

**P-06-111**

## **Buller under bygg- och driftskedet**

### **Slutförvar Oskarshamn - delområde Simpevarp**

Tommy Zetterling, WSP Akustik

September 2006

**Svensk Kärnbränslehantering AB**

Swedish Nuclear Fuel  
and Waste Management Co  
Box 5864

SE-102 40 Stockholm Sweden

Tel 08-459 84 00

+46 8 459 84 00

Fax 08-661 57 19

+46 8 661 57 19



ISSN 1651-4416

SKB P-06-111

# **Buller under bygg- och driftskedet**

## **Slutförvar Oskarshamn - delområde Simpevarp**

Tommy Zetterling, WSP Akustik

September 2006

*Nyckelord:* Slutförvar, Oskarshamn, Bullerberäkningar, Ljudnivåer, Ljudutbredning, Miljöutredningar, Noise calculations, Noise levels, Noise propagation, Environmental investigations.

Denna rapport har gjorts på uppdrag av SKB. Slutsatser och framförda åsikter i rapporten är författarens egna och behöver nödvändigtvis inte sammanfalla med SKB:s.

En pdf-version av rapporten kan laddas ner från [www.skb.se](http://www.skb.se)

# Sammanfattning

## Allmänt

Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB) utreder möjligheten att placera ett slutförvar för använt kärnbränsle på två alternativa platser i Sverige, Forsmark och Oskarshamn. Föreliggande rapport behandlar buller under bygg- och driftskedet av ett slutförvar i Oskarshamn inom delområdet Simpevarp. I delområdet Simpevarp finns två lägen som studeras med driftområde på Hälö alternativt vid Clab. I båda alternativen planeras bergupplag på Hälö och eventuellt med bergupplag på Ävrö.

Under en period av 7 år kommer omfattande byggverksamhet att förekomma med bergborrning, sprängning, krossning och transporter. Anläggningen kommer att vara i drift under ca 30 år.

## Buller från transporter

Under byggetapp 2 då den största trafikökningen sker, ökar antalet boende som exponeras över gällande riktvärde (55 dBA dygnsekvivalent ljudnivå) med 18 personer för både alternativ Hälö och alternativ Clab.

## Buller från anläggningar under bygg- och driftskedet

Vid en bedömning av byggbuller enligt NFS 2004:15 kommer under byggetapp 1 som pågår endast under dagperioden inga boende att erhålla ljudnivåer över riktvärdet 60 dBA. Under byggetapp 2 som också pågår under nattperioden kommer inga boende att erhålla ljudnivåer över 45 dBA.

Under driftskedet med slutförvar vid läge Clab ökar antalet boende med 8 personer som exponeras för ljudnivåer över 35 dBA under förutsättning att inte långtgående åtgärder vidtas. Däremot sker ingen ökning av antalet boende (> 35 dBA) under driftskedet med slutförvar vid läge Hälö.

Beräknade ljudnivåer från olika befintliga och tillkommande verksamheter inom industriområdet grundas på uppmätta nivåer från dagens källor och anläggningar samt av leverantörer redovisade data för nya källor och anläggningar som kan komma till användning. Med underlag på källdata (ljudeffekt i oktavband 63–8 000 Hz) och terräng (marktyp, höjder, byggnader etc) har beräkningar av ljudutbredning genomförts. Källdata har uppmätts i enlighet med fastställd mätmetod, se bilagorna 16–19. Beräkningar har genomförts i enlighet med nordisk beräkningsmodell.

## Buller under avvecklingsskedet

Buller under avvecklingsskedet har ej närmare studerats men kan antas orsaka jämförbara förhållanden som under byggskedet avseende transporter.

# Summary

## General

The Swedish Nuclear Fuel and Waste Management Co are investigating the possibility to locate a final repository for spent nuclear fuel in two places in Sweden, Forsmark and Oskarshamn. This report considers noise from construction and operation of a final repository at Simpevarp within the Oskarshamn area. Two locations within the Simpevarp area have been studied, Hålö and Clab. In both alternatives a rock store will be planned in Hålö and if necessary in Ävrö.

Extensive construction work will be carried out during a period of 7 years with drilling, blasting, rock grinding and transports. The facility will be in operation for about 30 years.

## Noise from transports

During construction phase 2, at which time there will be the highest traffic increase, the number of residents exposed to sound above the applicable guiding level (55 dBA 24-hour equivalent level) increases by 18 persons whether the facility is located at Hålö or Clab.

## Noise from installations during construction and operation

During construction phase 1 that will take place during daytime only, no nearby dwellings will be exposed to noise levels over the daytime guiding value, 60 dBA, based on an assessment according to the Swedish Environmental Agency regulations (NFS 2004:15). During construction phase 2, that will take place also during nighttime, no nearby dwellings will be exposed to noise levels over the nighttime guiding value 45 dBA.

Locating a final repository at Clab will increase the number of persons exposed to noise above 35 dBA by 8 persons during the operating phase if no noise abatement measures are taken. Location of a final repository at Hålö will not cause the number of residents exposed to the above noise levels to increase during the operating phase.

Calculated noise levels from current and planned activities within the nuclear power plant area are based on measured sound levels from the actual sources. Sound measurements have been performed according to standardized measurement methods. Calculations of sound propagation have been made based on information of the sound sources (sound effect in octave bands from 63 to 8,000 Hz) and the terrain (including ground type, height and buildings). The calculations are made according to the Nordic calculation model.

## Noise during decommissioning

Noise during the decommissioning phase has not been studied but it is assumed that the conditions will be comparable to the construction phase in terms of transport noise.

# Innehåll

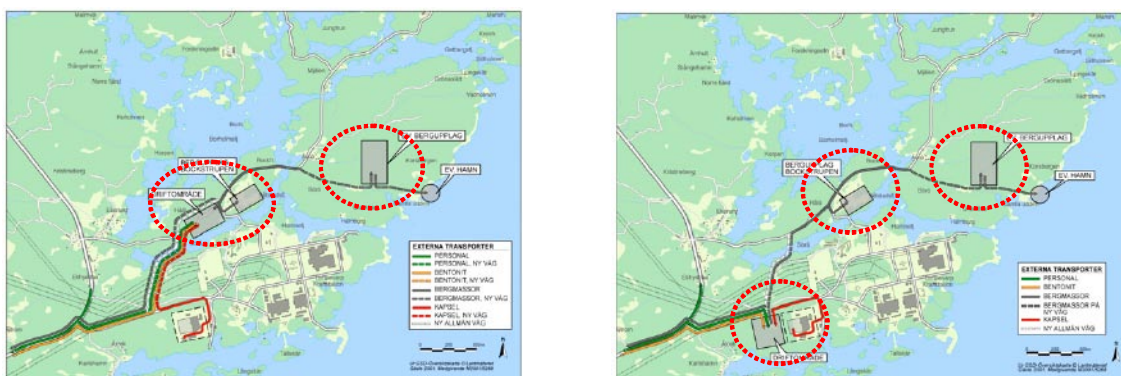
<b>1</b>	<b>Introduktion</b>	7
<b>2</b>	<b>Syfte och mål</b>	9
<b>3</b>	<b>Genomförande</b>	11
3.1	Underlag till beräkningar	11
3.1.1	Trafik	11
3.1.2	Bullrande verksamhet under bygg- och driftskedet	13
3.1.3	Dataunderlag för beräkningar	15
<b>4</b>	<b>Resultat</b>	17
4.1	Vägtrafikbuller	17
4.1.1	Allmänt	17
4.1.2	Vad menas med dygnsekvivalent- och maximal ljudnivå?	17
4.2	Vägtrafikbuller – nuläge och under byggskede	19
4.3	Vägtrafikbuller – driftskedet	19
4.4	Byggbuller och buller från fasta anläggningar	20
4.4.1	Allmänt	20
4.4.2	Vad får olika riktvärden för konsekvenser.	21
4.5	Buller under byggskedet	22
4.5.1	Läge Hålö	22
4.5.2	Läge Clab	22
4.5.3	Lågfrekvent buller	22
4.6	Buller under driftskedet	23
4.6.1	Fasta källor	23
4.6.2	Transporter	24
4.7	Antal exponerade från anläggningen under bygg- och driftskedet	25
4.7.1	Byggskedet	25
4.7.2	Driftskedet	25
<b>5</b>	<b>Referenser</b>	27
	<b>Bilagor</b>	29
	<b>Bilaga 1</b>	31
	<b>Bilaga 2</b>	33
	<b>Bilaga 3</b>	35
	<b>Bilaga 4</b>	37
	<b>Bilaga 5</b>	39
	<b>Bilaga 6</b>	41
	<b>Bilaga 7</b>	43
	<b>Bilaga 8</b>	45
	<b>Bilaga 9</b>	47
	<b>Bilaga 10</b>	49
	<b>Bilaga 11</b>	51
	<b>Bilaga 12</b>	53
	<b>Bilaga 13</b>	55
	<b>Bilaga 14</b>	57
	<b>Bilaga 15</b>	59
	<b>Bilaga 16</b>	61
	<b>Bilaga 17</b>	63
	<b>Bilaga 18</b>	65
	<b>Bilaga 19</b>	67

# 1 Introduktion

Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB) planerar att bygga en anläggning för slutförvar för använt kärnbränsle antingen i Oskarshamn eller i Forsmark. I samband med etableringen av slutförvaret kommer en omfattande byggverksamhet med ett flertal aktiviteter att pågå under en period av ca sju år. I Oskarshamn undersöker SKB två delområden för placering av ett slutförvar, Simpevarp och Laxemar.

Föreliggande utredning behandlar två lokaliseringalternativ av driftområdet inom Simpevarp (Hålö och Clab) och redovisar förväntade ljudnivåer under såväl byggskedet som det efterföljande driftskedet, se figur 1-1. I rapport P-06-112 behandlas alternativet Laxemar med driftområden på Torphorvan respektive Stora Kärr. Byggskedet har i utredningen indelats i etapp 1 (0–3,5 år) och etapp 2 (3,5–7 år) eftersom omfattningen av transporter och typ av verksamhet varierar.

Förutsättningarna för slutförvaret är hämtade från SKB:s preliminära anläggningsbeskrivning /1/.



**Figur 1-1.** Bullrande verksamhet under byggskedet antas ligga inom streck-markerade områden (rött). Läge Hålö (tv) och läge Clab (th).

## 2 Syfte och mål

Föreliggande rapport syftar till att redovisa buller orsakat under bygg – och driftskedet av ett slutförvar i Oskarshamn, för alternativ Simpevarp (Hälö alternativt Clab), samt tillhörande trafik. Redovisningen genomförs som teoretiska beräkningar med underlag från trafikförhållanden samt uppgifter om buller från maskiner och utrustning som kommer till användning under bygg- och drifttiden. Uppgifter på maskiner och utrustning avser uppmätta data eller av projektören angivna data. Målsättningen är att verksamheten under bygg- och driftskedet skall genomföras och bedrivas så att ljudnivåer ej uppstår till omgivningen som medför att riktvärden i enlighet med Naturvårdsverkets anvisningar överskrids. Detta innebär att:

- Under byggskedet gäller riktvärden i enlighet med Naturvårdsverkets författningssamling, NFS 2004:15 /2/.
- Under driftskedet gäller riktvärden i enlighet med Naturvårdsverkets Råd och riktlinjer för externt industribuller, RR 1978:5 /3/.
- För vägtrafik gäller riktvärden enligt regeringens proposition 1996/97:53 /4/.

## 3 Genomförande

### 3.1 Underlag till beräkningar

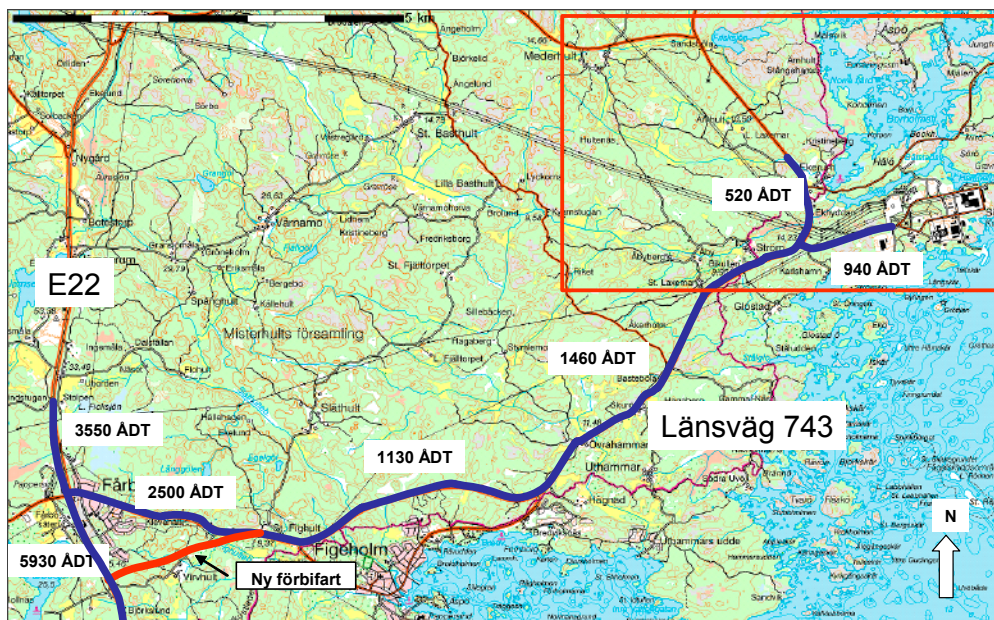
#### 3.1.1 Trafik

Beräkningar har genomförts av vägtrafikbuller från avfart vid E22 längs länsväg 743 fram till slutförvar vid Simpevarp enligt figur 3-1. Dessa beräkningar utgör underlag för sammanställning av antal boende inom olika ljudnivåintervall inom en radie av ca 1 mil från industriområdet.

Trafikbullrets utbredning från E22 vid Fårbo till Oskarshamnsverket längs väg 743 för slutförvar för alternativ Laxemar redovisas i rapport SKB P-06-112 ”Buller under bygg- och driftskedet. Slutförvar Oskarshamn – delområde Laxemar”.

I denna rapport redovisas detaljerade beräkningar av trafikbullrets utbredning inom rödmarkerat område i figur 3-1, se bilagorna 1-7.

Trafik på länsväg 743 från E22 till området kring Simpevarp varierar i dagsläget mellan 520–2 500 fordon/dygn (940 fordon/dygn närmast kärnkraftverket) varav cirka 6 % utgör tung trafik, se figur 3-1. Uppgifter har hämtats från Vägverkets trafikmätningar. Med ledning av Vägverkets generella bedömning av trafikökningen i landet har vi uppskattat att trafiken på väg 743 kommer att öka med cirka 20 % till år 2015, vilket utgör utgångspunkt för vår redovisning av framtida bullerförhållanden. Till detta tillkommer den trafik som SKB:s planerade verksamheter för slutförvaret genererar.



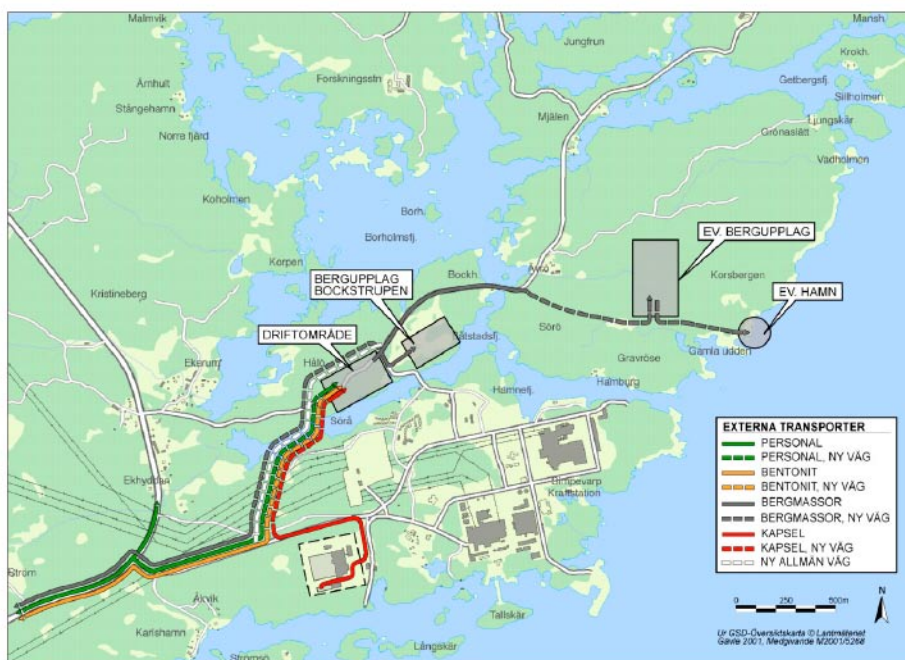
**Figur 3-1.** Dagens trafik längs väg 743 angivet som årsdygnstrafik (ÅDT) samt ny förbifart vid Fårbo som öppnades för trafik 2005. Område för bullerberäkningar och antal boende. Rödmarkerat utsnitt se figur 3-2. 2500 ÅDT kommer från gamla genomfarten genom Fårbo. Inga trafikciffror finns för den nya förbifarten.



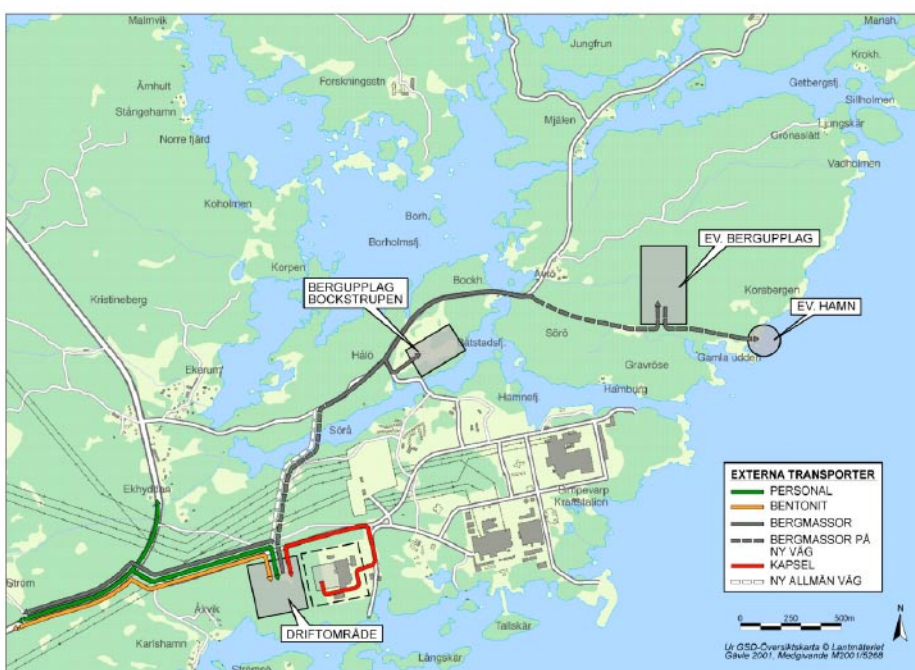
## Byggetapp 1

Under byggetapp 1 ökar trafiken med ca 360 fordon per dygn. Detta innebär att den totala trafiken på väg 743 år 2015 uppgår till ca 2 100 före avfart till kärnkraftverket varav 11 % utgör tung trafik, se tabell 3-1. Detta motsvarar en ökning av den ekvivalenta ljudnivån med mindre än 1 dBA jämfört med prognosåret 2015 orsakat av trafiken på väg 743 utan byggande av slutförvaret.

Under byggetapp 1 tillkommer också bidrag från nya vägar till slutförvaret. I beräkningarna har antagits trafik på vägar enligt figurena 3-2 och 3-3.



Figur 3-2. Externa transporter – Läge Hälö.



Figur 3-3. Externa transporter – Läge Clab.

**Tabell 3-1. Trafikmängder på väg 743 i anslutning till Simpevarp.**

	Trafik nuläge	Trafik-prognos 2015 utan slutförvar	Byggetapp 1 (0–3,5 år) Bedömt tillskott pga utbyggnad av slutförvaret	Total trafik 2015 med slutförvar	Byggetapp 2 (3,5–7 år) Bedömt tillskott pga utbyggnad av slutförvaret	Total trafik 2015 med slutförvar
Fordon per dygn (medeltal – årsdygnstrafik; ÅDT)	520–2 500	625–3 000	+360	985–3 360	+1 100	2 085–4 460
Varav tung trafik	30–90	40–180	+120	40–300	+240	40–540

I tabell 3-1 redovisas de trafikmängder som utgör underlag för genomförda bullerberäkningar. Beräkningar har genomförts av dygnsekvivalent och maximal ljudnivå inom området som redovisas på karta i figur 3-1.

### Byggetapp 2

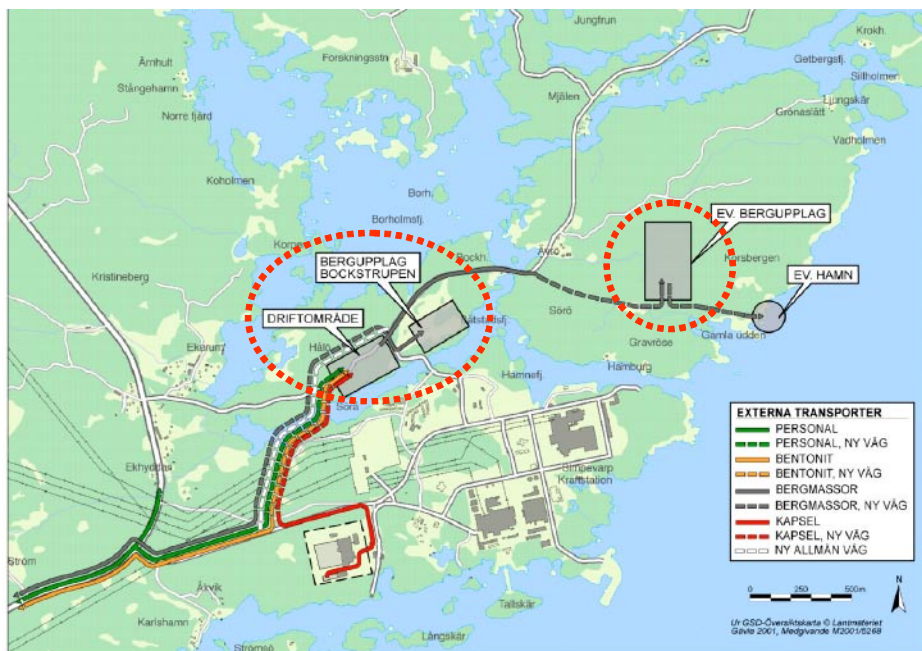
Efter ca 3,5 år sker en större ökning av trafiken med 1 100 fordon. Som mest beräknas trafiken uppgå till 2 850 fordon per dygn längs väg 743 med upp till ca 13 % tung trafik, se tabell 3-1. Detta innebär, i förhållande till prognosåret 2015 (ökning från 1 750 till 2 850 fordon) att ekvivalentnivån ökar med ca 2 dBA.

Under byggetapp 2 tillkommer i likhet med byggetapp 1 också bidrag från nya vägar till slutförvaret. I beräkningarna har antagits trafik på vägar i anslutning till Simpevarp enligt figur 3-2.

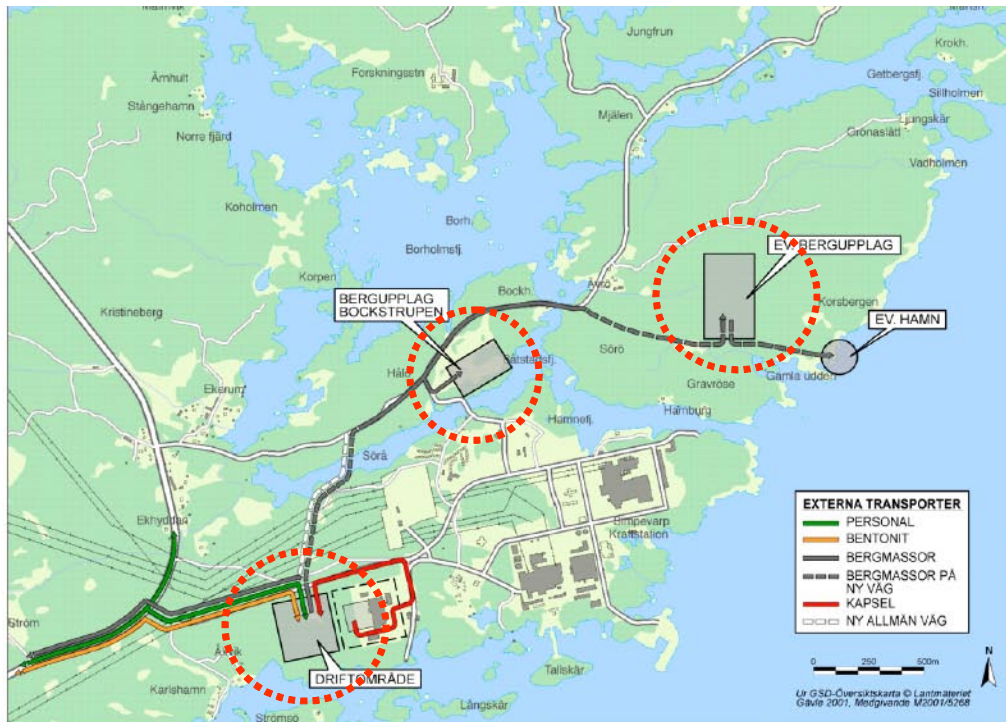
### 3.1.2 Bullrande verksamhet under bygg- och driftskedet

Under bygg- och driftskedet kommer utöver transporter olika verksamheter att alstra varierande buller. Driftområdet antas ligga antingen vid Hålö eller vid Clab med bergupplag på Hålö. På Ävrö planeras endast för ett eventuellt bergupplag, se figurerna 3-4 och 3-5.

Beräkning och redovisning av buller avser följande bullerkällor som är den huvudsakliga bullrande verksamheten.



**Figur 3-4. Bullrande verksamhet under byggskedet antas ligga inom streckat rödmarkerat område. Alternativ Hålö.**



**Figur 3-5.** Bullrande verksamhet under byggskedet antas ligga inom streckat rödmarkerat område. Alternativ Clab.

### Byggskedet

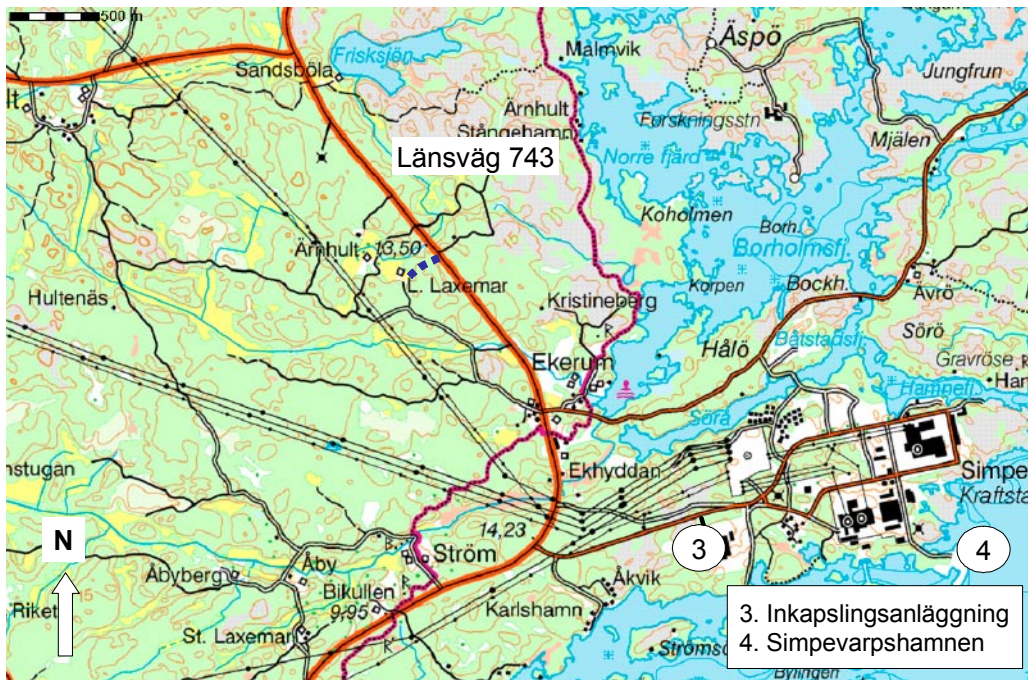
- Mobil kross (fritt uppställd; inte kontinuerlig drift utan enbart i kampanjer under byggetapp 1).
- Förkross (placeras under mark – inget bullerbidrag; byggetapp 2).
- Berghiss (byggetapp 2 – endast på Hålö).
- Hjullastare (byggetapp 1 och 2).

### Driftskedet

- Förkross (placeras under mark – inget bullerbidrag).
- Efterkross (inbyggd).
- Berghiss.
- Hjullastare.

### Driftskedet – transporter

Under driftskedet sker transporter av kapsel till anläggning för slutförvar vid Hålö alternativt vid Clab. Transporter sker en gång om dagen med en kapsel/gång på väg enligt figurerna 3-2 och 3-3. Om slutförvar förläggs till Forsmark sker transport av kapsel till Simpevarps hamn enligt figur 3-6 för vidare transport till slutförvar i Forsmark. För övrigt utgör personbilstrafiken och besöksrafiken den dominerande trafiken under driftskedet och motsvarar bullerförhållanden under byggetapp 1.



Figur 3-6. Transport med kapsel från 3 till 4.

### 3.1.3 Dataunderlag för beräkningar

#### Vägtrafikbuller

Beräkningar av bidrag från trafik utgår ifrån årsdygnstrafiken (ÅDT), skyltad hastighet och andel tung trafik. Detta ger ingångsdata för beräkningar av trafikbuller enligt /5/.

För beräkningarna har kartunderlag på CAD använts som innehåller höjder på terrängförhållanden och byggnader /6/. Vägprofiler har genererats utifrån terrängdata med antagande att vägen genomgående ligger på bank med +1 meter över omgivande terräng. Detta överskattar således vägtrafikbullret där vägen exempelvis går i skärning. Markens akustiska egenskaper utanför vägen har antagits som mjuk (absorberande).

Olika beläggningar påverkar ljudnivån. Beräkningar avser förhållanden motsvarande en väg med "normal" asfaltsbeläggning.

Beräknade ljudnivåer enligt /5/ redovisas som dygnsekvivalent- respektive maximal ljudnivå i dBA och avser förhållanden 4 meter över mark i enlighet med EU direktiv 2002/49/EG, /7/.

#### Byggbuller och buller från fasta anläggningar

För de beräkningar av buller under bygg- och driftskedet som genomförts enligt /8/ har markens akustiska egenskaper uppdelats i hård (reflekterande) och mjuk (absorberande) mark. Hård mark utgörs av i första hand vattenytor men även områden i anslutning till områden för slutförvar och kärnkraftblocken. Beräkningarna redovisar ljudutbredning vid medvindsfall i alla riktningar samtidigt ("värsta fall"). Under kvällar och nätter vid svag vind (< 2 m/s) är sådana förhållanden ej ovanliga.

Beräkningar av buller under bygg- och driftskedet utgår från uppmätta ljuddata enligt /9/ för olika källor eller av leverantörer redovisade ljuddata. En sammanställning av ljuddata redovisas under bilaga 16. Beräkningarna redovisar ekvivalent ljudnivå på en höjd av 4 meter över mark uppdelat på dag-, kvälls- och nattperioden i enlighet med Naturvårdsverkets riktvärden.

## 4 Resultat

### 4.1 Vägtrafikbuller

#### 4.1.1 Allmänt

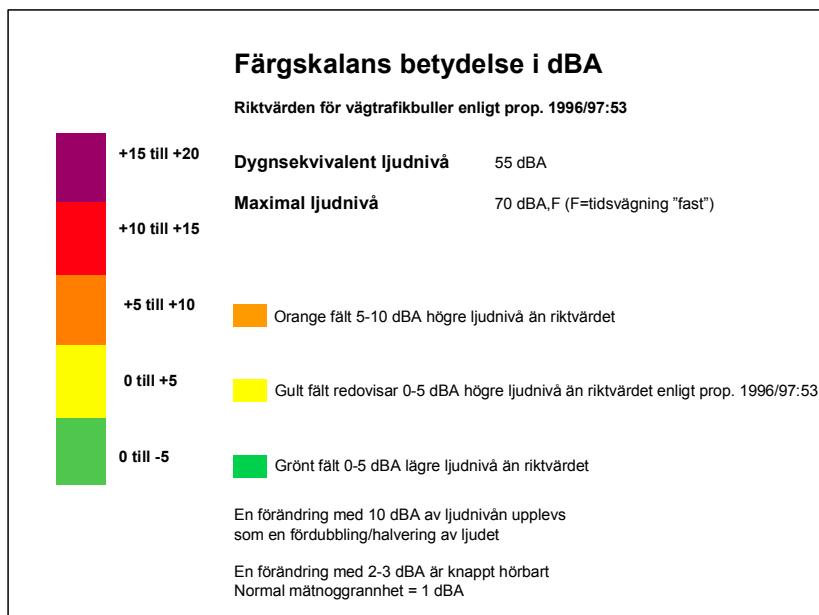
Resultaten av beräkningarna redovisas i färgfält i anslutning till Oskarshamn enligt figur 3-1 inom markerat område där gräns mellan grönt och gult fält motsvarar gräns för riktvärde i enlighet med proposition 1996/97:53 /4/ avseende dygnsekvivalent respektive maximal ljudnivå, dvs 55 respektive 70 dBA, se figur 4-1.

#### 4.1.2 Vad menas med dygnsekvivalent- och maximal ljudnivå?

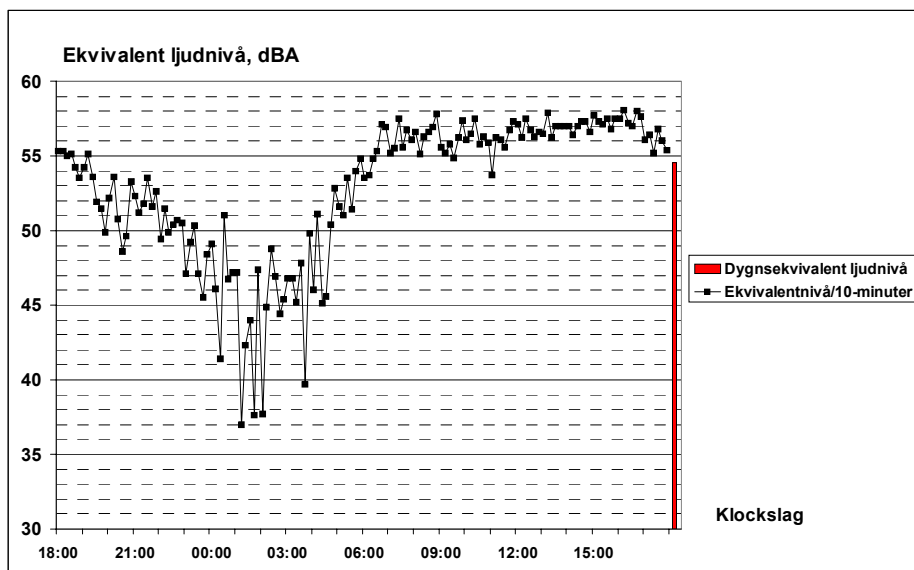
##### *Dygnsekvivalent ljudnivå*

Ekvivalentnivån är ett medelvärde över en bestämd tidsperiod. Ljudnivån längs en trafikerad väg varierar eftersom trafiken är olika intensiv under dygnet. Medelvärdet (ekvivalentnivån) blir därför beroende av under hur lång tidsperiod som man mäter ljudet. I figur 4-2 visas ett exempel från mätningar i anslutning till bostad intill en väg. Figuren visar dels ekvivalentnivåns variation för 10-minutersperioder, dels medelvärdet för hela dygnet (dygnsekvivalent ljudnivå).

Exemplet i figur 4-2 uppfyller riktvärdet 55 dBA angivet som dygnsekvivalent ljudnivå. Observera att ekvivalentnivån under dagperioden är 2–3 dBA högre än för dygnperioden. Vidare är ekvivalentnivån under nattperioden > 10 dBA lägre under kortare perioder.



Figur 4-1. Riktvärden för vägtrafikbuller i enlighet med prop. 1996/97:53.



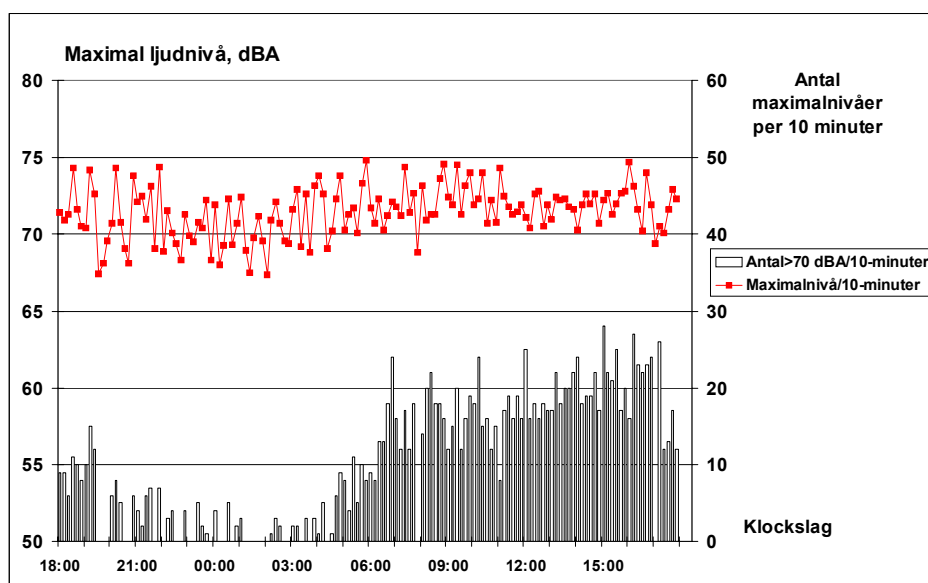
Figur 4-2. Exempel på uppmätt ekvivalent ljudnivå i anslutning till bostad.

### Maximal ljudnivå

Den maximala (momentana) ljudnivån uppstår vid passage av ett fordon. Lastbilar orsakar vanligtvis den högsta maximala ljudnivån. Detta betyder att maximalnivån varierar betydligt mindre över dygnet än vad ekvivalentnivån gör. Däremot varierar antalet händelser under dygnet som ger upphov till en viss ljudnivå.

I figur 4-3 redovisas mätningar av maximal ljudnivå i anslutning till bostadshus samt antalet händelser över 70 dBA under varje tiominutersperiod.

Av exemplet i figur 4-3 framgår dels att variationen avseende maximal ljudnivå är betydligt mindre än för ekvivalent ljudnivå dels att antalet händelser under nattperioden är begränsat. Först i samband med morgontrafiken då också ekvivalentnivån ökar tilltar antalet maximalnivåer som överskrider 70 dBA.



Figur 4-3. Exempel på uppmätt maximal ljudnivå samt antal överskridanden av 70 dBA.

## 4.2 Vägtrafikbuller – nuläge och under byggskede

Resultatet av genomförda beräkningar redovisas som både dygnsekvivalent och maximal ljudnivå. Resultat av beräkningarna redovisas under bilagorna 1–7. Bilagorna 1–2 redovisar nuläge 2005 avseende dygnsekvivalent respektive maximal ljudnivå. Bilaga 3 redovisar resultatet avseende prognos för 2015 avseende dygnsekvivalent ljudnivå. Bilaga 4 redovisar maximal ljudnivå under byggetapp 1 och 2 till läge Clab och läge Hålö. Bilaga 5 redovisar maximal ljudnivå under byggetapp 1 och 2 till läge Clab och läge Hålö med eventuellt upplag på Ävrö. Slutligen redovisas under bilagorna 6–7 dygnsekvivalent ljudnivå under byggetapp 2 för läge Clab respektive läge Hålö.

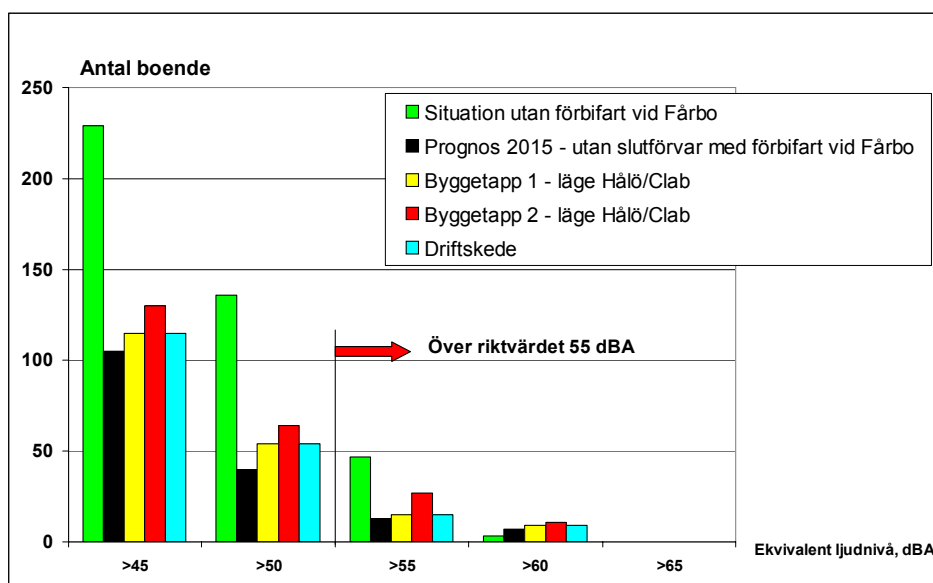
Med ledning av boendeuppgifter från Statistiska Centralbyrån (SCB) och fastighetstyp från lantmäteriverket har vi beräknat hur många boende inom hela beräkningsområdet enligt figur 3-1 som vid sin bostad återfinns i ett visst ljudnivåintervall. Markering av typ av fastighet redovisas i bilaga 8. I figurerna 4-4 och 4-5 redovisas antalet boende från E22 längs länsväg 743 enligt figur 3-1 som hamnar inom olika ljudnivåintervall avseende dygnsekvivalent respektive maximal ljudnivå.

Antalet boende som vid sin bostad ”hamnar” i ett visst ljudnivåintervall ökar mest under byggskede 2 av slutförvaret. Om slutförvaret förläggs till Clab eller Hålö påverkar inte antalet exponerade.

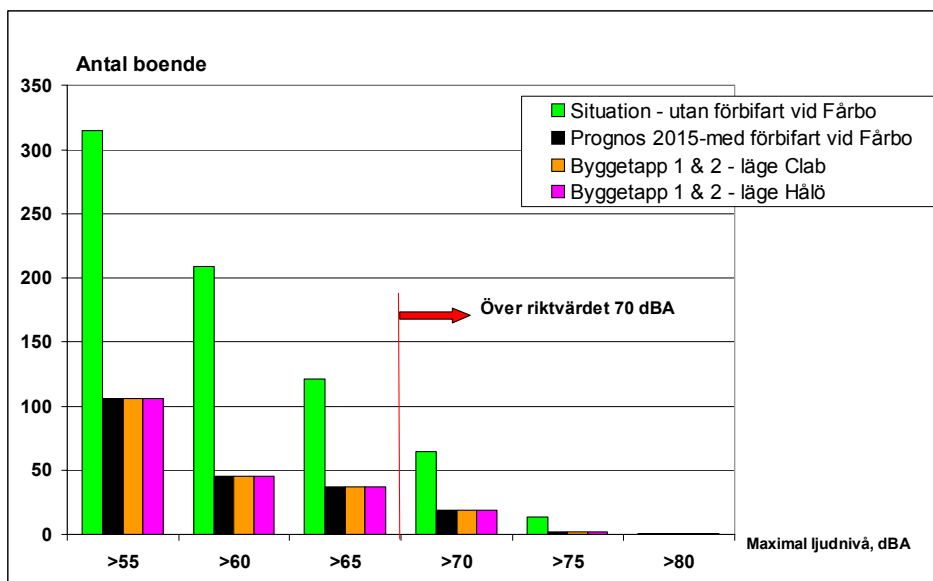
Den ökade fordonsmängden till följd av slutförvaret medför ingen ökning av antalet boende som exponeras för maximal ljudnivå. Detta gäller både under byggetapp 1 och 2 och under driftskedet. Antal händelser med tunga fordon, se tabell 3-1 ökar dock. På sikt förväntas den maximala ljudnivån att minska till följd av att äldre fordon ersätts med nya.

## 4.3 Vägtrafikbuller – driftskedet

Under driftskedet är personbilstrafiken jämförbar med förhållandena under byggetapp 1, medan den tunga trafiken endast är 25 % av byggetappens tunga fordon.



**Figur 4-4.** Bullerexponering (ekvivalent ljudnivå) för boende från E22 till Simpevarp längs väg 743. Situation utan förbifart vid Fårbo jämfört med trafik 2015 under byggetapp 1 och 2. Markering av boende redovisas i bilaga 8.



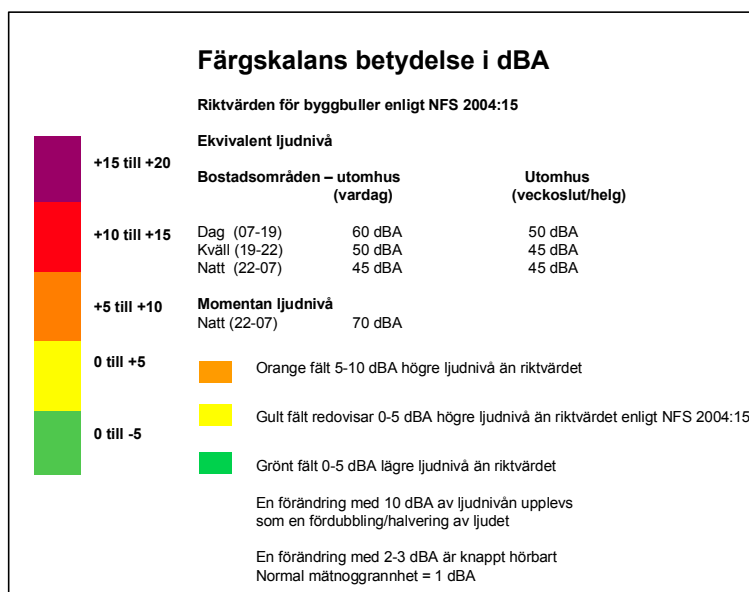
Figur 4-5. Bullerexponering (maximal ljudnivå) för boende från E22 till Simpevarp längs väg 743. Situation utan förbifart vid Fårbo jämfört med trafik 2015 under byggetapp 1 och 2. Markering av boende redovisas i bilaga 8.

## 4.4 Byggbuller och buller från fasta anläggningar

### 4.4.1 Allmänt

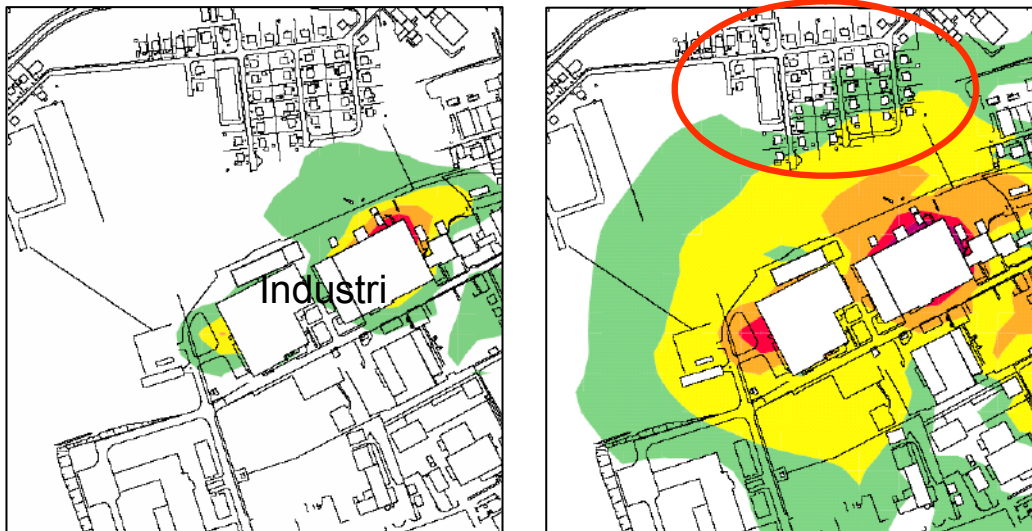
Resultaten redovisas i färgfält där gränsen mellan grönt och gult fält motsvarar gräns för riktvärde avseende ekvivalent ljudnivå utomhus för bygg- respektive driftskedet. För byggperioden redovisas riktvärden i enlighet med Naturvårdsverkets riktvärden för byggbuller, NFS 2004:15 /2/. För driftperioden tillämpas riktvärden för externt industribuller, RR 1978:5 /3/. Gränsen mellan grönt och gult motsvarar olika riktvärden enligt figurerna 4-6 och 4-7.

För transporter på det allmänna vägnätet under driftperioden gäller riktvärden i enlighet med proposition 1996/97:53 /4/, se figur 4-1.



Figur 4-6. Riktvärden för verksamhet under byggtiden.



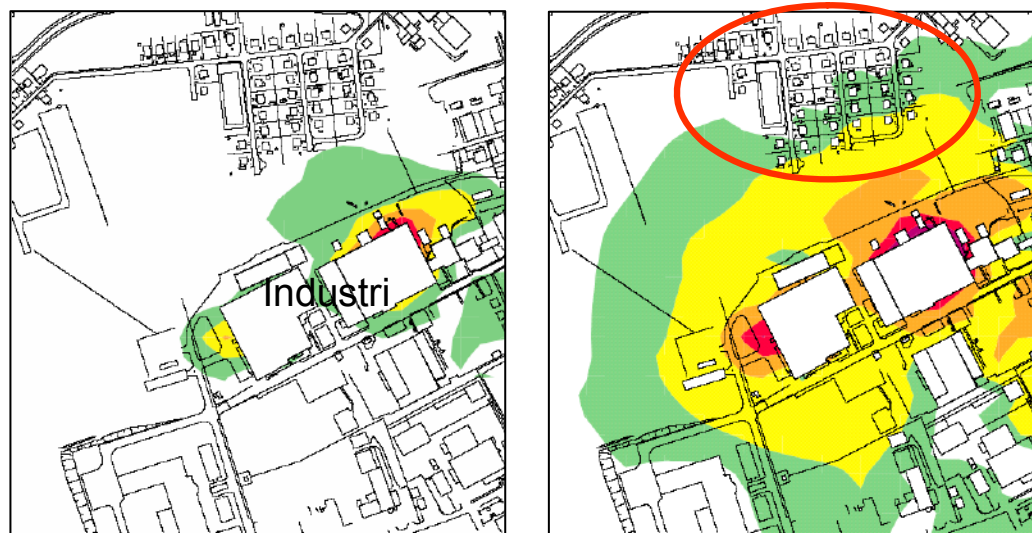


*Figur 4-7. Riktvärden för verksamhet under drifttiden.*

#### 4.4.2 Vad får olika riktvärden för konsekvenser.

Med utgångspunkt från dessa färgskalor får de olika färgfälten, för en och samma verksamhet, olika utbredningsområden under dag, kväll och natt. Figur 4-8 visar ett exempel från en industri i drift där riktvärden enligt RR 1978:5 gäller. Av figuren framgår vad detta betyder för illustration av ljudutbredningsområdets storlek kring industrin avseende 50 respektive 40 dBA.

Riktvärdet för dagperioden uppfylls medan åtgärder krävs för att riktvärdet för nattperioden skall uppfyllas inom markerat bostadsområde norr om industrin.



*Figur 4-8. Exempel avseende ekvivalent ljudnivå utomhus för dag (tv) respektive natt (th), dvs gränsen mellan grönt och gult fält motsvarar 50 respektive 40 dBA.*

## 4.5 Buller under byggskedet

### 4.5.1 Läge Hålö

I bilaga 9 redovisas beräkningar av buller under byggetapp 1 då den mobila krossen och hjullastaren är dominerande bullerkällor. Eftersom dessa är i drift enbart dagtid (07–18) är enligt NFS 2004:15 60 dBA ekvivalent ljudnivå dimensionerande riktvärde.

I bilaga 10 redovisas beräkningarna av buller från byggetapp 2, (berghiss och hjullastare) utan upplag runt om verksamheterna. Den mest bullrande verksamhet pågår endast dagtid varför riktvärdet för dagperioden, dvs 60 dBA är dimensionerande. Hjullastare dominerar bidraget vilket framgår av figur 4-9 där ljudutbredningen från hjullastare kan jämföras med ljudutbredningen från berghiss.

### 4.5.2 Läge Clab

I bilaga 11 redovisas beräkningar av buller under byggetapp 1 då den mobila krossen och hjullastaren är dominerande bullerkällor. Eftersom dessa är i drift enbart dagtid (07–18) är enligt NFS 2005:15 60 dBA ekvivalent ljudnivå dimensionerande riktvärde.

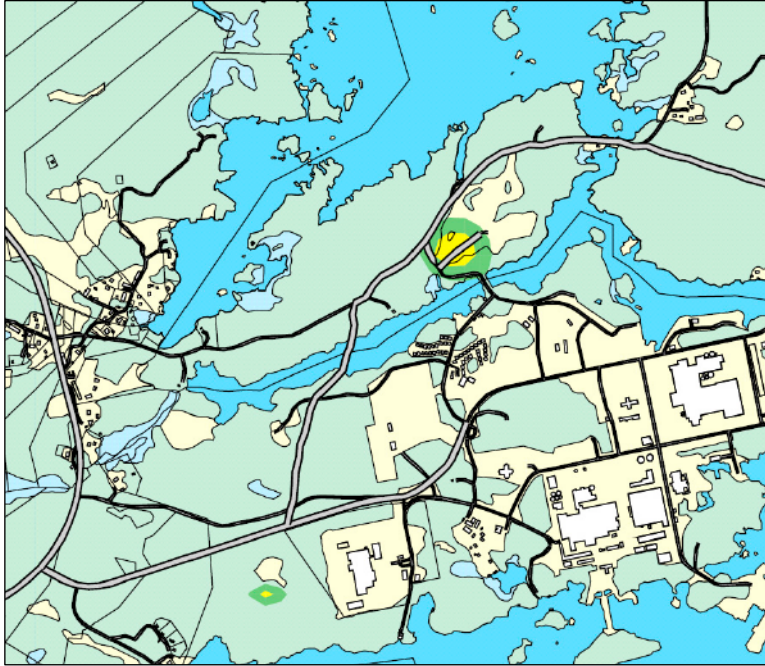
I bilaga 12 redovisas beräkningarna av buller från byggetapp 2, (berghiss och hjullastare) utan upplag runt om verksamheterna. Den mest bullrande verksamhet pågår endast dagtid varför riktvärdet för dagperioden, dvs 60 dBA är dimensionerande. Hjullastare dominerar bidraget vilket framgår av figur 4-10 där ljudutbredningen från hjullastare kan jämföras med ljudutbredningen från berghiss.

### 4.5.3 Lågfrekvent buller

Om buller i frekvensområdet under 200 Hz är dominant uppfattas det som lågfrekvent ljud och kan upplevas som mer störande än för ”normalt” buller. Normalt buller anges i dBA vilket innebär att lågfrekvent ljud filtreras bort. Lågfrekvent ljud kan anges i dBC. Bidraget från lågfrekvent ljud filtreras då ej bort.



**Figur 4-9.** Jämförelse mellan ljudutbredning från hjullastare (tv) och berghiss i markplanet (th). Riktvärde 60 dBA – dagperioden (gräns mellan grönt och gult fält).



**Figur 4-10.** Jämförelse mellan ljudutbredning från hjullastare (överst) och berghiss i markplanet (underst). Riktvärde 60 dBA – dagperioden (gräns mellan grönt och gult fält).

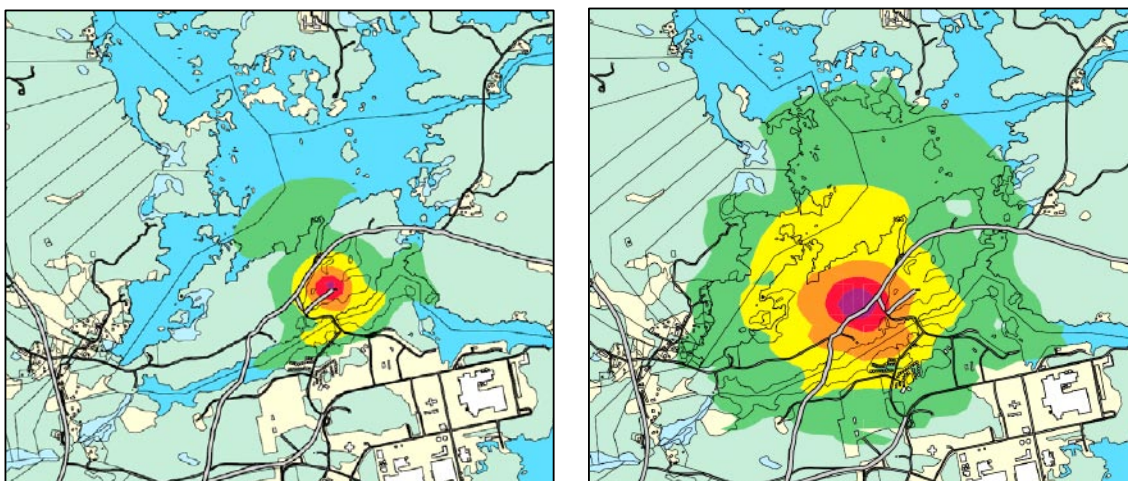
I dag finns inga riktvärden för lågfrekvent buller i utomhusmiljön. Om skillnaden mellan ljud angivet som dBC respektive dBA är större än 15 dB kan ljudet upplevas som mer störande än vad dBA-nivån indikerar. Om exempelvis ett riktvärde på 40 dBA uppfylls och samtidigt det lågfrekventa ljudet uppgår till 60 dBC kan det ändå upplevas som mer störande än vad man kan förvänta av dBA-nivån. Däremot anger Socialstyrelsen riktvärden för inomhusmiljön enligt /10/. Lågfrekvent buller kan i första hand alstras av stenkross och arbetsmaskiner. Nivån är emellertid ej så hög att det medför att riktvärden för lågfrekvent ljud inomhus kommer att överskridas för normalt ljudisolerade hus.

## 4.6 Buller under driftskedet

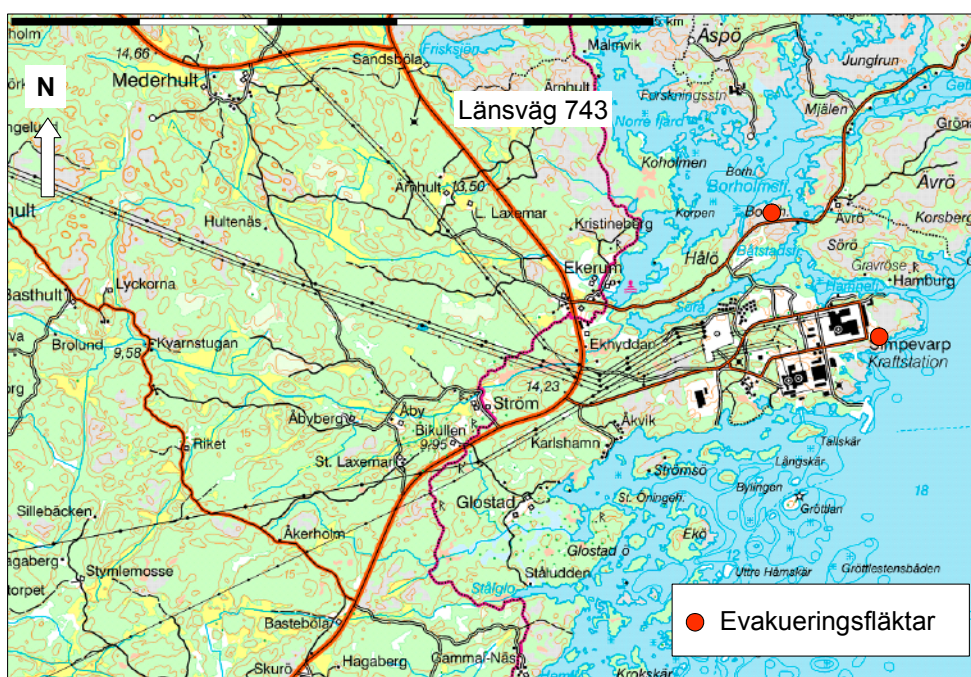
### 4.6.1 Fasta källor

Buller under driftskedet omfattar bidrag från inbyggd krossning och berghiss i markplanet. För beräkningar av inbyggnad av kross och drivenheter till berghissen (1.6 MW motor med växellåda) har förutsatts en väggkonstruktion med en ljuddämpning på 25 dBA. Berghiss dominerar bidraget vilket framgår av figur 4-11 där ljudutbredningen från berghiss kan jämföras med ljudutbredningen från inbyggd kross.

För ventilation av utrymme för slutförvaret kommer evakueringsfläktar att installeras. Två preliminära lägen är aktuella inom Simpevarp, se figur 4-12. Fläktarna placeras under mark med utlopp ovan mark. Dessa fläktar kommer att förses med effektiva ljuddämpare på utloppet.



**Figur 4-11.** Exempel på jämförelse mellan ljudutbredning från inbyggd kross (tv) och berghiss i markplan (th). Riktvärde 35 dBA – kväll/natt för fritidsbebyggelse (gräns mellan grönt och gult fält).



**Figur 4-12.** Preliminära lägen för evakueringsfläktar i Simpevarp.

## 4.6.2 Transporter

Transporter inom industriområdet av kapslar och bergmassor sker inom ett område där det inte finns någon bebyggelse som kommer att exponeras för ljudnivåer över gällande riktvärden. Transportvägar framgår av figurerna 3-2 och 3-3.

Resultat av beräkningar under driftskedet för befintlig verksamhet och de studerade alternativen för slutförvar redovisas i bilagorna 13–15.

## 4.7 Antal exponerade från anläggningen under bygg- och driftskedet

### 4.7.1 Byggskedet

Etablering av slutförvar vid Simpevarp (alternativ Clab respektive Hålö) medför att boende får ökad ljudnivå orsakad av trafik till dessa områden, se figur 4-4.

Byggskedets olika etapper medför att inga boende får ljudnivåer över riktvärden för byggbuller. Antalet boende inom olika ljudnivåintervall uppdelat på byggskedets olika etapper redovisas i figur 4-13 och avser läge Hålö och läge Clab. Det föreligger ingen skillnad i antalet exponerade mellan alternativen. Inga boende exponeras över tillämpade riktvärden.

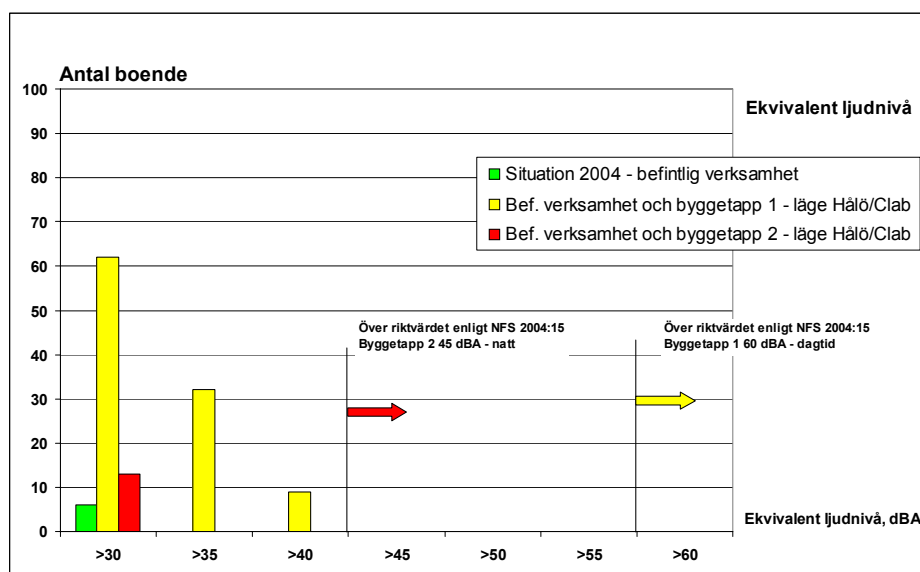
Bergmassehanteringen under byggetapp 1 ger den största ökningen av ljudnivån i omgivningen speciellt i samband med mobil krossning under kampanjer. Under byggetapp 2 dominerar bidraget från hjullastare.

Åtgärder för att eliminera detta kan ske med upplag i anslutning till området. För att upplagen skall ha en ljuddämpande effekt krävs en höjd mellan 3–6 meter. Inverkan av upplagen är i praktiken ofta begränsad på grund av öppningar mellan upplagen.

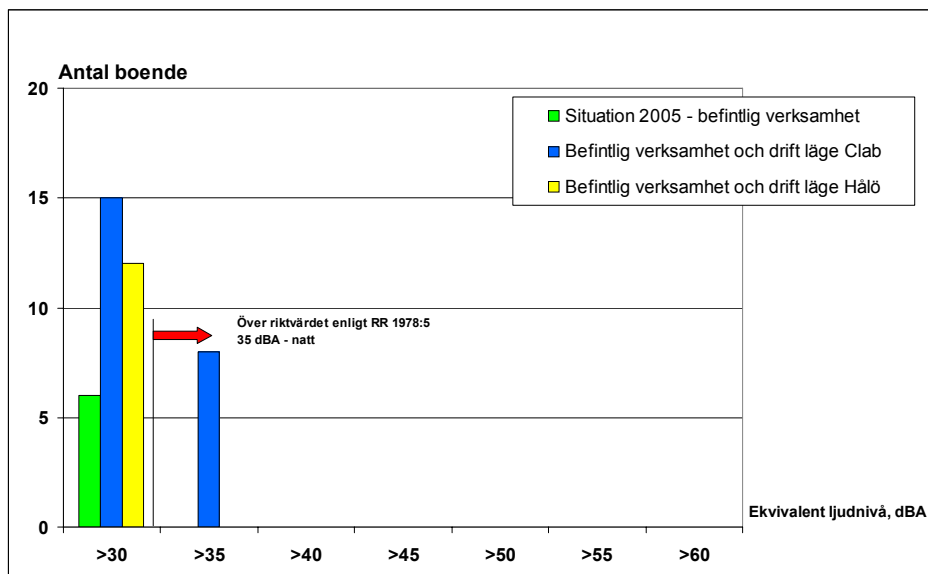
### 4.7.2 Driftskedet

#### Fasta källor

Under driftskedet kommer enligt sammanställningen i figur 4-14 boende att erhålla ljudnivåer över gällande riktvärden vid etablering vid läge Clab.



**Figur 4-13.** Bullerexponering (ekvivalent ljudnivå) för boende från befintlig verksamhet samt under byggskedets olika etapper för slutförvar vid läge Hålö och läge Clab. Endast fasta källor – ej trafik.



**Figur 4-14.** Bullerexponering (ekvivalent ljudnivå) för boende vid befintlig verksamhet samt under driftskedet med tillkommande verksamhet vid slutförvaret.

## 5 Referenser

- /1/ Slutförvar för använt kärnbränsle. Preliminär anläggningsbeskrivning – layout D. Oskarshamn delområde Simpevarp. SKB R-06-31, Svensk Kärnbränslehantering AB.
- /2/ Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser, NFS 2004:15, ISSN 1403-8234.
- /3/ Riktlinjer för externt industribuller, RR 1978:5 2.a uppl 1983, ISSN 0347-5506.
- /4/ Regeringens proposition 1996/97:53, Infrastrukturinriktning för framtida transporter.
- /5/ Vägtrafikbuller, nordisk beräkningsmodell, reviderad 1996, Naturvårdsverket, Vägverket, Nordiska ministerrådet, Rapport 4653 ISSN 0282-7298.
- /6/ GIS-Request#4\_06. Sven Vasseur SKB 2004-03-05. Svensk Kärnbränslehantering AB. Fastighetskarta FM OH, Höjddata 10×10 FM OH.
- /7/ Europaparlamentets och rådets direktiv 2002/49/EG av den 25 juni 2002 om bedömning och hantering av omgivningsbuller.
- /8/ Industrial plants. Noise emission. Nordtest method NT ACOU 080 ISSN 0283-7145.
- /9/ Environmental noise from industrial plants, General prediction method. Danish Acoustical Laboratory, report nr 32.
- /10/ Socialstyrelsens allmänna råd om buller inomhus; SOSFS 2005:6, ISSN 0346-6000 Artikelnr 2005-10-6.

# Bilagor

## Trafik

- Bilaga 1 Nuläge 2005. Ekvivalent ljudnivå från vägtrafik längs väg 743 vid Simpevarp
- Bilaga 2 Nuläge 2005. Maximal ljudnivå från vägtrafik längs väg 743 vid Simpevarp
- Bilaga 3 Prognos 2015. Ekvivalent ljudnivå från vägtrafik längs väg 743 vid Simpevarp
- Bilaga 4 Maximal ljudnivå under byggetapp 1 och 2 för alternativ Simpevarp läge Clab och Hålö
- Bilaga 5 Maximal ljudnivå under byggetapp 1 och 2 för alternativ Simpevarp läge Clab och Hålö med upplag på Ävrö
- Bilaga 6 Ekvivalent ljudnivå under byggetapp 2 för alternativ Simpevarp läge Clab
- Bilaga 7 Ekvivalent ljudnivå under byggetapp 2 för alternativ Simpevarp läge Hålö

## Fastigheter

- Bilaga 8 Markering av fastigheter

## Byggskedet – fasta källor

### *Simpevarp – läge Clab*

- Bilaga 9 Buller under byggetapp 1 – mobil kross och hjullastare även på Ävrö
- Bilaga 10 Buller under byggetapp 2 – hjullastare och berghiss (hjullastare även på Ävrö)

### *Simpevarp – läge Hålö*

- Bilaga 11 Buller under byggetapp 1 – mobil kross och hjullastare även på Ävrö
- Bilaga 12 Buller under byggetapp 2 – hjullastare och berghiss (hjullastare även på Ävrö)

## Nuläge – driftskede

- Bilaga 13 Ekvivalent ljudnivå från befintlig verksamhet – bidrag från fasta källor
- Bilaga 14 Ekvivalent ljudnivå från nuvarande verksamhet och verksamhet vid Simpevarp läge Clab och med bidrag från evakueringsfläktar – fasta källor
- Bilaga 15 Ekvivalent ljudnivå från nuvarande verksamhet och verksamhet vid Simpevarp läge Hålö och med bidrag från evakueringsfläktar – fasta källor

## Källdata

- Bilaga 16 Sammanställning av ljuddata för beräkningar
- Bilaga 17 Uppmätt direktivitet<sup>1</sup> för Block 1 och 2 för 63–8 000 Hz
- Bilaga 18 Uppmätt direktivitet för Block 3 för 63–8 000 Hz
- Bilaga 19 Uppmätt direktivitet för CLAB för 63–8 000 Hz

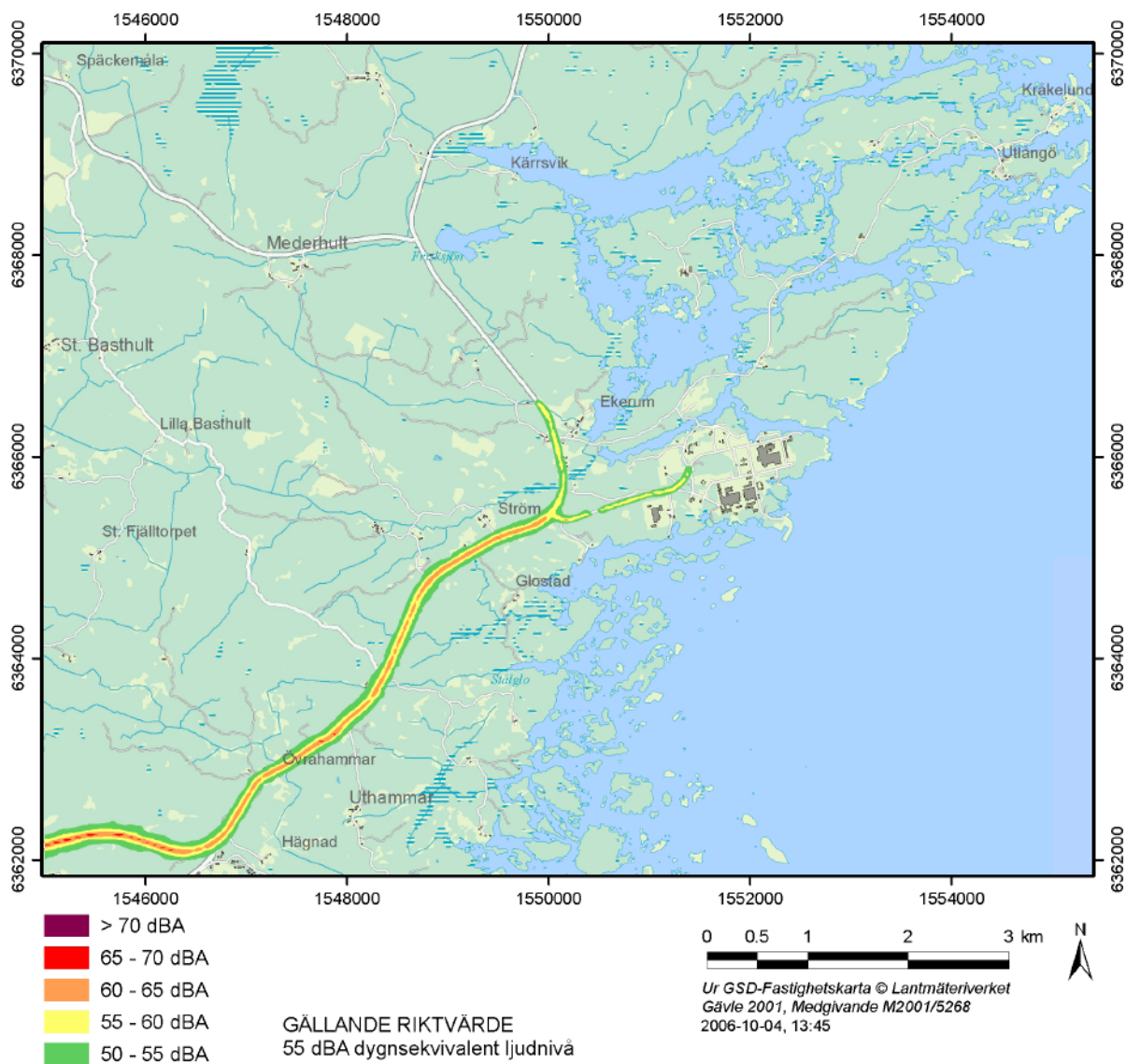
---

<sup>1</sup> Med direktivitet menas ljudkällans riktverkan i förhållande till en rundstrålande ljudkälla. Detta innebär att i vissa riktningar är ljudnivån högre än i andra riktningar. En rundstrålande ljudkälla har samma ljudnivå i alla riktningar.



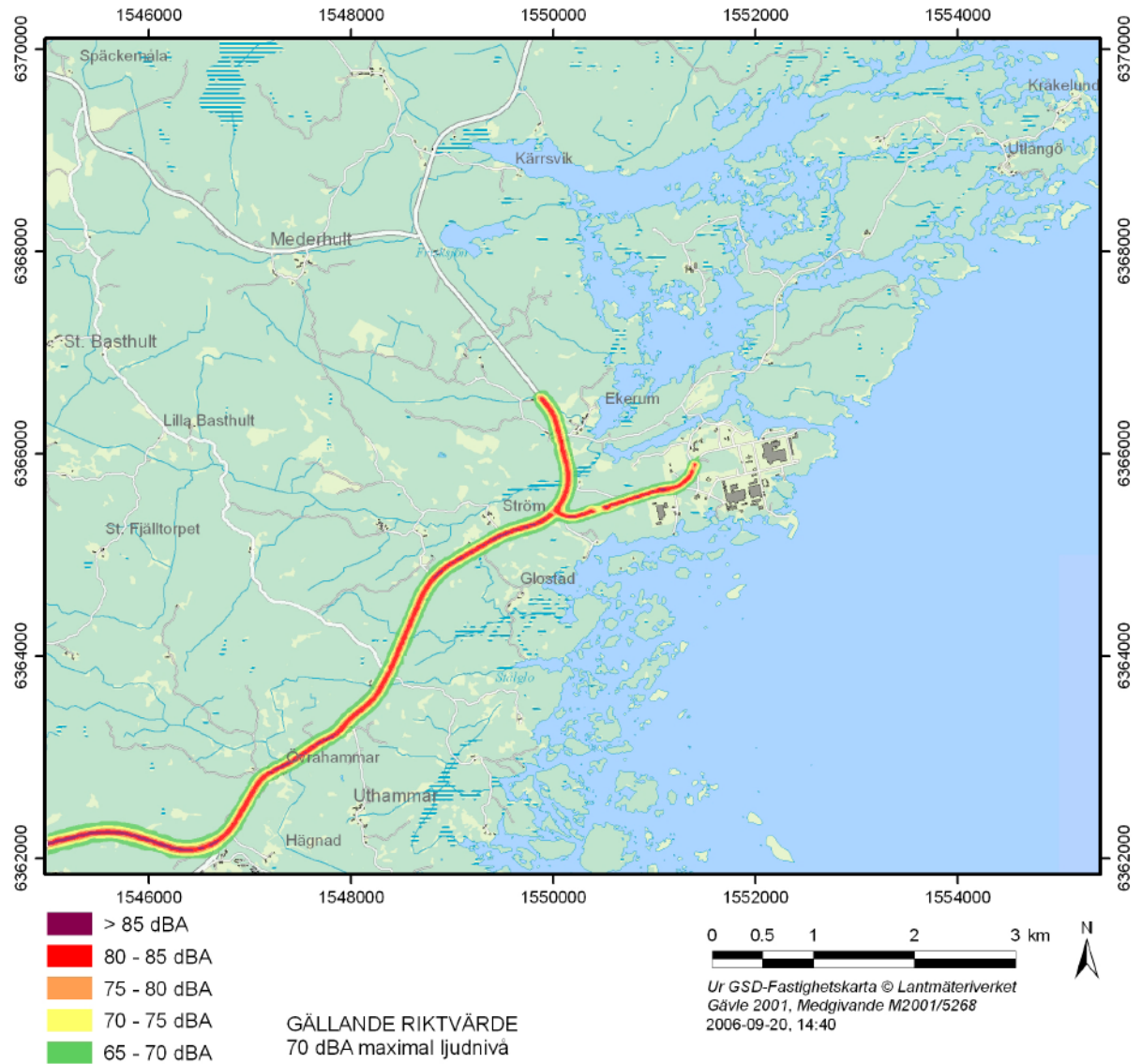
# Bilaga 1

Oskarshamn, nuläge 2005. Ekvivalent ljudnivå från vägtrafik längs väg 743 vid Simpevarp. Ljudnivå 4 m över mark.



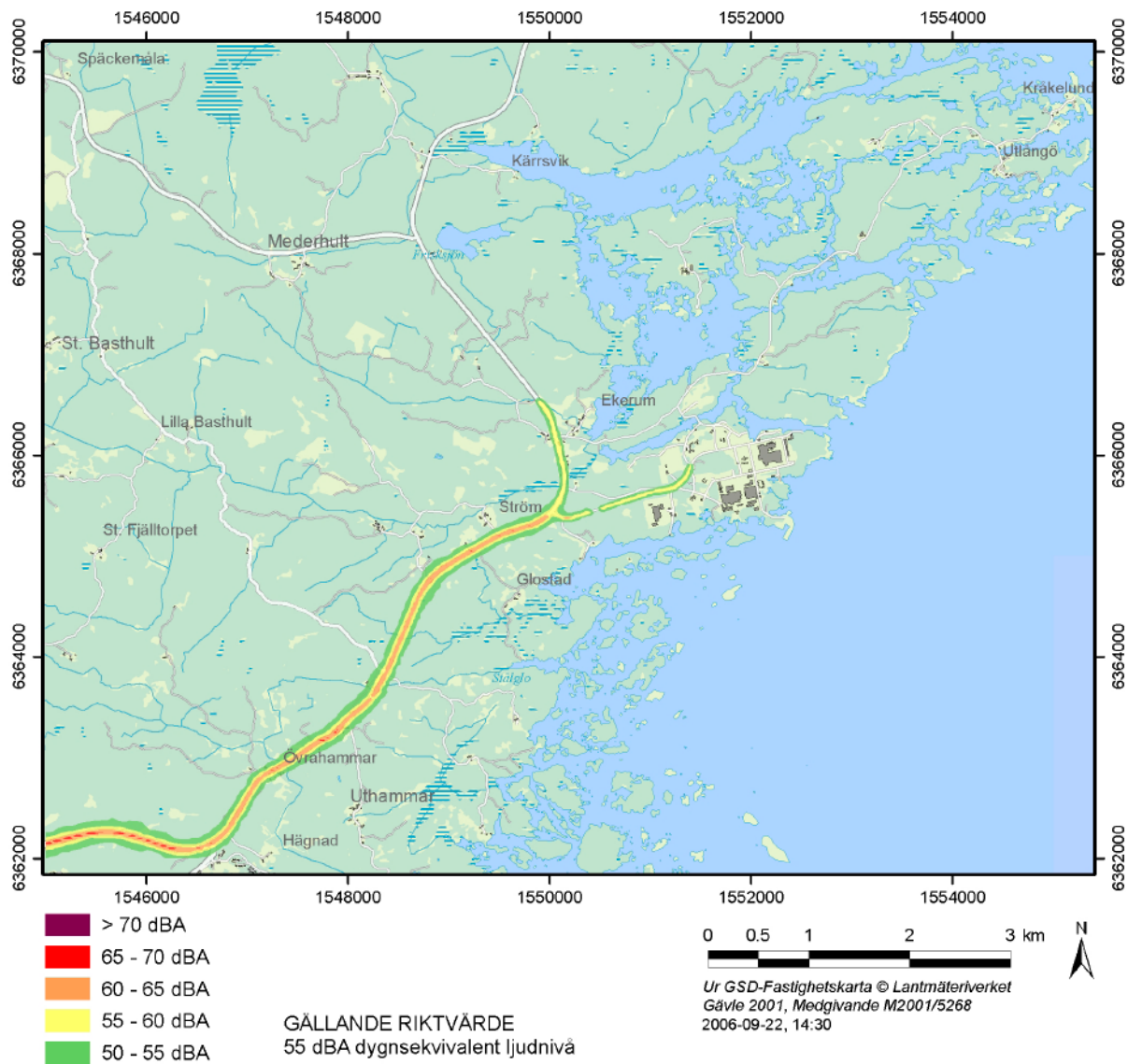
## Bilaga 2

Oskarshamn, nuläge 2005. Maximal ljudnivå från vägtrafik längs väg 743 vid Simpevarp. Ljudnivå 4 m över mark.



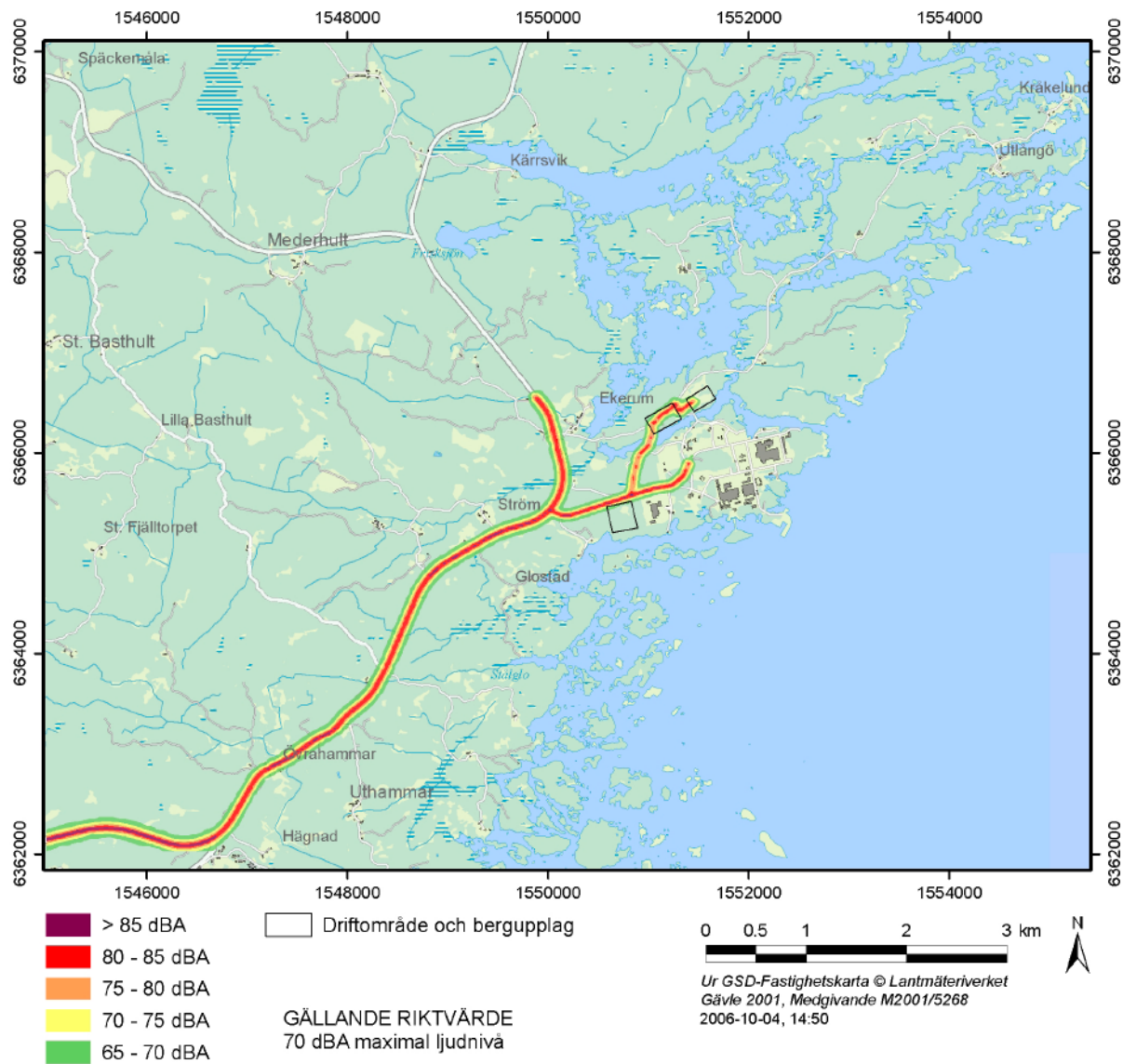
### Bilaga 3

Oskarshamn, prognos 2015. Ekvivalent ljudnivå från vägtrafik längs väg 743 vid Simpevarp. Ljudnivå 4 m över mark.



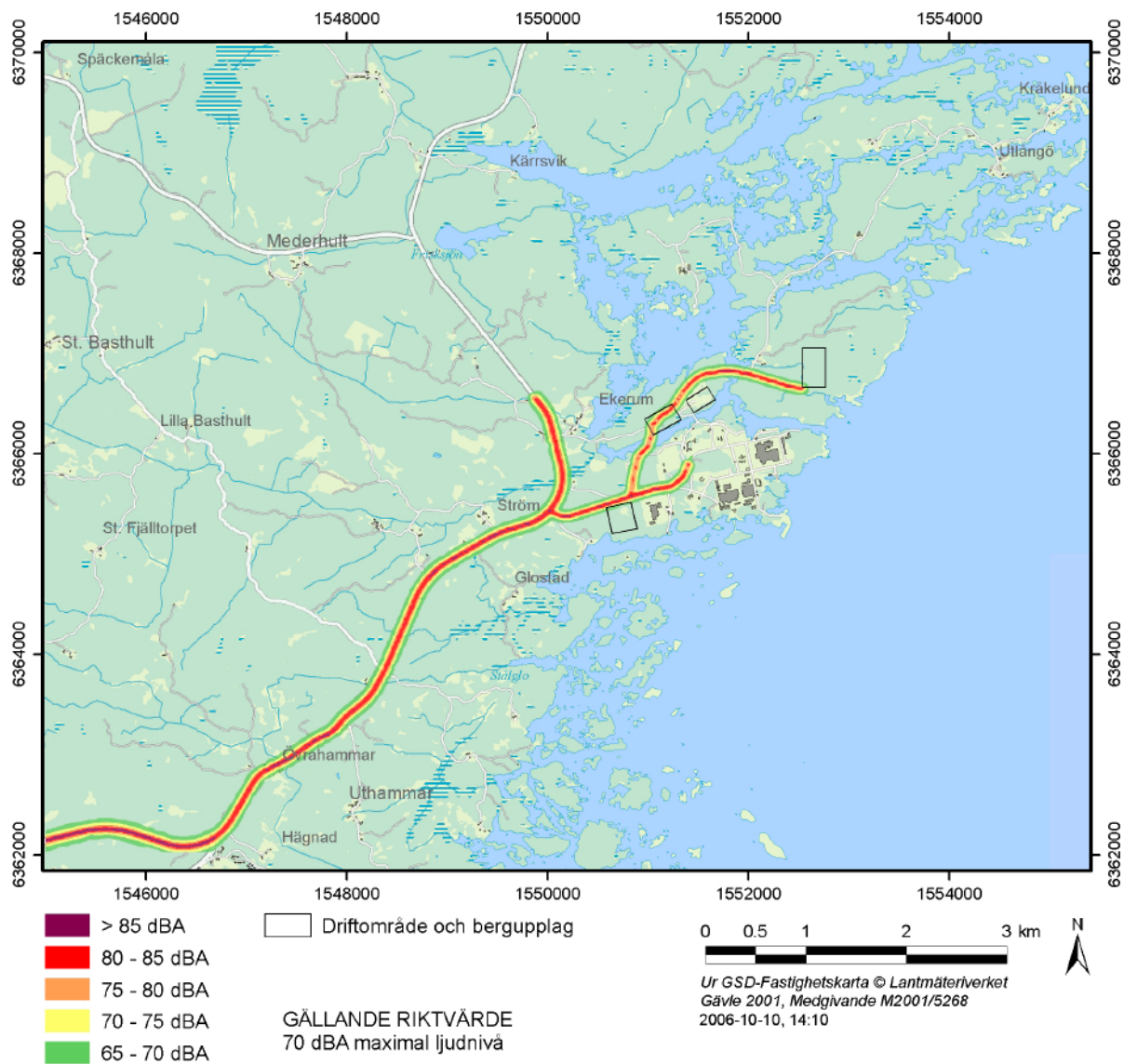
## Bilaga 4

Oskarshamn, byggetapp 1 och 2 alternativ Simpevarp läge Clab och Hålö.  
Maximal ljudnivå. Ljudnivå 4 m över mark.



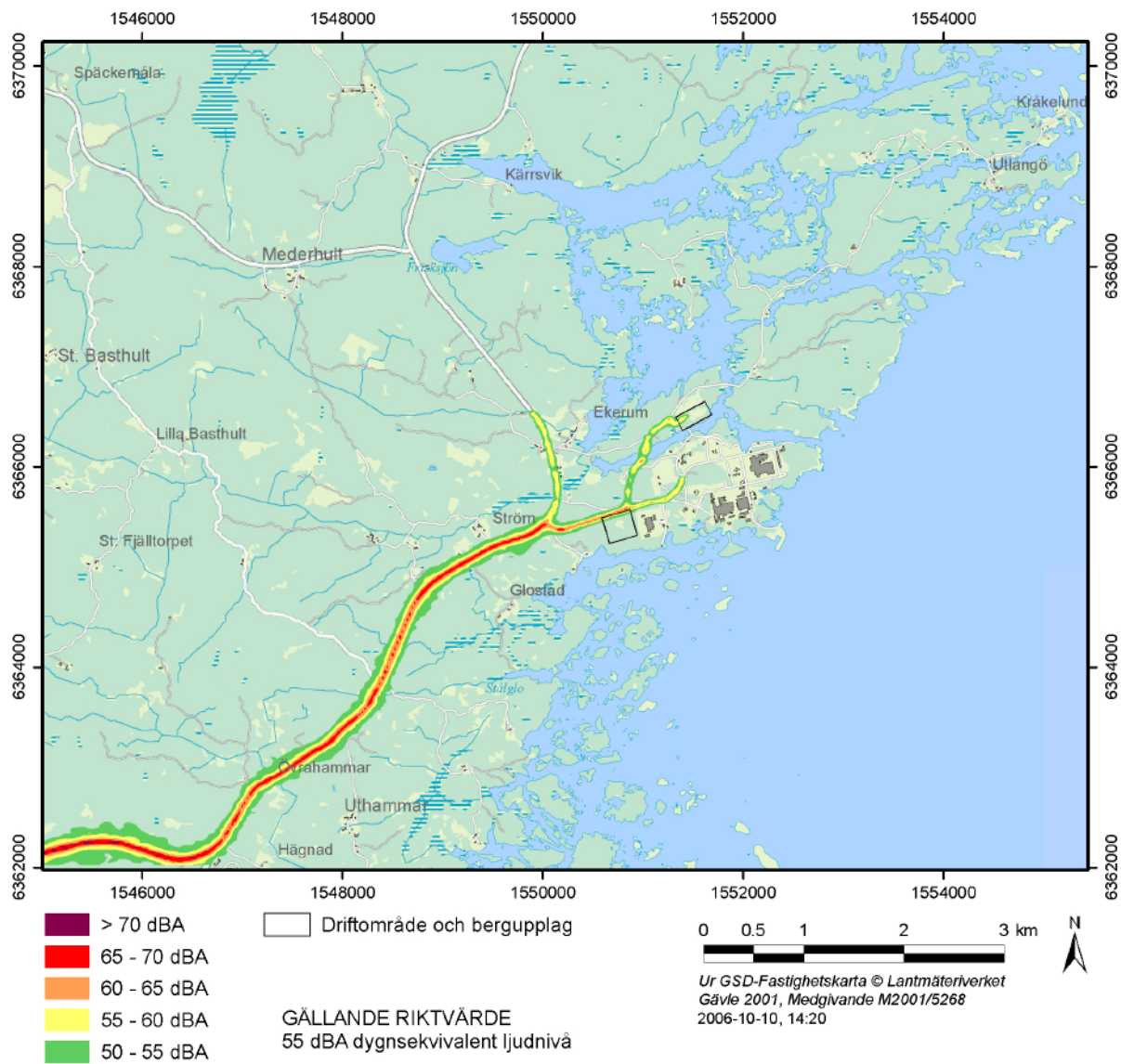
## Bilaga 5

Oskarshamn, byggetapp 1 och 2 alternativ Simpevarp läge Clab, Hålö och Ävrö. Maximal ljudnivå. Ljudnivå 4 m över mark.

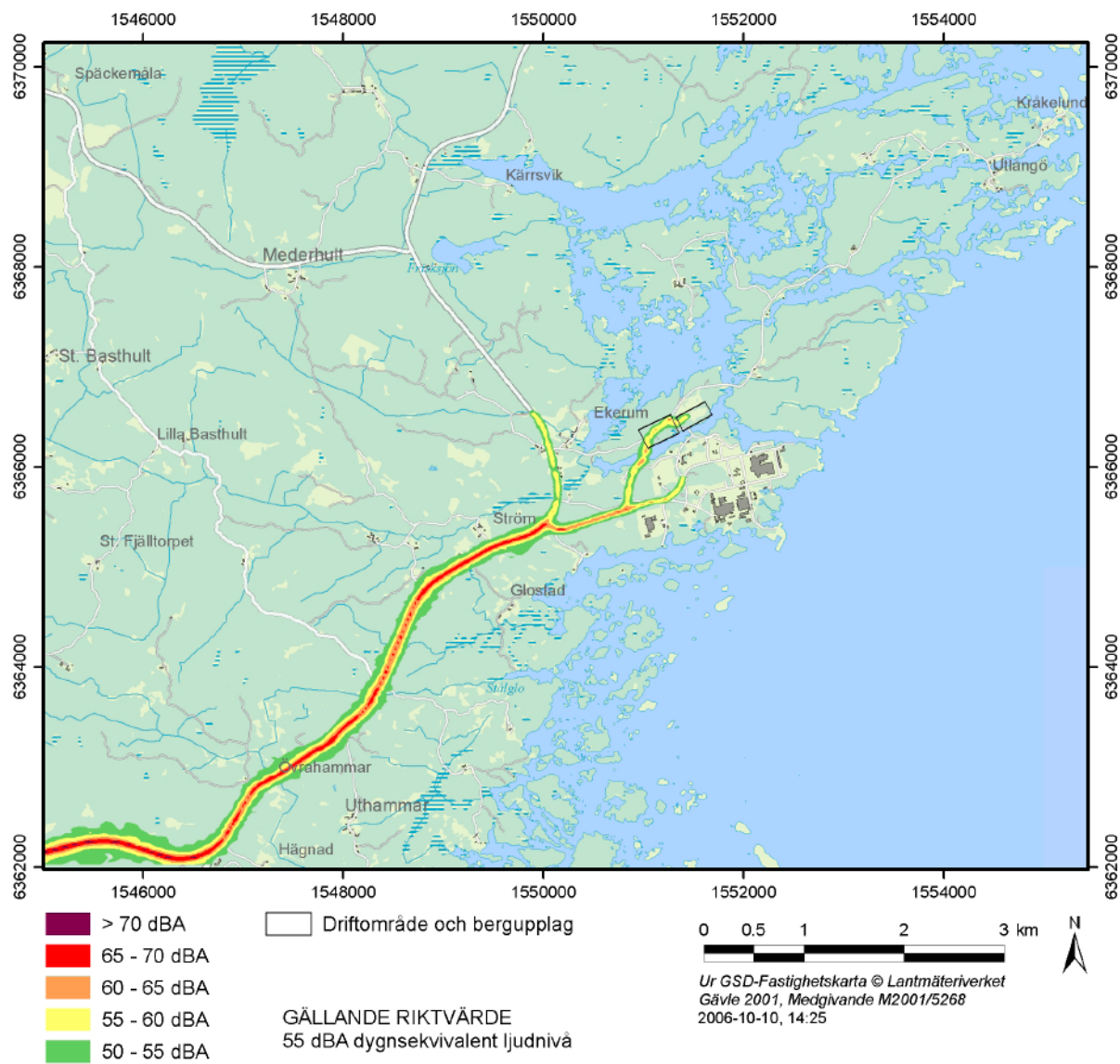


## Bilaga 6

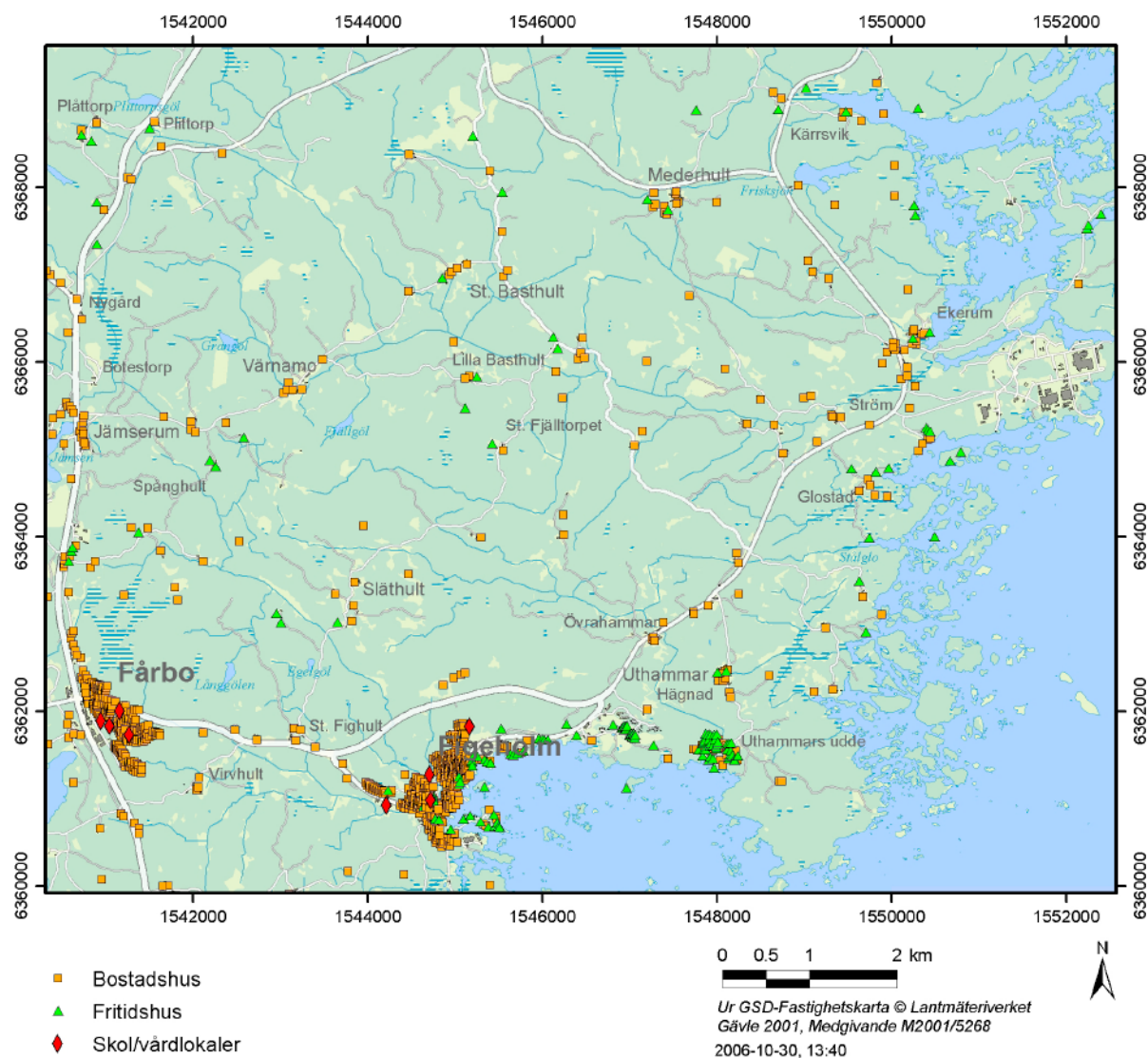
### Oskarshamn, byggetapp 2. Alternativ Simpevarp – Clab. Ekvivalent ljudnivå. Ljudnivå 4 m över mark.



## Oskarshamn, byggetapp 2. Alternativ Simpevarp – Hålö. Ekvivalent ljudnivå. Ljudnivå 4 m över mark.



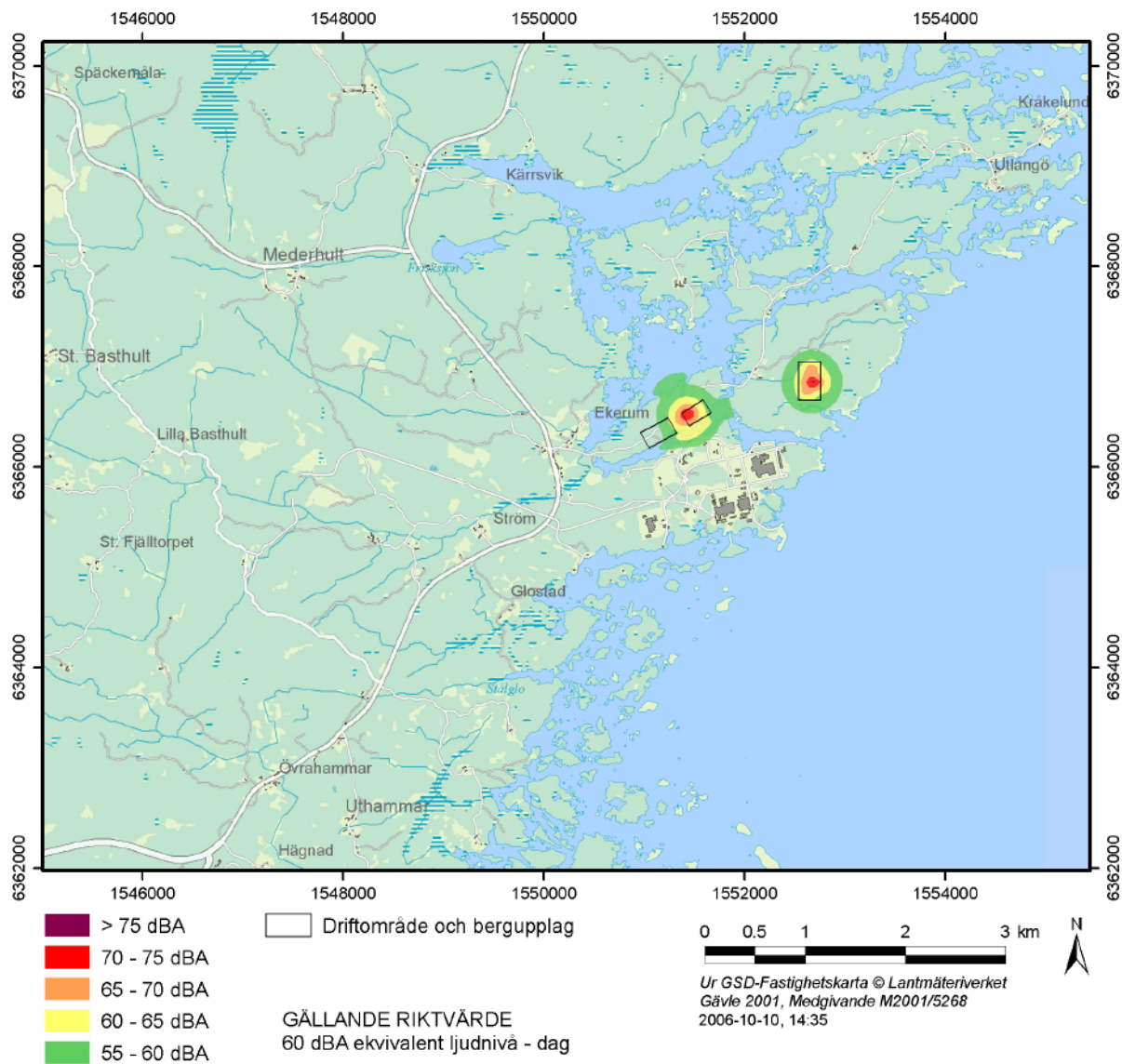
Oskarshamn, markering av fastigheter.





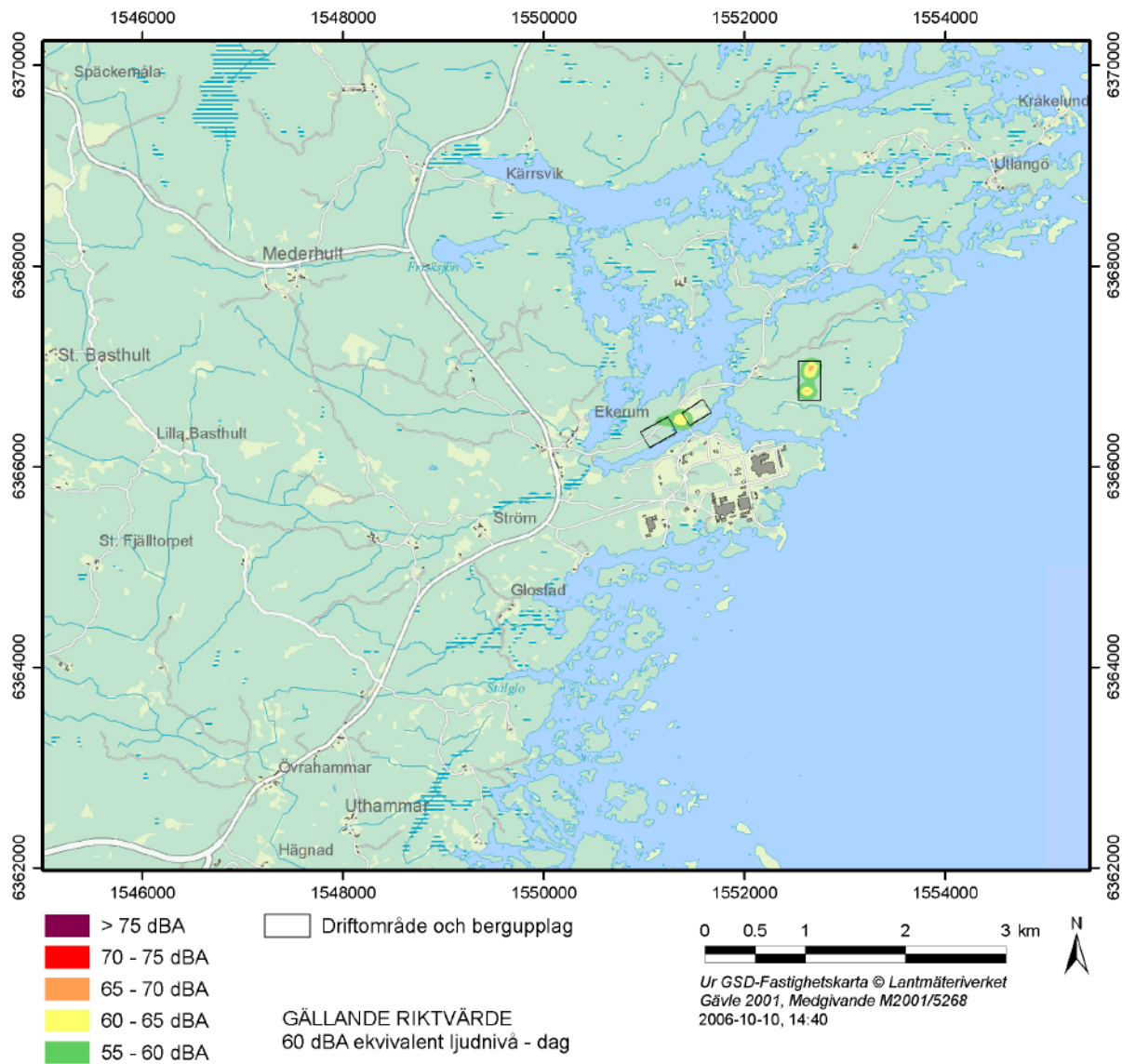
## Bilaga 9

### Oskarshamn, buller under byggetapp 1. Alternativ Simpevarp – läge Hålö/ Ävrö. Ljudnivå 4 m över mark.



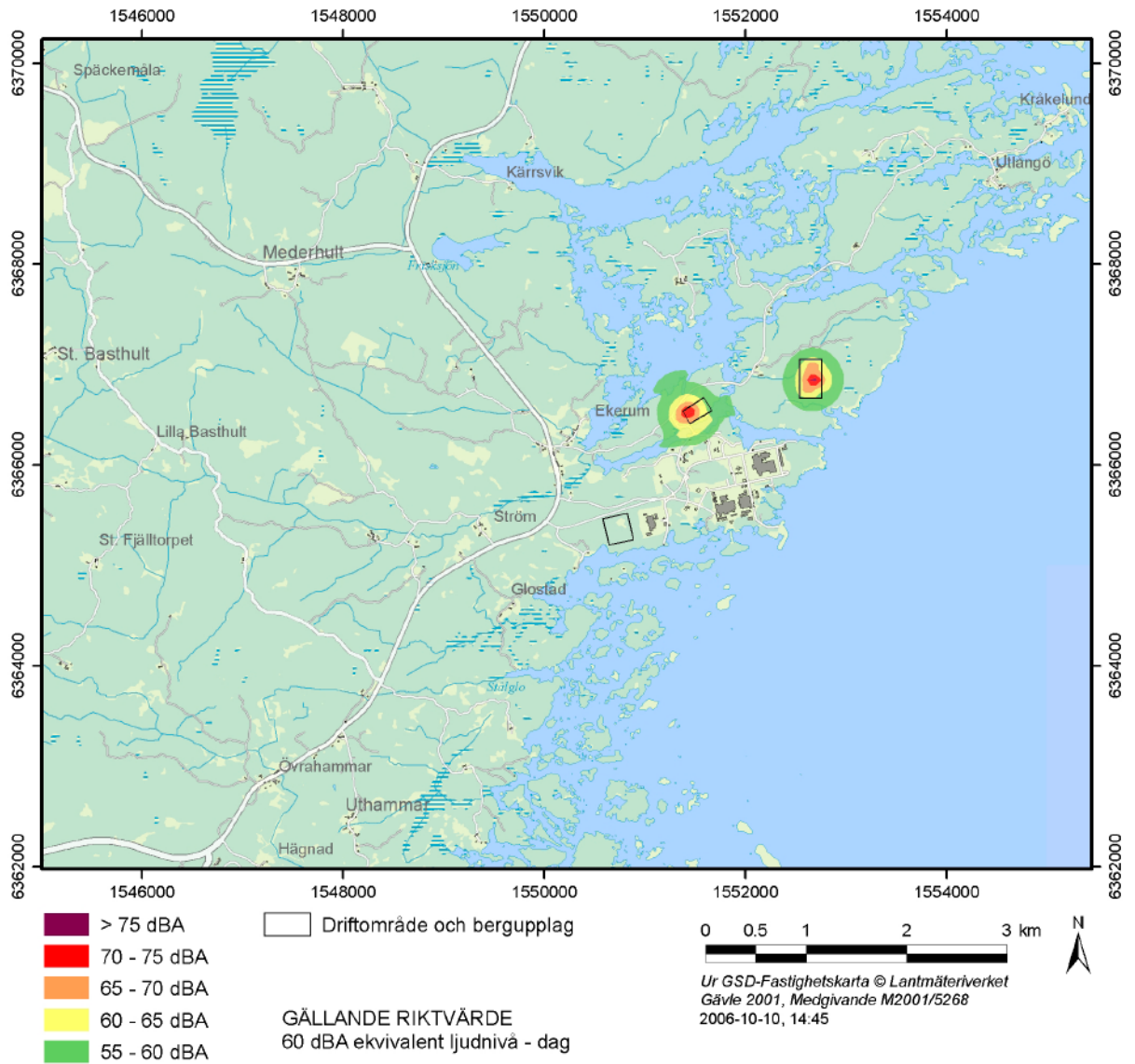
## Bilaga 10

Oskarshamn, buller under byggetapp 2. Hjullastare och berghiss. Alternativ Simpevarp – läge Hålö/Ävrö. Ljudnivå 4 m över mark.



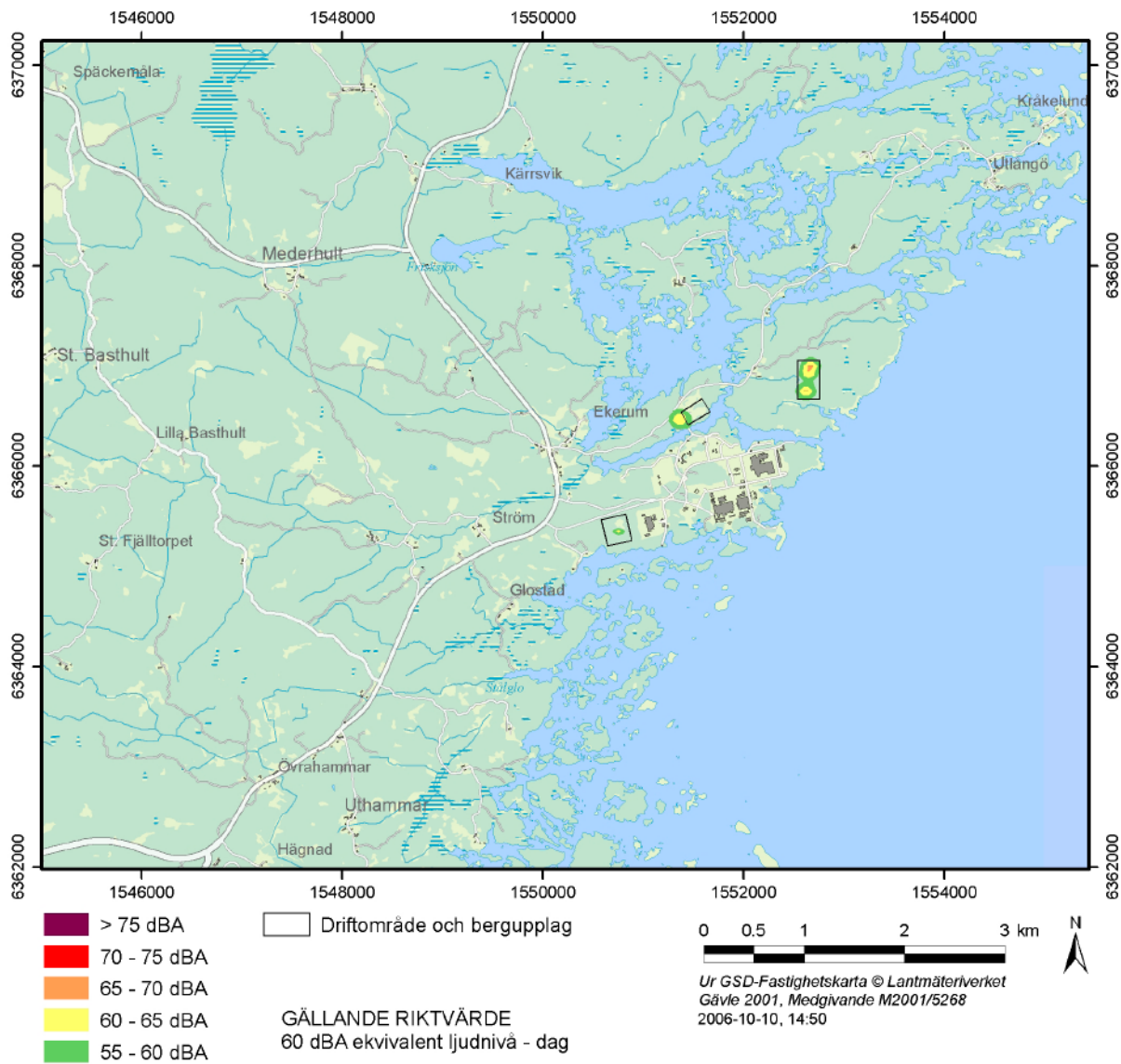
# Bilaga 11

Oskarshamn, buller under byggetapp 1. Mobil kross och hjullastare.  
Alternativ Simpevarp – läge Clab. Ljudnivå 4 m över mark.

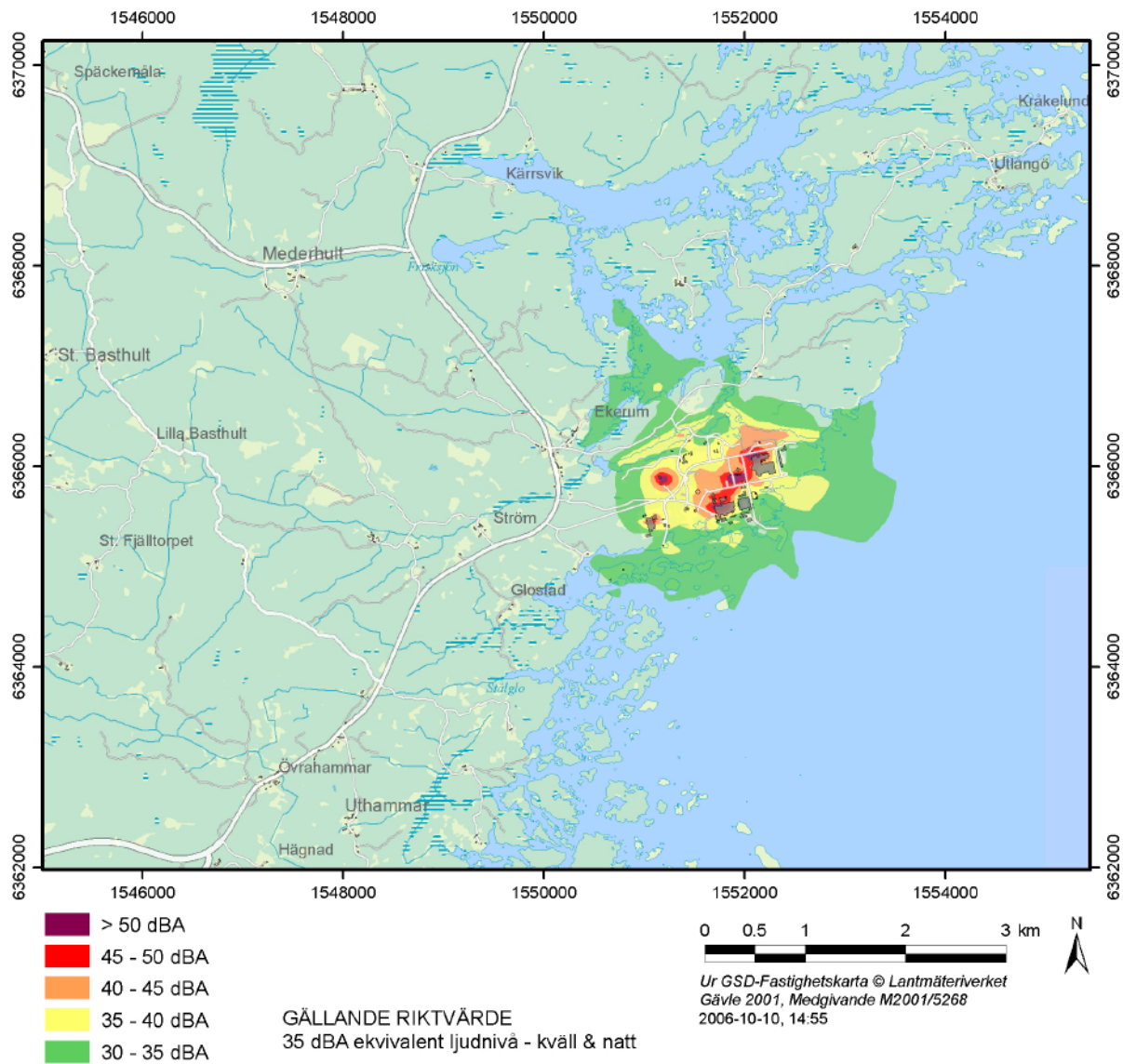


## Bilaga 12

### Oskarshamn, buller under byggetapp 2. Hjullastare och berghiss. Alternativ Simpevarp – Clab. Ljudnivå 4 m över mark.

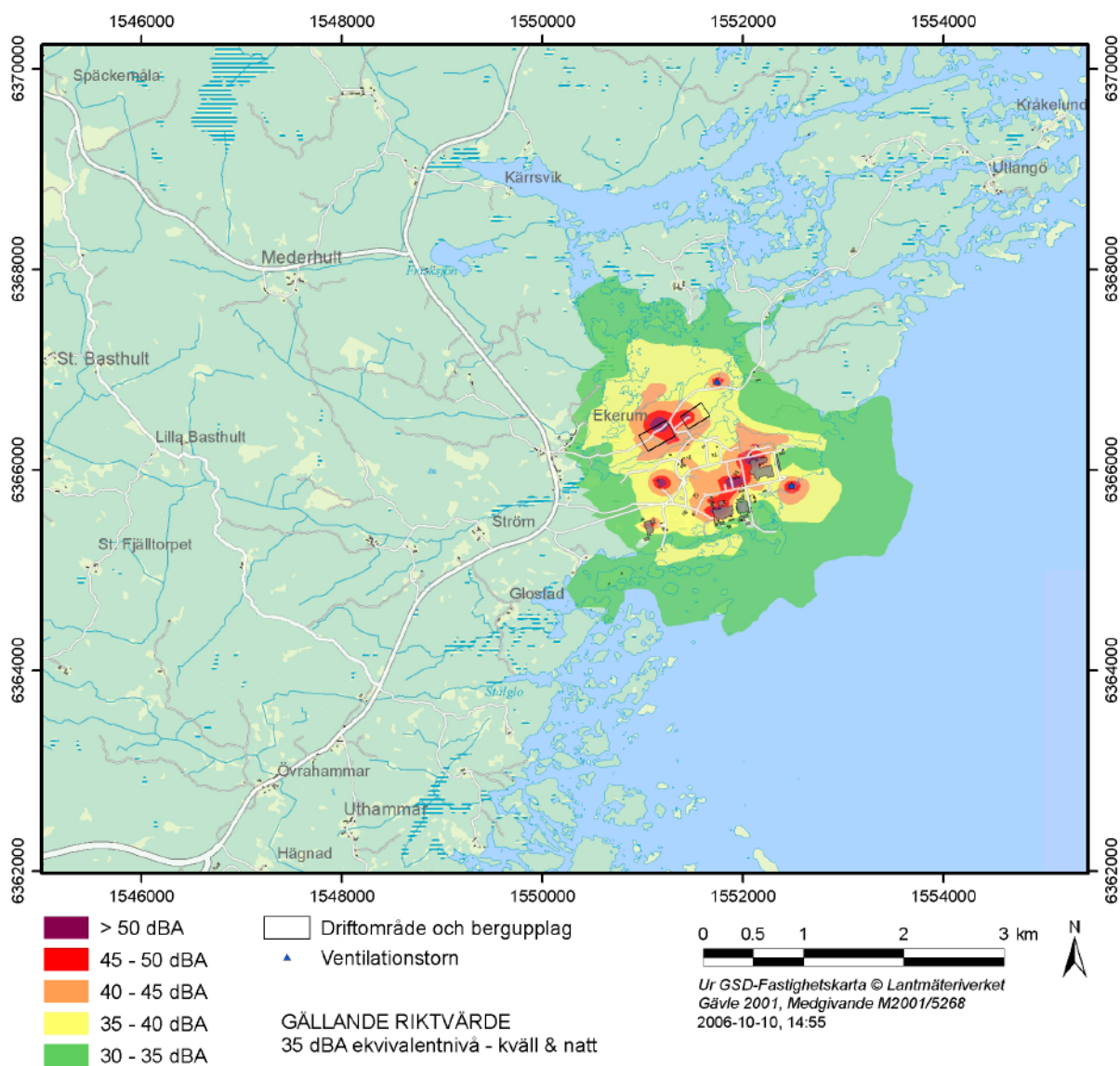


Oskarshamn, buller från nuvarande verksamhet. Bidrag från fasta källor.  
Ljudnivå 4 m över mark.



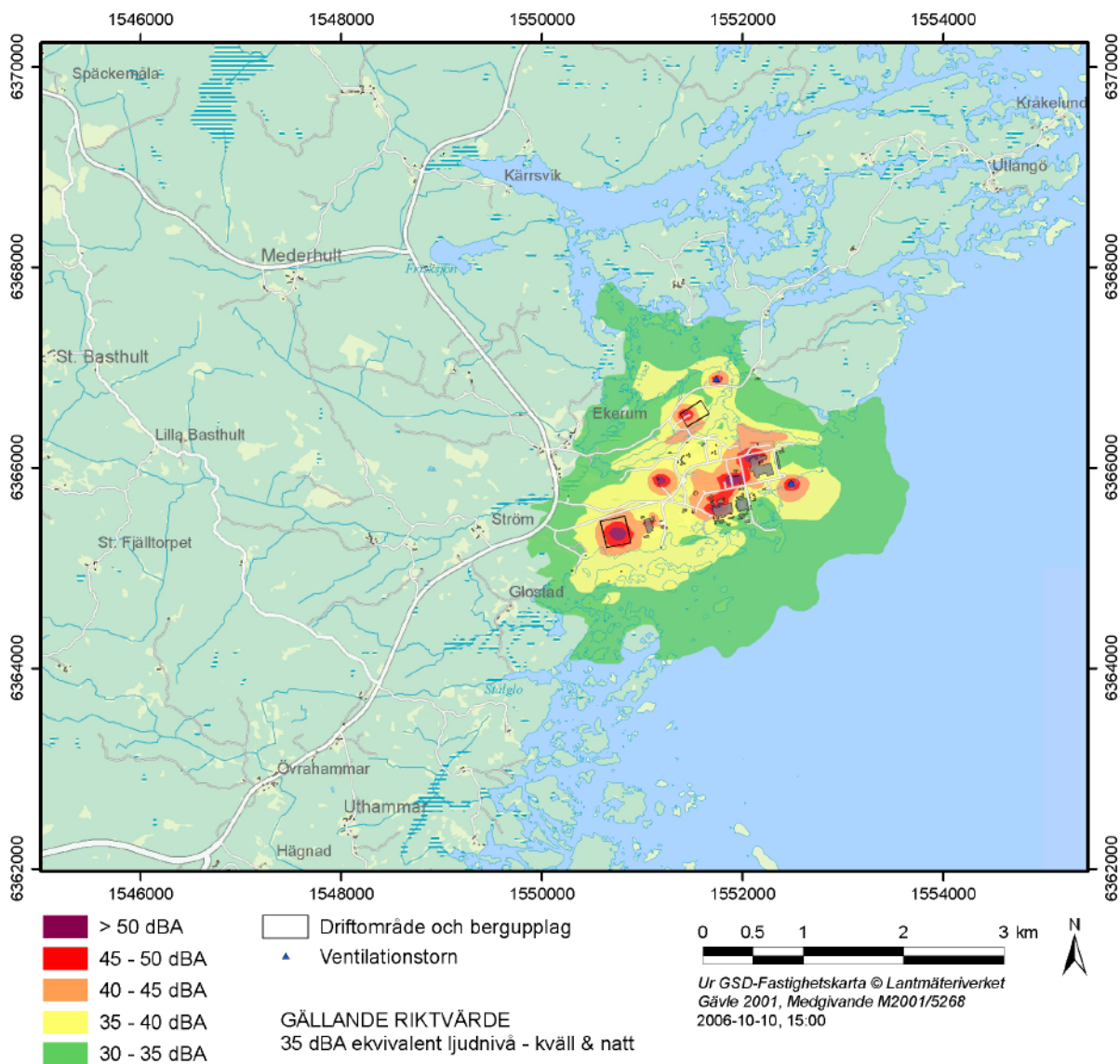
## Bilaga 14

Oskarshamn, ekvivalent ljudnivå från nuvarande verksamhet och vid slutförvaret under driftskedet vid läge Hålö. Fasta källor och evakueringsfläktar med ljuddämpare. Ljudnivå 4 m över mark.



## Bilaga 15

Oskarshamn, ekvivalent ljudnivå från nuvarande verksamhet och vid sluförvaret under driftskedet vid läge Clab. Fasta källor och evakueringsfläktar med ljuddämpare. Ljudnivå 4 m över mark.



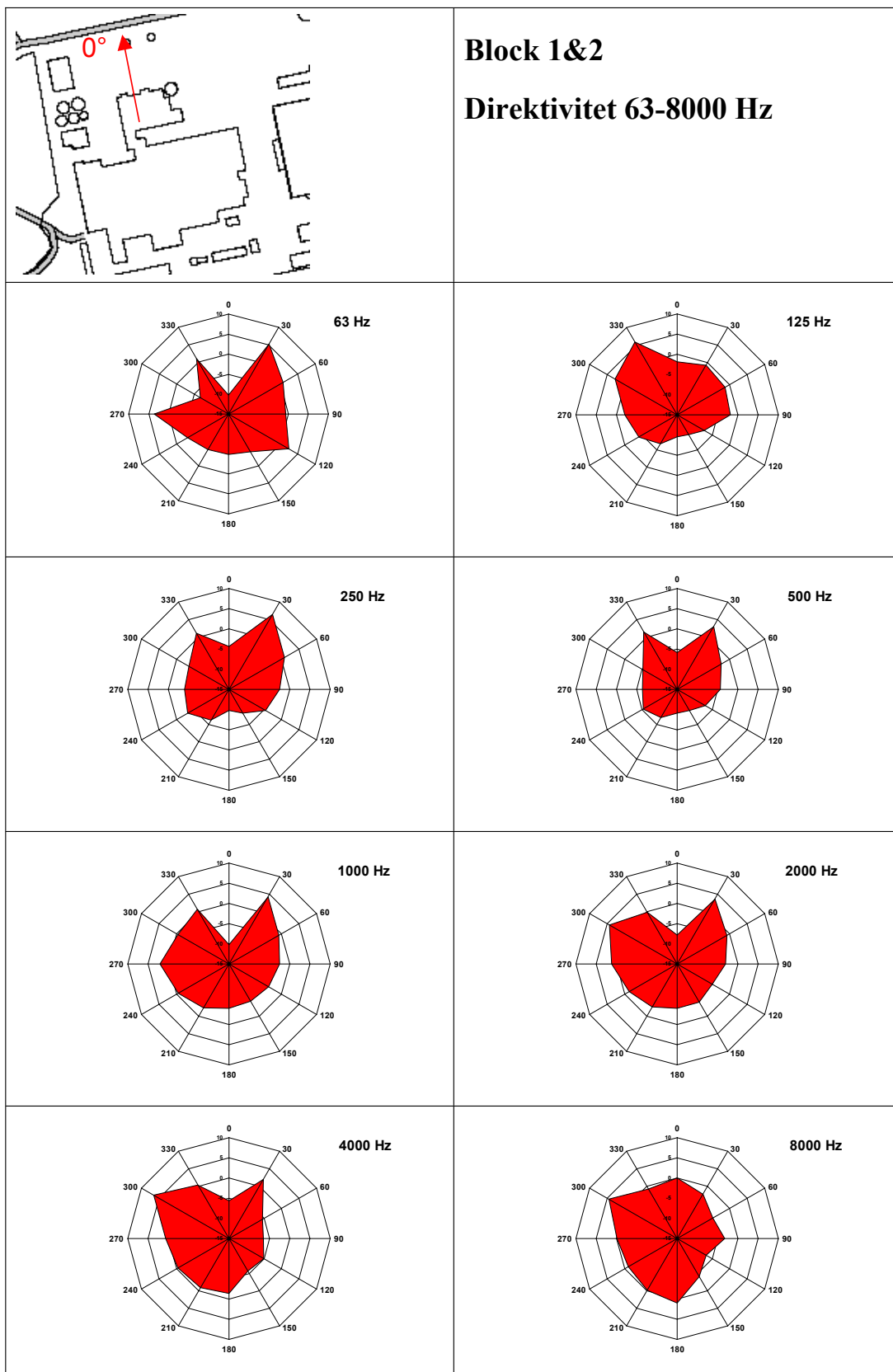
### Sammanställning av ljuddata för beräkningar

Angivet som ljudeffekt i oktavband 63-8000 Hz rel 1pW

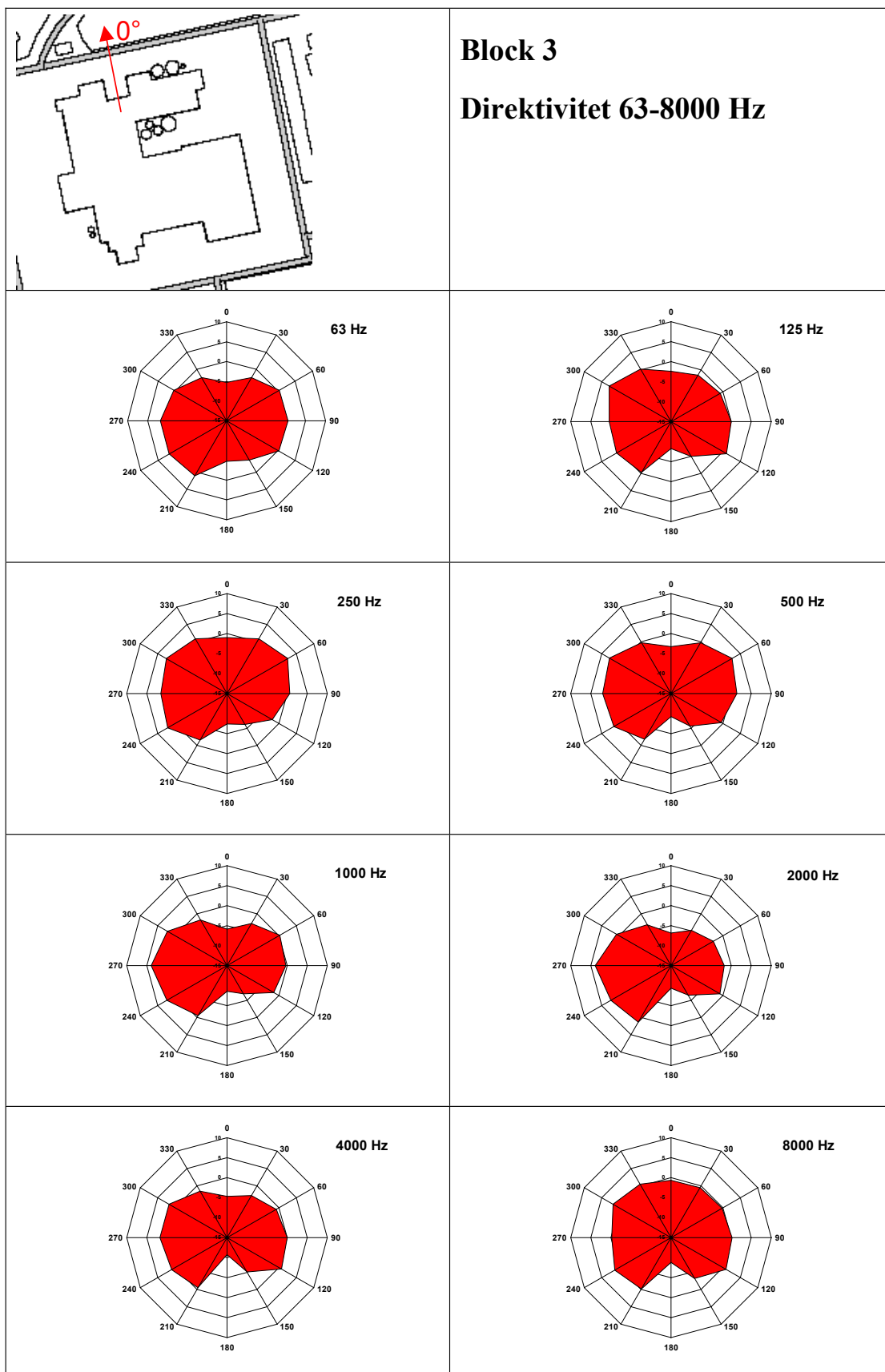
Källa	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Direktivitet
Block 1&2	108	109	103	100	93	87	86	77	ja - se bilaga 17
Block 3	108	106	102	98	95	87	78	72	ja - se bilaga 18
CLAB	99	92	90	87	84	80	78	69	ja - se bilaga 19
Transformator	97	103	104	94	82	78	76	71	rundstrålande
Cyklon	103	115	108	100	96	89	86	76	rundstrålande
Fläkt förråd	88	92	88	85	78	73	70	64	rundstrålande
Fläkt icke kontaminerat område	91	88	88	87	81	75	69	63	rundstrålande
Fläkt kontaminerat område	101	100	106	106	105	103	100	96	rundstrålande
Mobil kross	124	121	115	116	113	110	106	101	rundstrålande
Topphammare	107	108	111	113	112	118	121	115	rundstrålande
Ljuddämpare-dämpning	-7	-10	-15	-25	-25	-20	-15	-12	



Uppmätt direktivitet för Block 1 och 2 för 63–8 000 Hz.



Uppmätt direktivitet för Block 3 för 63–8 000 Hz.



Uppmätt direktivitet för CLAB för 63–8 000 Hz.

