselskydd samt öronproppar.

### 5.2.1 Kåphörselskydd

Kåphörselskydd kommer vanligast i tre varianter. Antingen med hjässbygel eller med nackbygel och så finns såna som man kan integrera i en hjälm. Av dessa så visar det sig att hjässbygeln dämpar mest på grund av största trycket runt öronen. Alla värden nedanför är tagna till kåphörselskydd med hjässbygel (3M, 2020) (Hellberg Safety, 2019).

#### 5.2.1.1 3M

3M är ett amerikanskt företag och är iallafall här i Norden en av om inte den största leverantören av olika slags skyddsutrustning. 3M kommer att återkomma i de andra kategorierna. Alla 3M-produkter inom hörselskydd går under namnet 3M™ PELTOR™. De som är nämnda här nedan är sådana som har den högsta dämpningsförmågan ur 3M:s urval.

Första modellen heter Optime™ och det finns 3 olika nivåer av denna:

- 3M™ PELTOR™ Optime™ I ((SNR 27dB (H=32dB M=25dB L=15dB))
- 3M™ PELTOR™ Optime™ II ((SNR 31dB (H=34dB M=29dB L=20dB))
- 3M™ PELTOR™ Optime™ III ((SNR 35dB (H=40dB M=32dB L=23dB))

Andra modellen heter X-serie och det finns 5 olika nivåer av denna:

- 3M™ PELTOR™ X1A ((SNR 27dB (H=32dB M=24dB L=16dB))
- 3M™ PELTOR™ X2A ((SNR 31dB (H=34dB M=29dB L=20dB))
- 3M™ PELTOR™ X3A ((SNR 33dB (H=35dB M=30dB L=25dB))
- 3M™ PELTOR™ X4A ((SNR 33dB (H=36dB M=30dB L=22dB))
- 3M™ PELTOR™ X5A ((SNR 37dB (H=37dB M=35dB L=27dB))

Av dessa så är det 3M™ PELTOR™ X5A och 3M™ PELTOR™ Optime™ III som jag har använt och det är den sistnämnda som jag använder för tillfället (3M, 2020).

### 5.2.1.2 Hellberg

Hellberg är ett svenskt företag som har tillverkat hörselskydd sedan år 1962. De har en rad olika typer av hörselskydd av kåpvarianten, allt från passivt dämpande hörselskydd till aktivt dämpande hörselskydd med en mängd extra funktioner. I listan här nedan kommer enbart de passivt dämpande hörselskydden att presenteras som har hjässsbygel.

Denna modell heter Secure och kommer i 3 olika nivåer: (Hellberg Safety, 2019)

- Secure 1H ((SNR 26dB (H=30dB M=23dB L=15dB))
- Secure 2H ((SNR 30dB (H=35dB M=28dB L=18dB))
- Secure 3H ((SNR 33dB (H=34dB M=31dB L=22dB))

## 5.2.2 Öronproppar

Öronproppar kommer oftast i tre varianter. Den första är silikon-/plastskum som man trycker ihop för att sedan införa i hörselkanalen, där de sedan expanderar och på så sätt tillsluter hörselkanalen och dämpar ljudnivån. Den andra är sådana som man formgjuter enligt ens egna öron och då kan man garantera ett tätt tillslut i hörselkanalen. Till sist finns det en variant som har vingar ut från hörselkroppen som formar sig efter hörselkanalen (3M, 2020) (Flare, 2020) (HEAR NORDIC AB, 2020).

### 5.2.2.1 Hear Nordic

Ett företag som har märkt ut sig på marknaden är Hear Nordic. De inriktar sig enbart på öronproppar. I deras sortiment har de hörselskydd med allt från sparsam ljuddämpning till hög ljuddämpning. Alla deras hörselskydd är formgjutna efter individens öra för att få en så bra och bekväm passform som möjligt. Enligt de själva (e-mailkonversation) så är dessa nedanstående modeller de som de har levererat mest till maskinpersonal på fartyg (HEAR NORDIC AB, 2020).

Första modellen heter Hearsafer:

- HN1 Svart (SNR 31dB (H=31dB M=28dB L=25dB))
- HN2 Grön (SNR 31dB (H=34dB M=28dB L=24dB))
- HN3 guld (SNR 31dB (H=33dB M=28dB L=26dB))

Andra modellen heter EARfoon:

- MCB-R3 "biker" (SNR 27dB (H=30dB M=23dB L=19dB))
- EMF-R4 (SNR 30dB (H=32dB M=26dB L=23dB))

Här kan man bra se att Hearsafer har ett högre dämpningsvärde än EARfoon (HEAR NORDIC AB, 2020).

### 5.2.2.2 Flare ISOLATE

Flare ISOLATE är ett rätt så nytt företag. Det startades av Davies Roberts år 2010, och år 2015 släppte man sina första hörlurar. Företaget har sedan dess växt och producerar nu både öronproppshörlurar samt öronproppshörselskydd. De har två olika modeller hörselskydd och båda modellerna har två olika varianter. Det som skiljer dessa från ”vanliga” skumöronproppar är att dessa har en solid kropp av metall och en minnesskumstopp (Flare, 2020).

Den första modellen heter ISOLATE ®:

- ISOLATE ® Aluminium (SNR 35dB (H=35dB M=32dB L=28dB))
- ISOLATE ® PRO Titanium (SNR 36dB (H=35dB M=33dB L=31dB))

Den andra modellen heter ISOLATE ®2:

- ISOLATE ®2 Aluminium (SNR 32dB (H=32dB M=29dB L=27dB))
- ISOLATE ®2 PRO Titanium (SNR 32dB (H=31dB M=29dB L=28dB))

Skillnaderna mellan dessa varianter är enbart materialet som de är tillverkade av. Antingen flygplanskategoriserad aluminium eller grad 5 titan.

Skillnaderna mellan modellerna är att ISOLATE ®2 har enligt dem själva en mer ergonomisk form som skall göra det lättare och bekvämare att använda. En annan skillnad är också dess minnesskumstopp som ger en bättre passform och förlänger hållbarheten på toppen. Den har också en mera konformad topp (Flare, 2020).

### 5.2.2.3 3M

3M har många olika öronpropps alternativ för de flesta ändamålen. Här kommer jag enbart att ta upp de som jag finner mest relevanta till användning av maskinpersonal.

3M lagar öronproppar av både skumgummi (polyuretan) och olika plaster. De har alla olika former för att få den önskade effekten samt olika nivåer av ljuddämpning (3M, 2020).

Här är några som är tillverkade i skum:

- 3M™ No-Touch™ (SNR 35dB)
- 3M™ Solar™ (SNR 36dB)
- 3M™ E-A-R™ E-A-R-soft™ (SNR 36dB)

Här är en som är tillverkad i plast:

- 3M™ E-A-R™ Ultra fit X (SNR 35dB)

Skillnaden mellan dessa två modeller är att den som är i plast (polymerformulering) är återanvändningsbar eftersom den går att tvätta (3M, 2020).

### **5.3 Aktiva hörselskydd**

En stor fördel med aktiva hörselskydd är att man alltid kan ha dem på, både om man är runt höga ljudnivåer och om man är i ett tystare område med lägre ljudnivåer. När man är i ett tystare område sänks dämpningen vilket underlättar vid samtal med kollegor eller liknande. En annan fördel med aktiva hörselskydd är att det är inbyggt elektronik i dem. Det betyder att man kan få en mängd med annan teknik i hörselskydden som till exempel FM/AM radio, walkie-talkie samt annan musik och kommunikationshjälpmedel. Nackdelen med dessa hörselskydd är att alla drivs av någon typ av batteri som ska laddas eller bytas. De aktiva hörselskydden har tyvärr sämre dämpningsförmåga eftersom elektroniken ska få plats (3M, 2020).

#### **5.3.1 Kåphörselskydd**

Inom de aktiva hörselskydden kommer jag enbart att nämna 3M eftersom det är just det största märket och det är då de kåphörselskydden som används mest.



### 5.3.1.1 3M

3M är som sagt det största hörselskyddsföretaget här i Norden och här nedan kommer jag bara att lista bara två stycken hörselskydd som de har. Dessa är inte ämnade för maskinister utan målgruppen är mera jägare och skjutfantaster. Men det betyder inte att dessa inte skulle fungera i ett maskinrum. 3M har många andra hörselskydd med en mängd teknologi inbyggt men dessa är de enklaste (3M, 2020):

- 3M™ PELTOR™ ProTac™ Hunter (SNR 26 dB (H=29dB M=23dB L=17dB))
- 3M™ PELTOR™ ProTac™ Shooter (SNR 32dB (H=34dB M=29dB L=22dB))

### 5.3.2 Öronproppar

I denna kategori är 3M återigen den största tillverkaren inom branschen. Fördelarna är de samma som för de aktiva kåphörselskydd. Man är medveten om sin omgivning och på det sättet kan reagera bättre om något skulle hända. Dock har jag ingen information om att något av dessa öronproppar används ombord på de fartyg jag har besökt. Men det är alltid möjligt att börja använda om behovet finns.

#### 5.3.2.1 3M

Ännu en gång är 3M längst fram i utvecklingen och har tagit fram aktiva öronproppar. Dessa två från deras sortiment skulle jag rekommendera med tanke på deras produktpresentationer:

- 3M™ PELTOR™ Tactical Earplugs (SNR 32 - 38dB)
- 3M™ PELTOR™ Level dependent earplug kit (SNR 32 - 38dB)

SNR-värdet varierar beroende på vilken typ av hörselproppar dessa är utrustade med. Båda har en batteritid på 16 timmar och går att laddas via asken som medföljer. Denna ask drivs antingen på tre stycken AAA-batteri eller via USB mikro B (3M, 2020).

## 5.4 Sammanställning av hörselskydden

Om man är ute efter det hörselskydd som har den bästa ljuddämpningen enligt min undersökning så är det 3M™ PELTOR™ X5A utan någon större konkurrent. Fördelen med det hörselskyddet, som med alla kåphörselskydd, är att det går snabbt att lägga på sig och är direkt ljuddämpande. Det är även återanvändbart, eftersom det går att byta ut det isolerande materialet som är inne i kåporna samt kudden som tätar till runt örat. Nackdelen med dessa kåphörselskydd är att de oftast är rätt så stora samt att om man är på ställen där det är varmt så är blir det oftast riktigt svettigt kring öronen när man använder dem.

Om man istället är ute efter något som dämpar ljudet med en mer rimlig nivå, som är lätta att ta med sig och är billiga engångsförbrukningsvaror så är 3M™ E-A-R™ E-A-R-soft™ ett superbt alternativ. De kommer i några olika varianter som man kan specificera till sitt ändamål. Vill man ha samma förutsättningar men inte behöva krånglet med att pressa ihop öronproppen och sedan vänta tills den har expanderat för att sedan påbörja arbetet, är Hearnordic HN3 Guld ett bra alternativ där den gjutna formen redan är där så de går att använda direkt. Nackdelen är att de är dyrare än vanliga skumöronproppar.

Vill man sedan ha extra utrustning eller slippa ta ur och sätta tillbaka vid varje konversation med sina kollegor så är de aktiva hörselskydden ett bra alternativ. Då justerar hörselskyddet sig själv efter det inställda värdet och släpper igenom ljud så att man kan uppfatta vad den andra säger eller så kan de användas direkt som walkie-talkie.

## 6 FÖRLÄNGD VISTELSE VID FÖRHÖJDA LJUDNIVÅER

I detta kapitel kommer jag att avsluta med att reda ut vad en bullerskada är. Vad säger lagarna om ljudnivåerna? vilka är de som vanligast får bullerskador? vad finns det för statistik angående öronskador när det kommer till sjukskrivning och ersättning?

### 6.1 Vad är en bullerskada?

Den vanligaste orsaken till hörselskada är utsatthet för skadligt buller. Hörselskador kan både gälla vid vistelse i skadligt buller och korttidsexponering för kraftiga impulsljud. En hörselskada är oftast i frekvensområdet på 4–6 kHz oberoende av vilket frekvensområde bullret befann sig. Om man fortsätter att utsätta sig för skadlig bullernivå så fördjupas skadan och pågår den riktigt länge så kan den gå ner till 1,5-6kHz-området. En person med en hörselskada märker ofta det först vid svårighet att uppfatta samtal i utrymmen där det är mycket buller t.ex. lunchrum och verkstäder. Ett annat symptom är ofta tinnitus som oftast består av ett ringande eller susande imaginärt ljud.

Det finns två olika hörselnedsättningar, den ena är temporär hörselnedsättning och den andra är permanent hörselnedsättning. En temporär hörselnedsättning kan uppstå vid så låg ljudnivå som 70 dB(A). Det är inte en alltför hög ljudnivå, som oftast framträder som tillfällig tinnitus, lockkänsla och hörselnedsättning. Det positiva med temporär hörselnedsättning är att hörselnedsättningen och tinnitus återgår till det vanliga oftast efter några dagars bullervila. Den permanenta hörselnedsättningen är allvarligare och är oftast framkommen av kraftiga impulsljud som vid t.ex. hammarslag mot plåt, explosioner eller vid kraftigt metallskrammel. En hörselskada som framkommit från impulsljud är oftast grövre än en hörselskada vid förlängd vistelse vid hörselskadligt buller (Anniko, 2006).

Vid en skada är det oftast hårcellerna i innerörat som drabbas. Först är det de tre yttersta hårcellsraderna och sedan de inre hårcellsraden som drabbas. Det som händer med hårcellerna är

att styvheten förloras och cilierna (hörselhår) kan gå ihop och bildar en jättecilie vilket orsakar att allt ljud inte kan uppfattas längre på rätt sätt (Anniko, 2006).

## 6.2 Bullerskador

Antalet bullerskador relaterat till arbetet har under 20 år sjunkit med 50%. År 2002 anmäldes 821 nya fall av bullerskador i Finland. Där majoriteten av anmälningarna kommer från arbetare inom metall- och byggbranschen, men risken för skador finns också inom mass-och pappersframställningen (Arbetshälsoinstitutet, u.d.).

”Över 90 procent av de som har drabbats av bullerskador är män” (Arbetshälsoinstitutet, u.d.).

En typisk bullerskada syns på ett audiogram runt 4kHz-frekvensområdet. Om exponeringen upphör så är symtomen endast temporära, men om den fortsätter så kan skadan förvärras. Skillnaderna är stora för olika individer. Det vill säga att det som kan orsaka en skada på en individ inte behöver orsaka något på en annan individ. En vanlig bullerskada kommer att orsakas från en vistelse på 7 till 20 år i en miljö mellan 50-65dB. Ju högre ljudnivå man vistas i, desto kortare tid kommer man behöva befinna sig i den för att få en bullerskada (Arbetshälsoinstitutet, u.d.).

I Finland exponeras ungefär 200 000 – 300 000 arbetare för en skadlig nivå av buller, men antalet sjunker hela tiden genom förändringar inom ljudisolering och arbetsmiljöer samt att användningen av hörselskydd blir vanligare och vanligare (Arbetshälsoinstitutet, u.d.).

För att få en tydligare översikt hur individens exponering till ljudnivån är kan man göra på två olika sätt. Det första är att kontinuerligt mäta upp ljudnivån över en hel arbetsdag och få ut ett dB(A)Leq. Det andra är att mäta upp slumpmässiga normala ljud för att kunna kartlägga på vilken ljudnivå som individen exponeras (Arbetshälsoinstitutet, u.d.).

”Det har uppskattats att en livslång exponering för en bullerdos på 40 timmar i veckan i 90 dB(A) är trygg för ca 85 procent av befolkningen, och i 85 dB(A) för ca 95 procent av befolkningen.” (Arbetshälsoinstitutet, u.d.)

Enligt de nya bullerdirektiven i Finland från februari 2006 är det lägre gränsvärdet på 80 dB(A) och det högre på 87 dB(A) (Arbetshälsoinstitutet, u.d.).

### 6.3 Statistik från Finlands försäkringsbolag

Jag gjorde en förfrågan till Alandia Försäkringsbolag och frågade om de skulle ha haft någon statistik över hur många det är som har haft bekräftade fall angående hörselskador. För en mer tydlig bild finns hela den skickade statistiken i bilagorna nedan på finska. Statistiken gäller mellan 2005 och fram till 2016. Detta gäller bara finska sjöfarare.

I den första tabellen är det enbart yrkessjukdomar och den är uppdelad enligt följande: däck- och maskinbefäl, lotsar, maskinbefäl, sjöbefäl (annan kategori) samt däck- och maskinmanskap.

Totalt finns det 77 konstaterade fall. Majoriteten av fallen har drabbat däck- och maskinmanskapet.

I den andra tabellen har man fått en mer specifik indelning och alla dessa fall är relaterade till buller.

Här har det totala antalet sjunkit till 42 konstaterade fall men majoriteten ligger fortfarande hos kategorin däck- och maskinmanskap.

I den tredje tabellen har det blivit mer specifikt att det enbart har med olycksfall på arbetsplatsen att göra och att det är något med öronen som har blivit ersatt. Här finns det bara två indelningar och de är däck- och maskinbefäl samt däck- och maskinmanskap. Totalt antal drabbade är 10 och fördelat jämnt mellan dessa två.

I den fjärde tabellen har det blivit specificerat till olycksfall på arbetsplatsen som har något med öronen att göra samt förorsakats av buller, tryck, brand, el ljusbåge, ljus osv. Här är indelningen samma som i tredje tabellen och här finns endast tre fall totalt.

I den femte tabellen är det beskrivet allvarlighetsgraden hos de tre fallen i den fjärde tabellen. Skalan är mellan 0–3 och alla fall i den fjärde tabellen var av allvarlighetsgrad 1. (se bilaga 1)

## 7 SLUTSATS

Mitt mål med detta arbete var att utgående från en fartygsmaskinistposition få en uppfattning om vad det är för olika ljudnivåer man kan uppleva på olika typer av fartyg. Tyvärr måste jag erkänna att jag inte har funnit någon större skillnad mellan dessa typer av fartyg. Eftersom jag bara har haft ett undersökningstillfällen per fartyg, går de inte att jämföras eftersom förutsättningarna har varit olika vid varje tillfälle. Skulle jag få ta och göra detta på nytt så skulle jag ta och göra mätningarna en gång per dag i en hel vecka om inte en hel månad för att få med så många olika scenarier som möjligt. På detta sätt skulle jag kunna kontrollera att alla fartyg uppfyller samma scenarier och då kan man med bättre precision kunna jämföra fartygen.

Jag har försökt finna något mer konkret om det finns något sammanband mellan att jobba i utrymmen med höga ljudnivåer och det psykiska och fysiska välmående, men har bara lyckats hitta uppgifter som berör riktiga hörselrelaterade skador. Min egen slutsats angående detta är att det är väldigt fysiskt tungt att jobba långa dagar i utrymmen där det är väldigt mycket ljud. Detta kan leda till utmattning vilket i sin tur ger sömnproblem och om det går för långt kan det leda till olika nivåer av depression.

Jag kontaktade Terveystalo som är Finlands största hälsoserviceföretag, för att kolla upp ifall de hade bokfört någon statistik angående alla hörselresultat och om de hade märkt någon skillnad jämfört med förr i tiden och i dagsläget, och ifall de har sett något samband mellan yngre fartygsmaskinister som är oftast sämre på att använda hörselskydd och äldre ålder som är bättre på att skydda sig. Jag skulle också vilja veta om hörseltestsresultaten ändras eller kvarstår. Tyvärr hade de inte gjort det men man höll med om att det skulle vara intressant statistik. Tyvärr hade de inte tid och jag fick inte tillåtelse att göra det själv eftersom allt är hemlighetstämplat.

De observationer jag har gjort ombord dessa fartyg som jag har varit på är att alla har varit rätt så noga med att använda sig av hörselskydd och försöka minimera sin exponering till höga ljudnivåer. Förstås kommer det alltid finns sådana som är ”gamla i spelet” och påstår att så här har de alltid gjort och på detta sätt och inget har hänt eller blivit värre av det. Väldigt dumt tankesätt.

Yrkesrelaterade hörselskador verkar minska i takt med att arbetsplatserna blir bättre och bättre med att dämpa ljudnivån runt om kring och arbetarna blir bättre på att använda sina hörselskydd då det behövs. Men desto värre har fritidsbullerskadorna börjat bli mer och mer vanliga. Eftersom man utsätts oftast redan på gränsen till en hörselskada under arbetsdagen och sedan på fritiden far man och utövar någon aktivitet vid höga ljudnivåer eller far och ser på konsert/lyssnar på musik i sina hörlurar vid en alltför hög ljudnivå kan allt detta bidra till en lång exponeringshörselskada. (Anniko, 2006)

Därför finner jag det mycket viktigt att man följer alla anvisningar och använder sig av ett hörselskydd som har tillräcklig hög dämpningsförmåga för att ge tillräckligt skydd för att man skall kunna arbeta bekvämt. I dagens läge finns det hörselskydd av alla dess slag, så det är bara att testa sig fram tills man finner ett par man är bekväm med. Det spelar ingen roll ifall det är stora passiva kåphörselskydd eller formgjutna öronproppar så länge de används och har tillräckligt hög dämpningsförmåga. Det spelar heller ingen roll om man bara skall ut för att ta ett värde eller bara snabbt titta på något. En snabb vistelse vid höga ljudnivåer kan resultera i en hörselskada. ANVÄND HÖRSELSKYDD!!

## REFERENSER

- 3M. (2020). *3M Sverige hörselskydd*. Hämtat från [www.3msverige.se](http://www.3msverige.se):  
[https://www.3msverige.se/3M/sv\\_SE/company-ndc/all-3m-products/~/Produkter/S%C3%A4kerhet/Persons%C3%A4kerhet/H%C3%B6rselskydd/?N=5002385+8709322+8711017+8711405+8720546&rt=r3](https://www.3msverige.se/3M/sv_SE/company-ndc/all-3m-products/~/Produkter/S%C3%A4kerhet/Persons%C3%A4kerhet/H%C3%B6rselskydd/?N=5002385+8709322+8711017+8711405+8720546&rt=r3)
- Anniko, M. (2006). *Öron, näs- och halssjukdomar, huvud- och halskirurgi*. Stockholm: Liber AB.
- Arbetshälsoinstitutet. (u.d.). *Arbetshälsoinstitutet*. Hämtat från Arbetshälsoinstitutet bullerskada:  
<https://www.ttl.fi/sv/arbetstagare/yrkessjukdomar/bullerskada/>
- Benson, H. (1996). *University Physics*. Canada: John Wiley & sons, Inc.
- Cirrus. (2020). *Noiselevelmeter*. Hämtat från Cirrus The Noise Expert:  
<https://www.cirrusresearch.co.uk/products/sound-level-meters/optimus-red-sound-level-meters/>
- Fakta om fartyg. (2018). *Misana*. Hämtat från Fakta om fartyg:  
[http://www.faktaomfartyg.se/misana\\_2007.htm](http://www.faktaomfartyg.se/misana_2007.htm)
- Fakta om fartyg. (2020). *Birka Stockholm*. Hämtat från Fakta om fartyg:  
[https://www.faktaomfartyg.se/birka\\_paradise\\_2004.htm](https://www.faktaomfartyg.se/birka_paradise_2004.htm)
- Fakta om fartyg. (2020). *Nordlink*. Hämtat från Fakta om fartyg:  
[https://www.faktaomfartyg.se/nordlink\\_2007.htm](https://www.faktaomfartyg.se/nordlink_2007.htm)
- Fakta om fartyg. (2020). *Rosella*. Hämtat från fakta om fartyg:  
[https://www.faktaomfartyg.se/rosella\\_1980.htm](https://www.faktaomfartyg.se/rosella_1980.htm)
- Flare. (2020). *Flare Audio*. Hämtat från Flare Audio: <https://www.flareaudio.com/>
- HEAR NORDIC AB. (2020). *Hearnordic*. Hämtat från Hearnordic: <https://hearnordic.com/>
- Hellberg Safety. (2019). *Hellberg Safety*. Hämtat från [www.hellbergsafety.com](http://www.hellbergsafety.com): [www.hellbergsafety.com](http://www.hellbergsafety.com)
- Hydromancy*. (den 15 november 2019). Hämtat från Wikipedia:  
<https://en.wikipedia.org/wiki/Hydromancy>
- Konradsson, K. S. (2011). *Hörseln det första sinnet*. Stockholm: Karolinska institutets.
- Ljud*. (den 25 maj 2019). Hämtat från Wikipedia: <https://sv.wikipedia.org/wiki/Ljud>
- M/S Birka Stockholm*. (den 31 mars 2019). Hämtat från Wikipedia:  
[https://sv.wikipedia.org/wiki/M/S\\_Birka\\_Stockholm](https://sv.wikipedia.org/wiki/M/S_Birka_Stockholm)
- Procurator. (u.d.). *Procurator*. Hämtat från [www.provurator.net](http://www.provurator.net): <https://www.procurator.net/sv-se/kunskap-utveckling/produktfakta/fakta-hoerselskydd/en-standarder-och-daempningsvaerden>
- Silentium. (2017). *Industry Manufacturing*. Hämtat från Silentium.: <https://www.silentium.com/industry-manufacturing/>



Specialpedagogiska Skolmyndigheten. (den 1 juni 2018). *Vad är ljud?* Hämtat från Specialpedagogiska skolmyndigheten: <https://www.spsm.se/stodmaterial-horselnedsattning/fakta/horsel/vad-ar-ljud/>

Verktugshandlarn. (u.d.). *Hörselskydds guide*. Hämtat från Verktugshandlarn: <https://www.verktugshandlarn.se/page/horselskydds-guide>

# BILAGOR

## Bilaga 1

Tehdyt rajaukset:
AMMATTILUOKKA (3): KANSI- JA KONEPÄÄLLYSTÖ , LUOTSIT, KONEPÄÄLLYSTÖ, MERIPÄÄLLYSTÖTYÖ (MUU), KANSI- JA KONEMIEHISTÖ
AM3LK IN ('501' , '502' , '503' , '509' , '511' )

SAIRAUDEN STATUS Ammattitauti

AMMATTILUOKKA (3)	REKISTERÖINTIVUOSI												YHT
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
<b>501 kansi- ja konepäällystö</b>	1	3	2	1	2	1	2	2	1	2	0	0	17
<b>502 luotsit</b>	1	1	0	1	0	1	0	4	0	0	0	0	8
<b>503 konepäällystö</b>	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	5
<b>509 meripäällystötyö (muu)</b>	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	4
<b>511 kansi- ja konemiehistö</b>	7	1	4	1	5	1	7	4	2	3	4	4	43
<b>YHT</b>	10	5	6	4	9	3	9	12	5	5	4	5	77

Rekisteröintivuoteen perustuva ammittitautirekisteri alkaa rekisteröintivuodesta 2005.

Tehdyt rajaukset:
AMMATTILUOKKA (3): KANSI- JA KONEPÄÄLLYSTÖ , LUOTSIT, KONEPÄÄLLYSTÖ, MERIPÄÄLLYSTÖTYÖ (MUU), KANSI- JA KONEMIEHISTÖ– ALTISTUSTEKIJÄ: MELU
AM3LK IN ('501' , '502' , '503' , '509' , '511' ) AND ALTIS IN ('36' )

SAIRAUDEN STATUS Ammattitauti

AMMATTILUOKKA (3)	REKISTERÖINTIVUOSI												YHT
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
501 kansi- ja konepäällystä	1	3	1	0	0	1	0	2	1	0	0	0	9
502 luotsit	1	1	0	1	0	1	0	4	0	0	0	0	8
503 konepäällystä	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	4
509 meripäällystötyö (muu)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
511 kansi- ja konemiestistö	4	1	2	1	2	1	4	1	1	1	1	1	20
YHT	7	5	3	3	3	3	4	8	3	1	1	1	42

Rekisteröintivuoteen perustuva ammattitautirekisteri alkaa rekisteröintivuodesta 2005.

Tehdyt rajaukset:

AMMATTILUOKKA (3): KANSI- JA KONEPÄÄLLYSTÖ , LUOTSIT, KONEPÄÄLLYSTÖ,  
MERIPÄÄLLYSTÖTYÖ (MUU), KANSI- JA KONEMIEHISTÖ VAHINKOLUOKKA: TYÖPAIKKA  
KEHON OSA: KORVA(T)

AM3LK IN ('501' , '502' , '503' , '509' , '511' ) AND VAHTY IN ('P' ) AND RUUMIS IN ('14' )

AMMATTILUOKKA (3)	SATTUMISVUOSI						YHT
	2004	2005	2008	2012	2013	2015	
501 kansi- ja konepäällystä	3	0	0	1	1	0	5
511 kansi- ja konemiestistö	0	2	1	0	1	1	5
YHT	3	2	1	1	2	1	10

Tehdyt rajaukset:

AMMATTILUOKKA (3): KANSI- JA KONEPÄÄLLYSTÖ , LUOTSIT, KONEPÄÄLLYSTÖ,  
 MERIPÄÄLLYSTÖTYÖ (MUU), KANSI- JA KONEMIEHISTÖ VAHINKOLUOKKA: TYÖPAIKKA  
 KEHON OSA: KORVA(T) AIHEUTTAJA: MELU, PAINE, TULIPALO, VALOKAARI, VALO YM.  
 AM3LK IN ('501' , '502' , '503' , '509' , '511' ) AND VAHTY IN ('P' ) AND RUUMIS IN ('14' ) AND  
 AIHE IN ('5300' )

AMMATTILUOKKA (3) SATTUMISVUOSI YHT				
	2008	2012	2013	
<b>501 kansi- ja konepäällystä</b>	0	1	0	1
<b>511 kansi- ja konemiehistö</b>	1	0	1	2
<b>YHT</b>	1	1	1	3

VAKAVUUS SATTUMISVUOSI YHT				
	2008	2012	2013	
<b>0-3 pv</b>	1	1	1	3
<b>YHT</b>	1	1	1	3