

Rapport REAB-183-D

Malaga Skärhamn, varvsbuller.
Beräkning av bullerdoser inom området
med hänsyn till reviderad planjustering 091120
med avskärmande byggnader i syfte att minska
bullerspridningen från varvet till bostäder.

Handlägges av

Roger Ekström

Nöteviken den 30 december 2009

RE Produktion AB
Ljud & Vibrationskonsult

Roger Ekström

RE Produktion AB
Ljud & Vibrationskonsult
Nöteviken 220
47 391 Henån

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

Malaga Skärhamn, varvsbuller.

Beräkning av bullerdoser inom området med hänsyn till reviderad plan 091120 med avskärmande byggnader i syfte att minska bullerspridningen från varvet till bostäder.

I denna rapport ingår infobladen REAB-183/56-58

Uppdragsgivare

Toftö Holding AB
genom Michael Ingre

Uppdrag

Att genomföra utökade beräkningar avseende buller från varvsverksamheten inom prioriterat område, dvs fasadlägen (frifält) för projekterade byggnader med utgångspunkt från genomförda bullermätningar, reviderad situationsplan med vattenspeglar, bulleravskärmande byggnader utefter kajen mittför piren etc.

Beräkningarna skall i tillräcklig omfattning belysa förväntade ljudnivåer i form av ekvivalenta dagsdoser såväl i markplanet som i höjddled för byggnaderna. Färgplottar på olika höjd ovan mark skulle ingå för att erhålla bättre översikt.

Förutsättningarna diskuterades vid samrådsmötet hos White Arkitekter i Göteborg 091201.

Sammanfattning

Den senaste planjusteringen daterad 091120 är speciellt anpassad för att minimera bullerspridning inom området mot känsliga bostadsbyggnader.

Planen är fördelaktig från ljudsynpunkt eftersom högre frekvent buller från såväl knarrning som slipning vid framförallt det kritiska pirläget nu kommer att skärmas av effektivt mot den runda byggnaden och de angränsande flerbostadshusen framförallt nordost om denna. De långa och höga byggnaderna Verksamheter/hotell medger avskärmningseffekten.

I de tidigare rapporterna REAB-183/A, -B, resp. -C beskrives förutsättningar och delresultat allteftersom utredningen har fortskridit. Denna rapport belyser hur den beräknade ekvivalenta ljudnivån i dBA på dagsbasis fördelas över planområdet i tre olika höjdlägen nämligen ca: 1,5 m, 13,5 m resp. 22 m ovan mark. Höjderna svarar mot bottenvåning resp. högsta våningsplanet för merparten känsliga byggnader.

Färgplottarna har olika gränsvärden med en tillhörande färg. Grön färg visar fasadlägen där det skärpta grundkravet till max 45 dBA dagsdos klaras. Gul färg illustrerar 46- 50 dBA dagsdos, dvs grundkravet enligt Naturvårdsverkets utomhusriktlinjer för externt industribuller klaras.

Blå färg motsvarar nivåer om 51- 55 dBA och röd zon gäller för nivåer däröver.

Resultatet visar att i vart fall 50 dBA tangeras eller underskrides generellt vad avser samtliga bostadsbyggnader och då även på de översta planen. På längre avstånd från kran och reparanter klaras även det skärpta kravet max 45 dBA dagsdos och då på samtliga våningsplan.

Innehåll

1. Förutsättningar för beräkningarnas genomförande
- 2 Resultat med kommentarer
 - 2.1 Runda huset (flerbostadshus)
 - 2.2 Flerbostadshusen no om runda huset
 - 2.3 Verksamheter/hotell utefter kajen mitt mot piren
 - 2.4 Varvsägarens båda enplansvillor no om varvet
 - 2.5 De tre flerbostadshusen med vattenspeglar utefter kajen sv om varvet
 - 2.6 Gruppen parhus utefter kajkanten i planområdets sydvästra del
 - 2.7 Övriga flerbostadshus (gröna gårdar)

1. Förutsättningar för beräkningarnas genomförande

Denna rapport grundar sig bland annat på indata i form av på plats uppmätta ljudnivåer i olika strategiskt valda positioner ca: 1,5 meter ovan mark samt dessutom i vissa positioner höjddedes inom olika steg ända upp till 20 meter ovan mark.

Frekvensspektrum för olika arbetsmoment har även tagits fram i viss omfattning med stöd av simultana bandinspelningar. Dessa spektra har utgjort en av beräkningsgrunderna i avsikt att kunna beräkna avskärmningseffekten av byggnader inom olika oktavband. I övrigt har bl.a. teorier i "Taschenbuch der technischen Akustik" (M.Heckl & H.A. Müller) tillämpats i beräkningarna. Genom att praktiska mätresultat föreligger med en och samma reparent både på land i slipen och vid pir i vatten har praktisk och jämförande information om bullerspridning erhållits. Detta har varit värdefullt främst vad gäller riktverkan från kran och bearbetade zoner. Få av dessa bullerkällor kan betraktas som punktformiga vilket framgår av mätresultatet. Kranen utgör ett bra exempel där både avståndsdämpning och spridning av buller i olika riktning avviker från punktkällans. Kranen ger sitt kraftigaste bullerbidrag tvärs sitt horisontella "stomljudsinfekterade" fackverk, det vill säga normalt i riktning mot den runda byggnaden.

Generellt fås lägre buller på långt avstånd utmed kajen från reparenten vilken generellt ökar något med höjden. Bullerutstrålningen i höjdded är markant nära reparenten vad avser däckets i pirläge. Bearbetning mot däckets i pirläget ger sålunda den kraftigaste utstrålningen uppåt och belastar därför de högre våningsplanen i byggnaderna verksamheter/hotell mer än de lägre. Reparenten i slipläget visar sig ge högt knarrningsbuller längs kajen enligt mätningarna. Kranens ljudutstrålning är komplex vilket tagits hänsyn till i möjligaste mån i kartläggningsarbetet.

Givetvis kan man inte begära att bullergränser inom någon enstaka dBA kan beräknas och utläsas i färgplottarna med hänsyn till samtliga variabelers inbördes osäkerhet.

Bullerkällornas lägen är exempelvis inte stationära och reparationen och arbetsuppgiften inte den samma. Skillnader om 5-10 dBA avvikelser i höjdlid eller i sidled för en arbetsoperation som slipning eller knarrning kan påvisas samtidigt som mätdata å andra sidan visar att effekterna i stor utsträckning ”tar ut varandra”.

Genom att beräkna medelvärden av ljudnivåer för olika bearbetade zoner och antaga att all reparation i pirläge sker mitt på piren, dvs ca: 30 meter från land bör i vart fall förutsättningarna representera medelvärden som täcker in även betydligt längre fartyg än det som mättes. Kartläggningen utgår i vart fall från detta i bullerhänseende något ogynnsamma antagande.

I de tidigare rapporterna diskuteras inverkan av förhärskande vindar etc. och detta påverkar givetvis resultatet, mest i positiv riktning vad avser att kunna klara bullerkraven.

De tider som varvsägaren uppger för de olika bearbetningsmomenten på årsbasis utgör en annan viktig förutsättning för att kunna beräkna medelvärdet av dagsdosen. Givetvis är det så att alla typer av bearbetning kan inte ske helt jämnt fördelat under årets samtliga dagar varför dosen varierar något även av denna anledning från dag till dag.

Vad som nu redovisas bygger på data uppmätta under minimal vindpåverkan och beräkningar helt utan beaktande av vind, akustisk skuggzon, turbulent dämpning, icke varvsalstrat buller genererat från vågor och sjötrafik, toner från master, smatter och ljud från fall etc..

Att dosvärden anges med en decimal skall som ovan påtalats inte tydas som att man har denna totala noggrannhet i beräkningskedjan utan orsaken är att man hamnar där *beräkningsmässigt* och på grund av att kalibrerade noggranna mätdata initialt uppmätts och angivits med en decimal.

Beräkningsresultatet kan sålunda av ovan nämnda orsaker avvika från verkligheten med i vart fall ett par dBA.

2 Resultat med kommentarer

Ingående färgplottar belyser beräknade dagsdoser i olika fasadlägen såväl i markplan som utmed översta plan. Genom att välja olika färger för olika ljudnivåintervall kan man enklare få ett överskådligt grepp om situationen inom hela området.

Som påtalats i sammanfattningen ovan representerar grön färg områden där nivån beräknas uppgå till maximalt 45 dBA.

Gul färg symboliserar värden inom gränserna 46 – 50 dBA.

Blå färg 51-55 dBA

Röd färg representerar nivåer däröver.

Närmare diskussioner som rör dessa gränsvärden och Naturvårdsverkets Riktlinjer belyses i A-rapporten.

2.1 Runda huset (flerbostadshus)

Som ett komplement till färgplottarna REAB-183/56-58 beräknas följande dagsdosvärden nära fasad som vetter mot piren och slipen respektive kranen.

Runda byggnaden

Nedre plan, 48,2 dBA

5 m ovan mark, 49,1 dBA

10 m ovan mark, 49,4 dBA

15 m ovan mark, 50,3 dBA

20 m ovan mark, 50,0 dBA

Kommentarer

Oavsett våningsplan ligger vi som sämst inom gul zon även om nivån ökar med höjden.

Denna byggnad inom området är emellertid svår att prediktera fullt ut. Nivåerna som beräknats har stort inflytande av kranbullret som är mest riktat åt detta håll.

Hur stor andel av kranens stomljud som utstrålar från den horisontella respektive den vertikala delen (fackverket) har inte utretts men beräkningarna utgår från att den horisontella delen är värst (vagnen löper där och bromsen som genererar bredbandigt ,dvs impulsartat, stomljud är monterad där). Vidare kan man tillgodoräkna sig en ”eliminerad markreflex” (spegelkälla) på grund av de höga byggnaderna ”verksamheter/hotell” vad avser bottenplan och däröver men knappast helt ut vad gäller det övre planet eftersom buller från kranen kommer att reflekteras mot verksamhet/hotellbyggnadens ”plana” tak. Kranen svänger ju fram och tillbaka vilket påverkar infalls- och reflektionsvinkeln så effekten varierar ju dessutom med kranens läge för tillfället. Det är sålunda möjligt att man i praktiken kan minska de beräknade värdena med 2-3 dBA. Spiegelkällan bedöms ingå i de utförda frifältsmätningarna.

Som tidigare diskuterats förutsattes även att man ”tätar” mellan byggnadskropparna i verksamheter/hotell samt att man optimerar fasaderna i den första av de tre flerbostadshusen utefter kajen närmast piren i syfte att eliminera reflexer från piren in mot den runda byggnaden.

2.2 Flerbostadshusen nordost om runda huset

Situationen för dessa bostäder skiljer sig inte avsevärt från den runda byggnadens fasadläge mot piren. Grundkravet 50 dBA dagsdosvärde beräknas underskridas. Maximalt 48 dBA i

bottenplan respektive 50 dBA i översta planet beräknas. Det är emellertid troligt att man i praktiken kommer att erhålla upptill ca. 3-4 dBA lägre dosnivåer på samma grunder som gäller för den runda byggnaden.

Höjden för dessa sex flerbostadshus skiljer sig något inbördes men färgplotten gäller ändå för den översta våningen.

2.3 Verksamheter/hotell utefter kajen mitt mot piren

Dessa tre byggnader får ett utsatt fasadläge mot piren och slipen. Färgplottarna belyser dosnivån. Byggnaden beräknas bli 11-12 meter hög men 13,5 meters plotten gäller ändå översta planet i dessa tre byggnader.

Beräkningar och diskussioner förutsätter att man på lämpligt sätt ”tätar” mellan byggnadskropparna så att ljud från bearbetningen inte tränger in mellan husen och nedsätter den effektiva avskärmningen. Den bakre fasaden mot det runda huset beräknas bli avsevärt tystare än framsidan på grund av att byggnaden i sig skärmar av ljudet.

Dagsdosnivån 45 dBA klaras beräkningsmässigt med god marginal för den bakre fasaden mot det runda huset där merparten av fasaden beräknas få värden kring 35 dBA.

Beräkningsmässigt kommer däremot frontfasaden mot piren och slipen att erhålla en dagsdosnivå i bottenplanet inom intervallet 55-58 dBA. Det lägre värdet återspeglar den nordöstra delen enligt färgplotten.

På 12-13,5 m höjd påräknas emellertid högre nivåer med stöd av det direkta mätresultatet i fasadläget utmed kajkanten mitt för piren. Som nämnts ovan strålar däckat kraftigt uppåt tvärs sitt plan. Man kan möjligen antaga att förhöjd utstrålning uppåt gäller även reparenten på land i slipläget även om reparenten i vatten ökar den strukturella dämpningen och minskar bullerutstrålningen generellt från skrovet.

I vart fall utgår vi från detta i beräkningarna.

Dagsdosnivån 62-63 dBA beräknas gälla det översta planet för de två byggnadskropparna åt sydväst mitt för piren. En något lägre nivå motsvarande 59-60 dBA beräknas för den tredje nordöstra av de tre huskropparnas frontfasad.

2.4 Varvsägarens båda enplansvillor nordost om varvet

Varvsägarens båda planerade enplansvillor beräknas få dagsdosvärden om 50 respektive 45 dBA. Det lägre värdet gäller det längst bort belägna huset och båda värdena avser det mest utsatta fasadläget mot pir och slip.

2.5 De tre flerbostadshusen med vattenspeglar utefter kajen sydväst om varvet

Dessa tre grupper bostadshus utefter kajkanten är alla tre utsatta för riktat buller från både kran, pir och slip. Skärmverkan saknas utmed kajen generellt vad avser bullerkällorna. Dock avskärmar byggnadskropparna till stor del varandra så att merparten fasader klarar det skärpta kravet max 45 dBA. De fasadlägen från vilka man har direktsikt till piren är emellertid mest utsatta, dvs enligt färgmarkeringarna på plottarna. Beräkningsmässigt kommer den exponerade delen av fasaden för de två yttre lägenheterna av de tre närmast piren att få en dagsdos om 50 dBA i bottenplanet och i det övre fasadläget 54,1 dBA.

Den mellersta byggnadskroppen av de tre beräknas få 49 dBA i bottenvåningens mest utsatta fasadläge för den yttre lägenheten och 51,5 dBA i fasadläget för den övre våningens yttersta lägenhet. I övrigt se färgplottarna.

Den bakre byggnadskroppen av dessa tre är bäst avskärmd och befinner sig dessutom längst bort från piren. Bottenfasaden för den mest exponerade lägenheten beräknas få 46 dBA medan den övre beräknas få 50,3 dBA.

2.6 Gruppen parhus utefter kajkanten i planområdets sydvästra del

Vi befinner oss nu på såpass långt avstånd från piren och varvet att vi beräknar klara det hårdare kravet max 45 dBA dagsdos generellt för parhusen utefter kajen med ett eventuellt mindre undantag. I markplanet har vi marginal och beräknas klara 40-45 dBA för samtliga parhus. På översta planet vad avser de två närmast piren belägna husen beräknas emellertid att maxvärdet 45 dBA dagsdos tangeras utan någon som helst marginal.

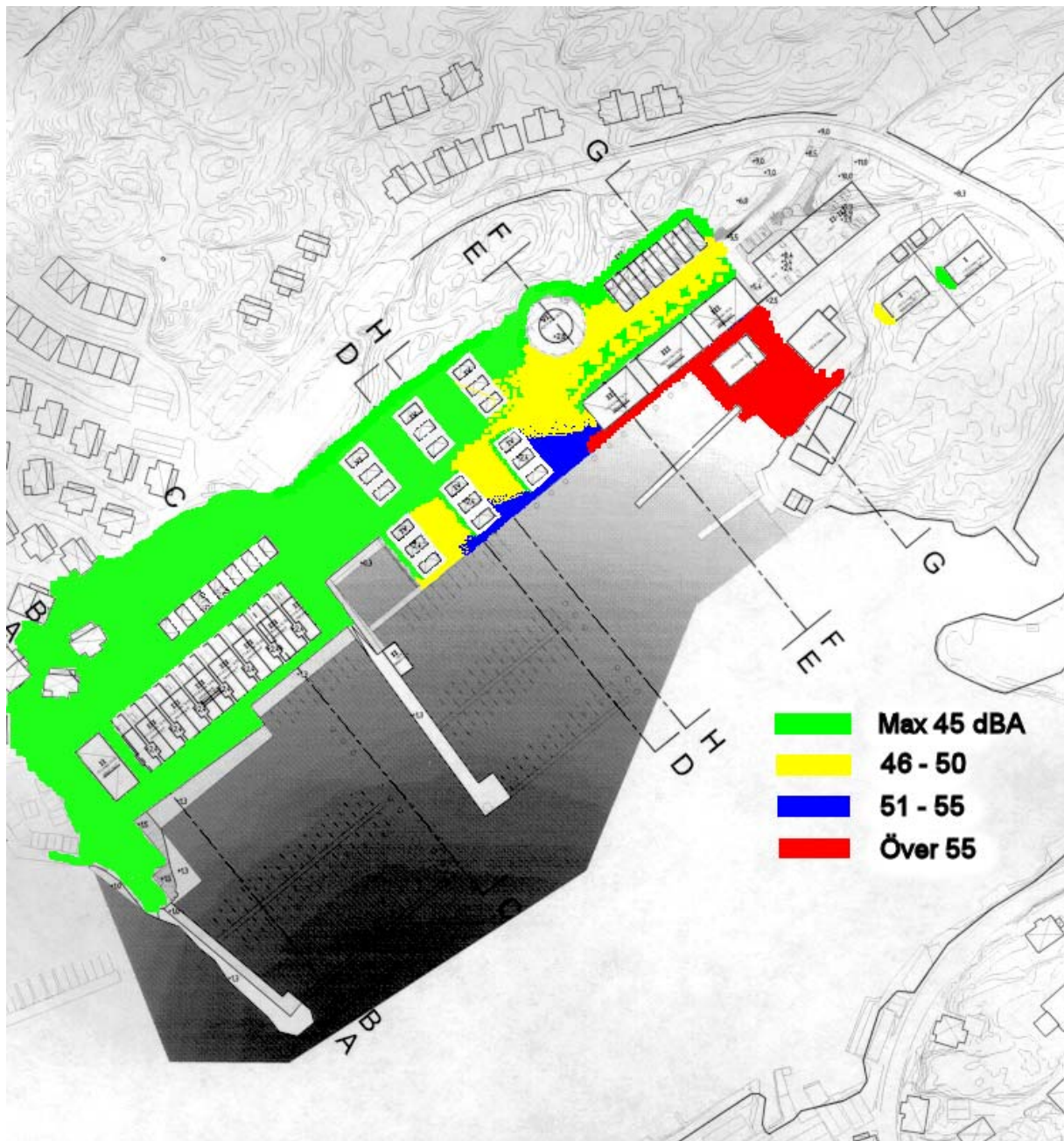
2.7 Övriga flerbostadshus (gröna gårdar)

Förutsättningarna för samtliga resterande bostadshus inom området är goda eftersom de på olika sätt avskärmade och samtidigt befinner sig på ett tillräckligt stort avstånd från varvsaktiviteterna. 45 dBA dagsdos beräknas som maximal dagsdos generellt både i markplan och högre upp med undantag för den byggnad som ligger närmast sydväst om den runda byggnaden. På höjden 13,5 meter beräknas dagsdosen till 47 dBA för detta hus. Dock gäller samma anmärkning för denna byggnad som för det runda huset att dosnivån i praktiken möjligen kan sänkas ett par dBA beroende på osäkerheterna rörande kranen och dess riktade ljudutstrålning i sidled.

Malaga Tjörn, varvsbullen.

REAB-183-57
091226
Roger Ekström

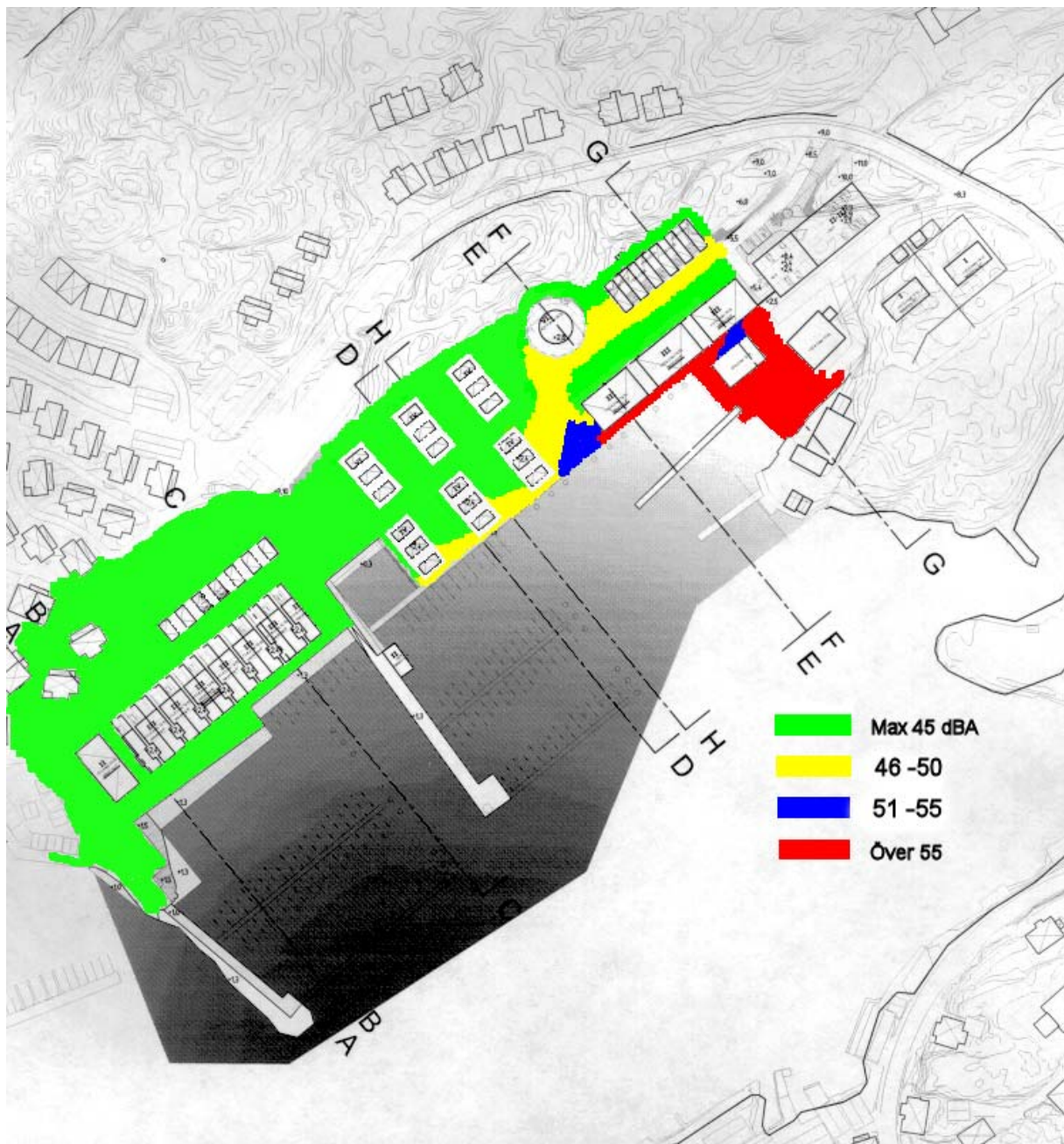
Beräknade ekvivalenta dagsdoser inom intervaller om 5 dBA.
Nivåerna gäller 13 meter ovan mark.



Malaga Tjörn, varvsbullen.

REAB-183-56
091226
Roger Ekström

Beräknade ekvivalenta dagsdoser inom intervaller om 5 dBA.
Nivåerna gäller 1,5-2 meter ovan mark.



Malaga Tjörn, varvsbullen.

REAB-183-58
091226
Roger Ekström

Beräknade ekvivalenta dagsdoser inom intervaller om 5 dBA.
Nivåerna gäller 22 meter ovan mark.

