

P-06-112

Buller under bygg- och driftskedet

Slutförvar Oskarshamn – delområde Laxemar

Tommy Zetterling, WSP Akustik

Juni 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-06-112

Buller under bygg- och driftskedet

Slutförvar Oskarshamn – delområde Laxemar

Tommy Zetterling, WSP Akustik

Juni 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

Sammanfattning

Allmänt

Svensk Kärnbränslehantering (SKB) utreder möjligheten att placera ett slutförvar för använt kärnbränsle inom två platser i Sverige, Forsmark och Oskarshamn. Föreliggande rapport behandlar buller under bygg- och driftskedet av ett slutförvar i Oskarshamn inom delområde Laxemar. I delområdet Laxemar finns två lägen som studeras, Torphorvan och Stora Kärr. Under en period av 7 år kommer omfattande byggverksamhet att förekomma med bergbörning, sprängning, krossning och transporter. Anläggningen kommer att vara i drift under ca 30 år och då sker transporter av inkapslat bränsle till slutförvar.

Buller från transporter

Inverkan av byggtrafiken till slutförvaret innebär en ökad exponering av antalet boende över gällande riktvärden 55 dBA för dygnsekvivalent ljudnivå i förhållande till den allmänna trafikökningen för prognos år 2015. Under byggetapp 2 då den största trafikökningen sker ökar antalet boende med 18 personer för alternativ Stora Kärr och med 25 personer för alternativ Torphorvan.

Buller från anläggningar under bygg- och driftskedet

Vid bedömning av byggbuller enligt NFS 2004:15 kommer under byggetapp 1 inga boende att erhålla ljudnivåer över riktvärdet 60 dBA under dagperioden.

Beräknade ljudnivåer från olika befintliga och tillkommande verksamheten inom kraftverksområdet grundas på uppmätta nivåer från respektive källor och anläggningar. 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 /5/, se bilagorna 16–19. Beräkningar har genomförts i enlighet med nordisk beräkningsmodell /6/.

Buller under avvecklingskedet

Buller under avvecklingskedet 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 building and operation of a final repository at Laxemar within the Oskarshamn area. Two locations have been studied, Torphorvan and Stora Kärr. During 7 years extensive construction works will take place with drilling, blasting, rock grinding and transports. The facility will be in operation for about 30 years during which time transports with spent nuclear fuel will arrive for final repository.

Noise from transports

The transports during the construction phase will lead to an increased number of residents exposed to noise over 55 dBA 24-hour equivalent level relative the expected general increase in traffic up until year 2015. Most transports will take place during construction phase 2. 18 or 25 more residents will be exposed to sound levels over 55 dBA if the facility is located at Stora Kärr or Torphorvan respectively.

Noise from installations during construction and operation

During construction phase 1, no nearby dwellings will be exposed to noise levels over the daytime guide value 60 dBA assessed according to the Swedish Environmental Agency regulations (NFS 2004:15). During construction phase 2, no nearby dwellings will be exposed to noise levels over the nighttime guide value 45 dBA.

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 /5/, see appendix 16–19. 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 /6/.

Noise during deconstruction

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

Innehåll

1	Introduktion	7
2	Syfte och mål	9
3	Genomförande av utredning	11
3.1	Underlag till beräkningar	11
3.1.1	Trafik	11
3.1.2	Verksamhet under bygg-och driftskedet	13
3.1.3	Dataunderlag för beräkningar	15
4	Resultat	17
4.1	Vägrafikbuller	17
4.1.1	Allmänt	17
4.1.2	Vad menas med dygnsekvivalent- och maximal ljudnivå?	17
4.2	Vägrafikbuller – nuläge och byggskede	19
4.3	Vägrafikbuller – driftskedet	21
4.4	Byggbuller och buller från fasta anläggningar	21
4.4.1	Allmänt	21
4.4.2	Vad får olika riktvärden för konsekvenser.	21
4.5	Buller under byggskedet	23
4.5.1	Laxemar – läge Stora Kärr	23
4.5.2	Laxemar – läge Torphorvan	23
4.5.3	Lågfrekvent buller	24
4.6	Buller under driftskedet	25
4.6.1	Fasta källor	25
4.6.2	Transporter av kapsel	25
4.7	Antal exponerade från anläggningen under bygg- och driftskedet	27
4.7.1	Byggskedet	27
4.7.2	Driftskedet	27
5	Referenser	29
Bilaga 1	Nuläge 2005 Ekvivalent ljudnivå från vägrafik längs väg 743 vid Laxemar	33
Bilaga 2	Nuläge 2005 Maximal ljudnivå från vägrafik längs väg 743 vid Laxemar	35
Bilaga 3	Prognos 2015 Ekvivalent ljudnivå från vägrafik längs väg 743 vid Laxemar	37
Bilaga 4	Maximal ljudnivå under byggetapp 1 och 2 för alternativ Laxemar Stora Kärr	39
Bilaga 5	Maximal ljudnivå under byggetapp 1 och 2 för alternativ Laxemar Torphorvan	41
Bilaga 6	Ekvivalent ljudnivå under byggetapp 2 för alternativ Laxemar Stora Kärr	43

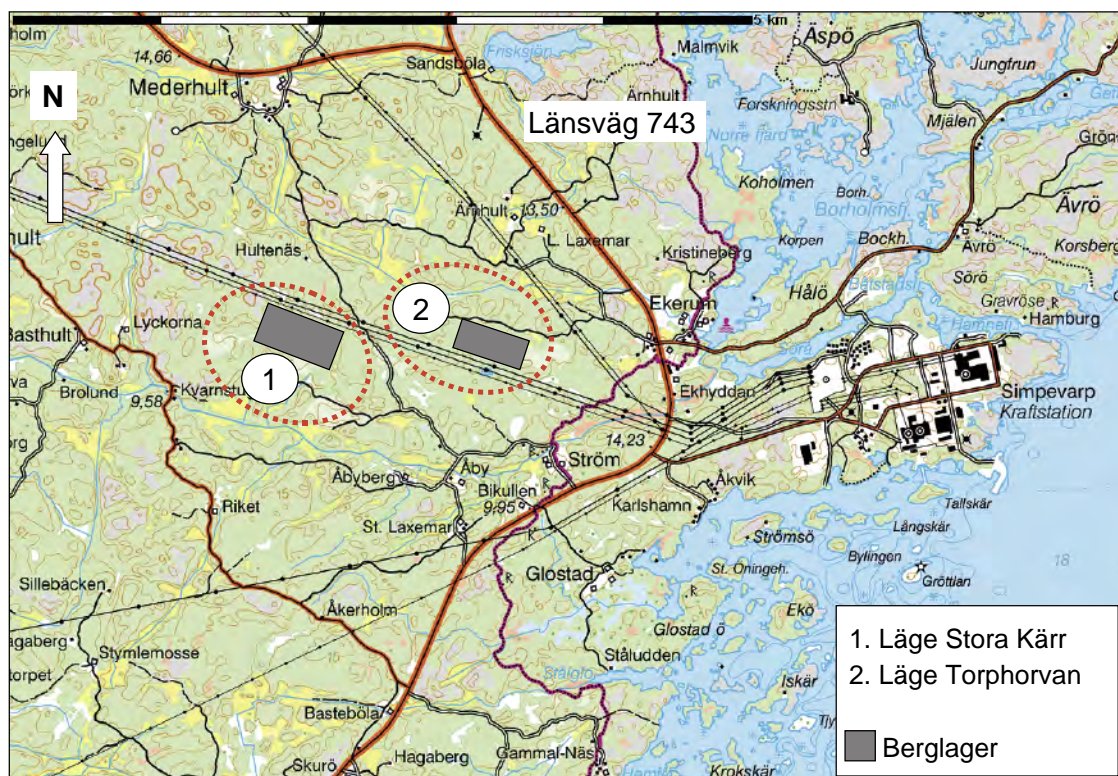
Bilaga 7	Ekvivalent ljudnivå under byggetapp 2 för alternativ Laxemar Torphorvan	45
Bilaga 8	Markering av fastigheter	47
Bilaga 9	Buller under byggetapp 1 – mobil kross och hjullastare	49
Bilaga 10	Buller under byggetapp 2 – hjullastare och berghiss	51
Bilaga 11	Buller under byggetapp 1 – mobil kross och hjullastare	53
Bilaga 12	Buller under byggetapp 2 – hjullastare och berghiss	55
Bilaga 13	Ekvivalent ljudnivå från befintlig verksamhet – bidrag från fasta källor	57
Bilaga 14	Ekvivalent ljudnivå från nuvarande verksamhet och verksamhet vid läge Laxemar Stora Kärr och med bidrag från evakueringsfläktar – fasta källor	59
Bilaga 15	Ekvivalent ljudnivå från nuvarande verksamhet och verksamhet vid läge Laxemar Torphorvan och med bidrag från evakueringsfläktar – fasta källor	61
Bilaga 16	Sammanställning av ljuddata för beräkningar	63
Bilaga 17	Uppmätt direktivitet för Block 1 och 2 för 63–8 000 Hz	65
Bilaga 18	Uppmätt direktivitet för Block 3 för 63–8 000 Hz	67
Bilaga 19	Uppmätt direktivitet för Clab för 63–8 000 Hz	69

1 Introduktion

Svensk Kärnbränslehantering (SKB) planerar att bygga en anläggning för slutförvar för använt kärnbränsle antingen i Oskarshamn eller Forsmark. I samband med etableringen av slutförvaret för använt kärnbränsle 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, där Laxemar är det område som bedöms lämpligast utifrån flera aspekter och därför fokuseras nu undersökningen till detta område.

Föreliggande utredning behandlar två lokaliseringalternativ av driftområdet inom Laxemar (Stora Kärr, tidigare benämnd väster och Torphorvan, tidigare benämnd central) och redovisar förväntade ljudnivåer under såväl byggskedet som det efterföljande driftskedet, se figur 1-1. I rapport P-06-111 behandlas delområde Simpevarp med driftområden på Hålö respektive Clab. Byggskedet har i utredningen indelats i etapp 1 (0–3,5 år) och etapp 2 (3,5–7 år).

Förutsättningarna för slutförvaret är hämtade från rapport R-06-32, ”Slutförvar för använt kärnbränsle, preliminär anläggningsbeskrivning – layout D. Oskarshamn, delområde Laxemar”.



Figur 1-1. Bullrande verksamhet under byggskedet antas ligga inom streckmarkerade områden (rött).

2 Syfte och mål

Föreliggande rapport syftar till att redovisa buller orsakat under bygg – och driftskedet av slutförvar i Oskarshamn, inom delområde Laxemar, 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 bedrivs så att ljudnivåer ej uppstår till omgivningen som medför att riktvärden i enlighet med Naturvårdsverkets anvisningar överskrids.

- Under byggskedet gäller riktvärden i enlighet med Naturvårdsverkets författningssamling, NFS 2004:15 /1/.
- Under driftskedet gäller riktvärden i enlighet med Naturvårdsverkets Råd och riktlinjer för externt industribuller, RR 1978:5 /2/.
- För vägtrafik gäller riktvärden enligt regeringens proposition 1996/97:53.

3 Genomförande av utredning

3.1 Underlag till beräkningar

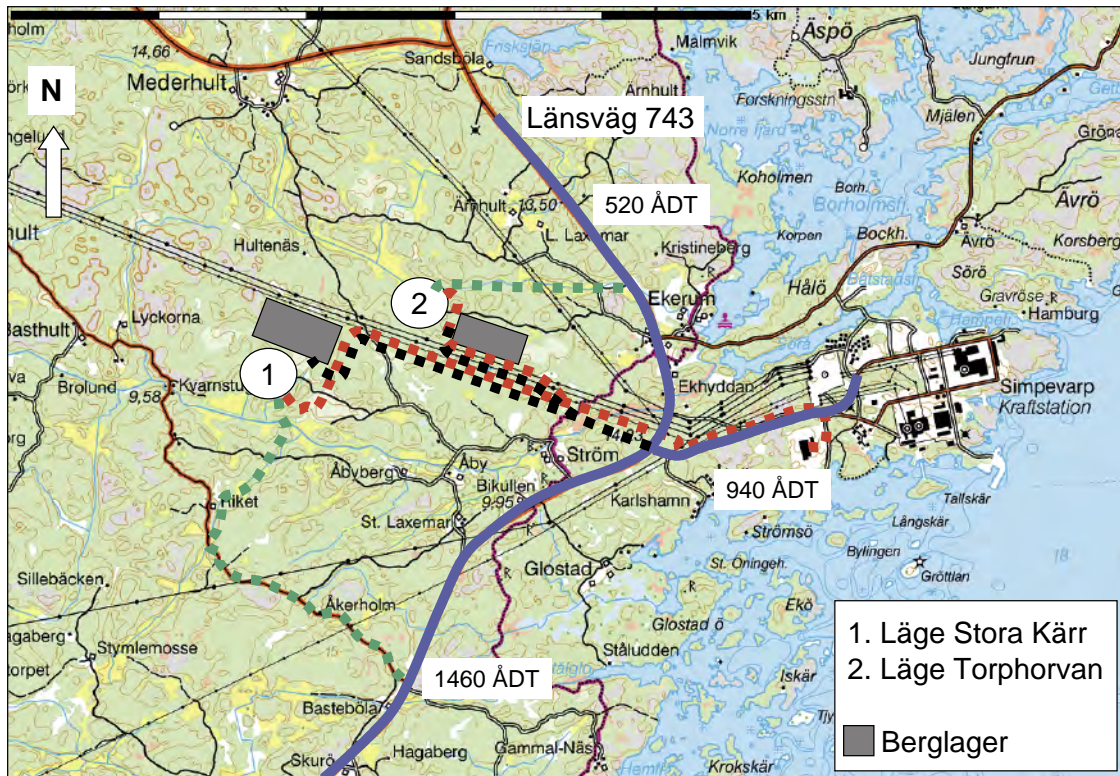
3.1.1 Trafik

Trafikens påverkan från E22 vid Fårbo till Oskarshamnsverket längs väg 743 för slutförvar för delområde Simpevarp redovisas i rapporten P-06-111 "Buller under bygg- och driftskedet. Slutförvar Oskarshamn – delområde Simpevarp". Föreliggande utredning, delområde Laxemar, redovisar på samma sätt trafikens inverkan längs del av länsväg 743 fram till slutförvar enligt markering i figur 3-1, se också figur 3-2.

Trafik på väg 743 i området kring Laxemar varierar i dagsläget mellan 520–1 460 fordon/dygn (940 fordon/dygn närmast kärnkraftverket) varav ca 6 % utgör tung trafik, se figur 3-2. 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 ca 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. 2 500 ÅDT kommer från gamla genomfarten genom Fårbo. Inga trafiksiffror finns för den nya förbifarten.



Figur 3-2. Utsnitt ur område för redovisning av vägtrafikbuller längs väg 743 och efter avfart fram till slutförvar (streckmarkerade). ÅDT anger dagens situation. Grönstreckat – personbilstrafik. Röd streckat – kapseltransport. Svart streckat – bergmasstransporter.

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-enhet jämfört med prognosåret 2015 orsakat av trafiken på väg 743 utan byggande av slutförvaret.

Beroende på vilket slutförvarsalternativ som blir aktuellt ökar även trafiken norr om avfarten till kärnkraftverket. För Torphorvan har antagits att personbilstrafiken fortsätter norr ut efter avfarten till kärnkraftverket. Detta medför en ökning av personbilstrafiken med 240 fordon vilket motsvarar en ökning av ekvivalentnivån med ca 1 dBA.

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

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-enheter. Beroende på vilket slutförvarsalternativ som blir aktuellt ökar även trafiken norr om avfarten till kärnkraftverket. För Torphorvan har antagits att personbilstrafiken fortsätter norr ut efter avfarten till kärnkraftverket. Detta medför en ökning av personbilstrafiken med 860 fordon (från 625 till 1 485) vilket motsvarar en ökning av ekvivalentnivån med ca 3 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 Laxemar enligt figur 3-2.

I tabell 3-1 redovisas de trafikmängder som utgör underlag för genomförda bullerberäkningar. Beräkningar har genomförts av dygnsekivalent och maximal ljudnivå inom området som redovisas på karta i figur 3-2.

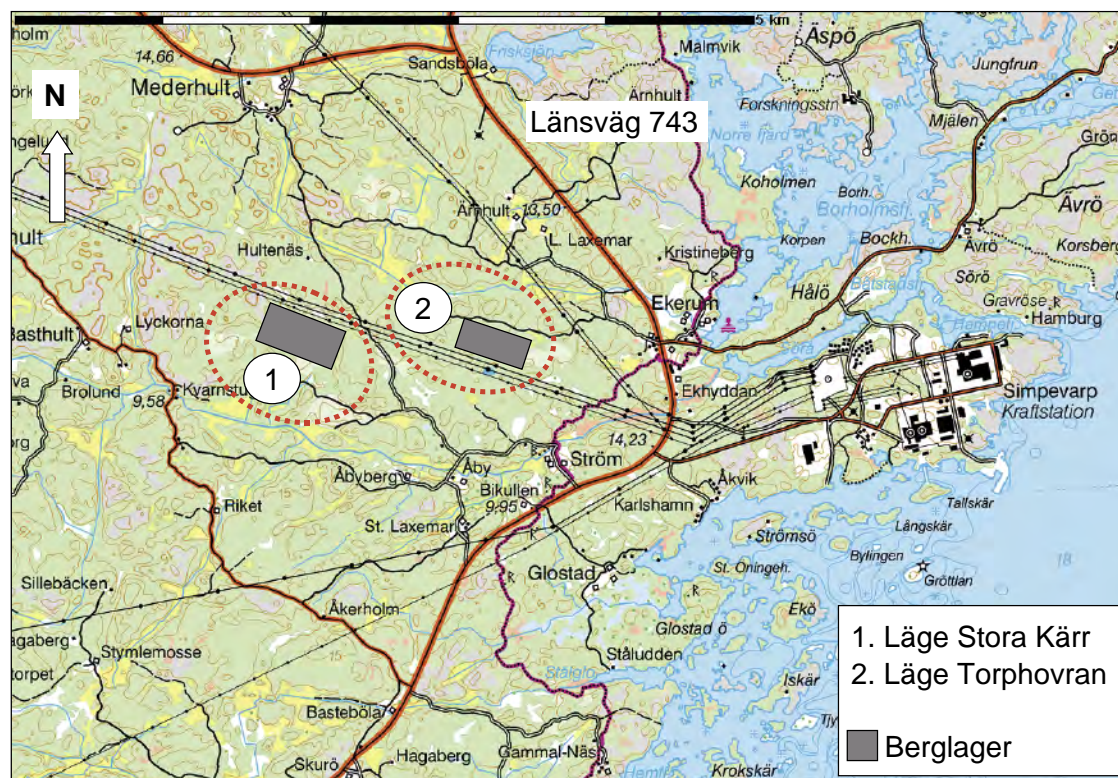
3.1.2 Verksamhet under bygg-och driftskedet

Under bygg- och driftskedet kommer utöver transporter olika verksamheter att alstra varierande buller. Driftområdet antas ligga antingen vid Stora Kärr eller Torphorvan, se figur 3-3.

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

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

	Trafik nuläge	Trafik- prognos 2015 utan slutförvar	Byggetapp 1 (0–3,5 år) Bedömt till- skott på grund av utbyggnad av slutförvaret	Total trafik 2015 med slutförvar	Byggetapp 2 (3,5–7 år) Bedömt till- skott på grund av utbyggnad av slutförvaret	Total trafik 2015 med slutförvar
Fordon per dygn (medeltal – års- dygnstrafik; ÅDT)	520–1 460	625–1 750	+360	865–2 110	+1 100	1 485–2 850
Varav tung trafik	30–90	40–105	+120	40–225	+240	40–345



Figur 3-3. Bullrande verksamhet under byggskedet antas ligga inom streckmarkerade (röd) områden.

Byggskedet

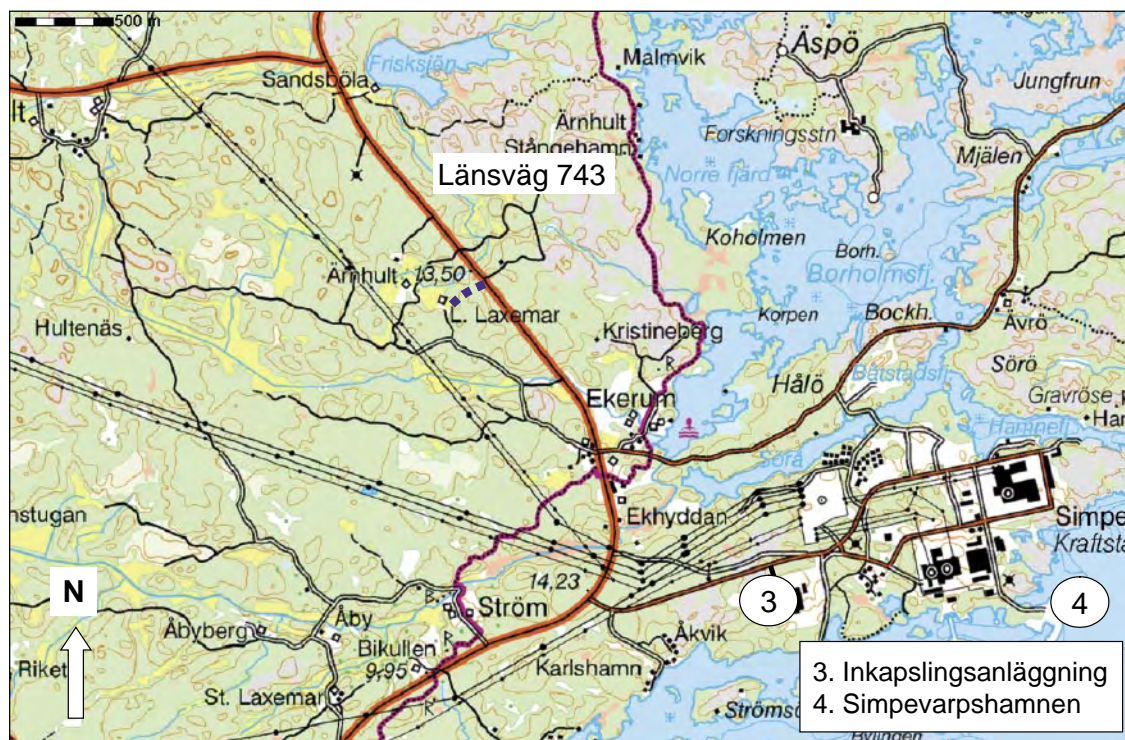
- Mobil kross (fritt uppställd; inte kontinuerlig drift utan enbart i kampanjer under byggetapp 1).
- Förekross (placeras under mark – inget bullerbidrag; byggetapp 2).
- Berghiss (byggetapp 2).
- Hjullastare (Byggetapp 1 och 2).

Driftskedet – fasta källor

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

Driftskedet – interna transporter

Under driftskedet sker transporter av kapsel till anläggning för slutförvar inom Laxemar. Transporter sker en gång om dagen med en kapsel/gång på alternativa vägar enligt figur 3-2. Om slutförvar förläggs till Forsmark sker transport av kapsel till Simpevarps hamn enligt figur 3-4 för vidare transport till slutförvar i Forsmark. För övrigt utgör personbilstrafiken och besöksrafiken den dominerande trafiken under driftskedet och motsvarar förhållanden under byggetapp 1.



Figur 3-4. 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 /4/.

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

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

Beräknade ljudnivåer enligt /4/ redovisas som dygnsekvivalent- respektive maximal ljudnivå i dBA och avser förhållanden 4 meter över mark i enlighet med EU direktiv 2002/49/EG /8/.

Byggbuller och buller från fasta anläggningar

För beräkningar av buller under bygg- och driftskedet som genomförts enligt /6/ 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 /5/ 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 beräkningar redovisas i färgfält i anslutning till Oskarshamn enligt figur 3-2 där gräns mellan grönt och gult fält motsvarar gräns för riktvärde i enlighet med proposition 1996/97:53 /3/ 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

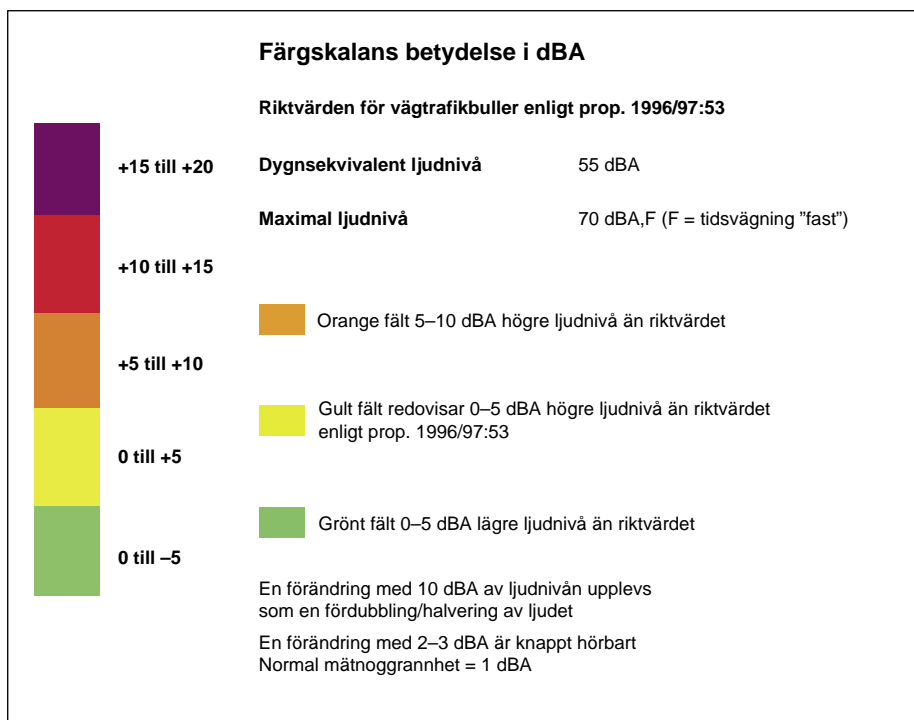
Ekvivalentnivån är ett medelvärde över en bestämd tidsperiod. Ljudnivån längs en trafikerad väg varierar och beror på att trafiken är olika intensiv under dygnet. Medelvärdet (ekvivalentnivån) blir därför beroende av under hur lång tidsperiod som man mäter ljudet. I figur 4-2 visas ett exempel från mätningar 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.

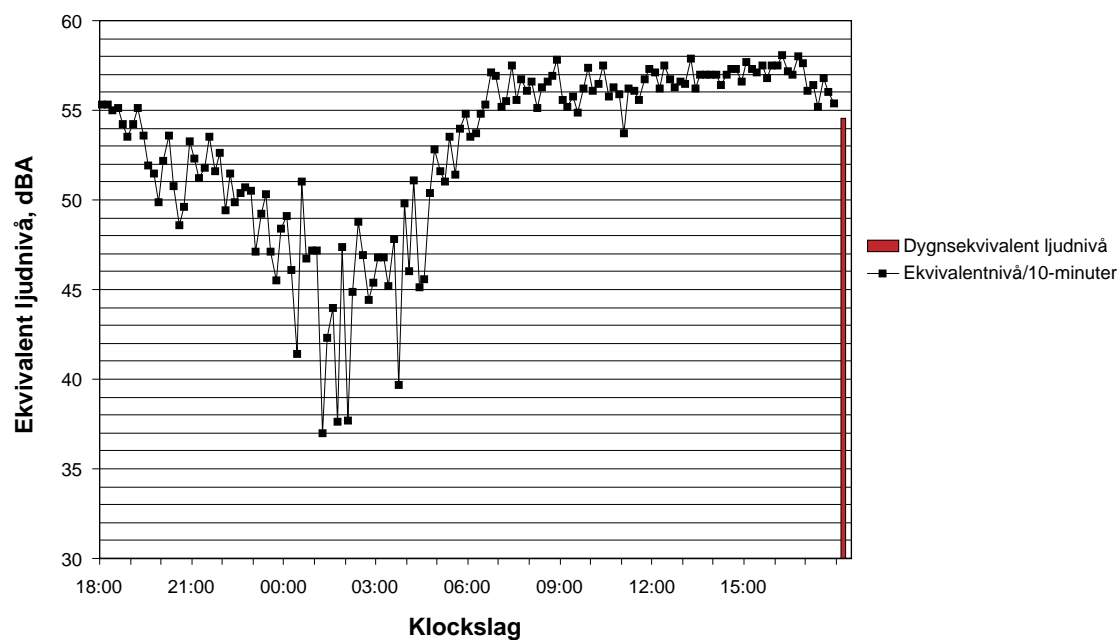
Maximal ljudnivå

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.

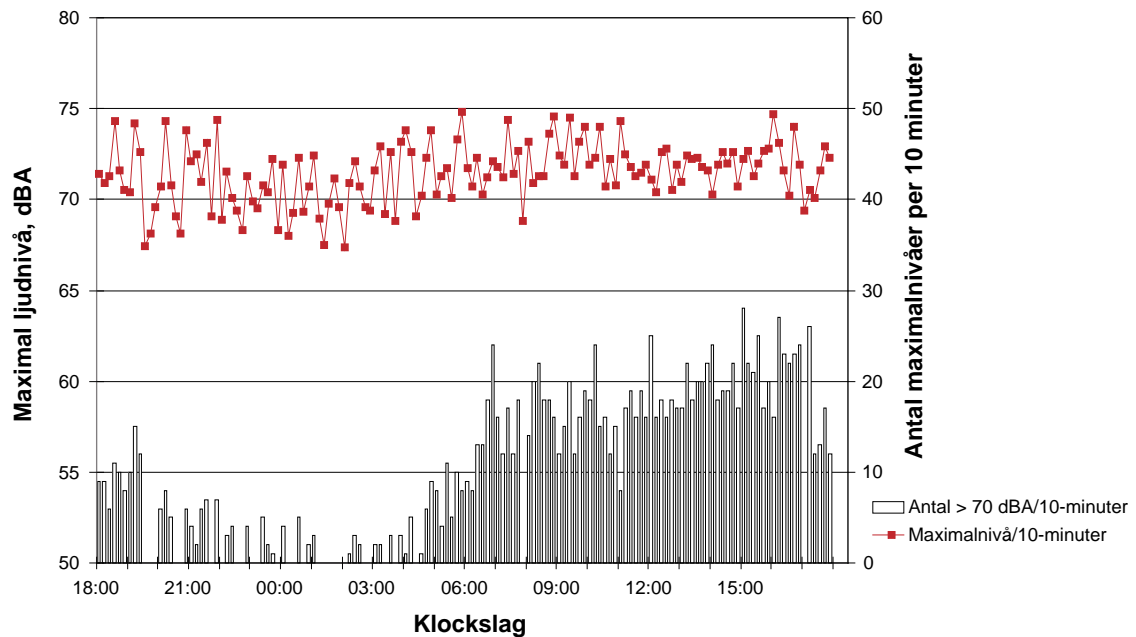
Av exemplet i figur 4-3 framgår dels att variationen avseende maximal ljudnivå är betydligt mindre än för ekvivalent ljudnivå dels att antalet händelser under nattperioden är begränsat. Först i samband med morgontrafiken då också ekvivalentnivån ökar tilltar antalet maximalnivåer som överskrider 70 dBA.



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



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



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

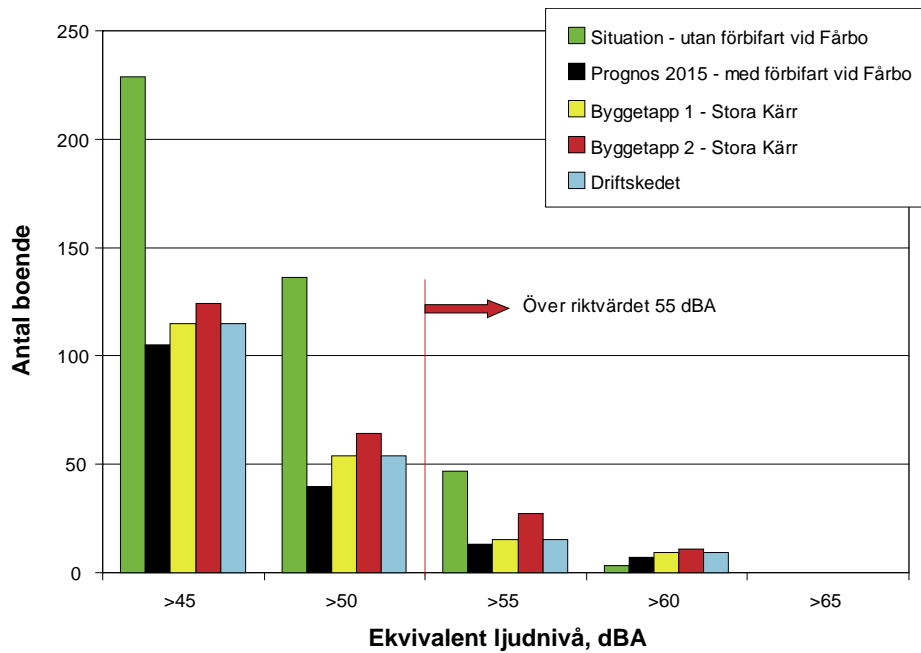
4.2 Vägtrafikbuller – nuläge och byggskede

Resultatet av genomförda beräkningar redovisas för 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 för prognos år 2015 avseende dygnsekvivalent ljudnivå. Bilagorna 4-5 redovisar maximal ljudnivå under byggetapp 1 och 2 till respektive område för slutförvar. Slutligen redovisas under bilagorna 6-7 dygnsekvivalent ljudnivå under byggetapp 2.

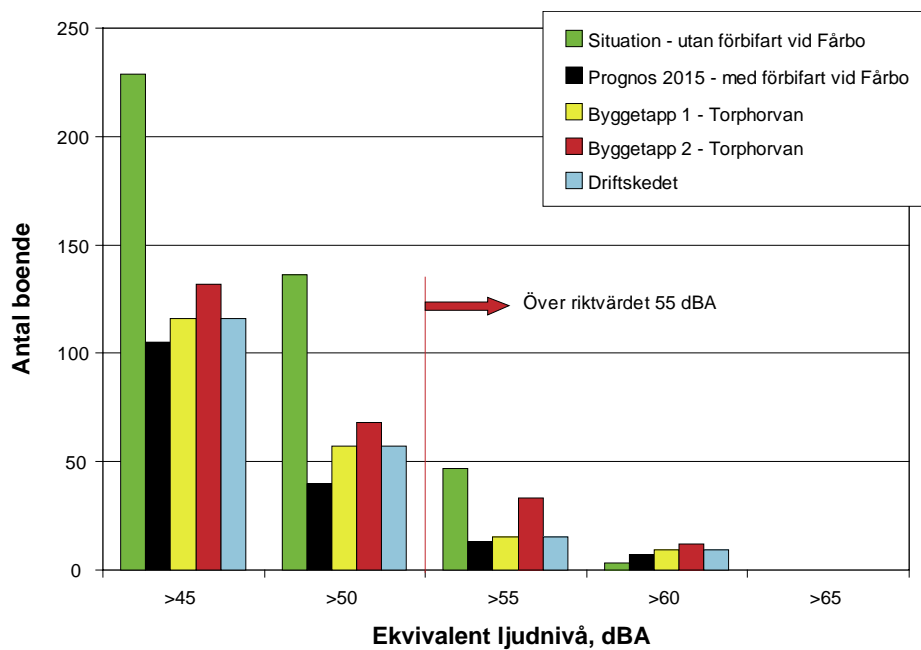
Med ledning av boendeuppgifter från Statistiska Centralbyrån (SCB) och fastighetstyp från Lantmäteriverket har vi beräknat hur många boende inom beräkningsområdet enligt figur 3-1 som vid sin bostad ”hamnar” i ett visst ljudnivåintervall. Markering av typ av fastighet redovisas i bilaga 8. I figurerna 4-4 till 4-6 redovisas antalet boende från E22 längs väg 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 Forsmark sker ingen ökning av antalet boende över riktvärder 70 dBA i förhållande till prognosåret 2015.

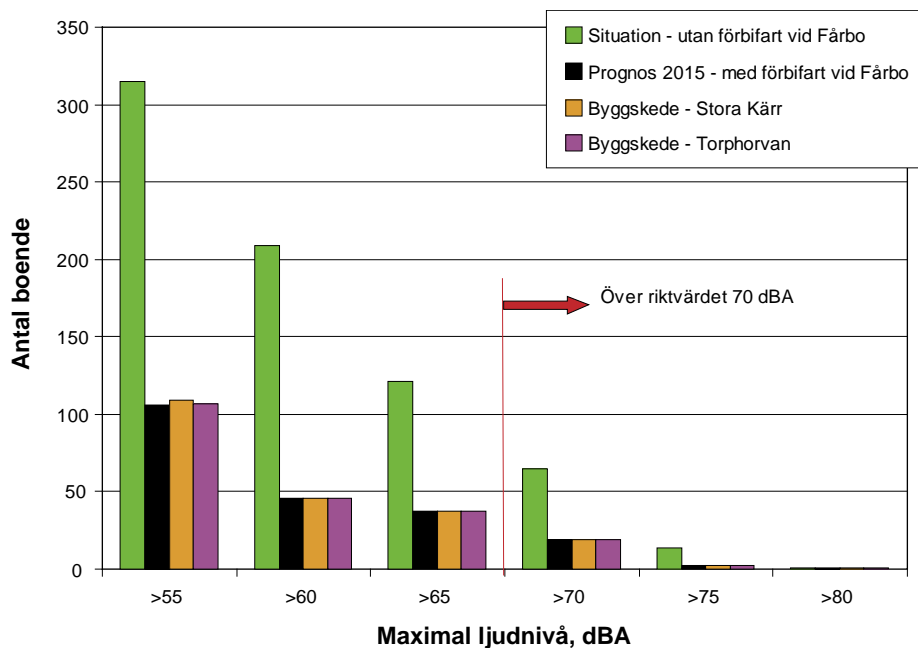
Det sker ingen ytterligare förändring avseende antal boende exponerade för maximal ljudnivå till följd av den ökade fordonsmängden. Detta gäller både under byggetapp 1 och 2 och under driftskedet. Antal händelser med tunga fordon, se tabell 3-1 ökar dock i förhållande till antalet passager. På sikt kommer den maximala ljudnivån att minska till följd av att äldre fordon ersätts med nya.



Figur 4-4. Antal boende längs väg 743 inom olika ljudnivåintervall för ekvivalent ljudnivå. Alternativ Stora Kärr Situation 2004 utan förbifart vid Fårbo jämfört med trafik 2015 under byggetapp 1 och 2.



Figur 4-5. Antal boende längs väg 743 inom olika ljudnivåintervall för ekvivalent ljudnivå. Alternativ Torphorvan Situation 2004 utan förbifart vid Fårbo jämfört med trafik 2015 under byggetapp 1 och 2.



Figur 4-6. Antal boende längs väg 743 kring Laxemar inom olika ljudnivåintervall för maximal ljudnivå Situation 2004 utan förbifart vid Fårbo jämfört med trafik 2015 under byggetapp 1 och 2.

4.3 Vägtrafikbuller – driftskedet

Under driftskedet är personbilstrafiken jämförbara med förhållanden under byggetapp 1, medan den tunga trafiken endast utgör 25 % av byggetappens tunga trafik.

4.4 Byggbuller och buller från fasta anläggningar

4.4.1 Allmänt

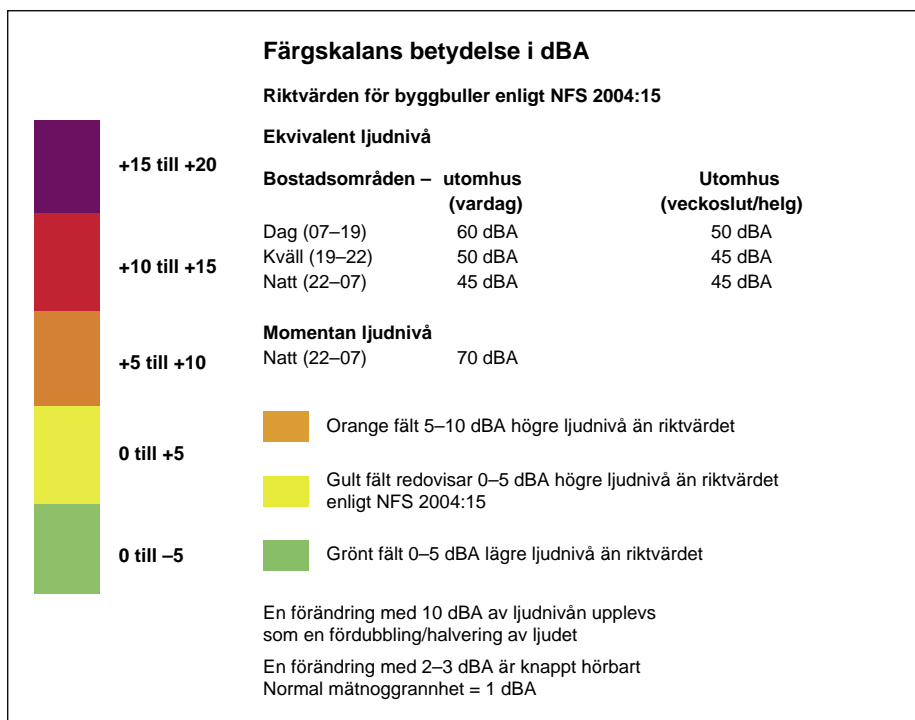
Resultaten redovisas i färgfält där gränsen mellan grönt och gult fält motsvarar gräns för riktvärde avseende ekvivalent ljudnivå utomhus för bygg- respektive driftskedet. För byggperioden redovisas riktvärden i enlighet med Naturvårdsverkets riktvärden för byggbuller, NFS 2004:15 /1/. För buller under driftperioden tillämpas riktvärden för externt industribuller, RR 1978:5 Gränsen mellan grönt och gult motsvarar olika riktvärden enligt figurerna 4-7 och 4-8.

För transporter på det allmänna vägnätet under driftperioden gäller riktvärden i enlighet med proposition 1996/97:53 /3/, se figur 4-1 ovan.

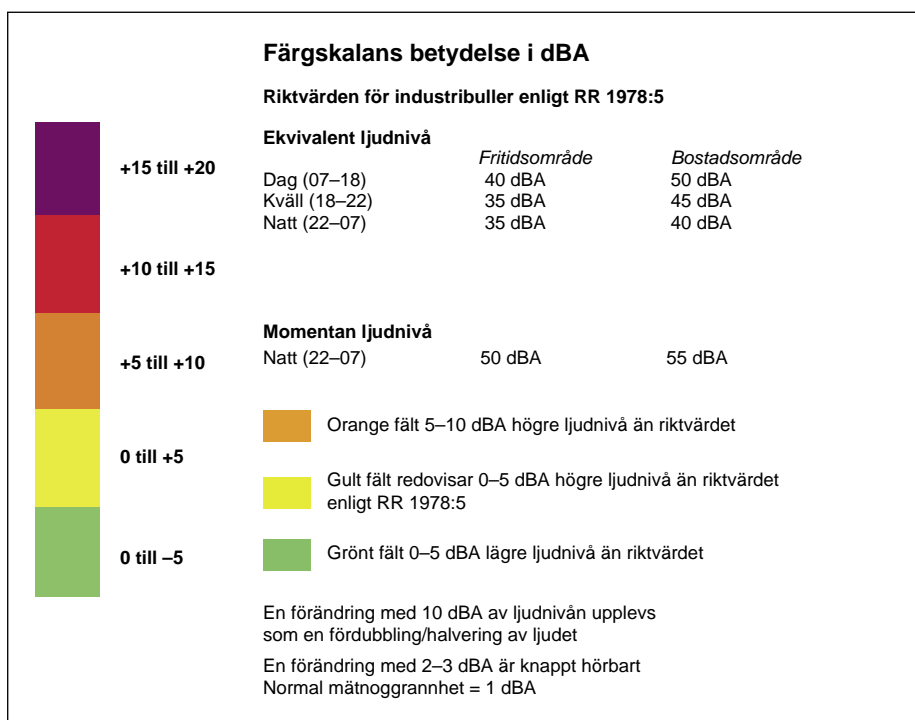
4.4.2 Vad får olika riktvärden för konsekvenser.

Med utgångspunkt från dessa färgskalor har de olika färgfälten, för en och samma verksamhet olika utbredningsområden under dag, kväll och natt. Figur 4-9 visar ett exempel från en industri i drift där riktvärden enligt RR 1978:5 gäller. Av figuren framgår vad detta betyder för 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 4-7. Riktvärden för verksamhet under byggtiden.



Figur 4-8. Riktvärden för verksamhet under drifttiden.



Figur 4-9. 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 Laxemar – läge Stora Kärr

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 verksamheten 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.

4.5.2 Laxemar – läge Torphorvan

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 verksamheten pågår endast dagtid varför riktvärdet för dagperioden, dvs 60 dBA är dimensionerande. Hjullastare dominerar bidraget vilket framgår av figur 4-11 där ljudutbredningen från hjullastare kan jämföras med ljudutbredningen från berghiss.



Figur 4-10. Jämförelse mellan ljudutbredning från hjullastare (tv) och berghiss i markplanet (th). Riktvärde 60 dBA (gräns mellan grönt och gult fält).



Figur 4-11. Jämförelse mellan ljudutbredning från hjullastare (tv) och berghiss i markplanet (th). Riktvärde 60 dBA (gräns mellan grönt och gult fält).

4.5.3 Lågfrekvent buller

Om buller är dominant i frekvensområdet under 200 Hz 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.

I dag finns inga riktvärden för lågfrekvent buller i utomhusmiljön. Om skillnaden mellan ljud angivet som dBC-dBA > 15 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 /7/. 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 4-12 där ljudutbredningen från berghiss kan jämföras med ljudutbredningen från inbyggd kross.

För ventilation av utrymme för slutförvaret kommer evakueringsfläktar att installeras. Två alternativa lägen är aktuella inom Laxemar, se figur 4-13. Dessa fläktar kommer att förses med effektiva ljuddämpare.

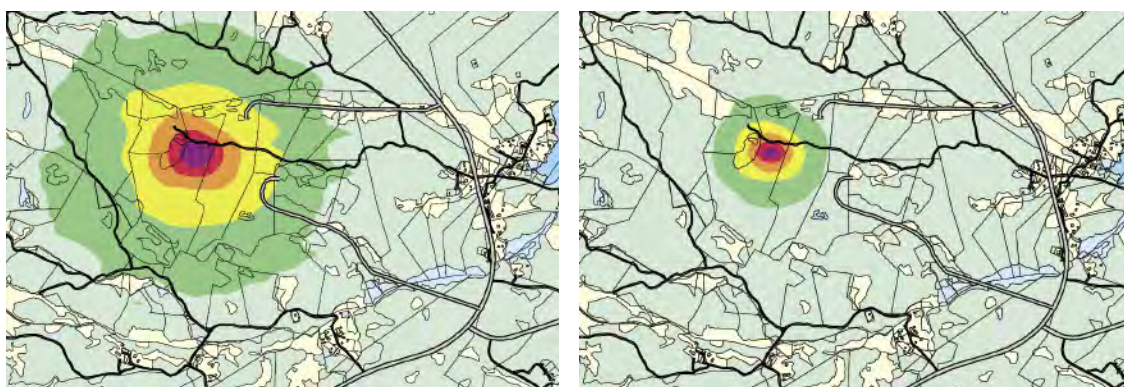
4.6.2 Transporter av kapsel

Transporter av kapslar från inkapslingsanläggningen genomförs i genomsnitt med en kapsel per dag över året. Uppgifter om akustisk emission från dragfordonet saknas. Vi har därför antagit att dragfordonet har ca 8 dBA högre ljudnivå än för normal lastbil. Detta motiverar vi med att järn – och stålbranschen har dragfordon av den typ som här kan bli aktuellt och med motsvarande ljudemission. Transporter av kapsel sker endast under dagtid vilket innebär att 40 dBA ekvivalent ljudnivå utgör riktvärde enligt /2/ och avstånd till 40 dBA sträcker sig upp till 10 meter från planerade vägar enligt figur 4-14 (röd streckmarkerad).

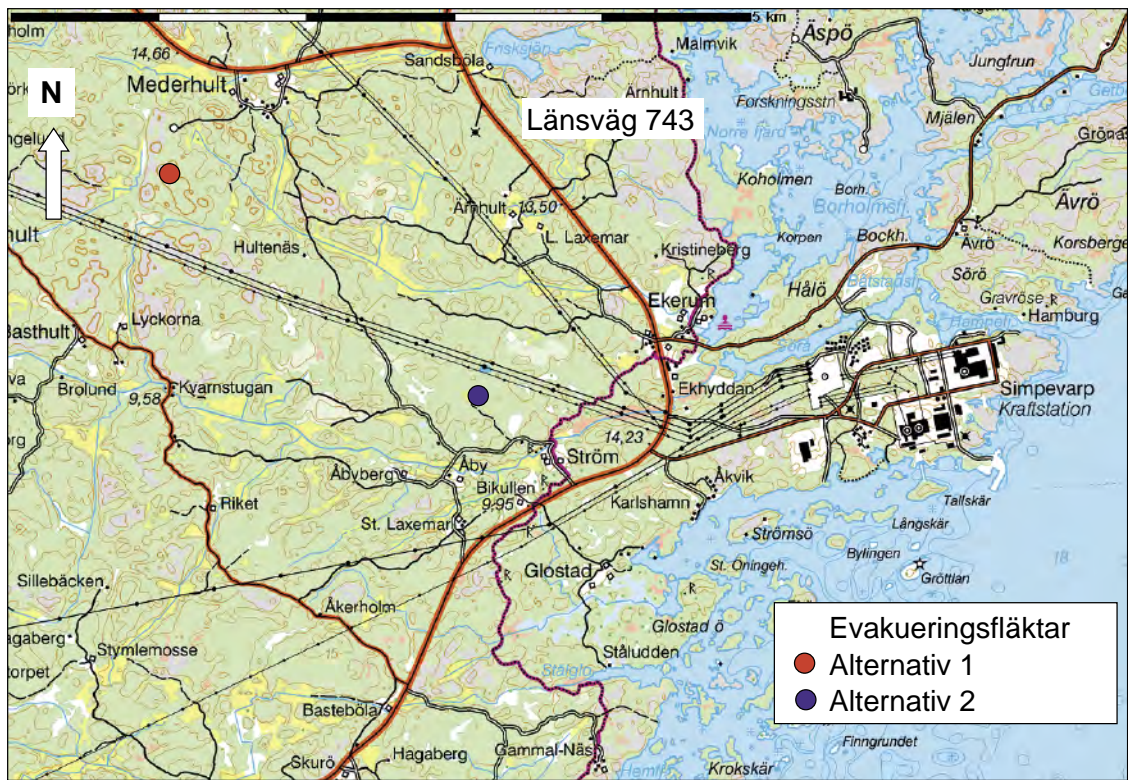
Den närmaste bebyggelsen ligger på ett betydligt större avstånd från vägen. Övriga transporter sker med normala vägfordon och blir då ej dimensionerande för ljudnivån i omgivningen.

Eftersom transporter ej sker under nattperioden gäller enligt /2/ inga riktvärden för maximal ljudnivå.

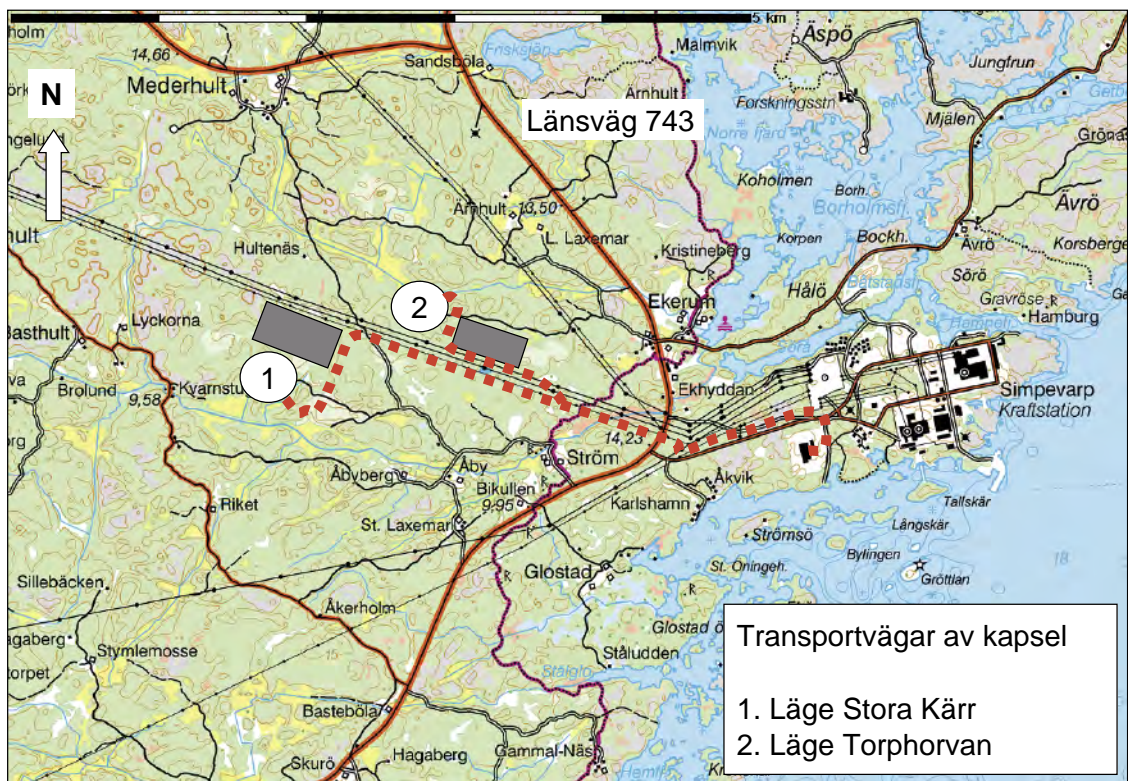
Resultat av beräkningar under driftskedet för befintlig verksamhet och de studerade alternativen för slutförvar redovisas i bilagorna 13–15.



Figur 4-12. Exempel på jämförelse mellan ljudutbredning från berghiss i markplan (tv) och inbyggd kross (th). Riktvärde 35 dBA.



Figur 4-13. Alternativa lägen för evakueringsfläktar i Laxemar.



Figur 4-14. Alternativa transportvägar av kapsel från inkapslingsanläggningen.

4.7 Antal exponerade från anläggningen under bygg- och driftskedet

4.7.1 Byggskedet

Etablering av slutförvar vid Laxemar (alternativ Stora Kärr respektive Torphorvan) medför att endast några få boende får ökad ljudnivå orsakad av trafik till dessa områden.

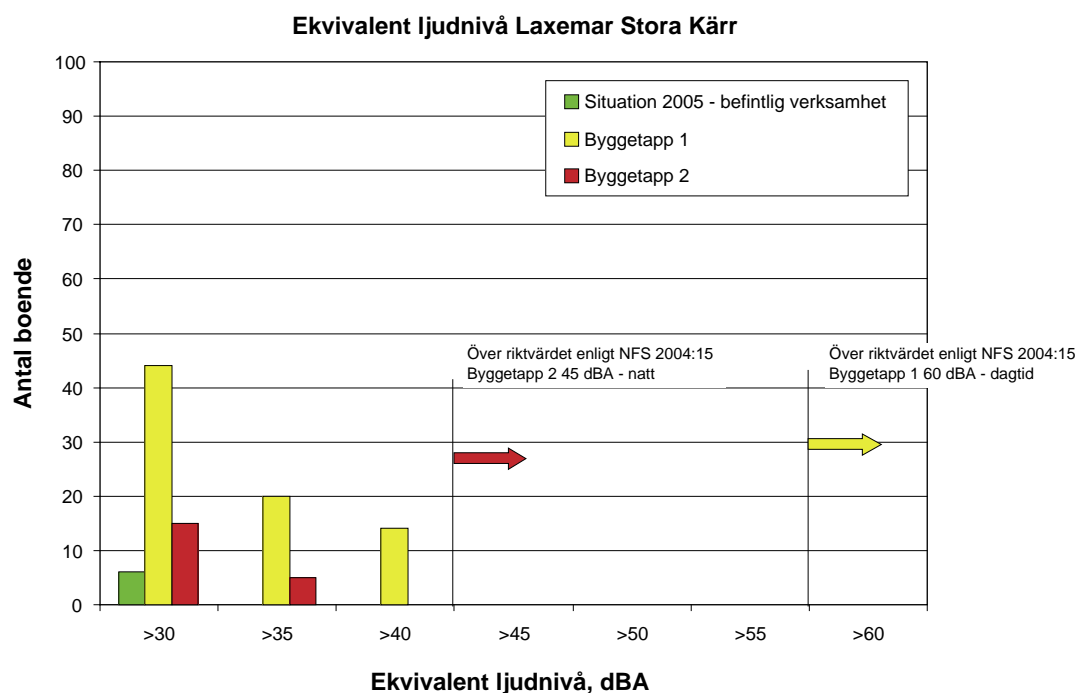
Byggskedets olika etapper medför att inga boende får ljudnivåer över riktvärden för byggbuller. Antalet boende inom olika ljudnivåintervall uppdelat på byggskedets olika etapper redovisas i figurerna 4-15 till 4-16 för de olika alternativen vid Laxemar.

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.

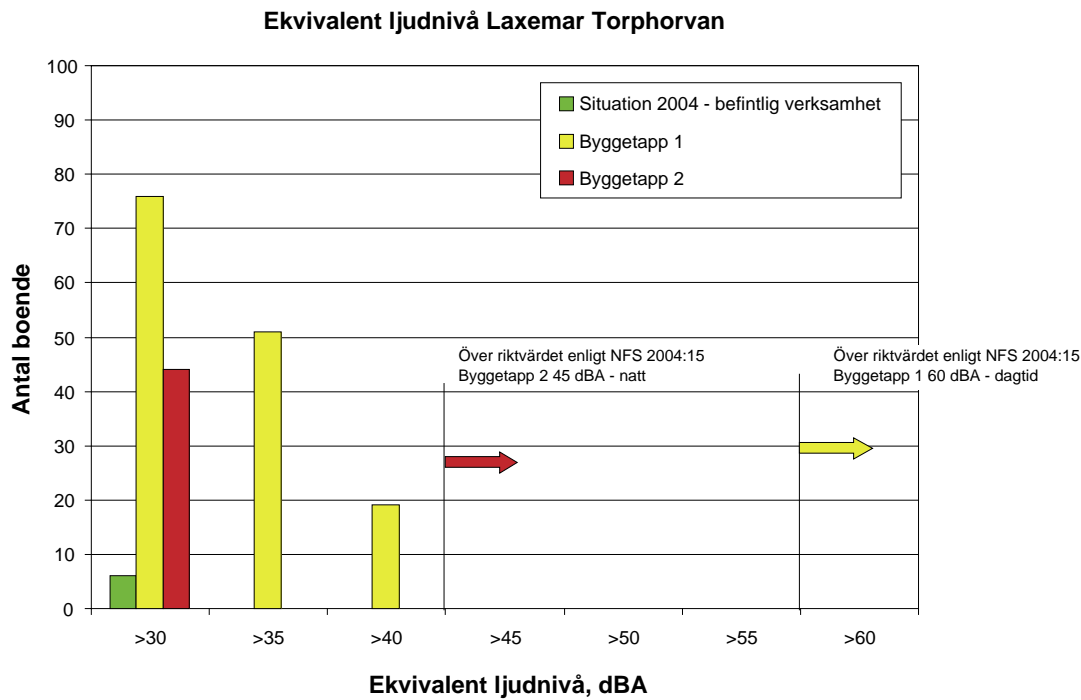
4.7.2 Driftskedet

Fasta källor

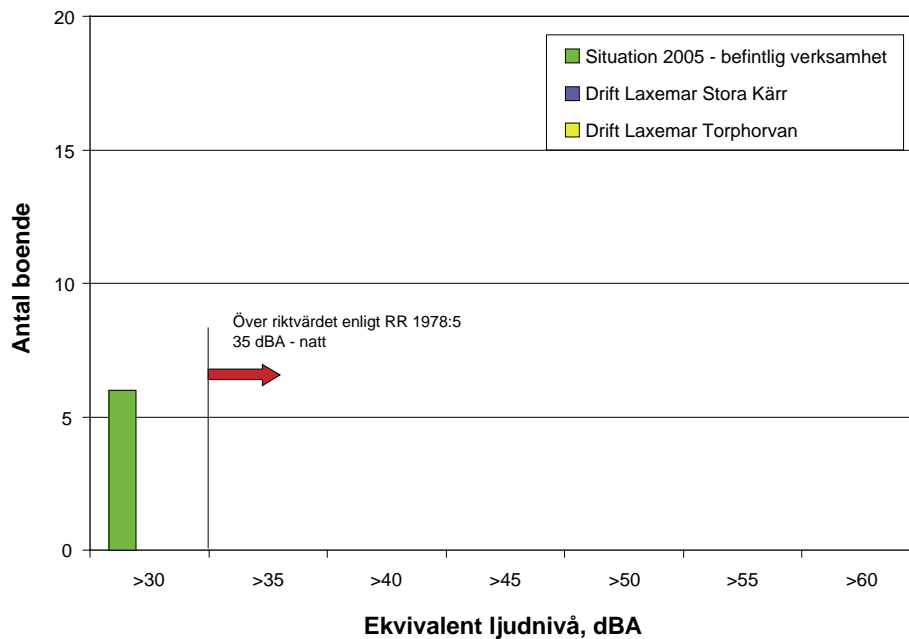
Under driftskedet kommer enligt sammanställningen i figur 4-17 inga boende att erhålla ljudnivåer över gällande riktvärden.



Figur 4-15. Antal boende vid befintlig verksamhet samt under byggskedet för slutförvar vid läge Stora Kärr. Endast fasta källor – ej trafik.



Figur 4-16. Antal boende vid befintlig verksamhet samt under byggskedet för slutförvar vid läge Torphorvan. Endast fasta källor – ej trafik.



Figur 4-17. Antal boende som utsätts för olika ljudnivåintervall under driftskedet med evakueringssfläktar jämfört med nuläget.

Transporter av kapsel

Transporter av kapsel som sker under dagtid vid i genomsnitt en gång per dag medför inga överskridande av riktvärdet 40 dBA i anslutning till bostäder.

5 Referenser

- /1/ Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser. NFS 2004:15, ISSN 1403-8234.
- /2/ Riktlinjer för externt industribuller RR 1978:5 2.a uppl 1983, ISSN 0347-5506.
- /3/ Regeringens proposition 1996/97:53. Infrastrukturinriktning för framtida transporter.
- /4/ Vägtrafikbuller, nordisk beräkningsmodell, reviderad 1996 Naturvårdsverket, Vägverket, Nordiska ministerrådet, Rapport 4653 ISSN 0282-7298.
- /5/ Industrial plants. Noise emission. Nordtest method NT ACOU 080 ISSN 0283-7145.
- /6/ Environmental noise from industrial plants, General prediction method. Danish Acoustical Laboratory, report nr 32, ISSN XXXX.
- /7/ Socialstyrelsens allmänna råd om buller inomhus; SOSFS 2005:6, ISSN 0346-6000 Artikelnr 2005-10-6.
- /8/ Europaparlamentets och rådets direktiv 2002/49/EG av den 25 juni 2002 om bedömning och hantering av omgivningsbuller.

6 Bilagor

Trafik

- Bilaga 1 Nuläge 2005. Ekvivalent ljudnivå från vägtrafik längs väg 743 vid Laxemar
- Bilaga 2 Nuläge 2005. Maximal ljudnivå från vägtrafik längs väg 743 vid Laxemar
- Bilaga 3 Prognos 2015. Ekvivalent ljudnivå från vägtrafik längs väg 743 vid Laxemar
- Bilaga 4 Maximal ljudnivå under byggetapp 1 och 2 för alternativ Laxemar Stora Kärr
- Bilaga 5 Maximal ljudnivå under byggetapp 1 och 2 för alternativ Laxemar Torphorvan
- Bilaga 6 Ekvivalent ljudnivå under byggetapp 2 för alternativ Laxemar Stora Kärr
- Bilaga 7 Ekvivalent ljudnivå under byggetapp 2 för alternativ Laxemar Torphorvan

Fastigheter

- Bilaga 8 Markering av fastigheter

Byggskedet – fasta källor

Läge Laxemar Stora Kärr

- Bilaga 9 Buller under byggetapp 1 – mobil kross och hjullastare
- Bilaga 10 Buller under byggetapp 2 – hjullastare och berghiss

Läge Laxemar Torphorvan

- Bilaga 11 Buller under byggetapp 1 – mobil kross och hjullastare
- Bilaga 12 Buller under byggetapp 2 – hjullastare och berghiss

Nuläge – driftskede

- Bilaga 13 Ekvivalent ljudnivå från befintlig verksamhet – bidrag från fasta källor
- Bilaga 14 Ekvivalent ljudnivå från nuvarande verksamhet och verksamhet vid läge Laxemar Stora Kärr och med bidrag från evakueringsfläktar – fasta källor
- Bilaga 15 Ekvivalent ljudnivå från nuvarande verksamhet och verksamhet vid läge Laxemar Torphorvan och med bidrag från evakueringsfläktar – fasta källor

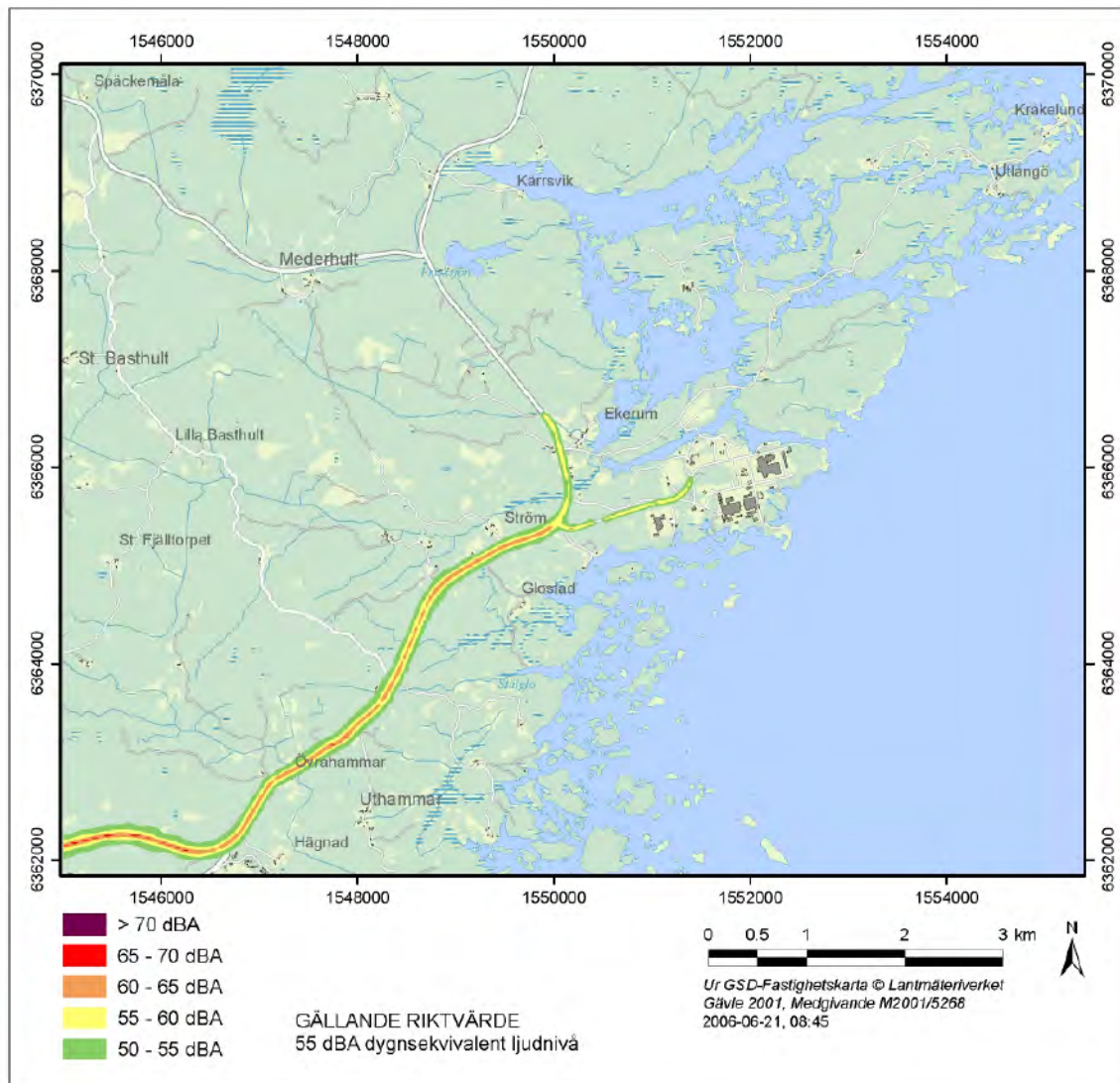
Källdata

Bilaga 16	Sammanställning av ljuddata för beräkningar
Bilaga 17	Uppmätt direktivitet ¹ 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

¹ 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.

Nuläge 2005

Ekvivalent ljudnivå från vägtrafik längs väg 743 vid Laxemar

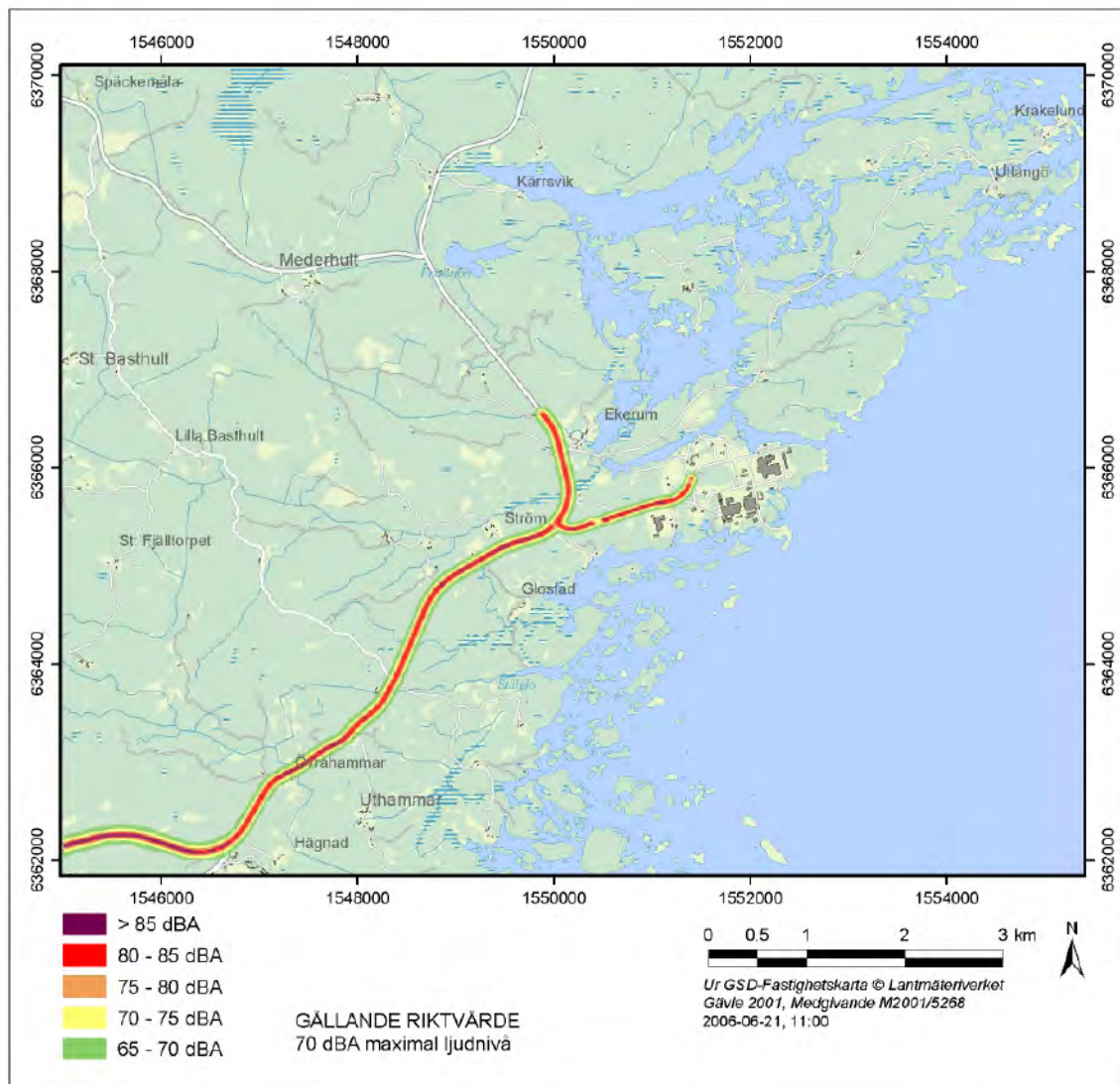


Bilaga 1

OSKARSHAMN,
Nuläge 2005
Ekvivalent ljudnivå från vägtrafik,
längs 743 vid Laxemar
Ljudnivå 4m över mark

Nuläge 2005

Maximal ljudnivå från vägtrafik längs väg 743 vid Laxemar



Bilaga 2

OSKARSHAMN,

Nuläge 2005

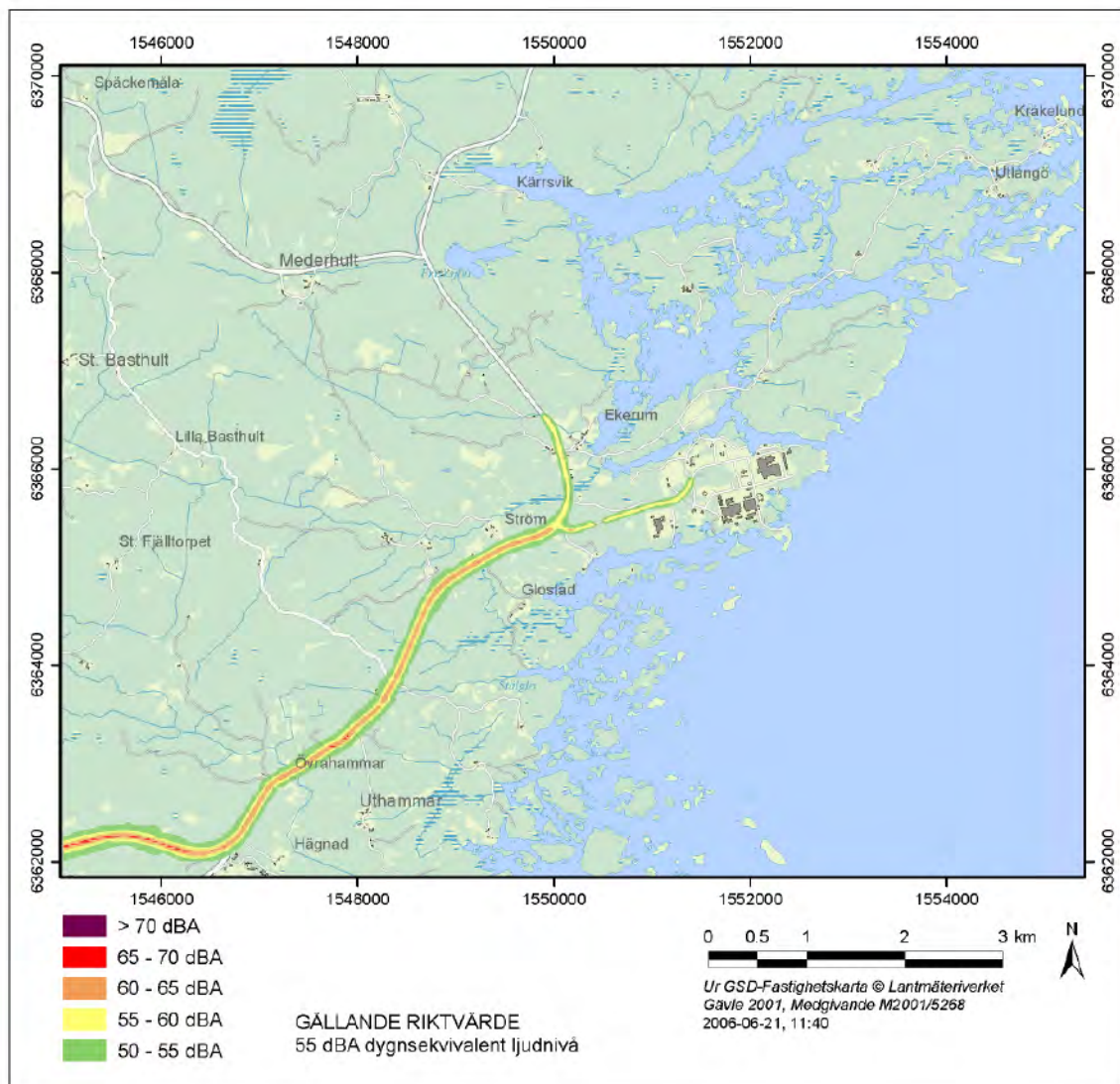
Maximal ljudnivå från vägtrafik,

längs väg 743 vid Laxemar

Ljudnivå 4m över mark

Prognos 2015

Ekvivalent ljudnivå från vägtrafik längs väg 743 vid Laxemar



Bilaga 3

OSKARSHAMN,

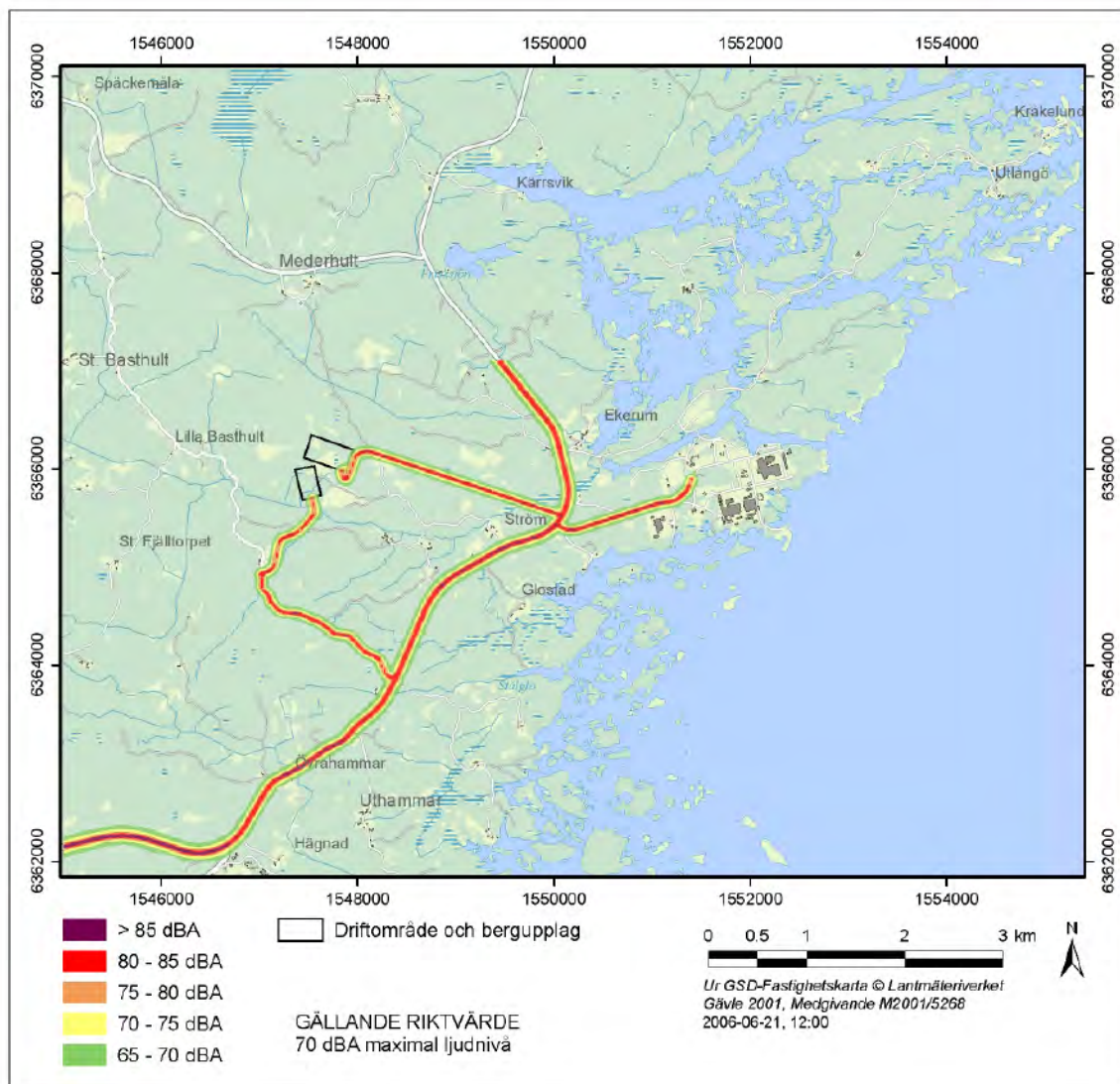
Prognos 2015

Ekvivalent ljudnivå från vägtrafik,

längs väg 743 vid Laxemar

Ljudnivå 4m över mark

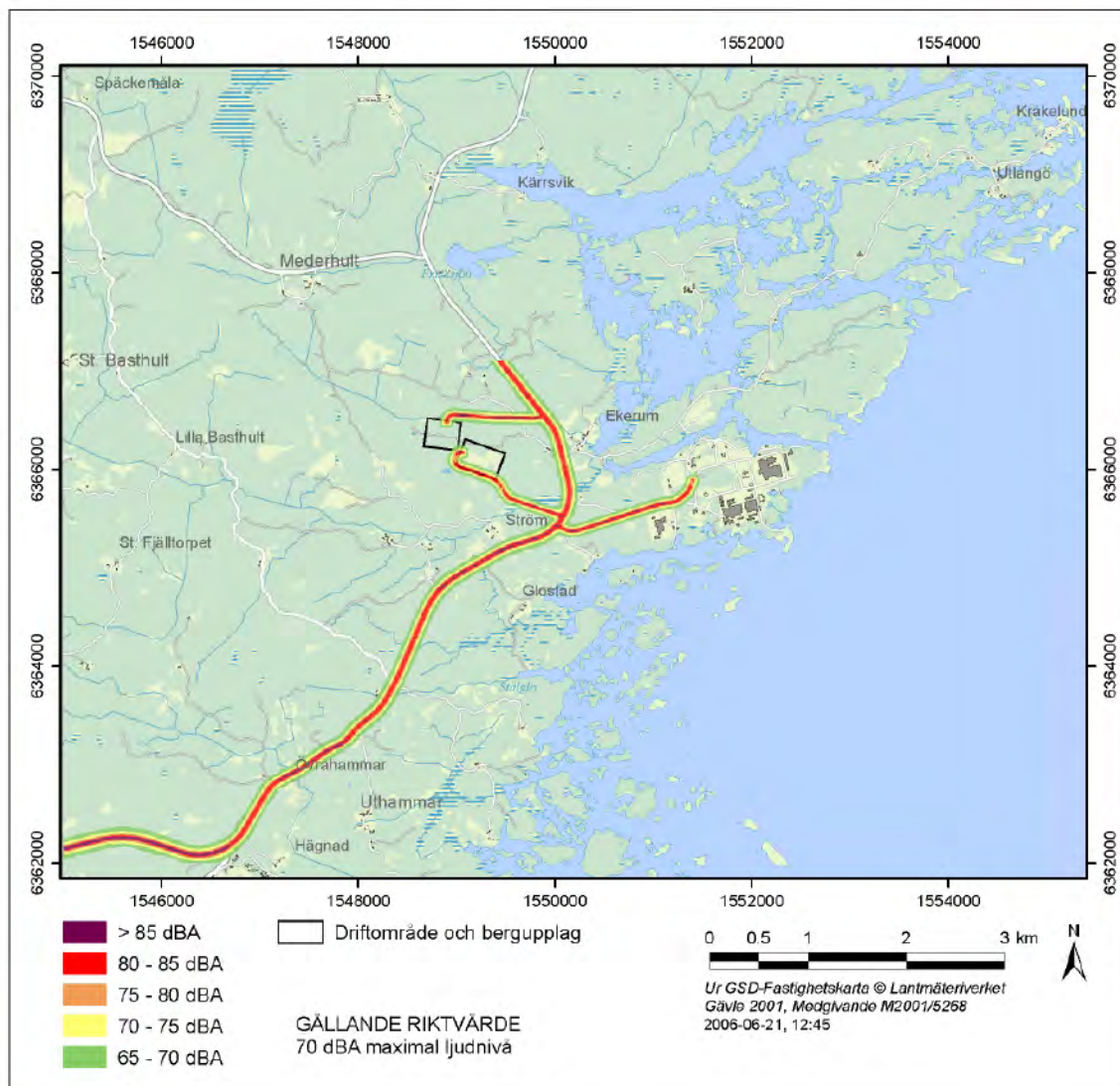
Maximal ljudnivå under byggetapp 1 och 2 för alternativ Laxemar Stora Kärr



Bilaga 4

OSKARSHAMN
 Byggetapp 1 & 2,
 Slutförvar - Stora Kärr,
 Maximal ljudnivå,
 Ljudnivå 4m över mark

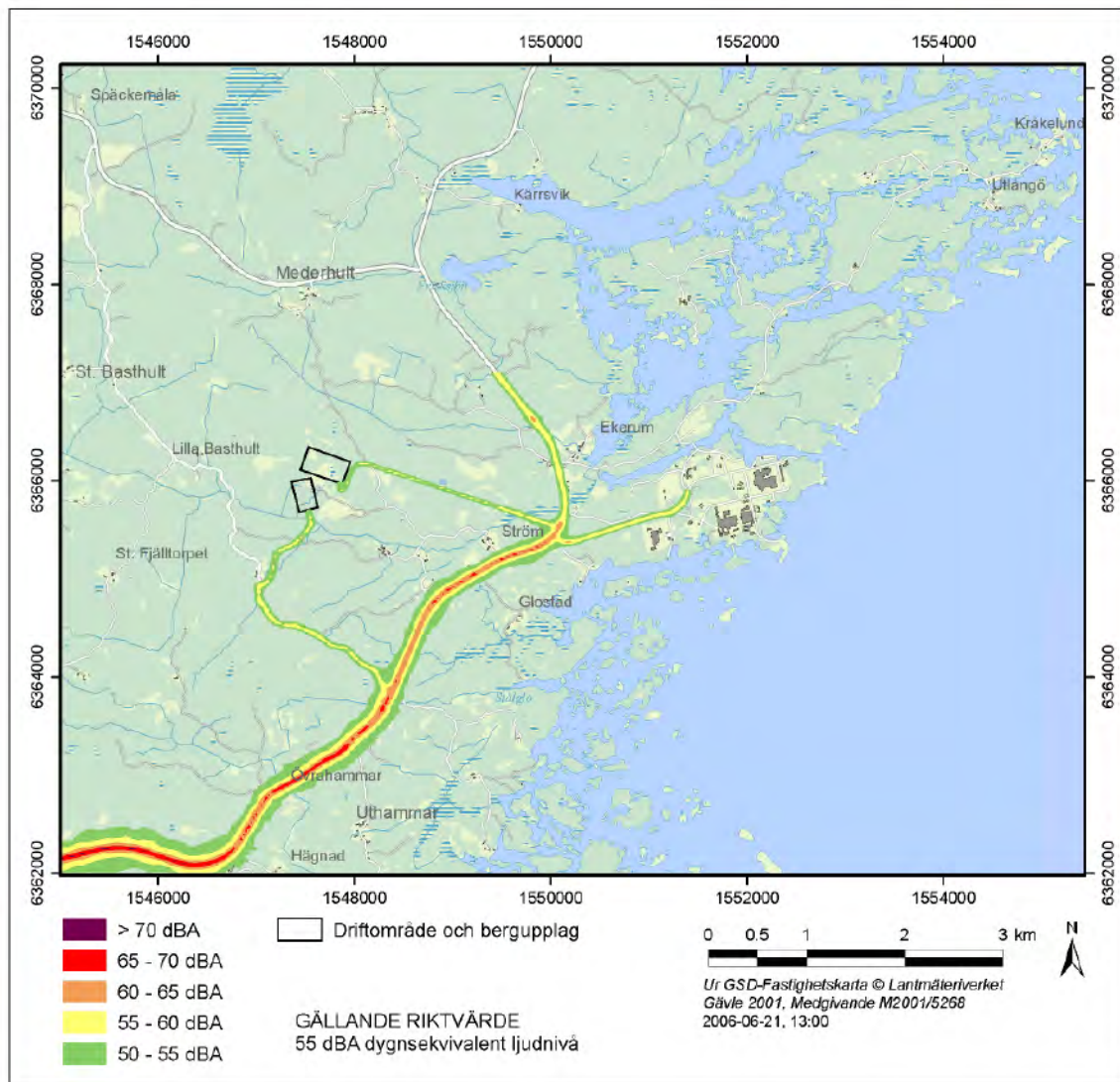
Maximal ljudnivå under byggetapp 1 och 2 för alternativ Laxemar Torphorvan



Bilaga 5

OSKARSHAMN
 Byggetapp 1 & 2
 Slutförvar - Torphorvan,
 Maximal ljudnivå,
 Ljudnivå 4m över mark

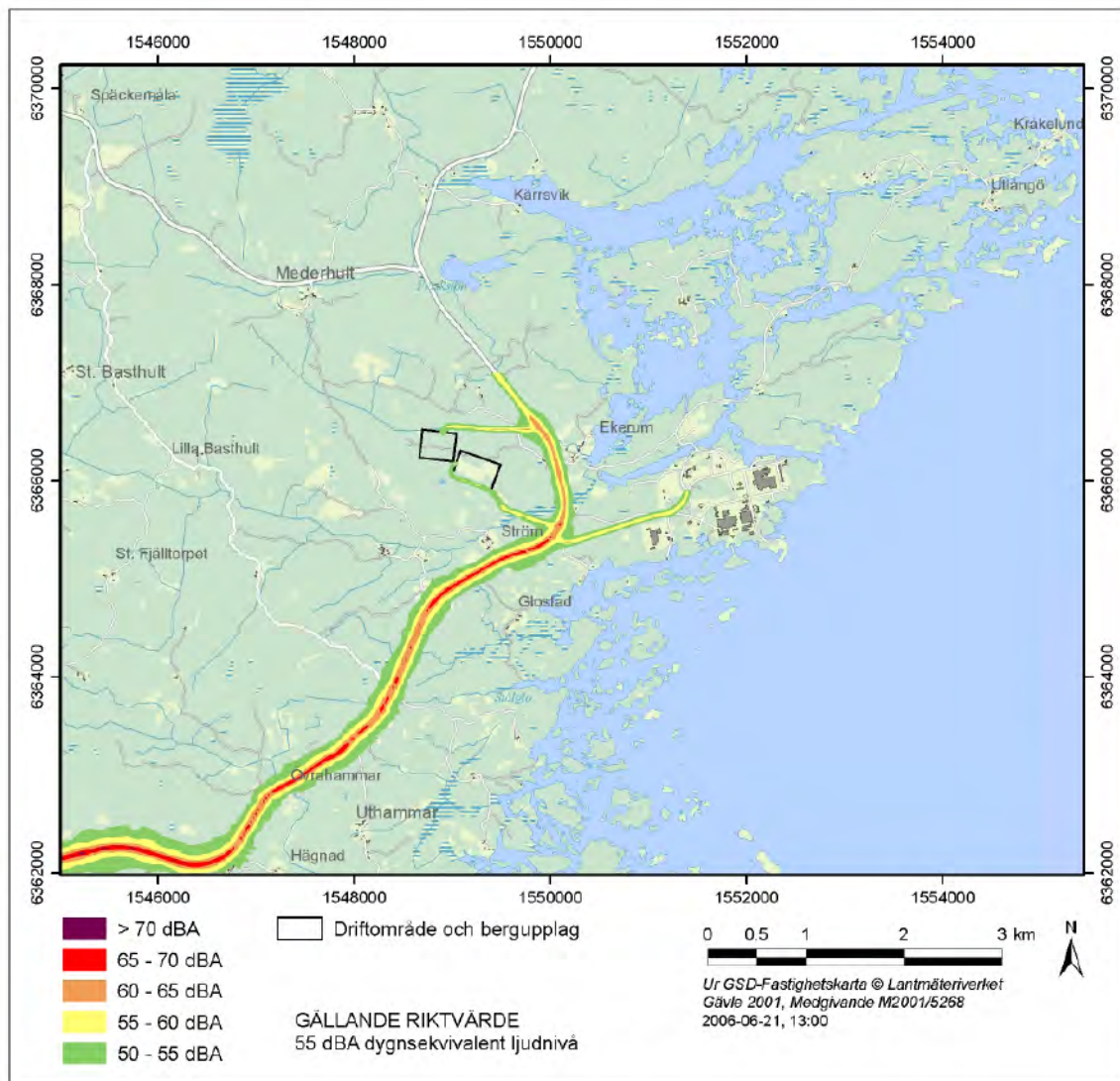
Ekvivalent ljudnivå under byggetapp 2 för alternativ Laxemar Stora Kärr



Bilaga 6

Byggetapp 2
 Slutförvar - Stora Kärr,
 Ekvivalent ljudnivå,
 Ljudnivå 4m över mark

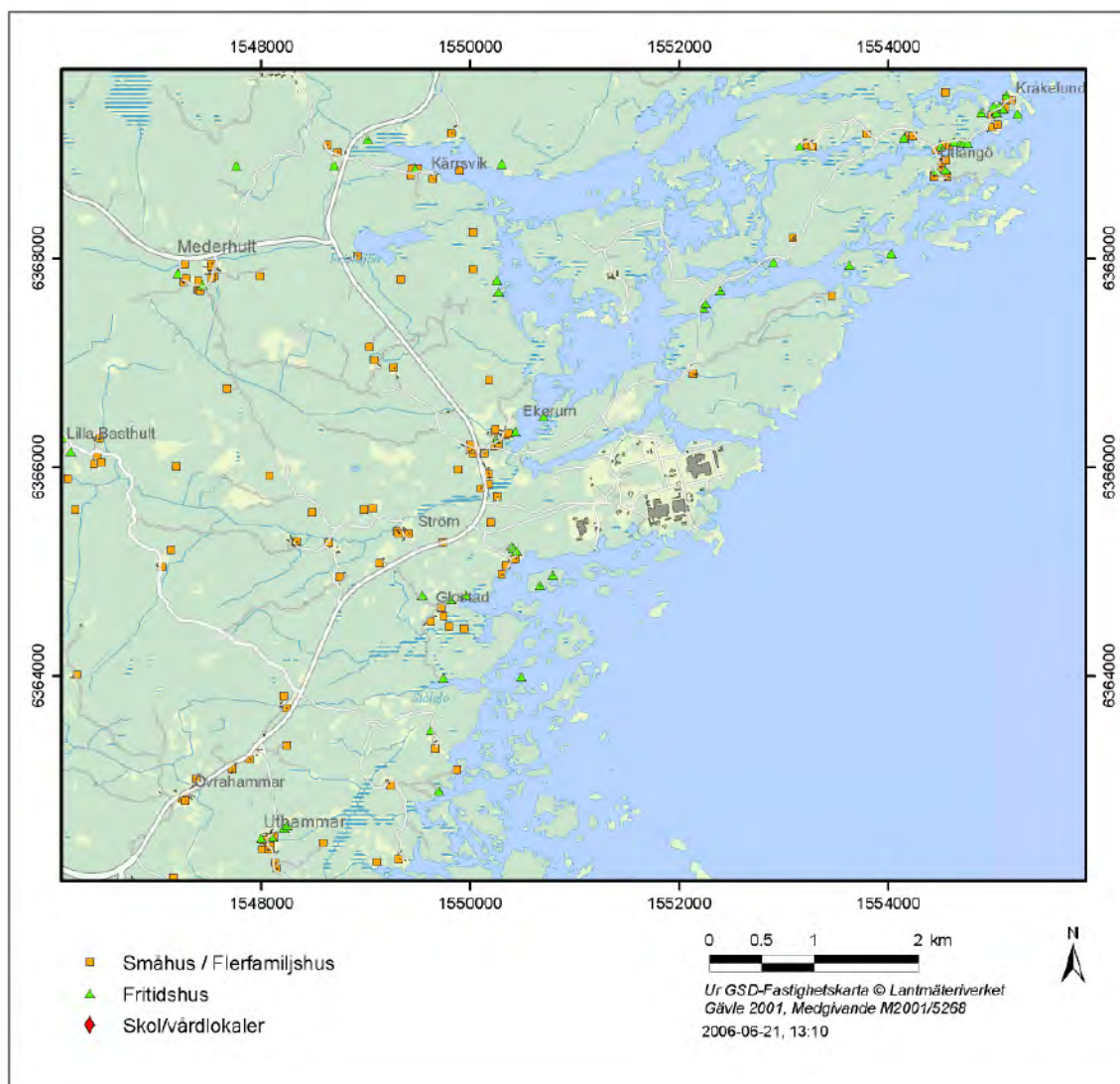
Ekvivalent ljudnivå under byggetapp 2 för alternativ Laxemar Torphorvan



Bilaga 7

Byggetapp 2
Slutförvar - Torphorvan,
Ekvivalent ljudnivå,
Ljudnivå 4m över mark

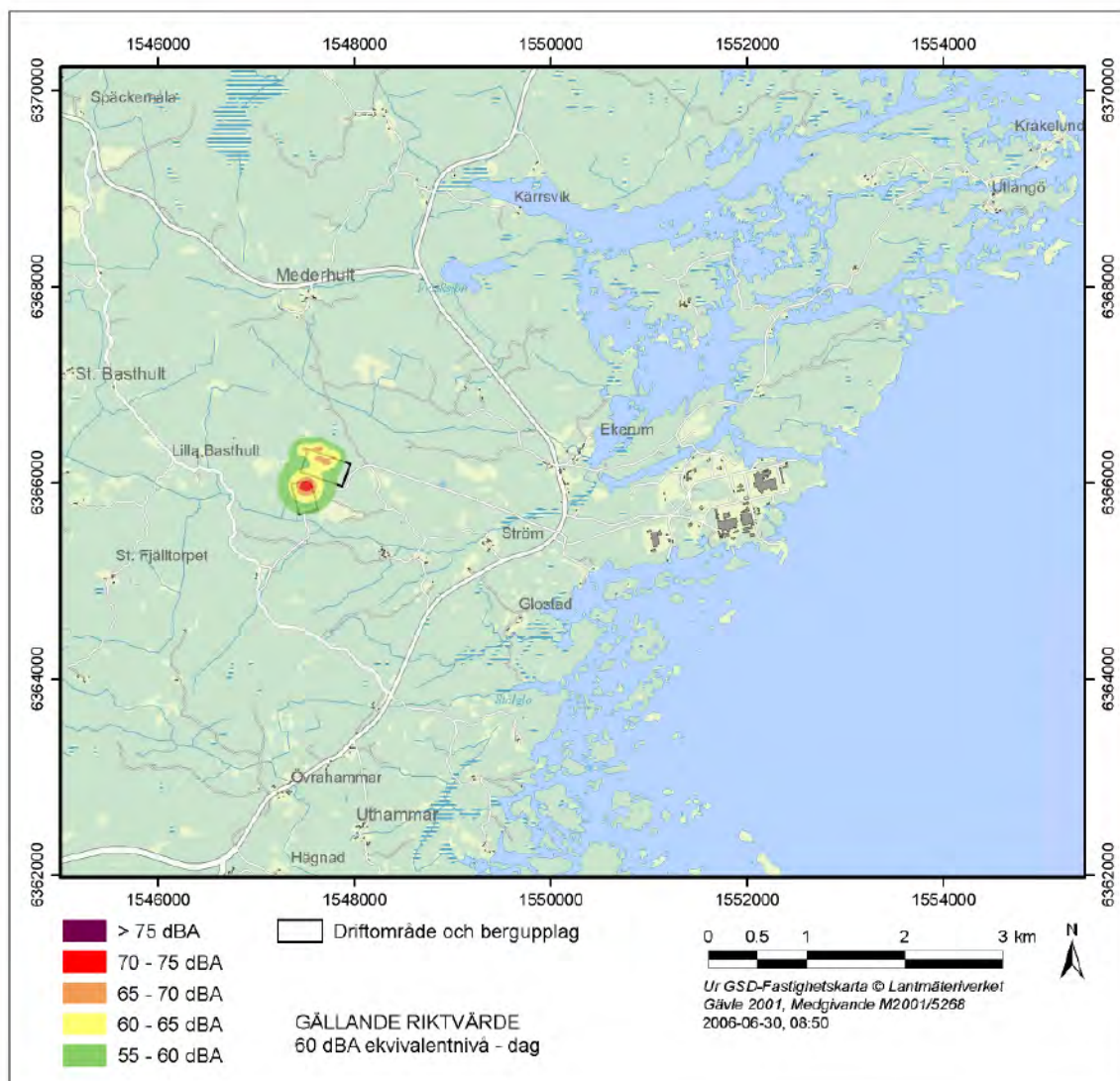
Markering av fastigheter



Bilaga 8

OSKARSHAMN,
Markering av fastigheter

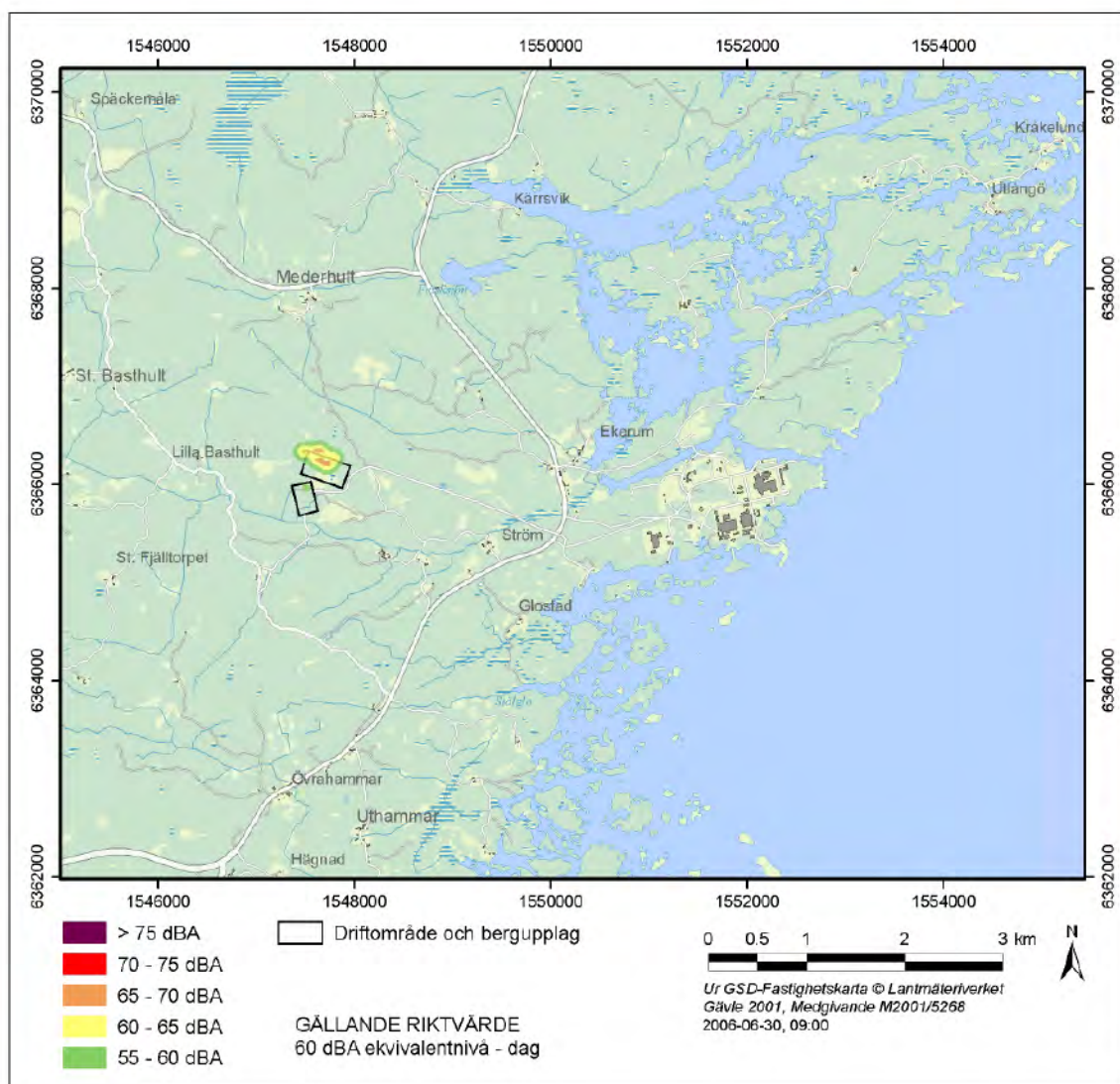
Buller under byggetapp 1 – mobil kross och hjullastare



Bilaga 9

Buller under byggetap 1
 Mobil kross och hjullastare,
 Slutförvar - Stora Kärr,
 Ljudnivå 4m över mark

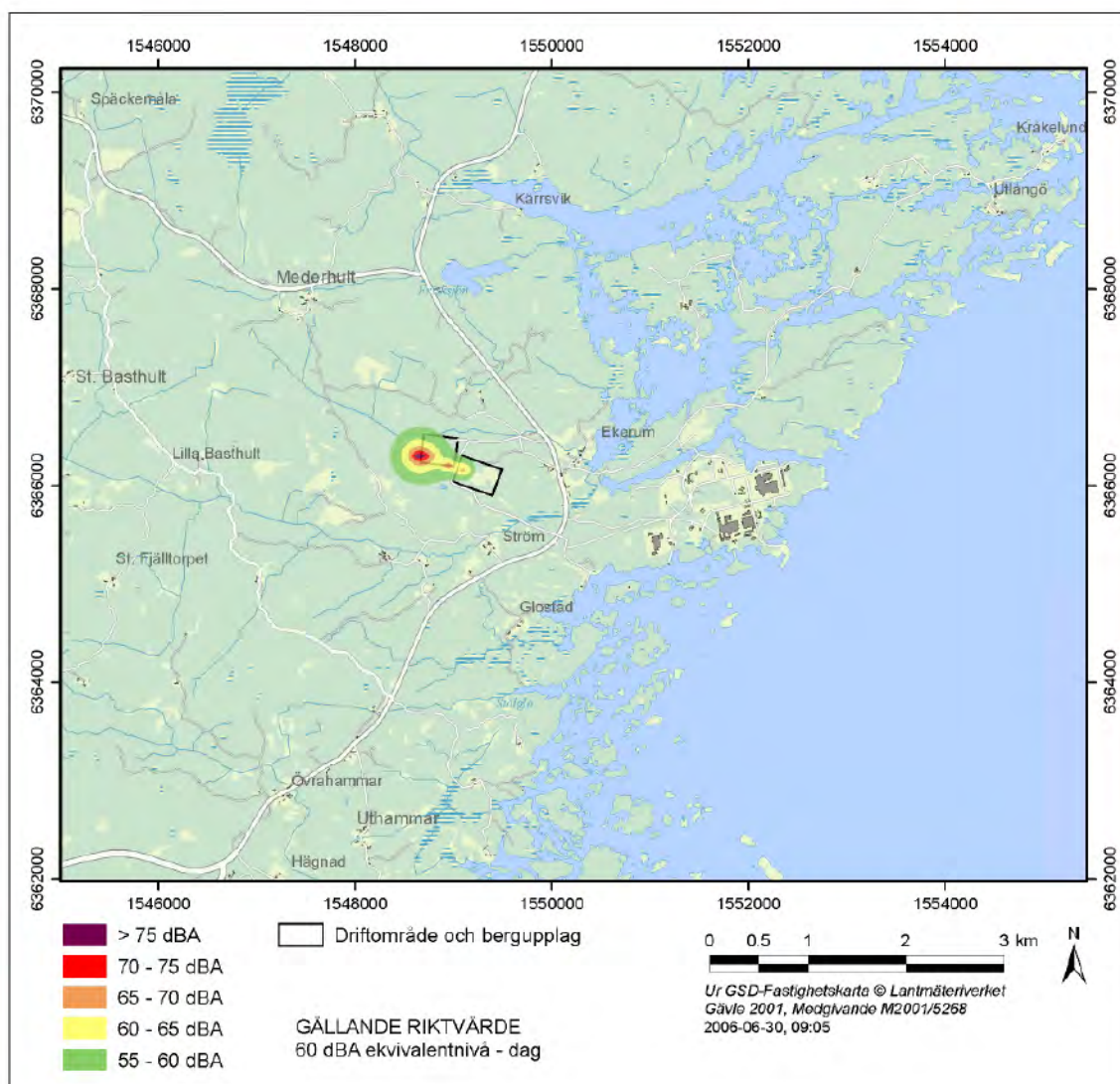
Buller under byggetapp 2 – hjullastare och berghiss



Bilaga 10

Buller under byggetapp 2
Hjullastare och berghiss,
Laxemar - Stora Kärr,
Ljudnivå 4m över mark

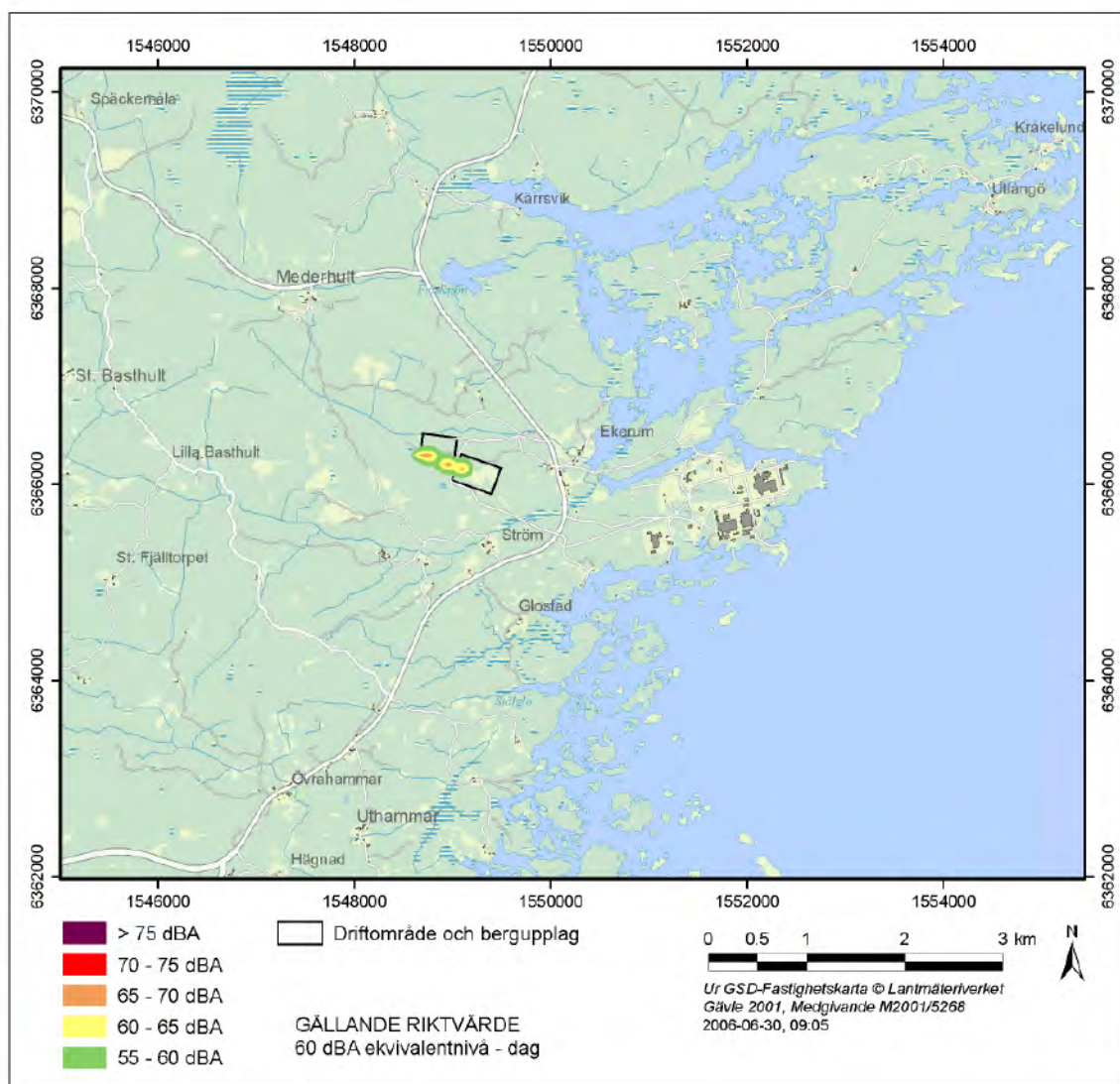
Buller under byggetapp 1 – mobil kross och hjullastare



Bilaga 11

Buller under byggetapp 1
 Mobil kross och hjullastare,
 Laxemar- Torphorvan,
 Ljudnivå 4m över mark

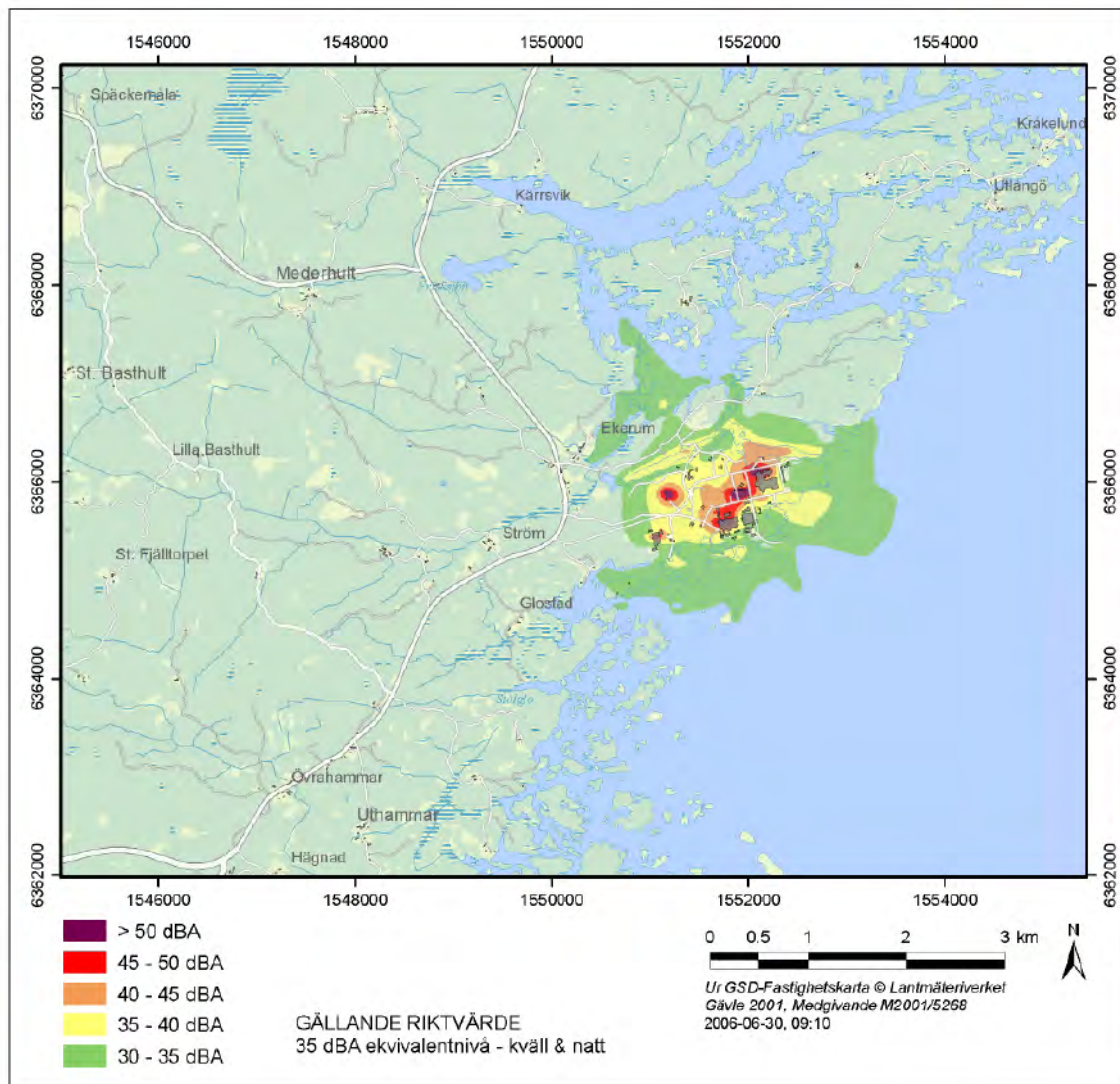
Buller under byggetapp 2 – hjullastare och berghiss



Bilaga 12

Buller under byggetapp 2
Hjullastare och berghiss,
Laxemar- Torphorvan,
Ljudnivå 4m över mark

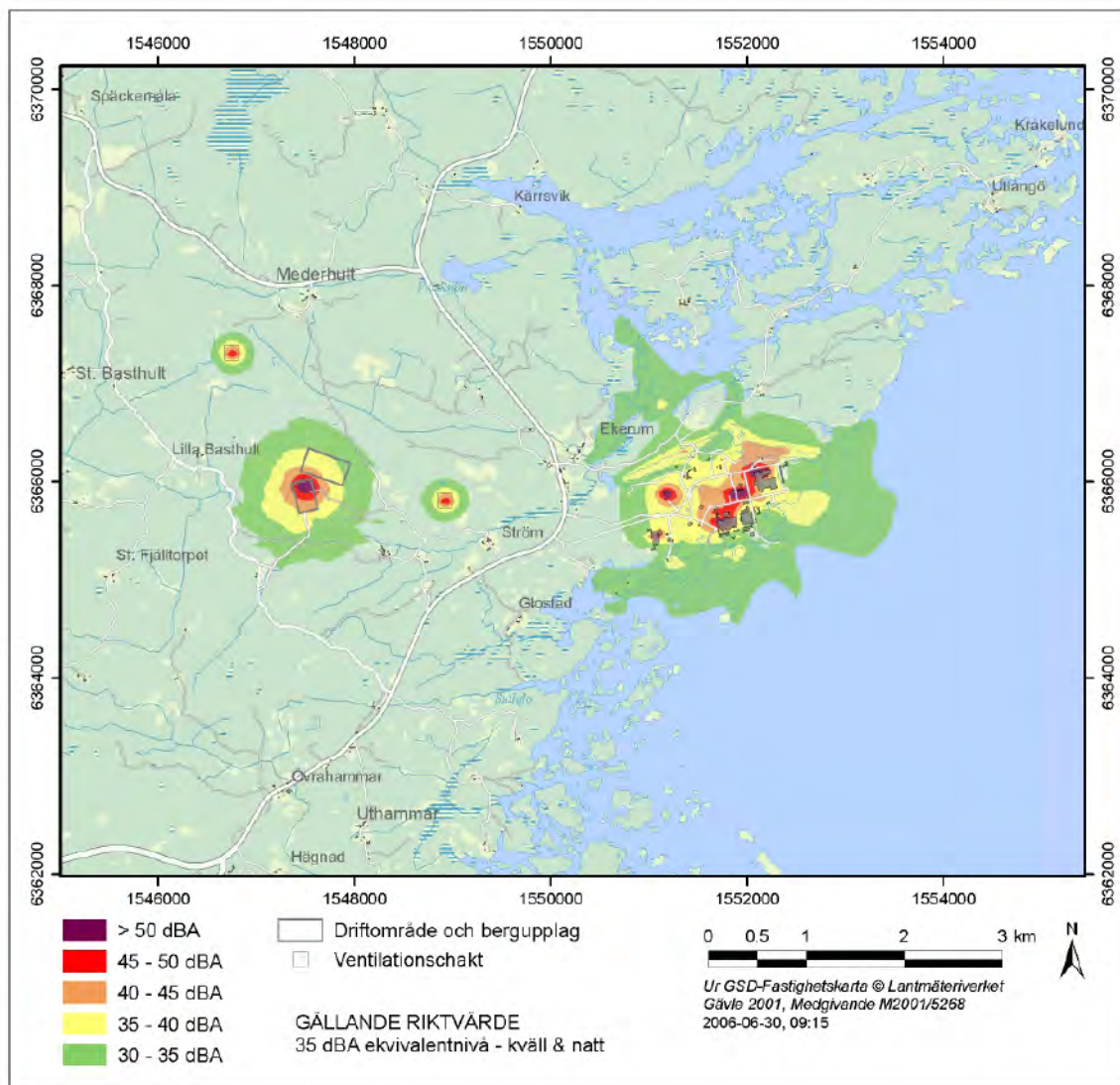
Ekvivalent ljudnivå från befintlig verksamhet – bidrag från fasta källor



Bilaga 13

Buller från nuvarande verksamhet,
Bidrag från fasta källor
Ljudnivå 4m över mark

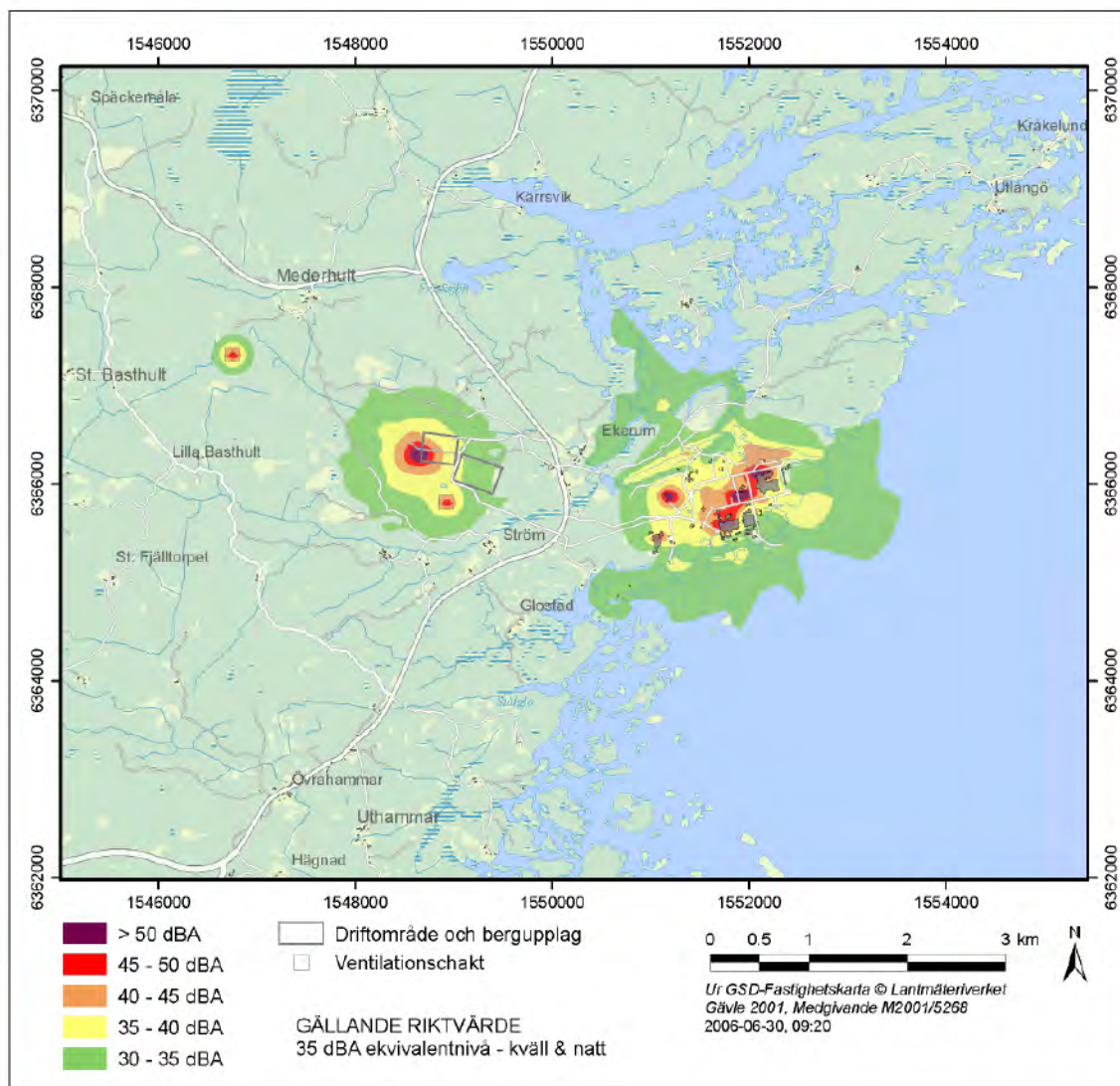
Ekvivalent ljudnivå från nuvarande verksamhet och verksamhet vid läge Laxemar Stora Kärr och med bidrag från evakueringsfläktar – fasta källor



Bilaga 14

Buller från nuvarande verksamhet, och verksamhet vid slutförvaret under driftskedet vid Stora Kärr. Fasta källor och preliminär läge av evakueringsfläktar med ljuddämpare. Ljudnivå 4m över mark

Ekvivalent ljudnivå från nuvarande verksamhet och verksamhet vid läge Laxemar Torphorvan och med bidrag från evakueringsfläktar – fasta källor



Bilaga 15

Buller från nuvarande verksamhet, och verksamhet
 vid slutförvaret under driftskedet vid Torphorvan.
 Fasta källor och evakueringsfläktar med ljuddämpare.
 Ljudnivå 4m över mark

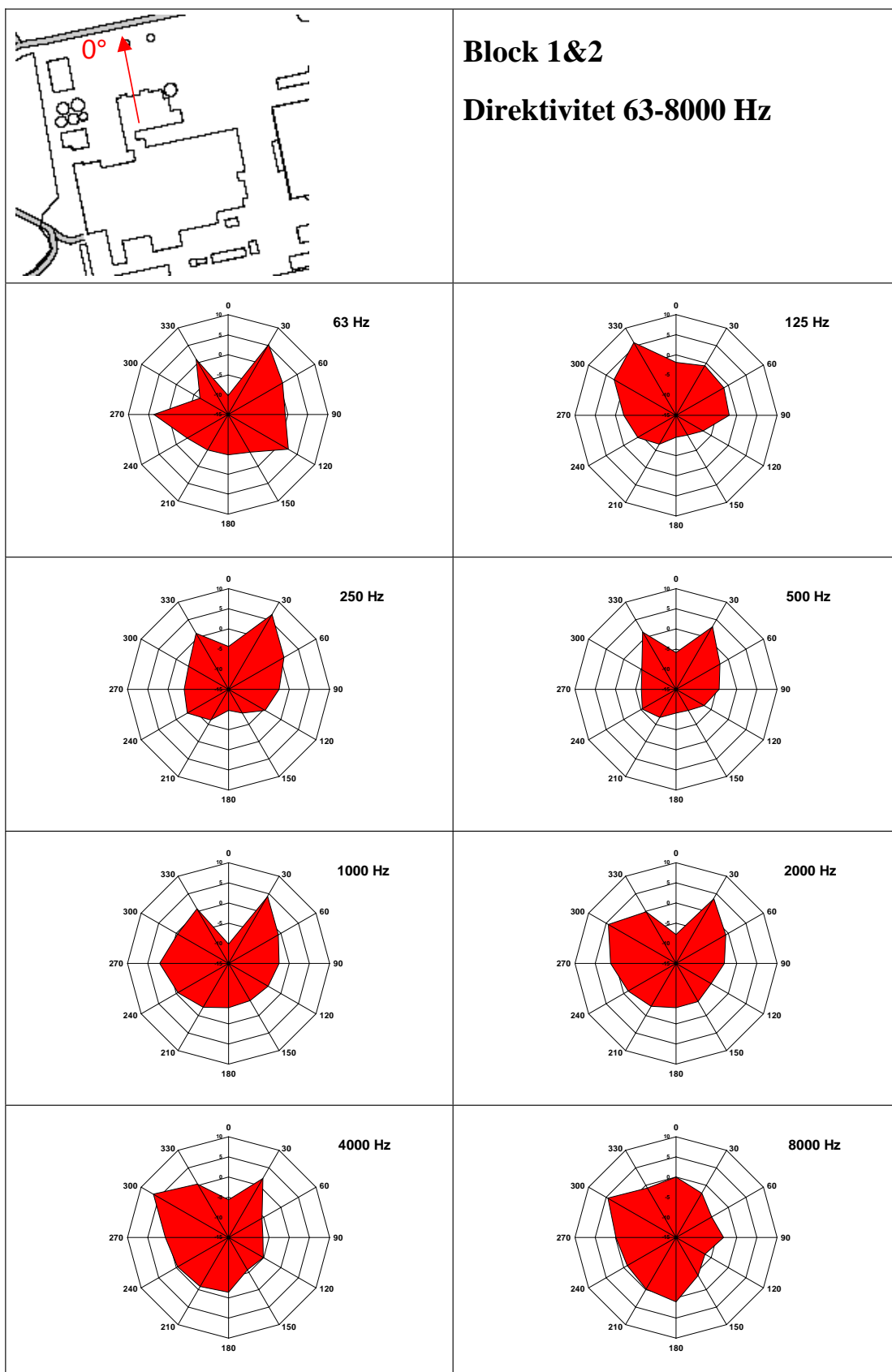
Bilaga 16

Sammanställning av ljuddata för beräkningar

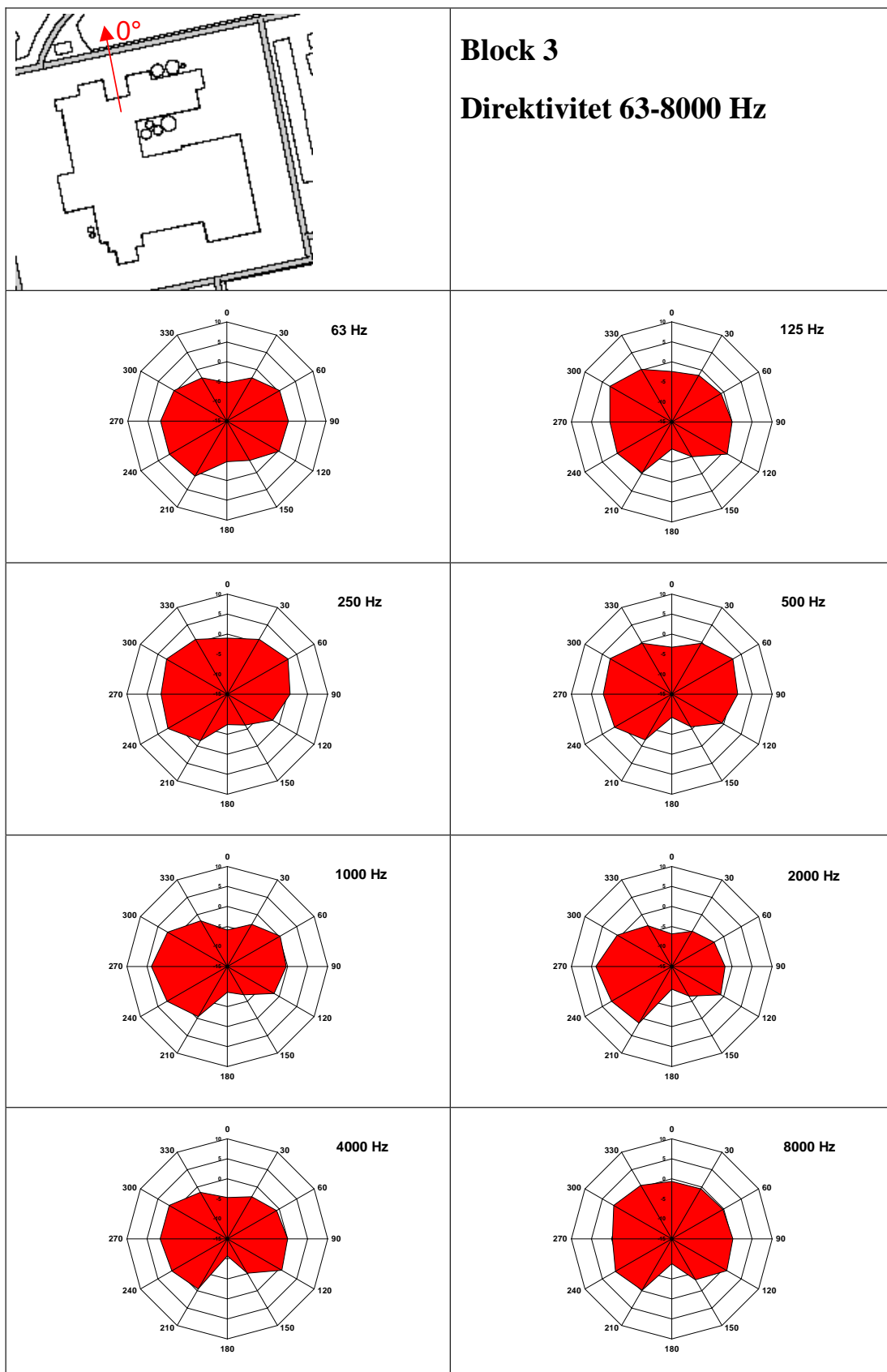
Angivet som ljudeffekt i oktavband 63-8 000 Hz rel 1pW

Källa	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 000 Hz	2 000 Hz	4 000 Hz	8 000 Hz	Direktivitet
Block 1 och 2	108	109	103	100	93	87	86	77	ja – se bilaga 14
Block 3	108	106	102	98	95	87	78	72	ja – se bilaga 15
Clab	99	92	90	87	84	80	78	69	ja – se bilaga 16
Transformator	97	103	104	94	82	78	76	71	rundstrålände
Cyklon	103	115	108	100	96	89	86	76	rundstrålände
Fläkt förråd	88	92	88	85	78	73	70	64	rundstrålände
Fläkt icke kontaminerat område	91	88	88	87	81	75	69	63	rundstrålände
Fläkt kontaminerat område	101	100	106	106	105	103	100	96	rundstrålände
Mobil kross	124	121	115	116	113	110	106	101	rundstrålände
Topphammare	107	108	111	113	112	118	121	115	rundstrålände
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

