

P-05-13

Platsundersökning i Oskarshamn

**Mätning av ljudnivåer i Simpevarp och
Laxemar under perioden 10 mars 2004
till 10 februari 2005**

Tommy Zetterling, WSP Akustik

April 2005

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



Platsundersökning i Oskarshamn

Mätning av ljudnivåer i Simpevarp och Laxemar under perioden 10 mars 2004 till 10 februari 2005

Tommy Zetterling, WSP Akustik

April 2005

Nyckelord: Bullermätningar, Ljudnivåer, Miljöutredningar, Noise measurements, Noise levels, 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

Svensk Kärnbränslehantering AB, SKB, bedriver sedan början av 2002 en platsundersökning i Simpevarp och Laxemar i Oskarshamns kommun. Motsvarande undersökning pågår också vid Forsmark i Östhammars kommun för lokalisering av ett djupförvar för använt kärnbränsle. Parallellt pågår projektering av en inkapslingsanläggning lokaliserad vid Clab i Oskarshamn med Forsmark som alternativ lokalisering. Undersökningarna ska ge underlag dels för att utforma anläggningarna med hänsyn till platsens förutsättningar och dels för den miljökonsekvensbeskrivning som skall bifogas ansökan enligt miljöbalken.

Bygge och drift av planerade anläggningar kommer att orsaka buller under lång tid, bland annat från hantering och transport av bergmassor. Målsättningen är att byggverksamheten samt drift av inkapslingsanläggning och slutförvar inte skall medföra ljudnivåer över gällande riktvärden för boende i området. För att fastställa nuvarande bullerförhållanden kring Simpevarp har mätningar genomförts vid tre tillfällen i fem positioner. De bullermätningar som redovisas i denna rapport har inte utförts för att kontrollera att gällande villkor avseende buller uppfylls utan för att kartlägga nuvarande förhållanden runt Simpevarp och Laxemar. Bullermätningarna utgör också ett viktigt underlag för att kunna beräkna och bedöma vilka ljudnivåer som kan förväntas när planerade anläggningar och verksamheter finns på plats.

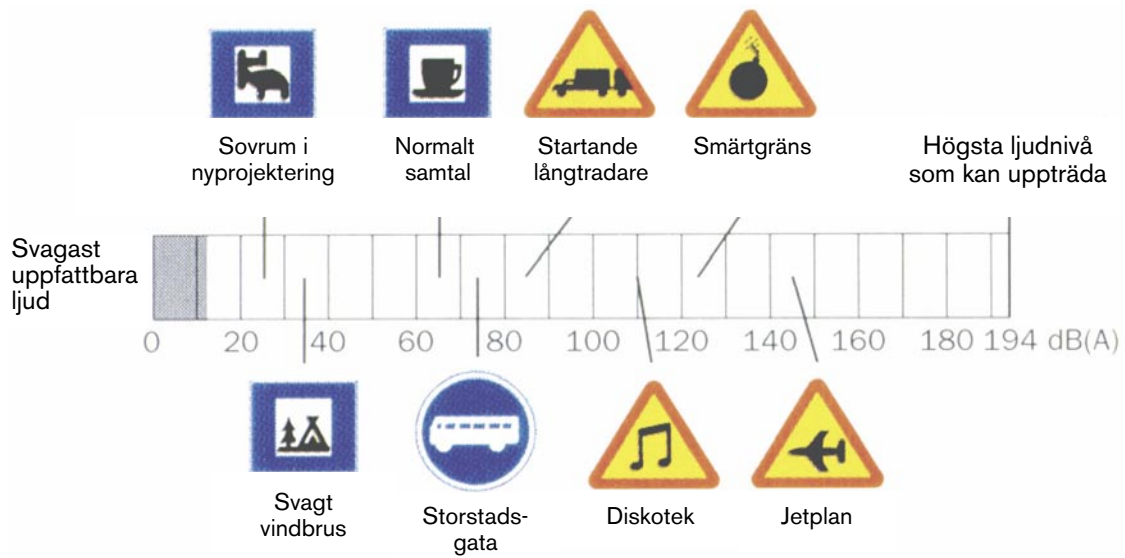
Mätningarna har genomförts under olika årstider:

1. Tidig vår under barmark, mätningar utfördes under perioden 10–19 mars 2004. Under mätperioden förekom kärnbränning i Laxemar.
2. Försommar vid lövsprickning – mätningar utfördes under perioden 2–11 juni 2004. Under mätperioden har fågelsång som inleddes varje morgon kring kl 02:10 starkt bidragit till uppmätta ljudnivåer under nattperioden.
3. Vinter, förhållanden vid snötäckt mark (nysnö) – mätningar utfördes under perioden 26 januari till 10 februari 2005. Vid detta tillfälle var det ej möjligt att komma ut till mätpunkt 4 eftersom nysnö omöjliggjorde transport på skogsvägen.

Uppmätta ljudnivåer uppvisar stora variationer och skillnader mellan årstiderna. De lägsta ljudnivåerna har registrerats under mätperioden med nysnö. Under natten har så låga ljudnivåer som under 20 dBA registrerats vilket innebär ”absolut” tystnad. Under övriga mätperioder är ljudnivån 25–30 dBA under natten. I samband med soluppgången ökar ljudnivå i samtliga mätpositioner i samband med fågelsången. Ljudnivåer i skogen ökar med 15–20 dBA under några timmar.

Transformatorstationen hörs tydligt vid den närmaste mätpositionen, mätpunkt 3. Ljudet från anläggningen har en grundton vid 100 Hz och med övertoner.

Uppmätta ljudnivåer kan jämföras med några typiska ljudnivåer enligt figur nedan:



Exempel på ljudskala för ekvivalent ljudnivå

 Resultat från mätningar kring Simpevarp och Laxemar

Summary

Since early in 2002, Svensk Kärnbränslehantering AB (Swedish Nuclear Fuel and Waste Management Co) is conducting a site investigation at Simpevarp and Laxemar in Oskarshamn municipality. Similar investigations are also being conducted at Forsmark in Östhammar municipality. The aim of the investigations is to find a suitable location for a deep repository for spent nuclear fuel. At the same time, an encapsulation facility is being planned at Clab in Oskarshamn or alternatively at Forsmark. The site investigations shall give basis for designing the facilities regarding the conditions of each site, as well as provide data for the environmental impact assessment.

The construction and operation of the planned facilities will cause noise during a long period of time. The aim is that the construction and operation of the encapsulation facility and the deep repository will not cause sound levels that exceeds noise regulations for nearby residents. The sound measurements presented in this report have been carried out at three occasions and in five positions. The measurements have not been done to determine whether current regulations concerning noise in the area are fulfilled today but to establish the present noise conditions around Simpevarp and Laxemar. The noise measurements also give important data for calculation and assessment of what sound levels that can be expected when the planned facilities are in operation.

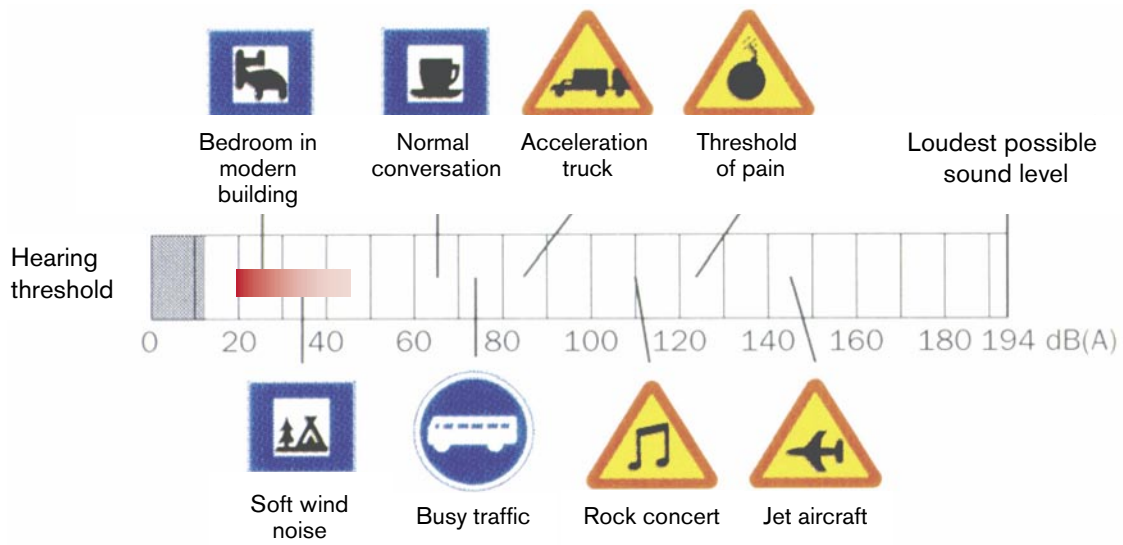
The measurements have been carried out during different seasons:

1. Early spring with bare ground – measurements were made from March 10 to March 19, 2004. Core drilling was carried out in Laxemar during the measurement period.
2. Early summer with tree leaves in bloom – measurements were made from June 2 to June 11, 2004. The results are strongly affected by birds singing each morning from 2 a.m.
3. Winter, conditions with newly fallen snow – measurements were made from January 26 to February 10, 2005. At this time it was not possible to reach measurement position no 4 due to the snow.


The measured sound levels vary greatly during the different seasons. The lowest sound levels occurred during winter with newly fallen snow. During these nights, the sound levels were occasionally lower than 20 dBA, which can be regarded as “absolute” silence. In the other seasons, the sound levels at night were around 25–30 dBA. As the sun rose, singing birds caused increasing sound levels during all seasons. In the forest, the sound levels increased with as much as 15–20 dBA during a few hours every morning.

The transformer station is the dominant sound source at the nearby measurement positions no 3. The sound from the facility has a keynote at 100 Hz and several overtones.

Measured sound levels will be compared with some typical levels in the figure below:



Examples of equivalent sound levels

 Results from measurements at Simpevarp and Laxemar

Innehåll

1	Bakgrund, syfte och omfattning	9
2	Utrustning och mätmetoder	11
2.1	Mätmetod	11
2.2	Mätutrustning	11
2.3	Avvikelser från mätstandard	12
2.4	Mätosäkerhet	12
3	Genomförande	13
3.1	Mätpositioner	13
3.2	Meteorologiska mätningar	14
3.3	Genomförande i fält	14
3.4	Bearbetning av mätdata	14
4	Mätresultat	17
4.1	Allmänt	17
4.2	Långtidsmätningar	18
4.3	Kommentarer till mätresultaten	19
4.3.1	Ekvivalent ljudnivå – exempel	19
4.3.2	Ekvivalent ljudnivå – redovisning av mätresultat	19
4.3.3	Förekomst av toner – exempel	23
4.3.4	Förekomst av toner – redovisning av mätresultat	24
4.3.5	Momentan ljudnivå – exempel	25
4.3.6	Momentan ljudnivå – redovisning av mätresultat	26
5	Referenser	33
6	Bilagor	35
Bilaga 1	Mätposition 1	37
Bilaga 2	Mätposition 2	39
Bilaga 3	Mätposition 3	41
Bilaga 4	Mätposition 4	43
Bilaga 5	Mätposition 5	45
Bilaga 6	Borrningsaktivitet i samband med ljudmätningar	47
Bilaga 7	Vindstatistik för mätperioderna (mät höjd 25 meter över mark)	49
Bilaga 8	Sammanställning av uppmätta ljudnivåer i mät punkt 1	51
Bilaga 9	Sammanställning av uppmätta ljudnivåer i mät punkt 2	57
Bilaga 10	Sammanställning av uppmätta ljudnivåer i mät punkt 3	63
Bilaga 11	Sammanställning av uppmätta ljudnivåer i mät punkt 4	69
Bilaga 12	Sammanställning av uppmätta ljudnivåer i mät punkt 5	75

1 Bakgrund, syfte och omfattning

Svensk Kärnbränslehantering AB, SKB, bedriver sedan början av 2002 en platsundersökning vid Simpevarp och Laxemar i Oskarshamns kommun. Motsvarande undersökning pågår också i Forsmark i Östhammars kommun för lokalisering av ett djupförvar för använt kärnbränsle. Parallellt pågår projektering av en inkapslingsanläggning lokaliserad vid Clab i Oskarshamn med Forsmark som alternativ lokalisering. Undersökningarna ska ge underlag dels för att utforma anläggningarna med hänsyn till platsens förutsättningar och dels för den miljökonsekvensbeskrivning som skall bifogas ansökan enligt miljöbalken.

Bygge och drift av planerade anläggningar kommer att orsaka buller under lång tid, bland annat från hantering och transport av bergmassor. Målsättningen är att byggverksamheten samt drift av inkapslingsanläggning och slutförvar inte skall medföra ljudnivåer över gällande riktvärden för boende i området. För att fastställa nuvarande bullerförhållanden kring Simpevarp har mätningar genomförts vid tre tillfällen i fem positioner. De bullermätningar som redovisas i denna rapport har inte utförts för att kontrollera att gällande villkor avseende buller uppfylls utan för att kartlägga nuvarande förhållanden i de områden i Simpevarp och Laxemar som är aktuella för lokalisering av inkapslingsanläggning och djupförvar.



Figur 1-1. Kusten vid Äspölaboratoriet har i dag mycket låga ljudnivåer.

2 Utrustning och mätmetoder

2.1 Mätmetod

Mätningar utfördes med datalagrande instrument monterade fritt i enlighet med anvisningar i /1/. Tillsammans med ljudmätningar genomförs också meteorologiska mätningar av OKG i befintlig mätstation i anslutning till Oskarshamns kraftstation.

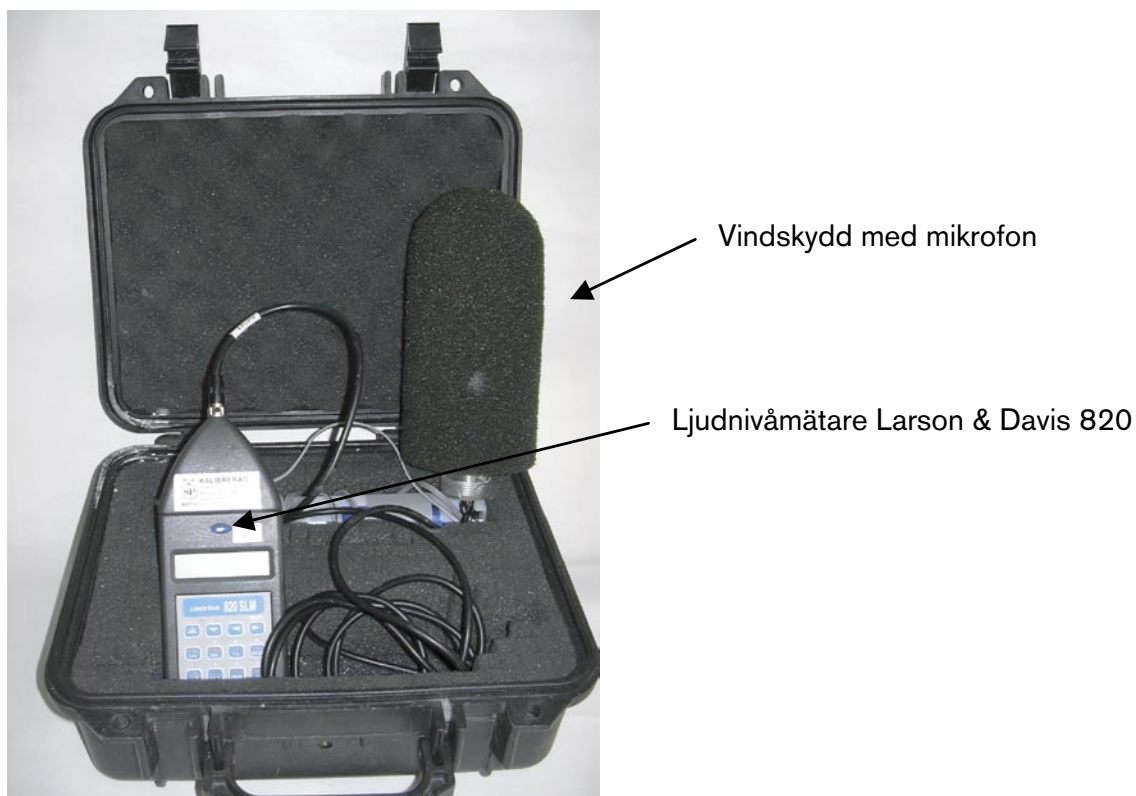
Ljud- och meteorologiska mätningar är gjorda i tio-minutersintervall. Samtliga ljudnivåer har sedan sammanställts i excel-ark. Ljudnivåer under mätperioder som uppfyller meteorologiska villkoren till respektive mätposition, det vill säga medvind inom en sektor av $\pm 45^\circ$ och vindhastighet < 5 m/s (avser medelvärde under tio-minutersperioden) i enlighet med naturvårdsverkets mätanvisningar /1/ har redovisats.

2.2 Mätutrustning

Följande instrument enligt tabell 2-1 har använts vid mätningarna.

Tabell 2-1. Använd mätutrustning.

Instrument	Fabrikat	Typ	Serienr	Kalibrering av SP
Analysator	HP	3561A	484	–
Bandspelare	Sony	TCD-D10 PRO	1	–
Realtidsanalysator	Larson & Davis	2900	0907	Juli 2002
Mikrofon, frifält	Larson & Davis	2541	5772	Sep 2002
Ljudnivåmätare – pos 1	Larson & Davis	820A	0983	Feb 2004
Ljudnivåmätare – pos 2	Larson & Davis	820A	1131	Feb 2004
Ljudnivåmätare – pos 3	Larson & Davis	820A	1130	–
Ljudnivåmätare – pos 4	Larson & Davis	820A	1260	Feb 2004
Ljudnivåmätare – pos 5	Larson & Davis	820A	0991	Nov 2002
Meteorologisk station	SMHI			



Figur 2-1. Ljudnivåmätare med instrumentväska.

2.3 Avvikelser från mätstandard

I samband med meteorologiska mätningar har temperaturgradienten ej registrerats. Vidare har mätningarna endast övervakats under kortare tidsperioder i samband med utsättning och inhämtning av instrumenten.

Instrument i position 3 har endast kalibrerats av tillverkaren vid leverans. Vidare saknas uppgifter om kalibrering av meteorologisk station vid Oskarshamn (OMET.588). Vinddata avser förhållanden mätt på 25 m höjd vilket avviker från 10 m enligt naturvårdsverkets meddelande 6/1984.

2.4 Mätosäkerhet

Mätosäkerheten beror av ljudkällans variation och meteorologiskt betingade variationer. Inom kraftverksområdet finns ett flertal källor som i varierande grad bidrar till totalnivån. Med hänsyn till att driften är kontinuerlig under dygnet är vår uppfattning att variationen avseende källan är försumbar. Osäkerheten i genomförda mätningar är därför i första hand meteorologiskt betingad. Med hänsyn till att aktuella mätavstånd är betydligt större ($\gg 800$ m) än vad som anges för uppskattning av mätosäkerheten enligt /1/ har vi utelämnat denna uppskattning.

3 Genomförande

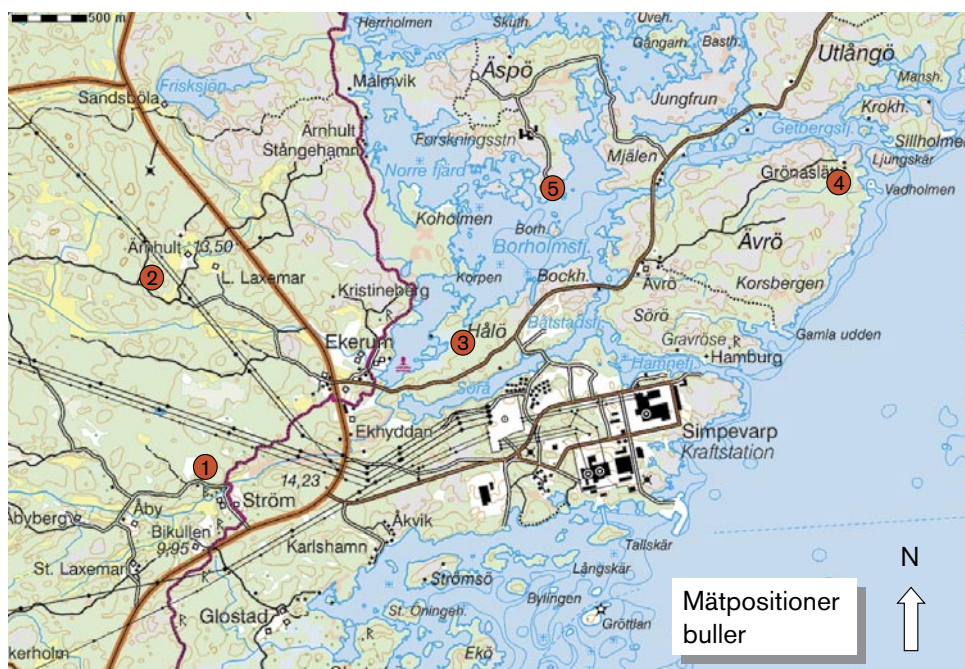
3.1 Mätpositioner

Mätpositioner har valts utifrån målsättningen att de ska vara representativa för området kring Oskarshamnverket, Clab och Äspölaboratoriet. Mätpunkterna 3–5 gränsar till kustområden. Målsättningen har också varit att genomföra mätningar vid olika årstider med förhållanden motsvarande barmark, full vegetation och vid nysnö. Vidare har målsättningen varit att välja mätpositioner i anslutning till områden där människor normalt vistas utan att detta för den skull skall påverka mätresultaten på ett ofördelaktigt sätt. Mätpositionerna har också valts i olika riktning kring Oskarshamnverket för att kunna täcka in olika vindriktningar i förhållande till kraftverket.

Mätpositioner med tillhörande koordinater och SKB:s id-nummer har sammanställts i tabell 3-1 och har markerats på karta i figur 3-1. I bilaga 1–5 återfinns en detaljerad redovisning av mätpositionerna.

Tabell 3-1. Koordinater och id-nummer för mätpositioner.

Position	X-koordinat	Y-koordinat	Id-nummer
Mp 1	1 549 282	6 365 519	PSM 06973
Mp 2	1 548 793	6 366 861	PSM 06974
Mp 3	1 551 001	6 366 512	PSM 06975
Mp 4	1 553 403	6 367 515	PSM 06976
Mp 5	1 551 487	6 367 573	PSM 06977



Figur 3-1. Markering av mätpositioner kring Simpevarp¹.

¹Ur Terrängkartan ©Lantmäteriverket, Gävle 2001. Medgivande M2001/5268 gäller samtliga kartor i denna rapport.

3.2 Meteorologiska mätningar

Samtidigt med ljudmätningarna genomfördes också meteorologiska mätningar. Dessa mätningar genomförs av Oskarshamnsverket. Mast för kontinuerlig registrering av vindhastighet och vindriktning är uppställd i anslutning till Oskarshamnsverket, se figur 3-2. Dessa uppgifter gäller emellertid på en mätthöjd av ca 25 m och avviker således från mätanvisningarna enligt /1/ som anger 10 m. Detta innebär i första hand att vindhastigheten är högre än om vindhastigheten hade uppmätts på 10 m.

3.3 Genomförande i fält

Mätningarna utfördes vid tre tillfällen under perioden 10 mars 2004 till 10 februari 2005 av Tommy Zetterling och Per Otto Walter enligt /1/.

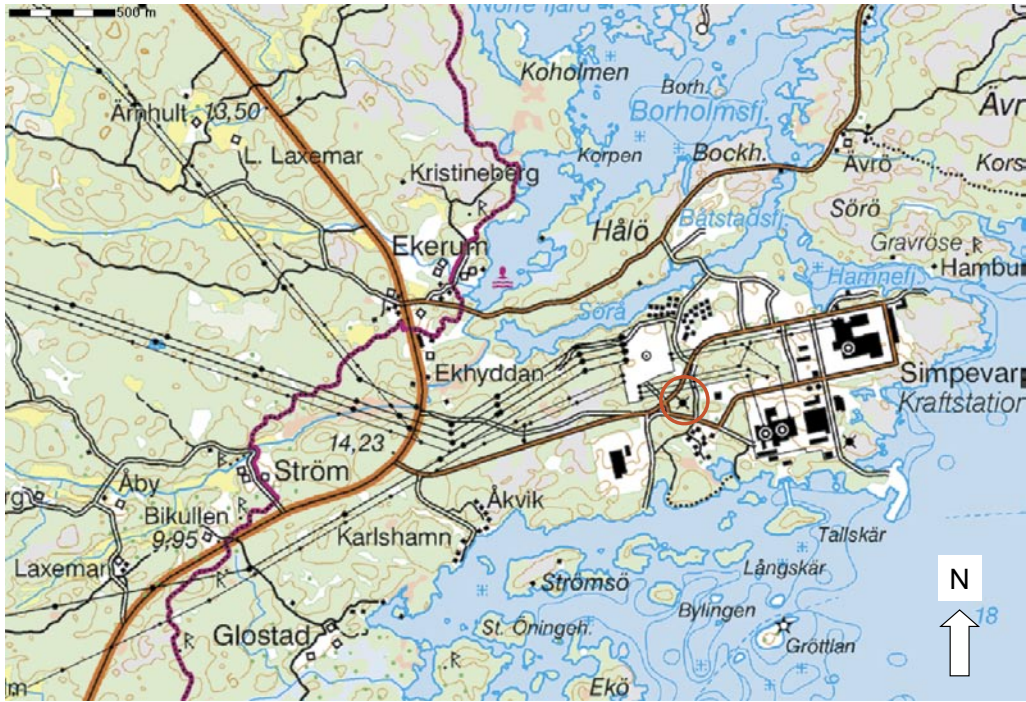
3.4 Bearbetning av mätdata

Mätningarna har sammanställts uppdelat på dag- (07–18), kvälls- (18–22)- och nattperioden (22–07) avseende ekvivalent- respektive bakgrunds nivå i dBA. Med bakgrunds nivå avses den ljudnivå som överskrids under 95 % av tiden (L_{95} -nivån), se figur 3-3.

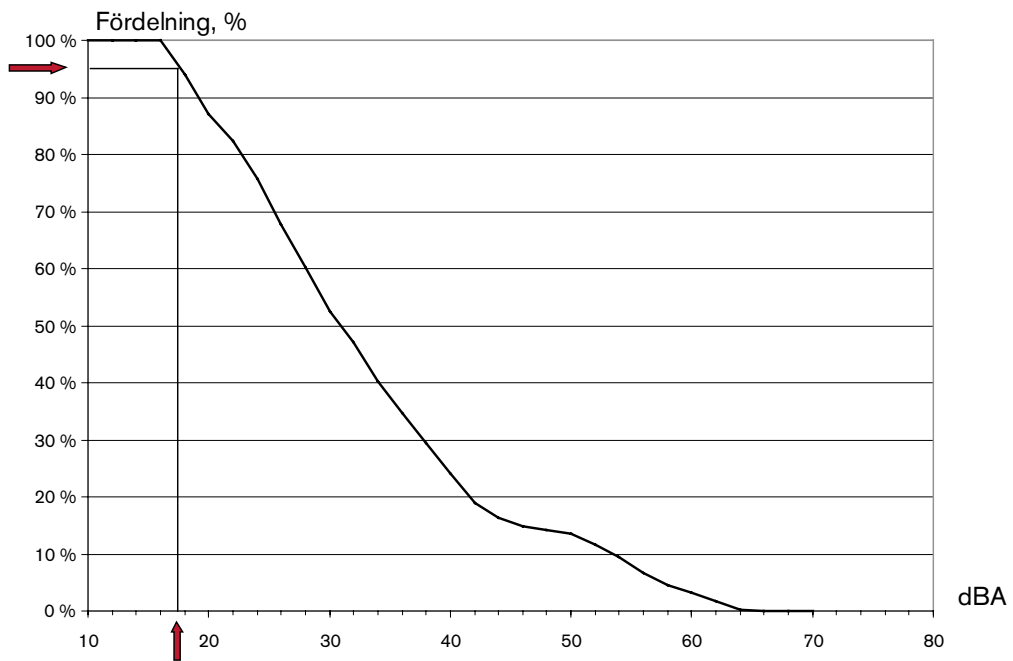
Enligt figur 3-3 framgår att under 95 % av tiden överskrider ljudnivån ca 17 dBA. Det finns ingen fastställd definition på vad som menas med bakgrunds nivå. Vanligtvis anges 90 (L_{90} -nivån) alternativt 95%-nivån (L_{95} -nivån) som bakgrunds nivå.

Den momentana ljudnivån har utvärderats för varje tio-minutersperiod. Under avsnitt 4 kommenteras några tidsperioder.

I samband med utsättning och hämtning av instrument har inspelningar genomförts för vidare analys av tonförekomst. Denna utvärdering har genomförts i enlighet med anvisningar i /1/.



Figur 3-2. Meteorologisk mätmast vid Oskarshamnsverket – 0MET.588.



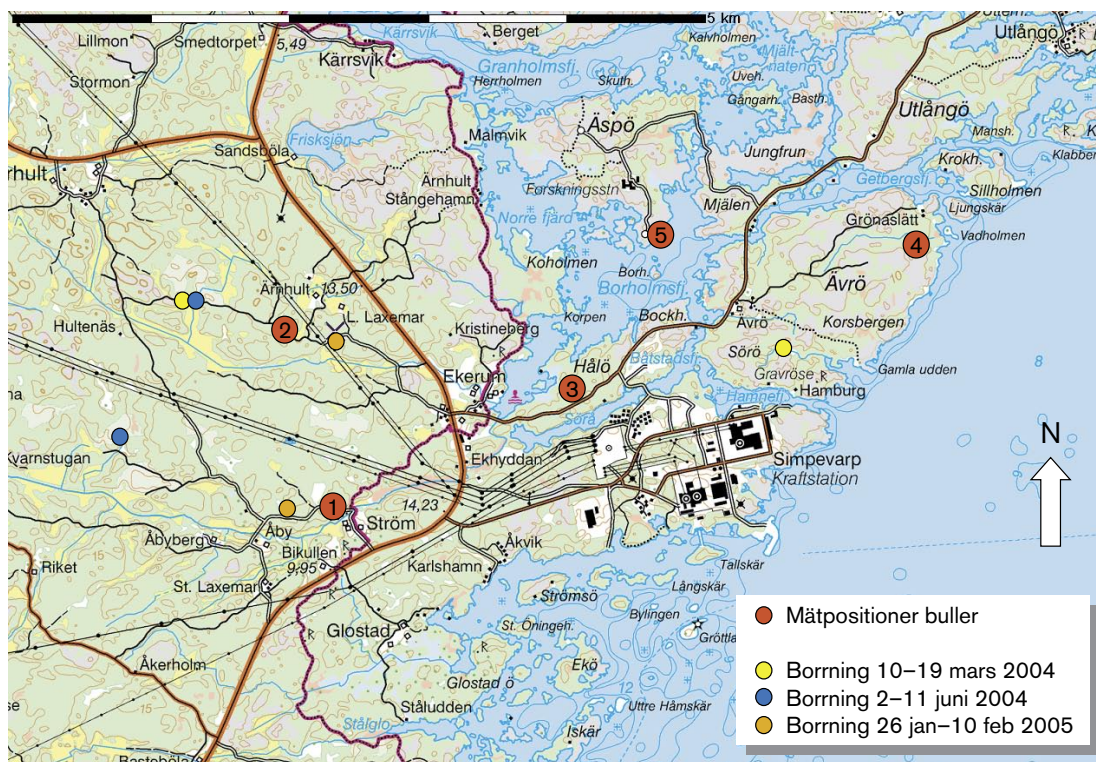
Figur 3-3. Exempel på ljudnivåns fördelning och markering av 95%-nivån.

4 Mätresultat

4.1 Allmänt

Verksamheten vid Oskarshamnverket pågår kontinuerligt under dygnet. Ljudnivåns variation i förhållande till kärnkraftverkets last (full eller reducerad effekt) bedöms vara försumbar. I första hand orsakar fläktar och transformatorer det dominerande ljudet. Verksamheten vid Clab och Äspölaboratoriet ger försumbara bidrag till den uppmätta totalnivån.

Under mätperioderna genomfördes också kärnborrning i olika positioner, se figur 4-1. Omfattning av verksamheten vid borrplatserna redovisas under bilaga 6. Bidrag från denna verksamhet är ej normal för området. Mätningar har därför genomförts i anslutning till borr-aggregatet för att beräkna bidraget till övriga positioner. Dessa beräkningar har genomförts i enlighet med /3/. Påverkan i mätpunkterna är med undantag för några tillfällen (> 30 dBA) försumbar och redovisas i tabell 4-1.



Figur 4-1. Kärnborrning inom området för bullermätningar.

Tabell 4-1. Högsta beräknade² ljudnivåer i dBA vid kärnborrning.

Mätperiod	Mp 1	Mp 2	Mp 3	Mp 4	Mp 5
10–19 mars 2004	< 20	31	22	25	25
2–11 juni 2004	20	31	< 20	< 20	< 20
26 jan–10 feb 2005	37	36	< 20	< 20	< 20

4.2 Långtidsmätningar

Mätningarna har genomförts uppdelat i tio-minutersperioder under ca 8 dygn avseende:

- Ekvivalent ljudnivå i dBA (L_{eq} -nivån).
- Bakgrundsnivå i dBA, det vill säga den ljudnivå som överskrids under 95 % av tiden (L_{95} -nivån).
- Maximal ljudnivå under varje tio-minutersperiod.
- Antal maxnivåer över 55 dBA under varje tio-minutersperiod.

Samtidigt med ljudmätningar har också meteorologiska mätningar genomförts av SMHI avseende:

- Vindriktning.
- Vindhastighet.

En sammanställning av vindstatistik, dels för mätperioderna dels för samma dagar de senaste fem åren redovisas under bilaga 7.

I första hand är det verksamheten vid Oskarshamnverket och transformator som till stora delar påverkar förhållanden utanför området. I anslutning till mätpunkterna förekommer ingen egentlig verksamhet. Däremot förekommer överflygningar, trafik på vägar, vindbrus i träd samt fågelsång under juni som medför att ljudnivån ökar. Det är därför ej entydigt vad som avses med typiska ljudnivåer i olika mätpositioner. Vi har därför valt att redovisa förhållanden uppdelat enligt följande.

- Ekvivalent ljudnivå i dBA under alla meteorologiska förhållanden.
- Ekvivalent ljudnivå i dBA vid medvindsförhållanden och vindhastighet < 5 m/s.
- Bakgrundsnivå i dBA under alla meteorologiska förhållanden.
- Bakgrundsnivå i dBA vid medvindsförhållanden och vindhastighet < 5 m/s.

Uppmätta ljudnivåer har sammanställts i bilaga 8–12 uppdelat på dag, kvälls- och nattperioden. I sammanställningen har vi markerat 40 respektive 35 dBA som riktvärde för dag- respektive kvälls- och nattperioden i enlighet med /2/.

²Beräknat enligt Nordisk beräkningsmodell angivet i ref /3/.

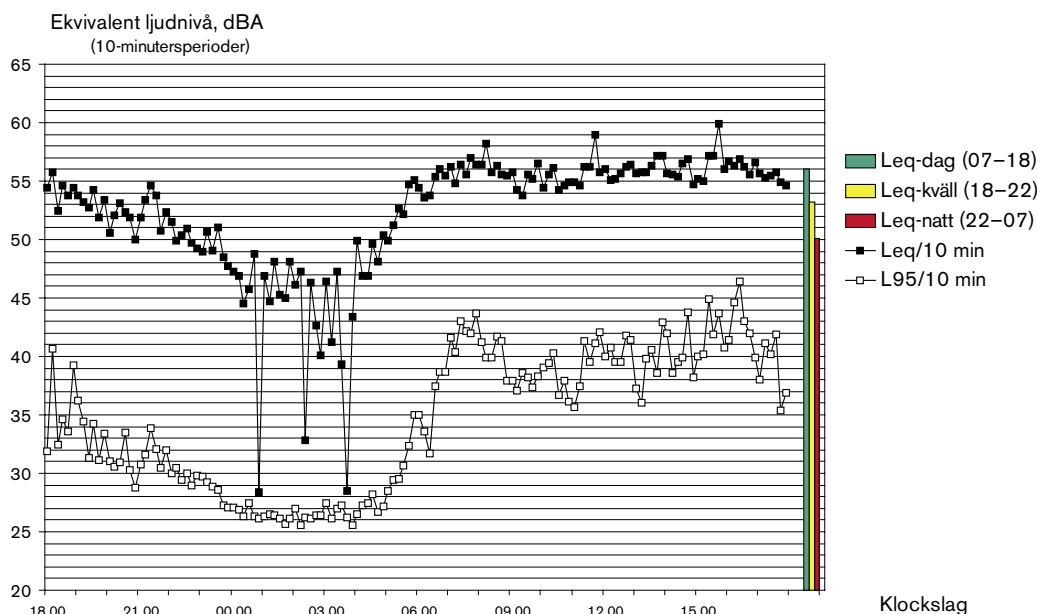
4.3 Kommentarer till mätresultaten

4.3.1 Ekvivalent ljudnivå – exempel

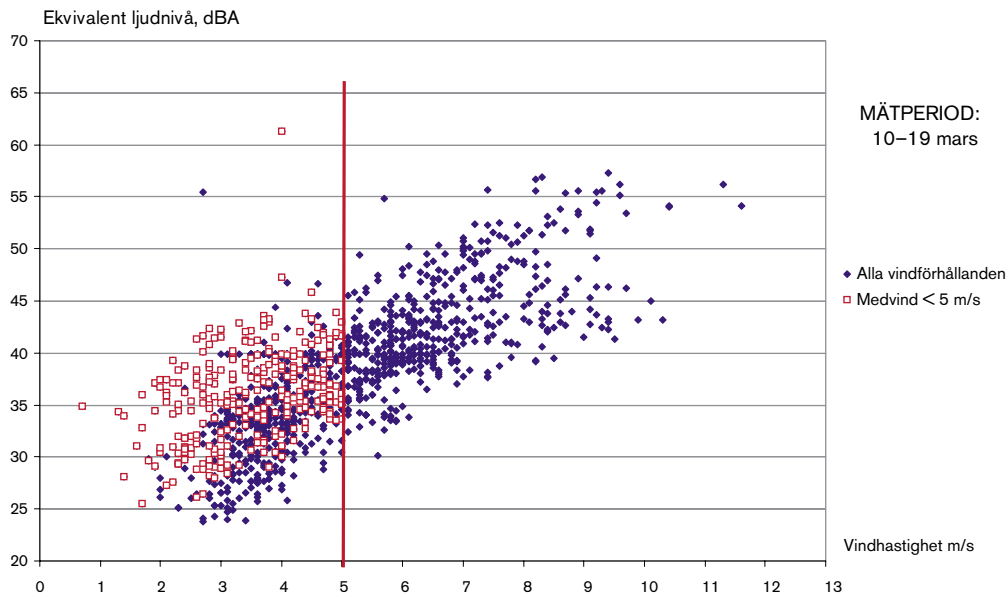
Ekvivalentnivån är ett medelvärde över en bestämd tidsperiod. Ljudnivån längs exempelvis en trafikerad väg varierar och beror på att trafiken är olika intensiv under dygnet. Medelvärdet (ekvivalentnivån) blir därför beroende av under hur lång tidsperiod som man mäter ljudet. I figur 4-2 visas ett exempel från mätningar i anslutning till bostad intill en väg. Figuren visar dels ekvivalentnivåns variation för tio-minutersperioder dels för dag, kvälls- och nattperioden. Samtidigt med ekvivalentnivån redovisas också bakgrundsnoisevariation (L₉₅-nivån). Under några korta perioder på natten när trafiken är som minst är ekvivalentnivån och bakgrundsnoisevariationen jämförbara.

4.3.2 Ekvivalent ljudnivå – redovisning av mätresultat

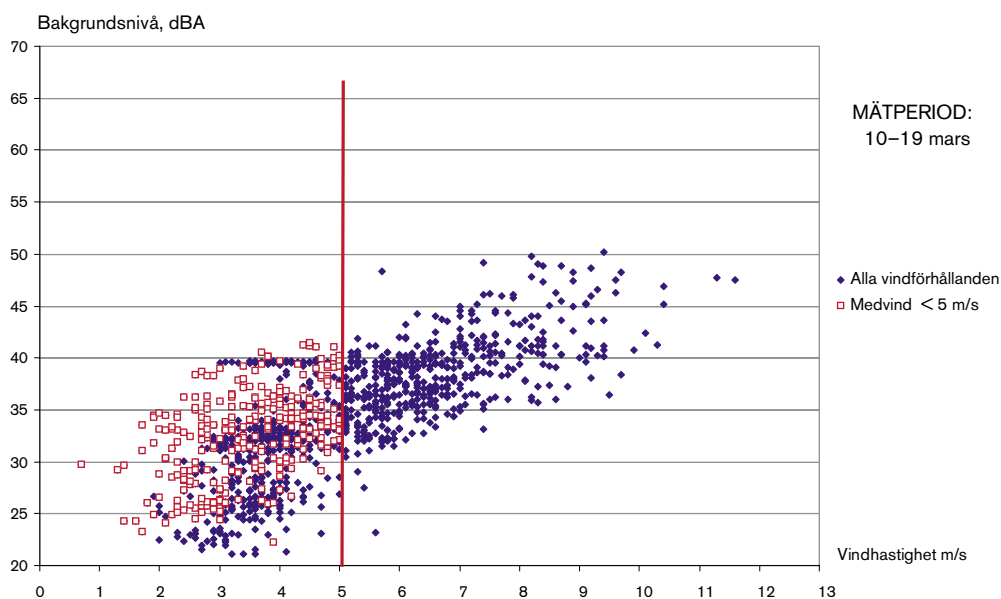
Genomförda mätningar visar på stora variationer i uppmätt ekvivalent ljudnivå även vid medvindsförhållanden och vindhastigheter < 5 m/s. För att relevant beskriva områdets karaktär anser vi att bakgrundsnoisevariation angivet som L₉₅-nivå är i detta fall ett mer representativt sätt än ekvivalent ljudnivå. Av genomförda mätningar framgår då också att spridningen är mindre. Överensstämmelsen mellan uppmätt och beräknad ekvivalent ljudnivå från verksamheten är då också betydligt bättre. Ett exempel på detta redovisas från mätningar den 10–19 mars 2004. Av figur 4-3 och 4-4 framgår dels att ekvivalentnivån varierar kraftigt och att ljudnivån ökar vid vindhastigheter > 5 m/s dels att bakgrundsnoisevariation varierar mindre. Ljudnivåer under 20 dBA redovisas ej eftersom egenbrus i instrumentet påverkar mätresultatet vid ljudnivåer < 20 dBA.



Figur 4-2. Uppmätt ekvivalent ljudnivå och bakgrundsnoisevariation (L₉₅-nivå) i anslutning till bostad.



Figur 4-3. Ekvivalentnivåns variation i position 5 vid olika vindförhållanden.

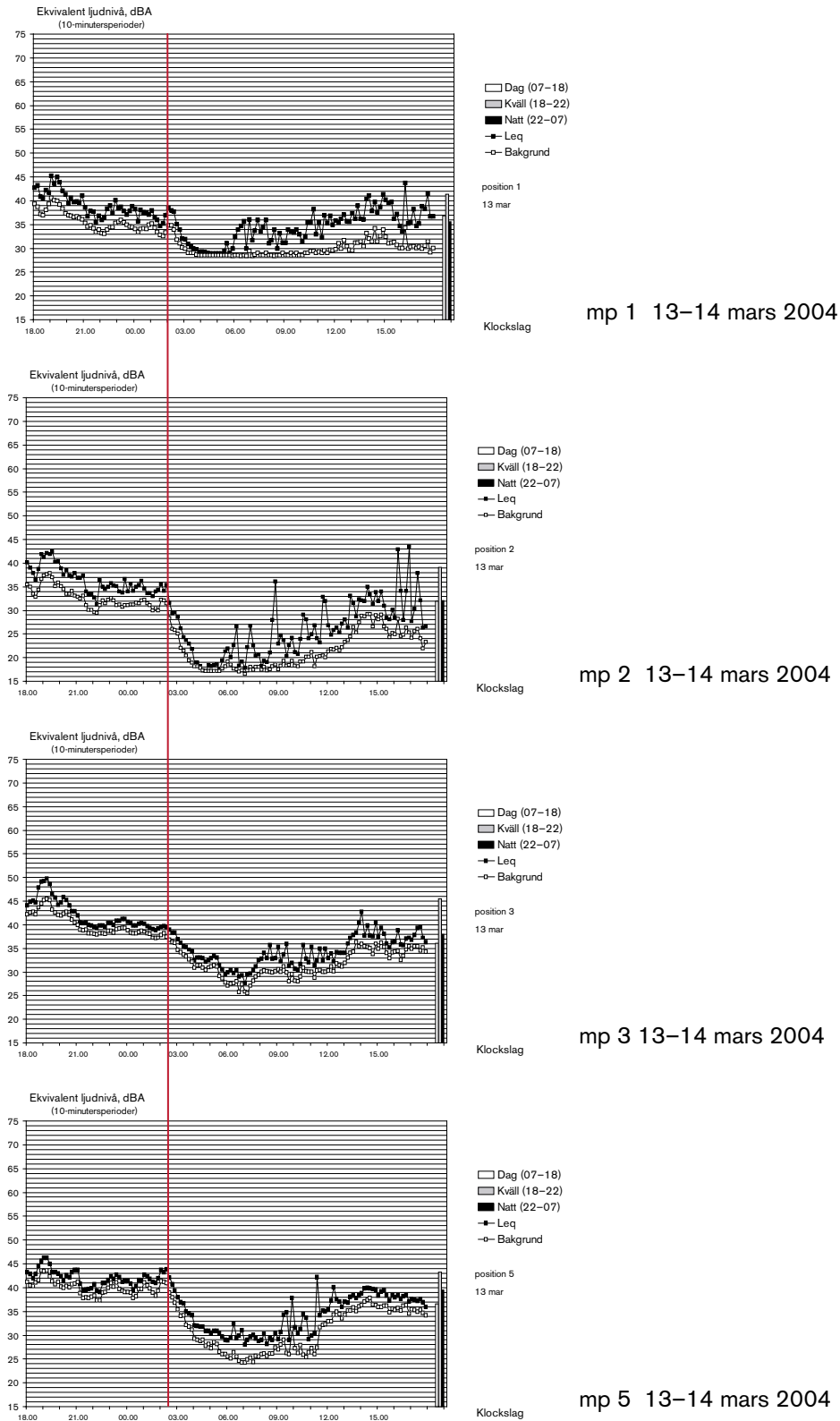


Figur 4-4. Bakgrundsnivåns variation i position 5 vid olika vindförhållanden.

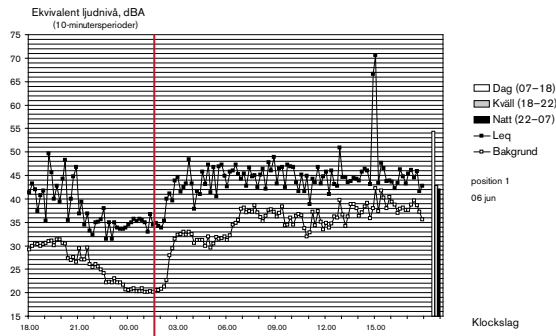
Vid den första mätperioden noterades en kraftig sänkning av ljudnivån i samtliga positioner den 14 mars kring kl 02:20. Orsaken till denna ljudnivåsänkning har ej kunnat förklarats med aktiviteter i området. Kontakter med Conny Larsson vid meteorologiska institutionen vid Uppsala universitet har gett en möjlig förklaring till uppmätta ljudnivåer. Conny anger bl a att en temperaturinversion på $\approx 2^\circ \text{C}$ ändrades till ett temperaturavtagande på $\approx 2^\circ \text{C}$ i de lägsta luftlagren på 200 m. Detta gjorde en skillnad på $\approx 20 \text{ dB(A)}$. Vädereffekterna är stora och det är inget ovanligt. Att det märks så tydligt här är beroende på att det rör sig om ganska stora utbredningsavstånd.

I figur 4-5 redovisas uppmätta nivåer från den aktuella tidsperioden 13–14 mars 2004. Mätdata från position 4 saknas på grund av fukt i mikrofonen .

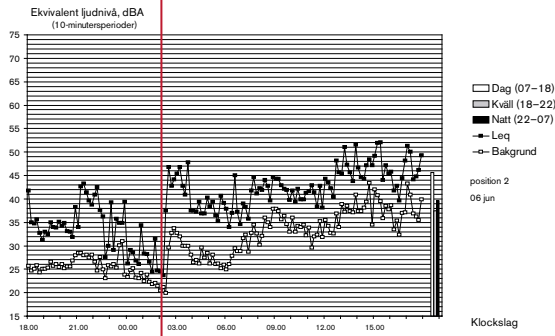
I samband med mätningar under perioden 2–11 juni noterades höga ljudnivåer i samtliga mätpunkter kring kl 02:10. Detta orsakades av fågelkvitter i samband med soluppgången. Exempel på detta redovisas i figur 4-6 från samtliga mätpositioner.



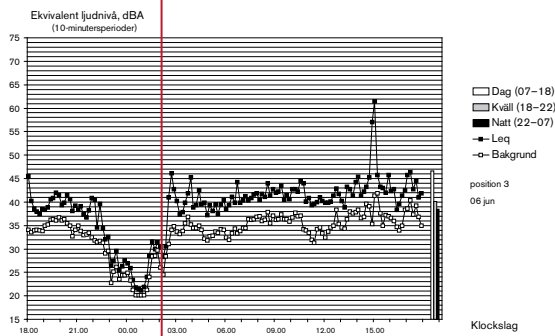
Figur 4-5. Ljudnivån avtar kl 02:20 på grund av väderförändring.



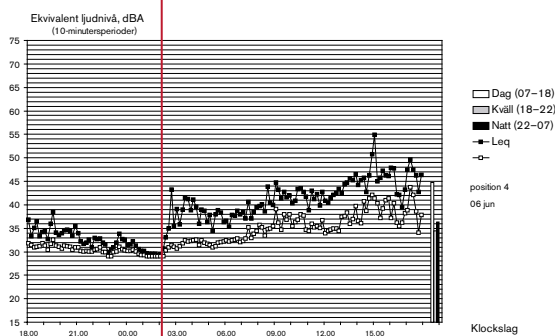
mp 1 6-7 juni 2004



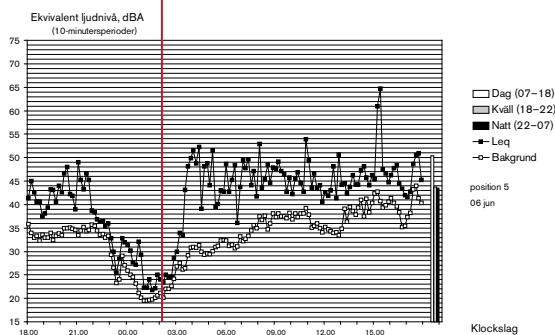
mp 2 6-7 juni 2004



mp 3 6-7 juni 2004



mp 4 6-7 juni 2004

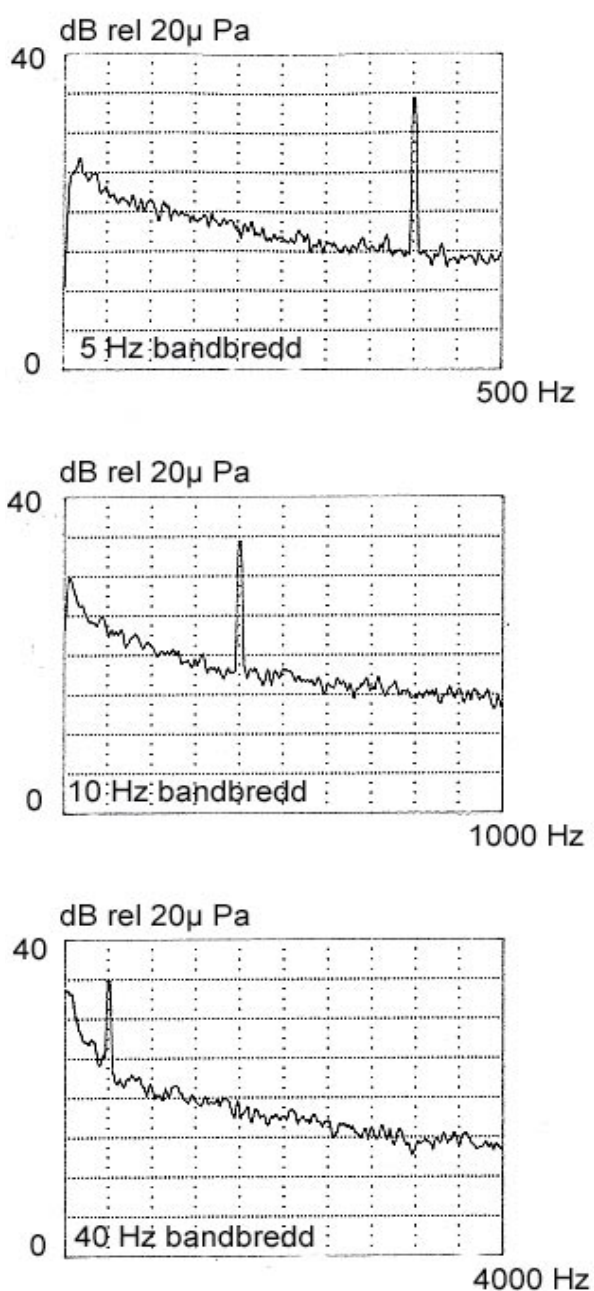


mp 5 6-7 juni 2004

Figur 4-6. Vid kl 02:10 ökar ljudnivån samtidigt på grund av fågelkvitter.

4.3.3 Förekomst av toner – exempel

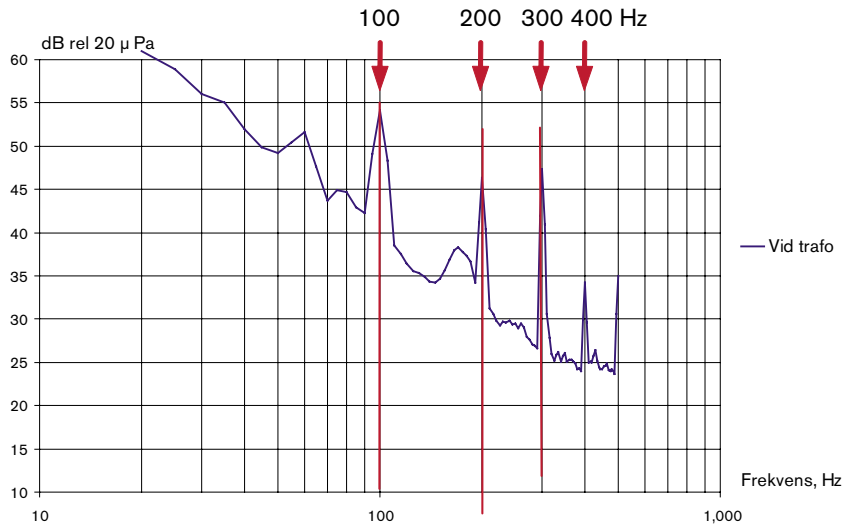
Avgörande för om ljud uppfattas som tonalt är förhållandet mellan tonen och medelnivån kring tonen. Enligt /1/ avgör den som utför mätningarna om ljudet skall uppfattas som tonalt eller ej. Råder tveksamhet anges en objektiv metod för utvärdering av tonförekomst. Enkelt kan denna metod beskrivas med att ljudet analyseras med viss analysbandbredd. Detta innebär att ju smalare bandbredden är desto tydligare framstår tonen i en grafisk redovisning. Vad som sedan avgör om det uppfattas som en ton eller ej är förhållanden mellan tonens nivå och medelnivån kring tonen. I figur 4-7 redovisas ett exempel på detta för analysbandbredd 5, 10 respektive 40 Hz. Tonens nivå ligger kring 35 dB medan medelnivån varierar mellan 15–25 dB.



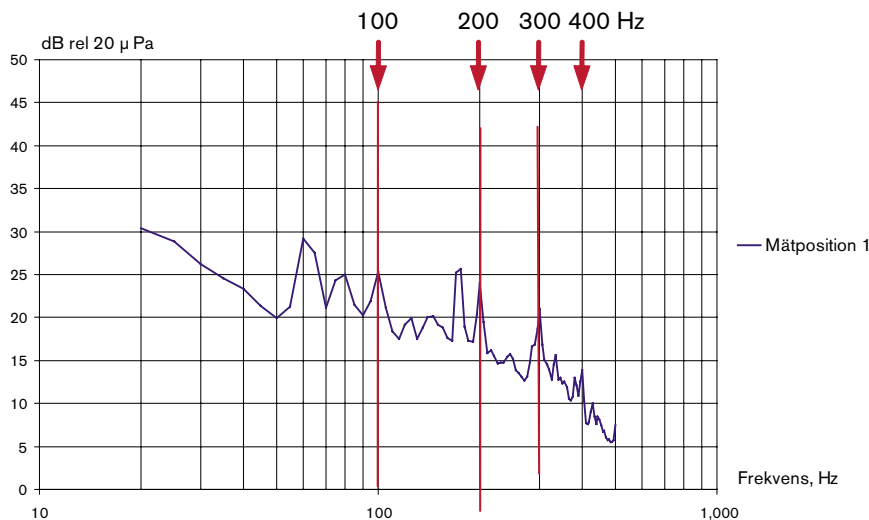
Figur 4-7. Inverkan av analysbandbredd.

4.3.4 Förekomst av toner – redovisning av mätresultat

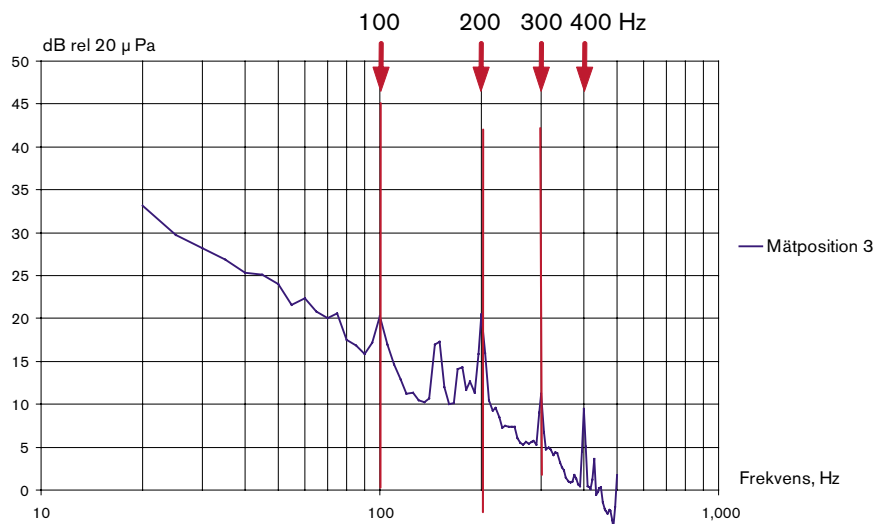
I första hand orsakar transformatorstationen tonalt ljud, se figur 4-8. Uppmätt frekvensfördelning avser förhållanden ca 100 m från anläggningen. I samband med utsättning av instrument den 26 januari 2005 noterades tydliga toner i flera mätpositioner. Resultat från dessa mätningar redovisas i figur 4-9 till 4-11. Av dessa mätningar framgår att framförallt 200 och 300 Hz förekommer i mätpunkterna som också kunde uppfattas tydligt. Skalan på y-axeln anges i dB rel. referensen 20 μ Pa som motsvarar hörtröskeln för normalhörande person.



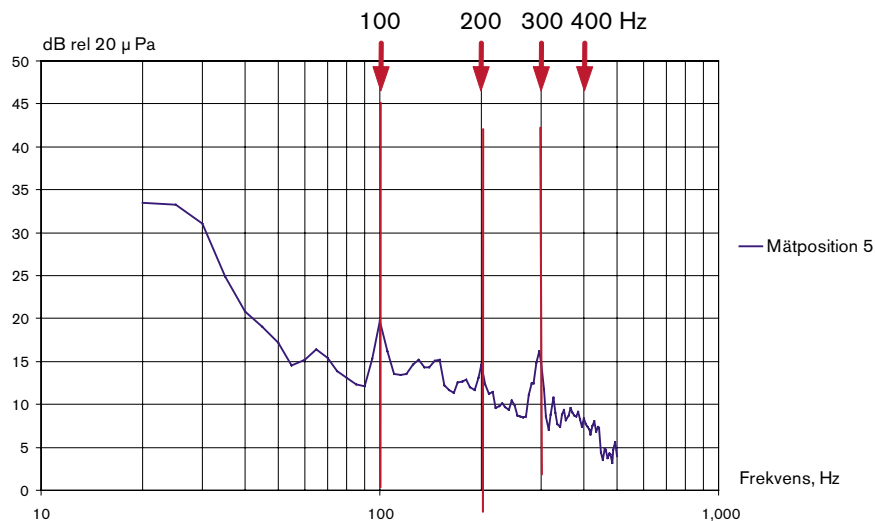
Figur 4-8. Vid transformatorstationen.



Figur 4-9. Vid position 1.



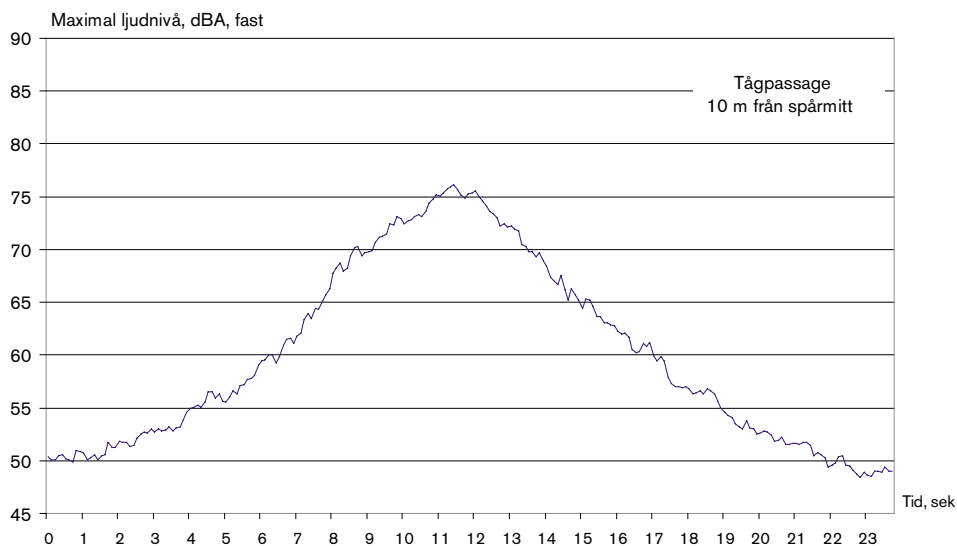
Figur 4-10. Vid position 3.



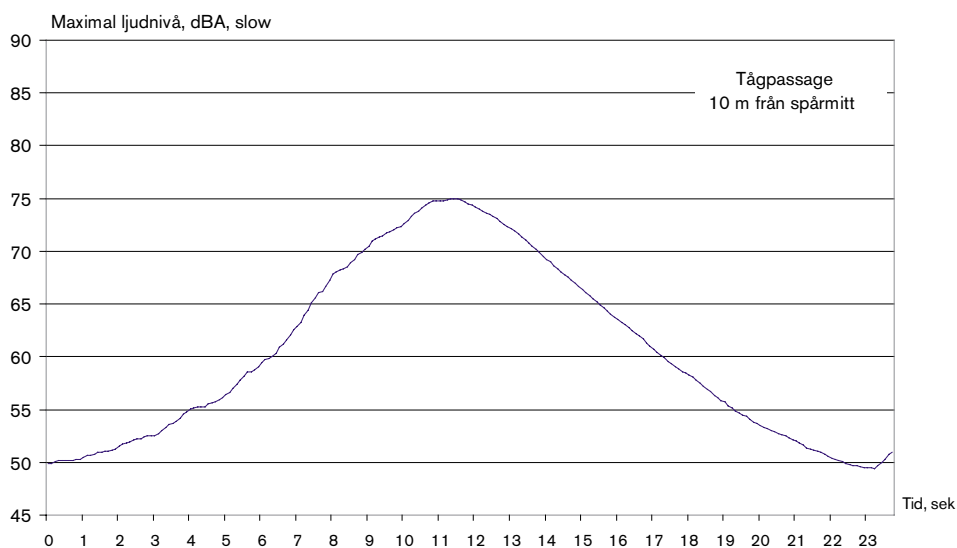
Figur 4-11. Vid position 5.

4.3.5 Momentan ljudnivå – exempel

Med momentan ljudnivå menas den högsta ljudnivå som inträffar för en viss händelse. I figur 4-12 redovisas tidsförloppet vid passage av ett tåg mätt 10 meter från spårmit. Den högsta ljudnivån uppgår till ca 76 dBA vid tidsvägning F (fast – 0.125 sek). Vid en längre tidsvägning motsvarande S (slow – 1 sek) är den maximala ljudnivån något lägre. I figur 4-13 redovisas motsvarande förlopp med tidsvägning S. För bedömning av samhällsbuller anges normalt momentan ljudnivå med tidsvägning F.



Figur 4-12. Exempel på momentan ljudnivå vid tågpassage – tidsvägning fast.



Figur 4-13. Exempel på momentan ljudnivå vid tågpassage – tidsvägning slow.

4.3.6 Momentan ljudnivå – redovisning av mätresultat

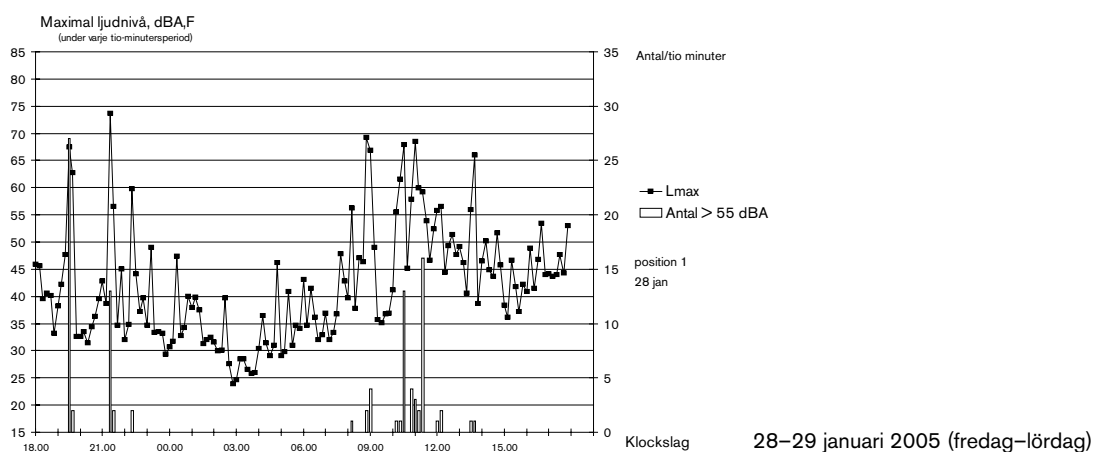
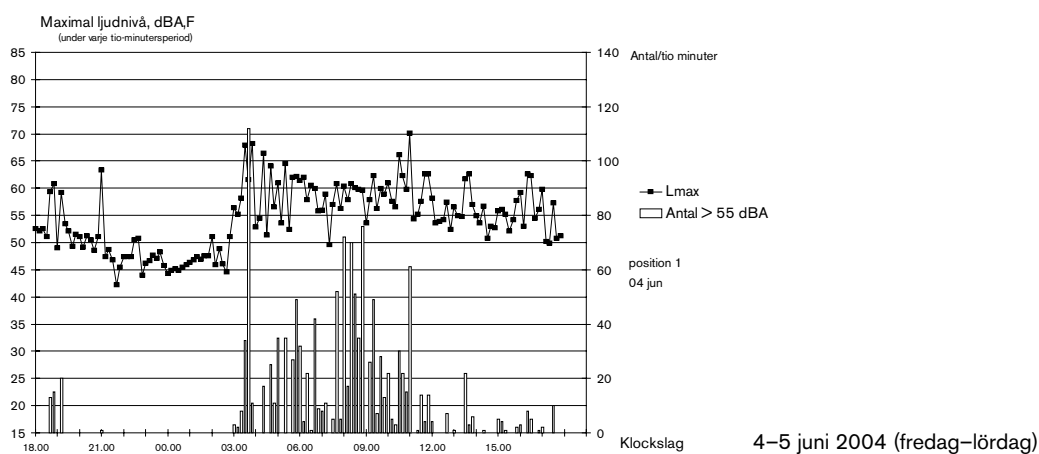
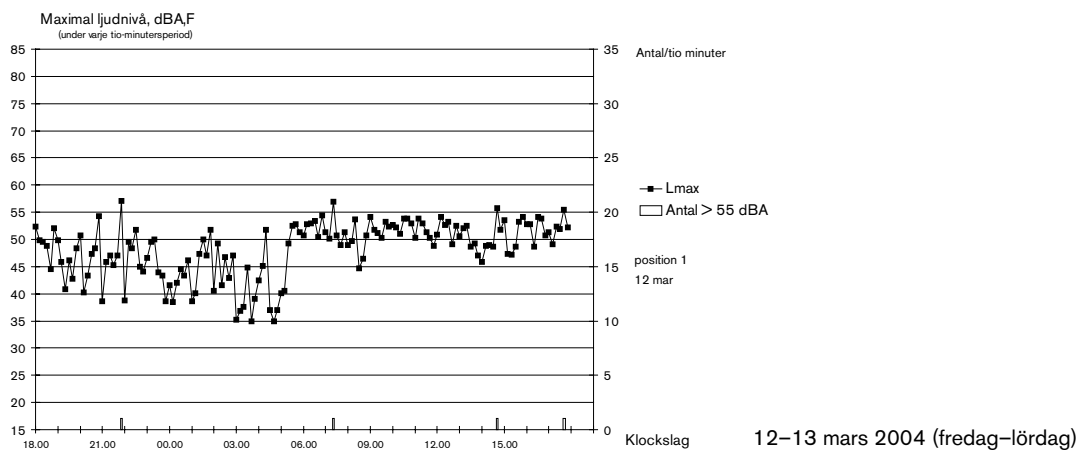
Momentana ljudnivåer kan orsakas av många olika händelser. Vi har valt att endast redovisa förhållanden för de olika mätpunkterna under perioder med varierande svaga vindar. I figur 4-14 till 4-18 redovisas högsta uppmätta ljudnivå för varje tio-minutersperiod samt antalet tillfällen som den momentana ljudnivån överskrider 55 dBA för respektive årstid uppdelat på mätpunkter 1–5.

Under perioden 12–13 mars 2004 förekom kärnborring på Ävrö mellan perioden 07–17. Detta kan i första hand ha påverkat förhållanden i position 4. Antal momentannivåer över 55 dBA är förhållandevis få.

Vid mätperioden den 4–5 juni 2004 bidrar fågelkvitter till höga ljudnivåer efter kl 02:10. Antal momentannivåer över 55 dBA är omfattande under varje tio-minutersperiod.

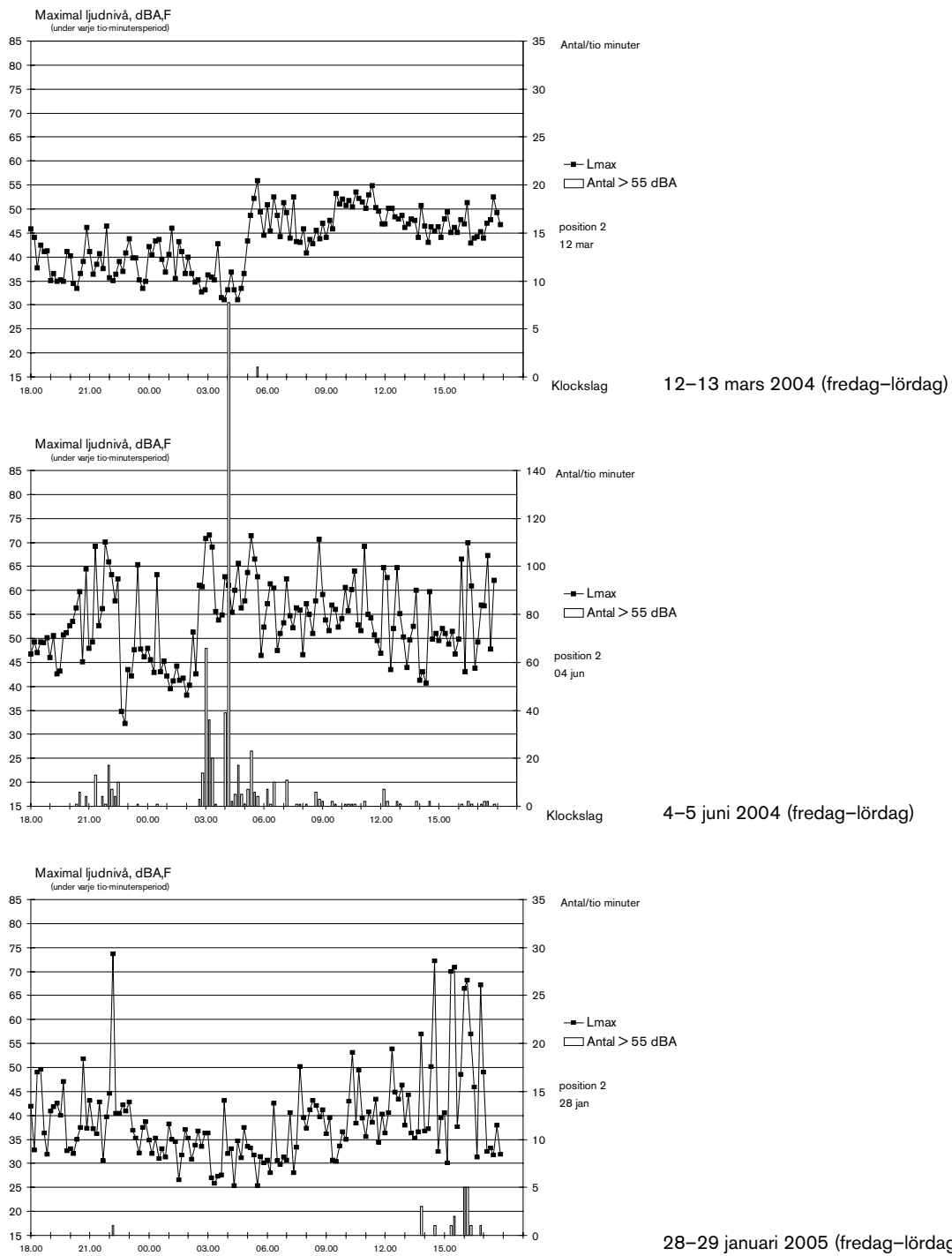
Vid mätningarna i januari–februari 2005 var det nysnö vilket medfört extremt goda dämpförhållanden. Vid denna tidpunkt förekom kärnborring mellan kl 06–18 i anslutning till mätposition 1 vilket kan ha orsakat de förhållandevis höga maxnivåerna.

Mätposition 1



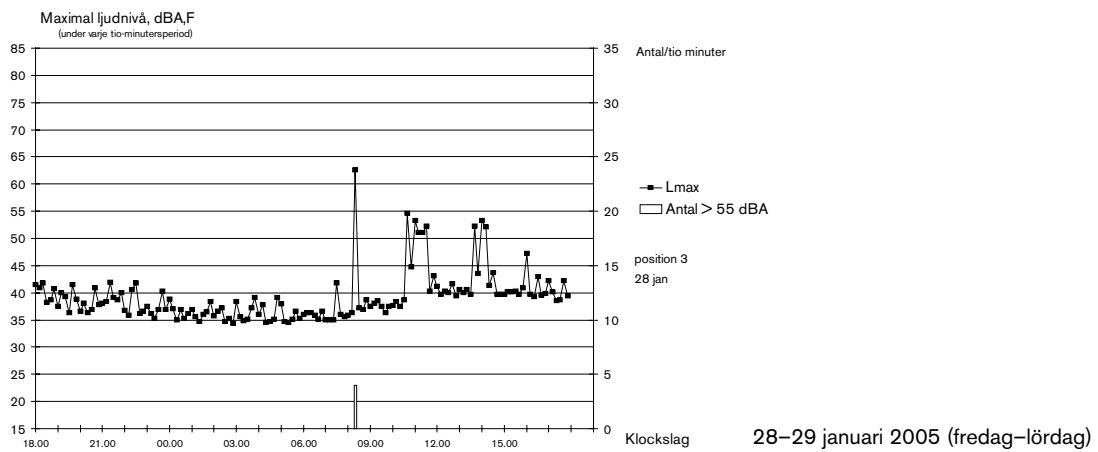
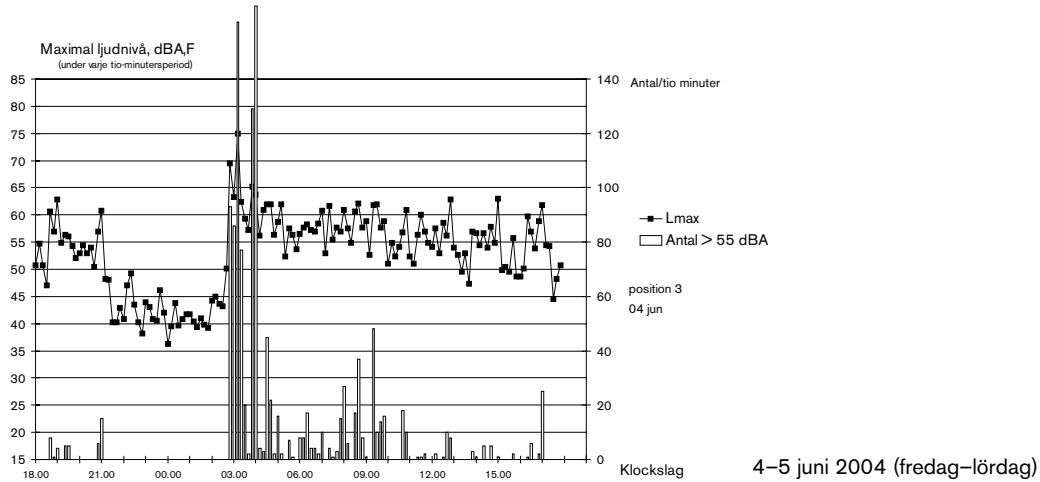
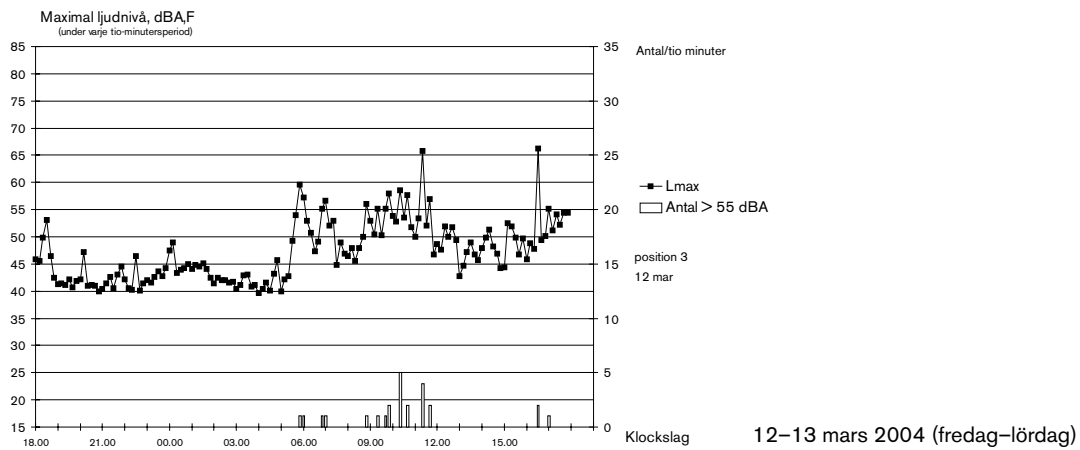
Figur 4-14. Momentan ljudnivå i position 1 (OBS olika skalor på högra y-axeln).

Mätposition 2



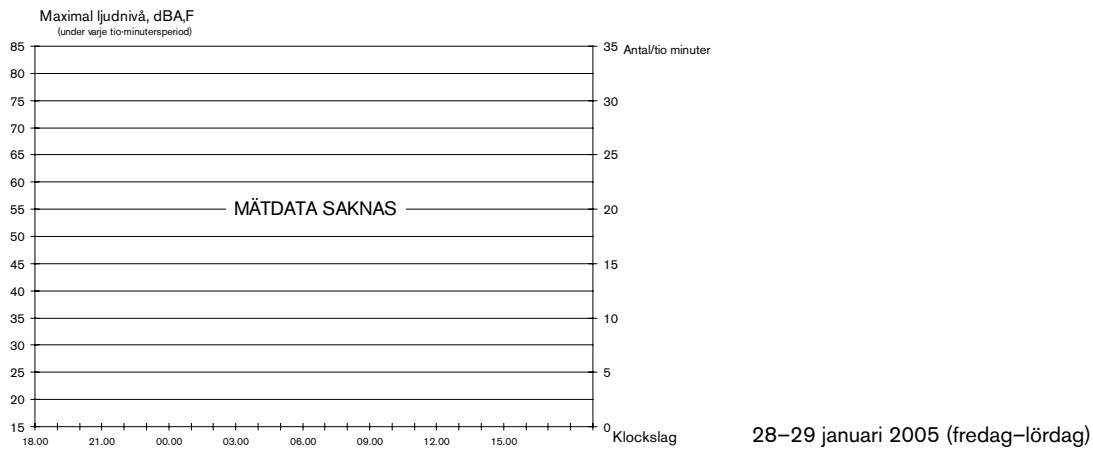
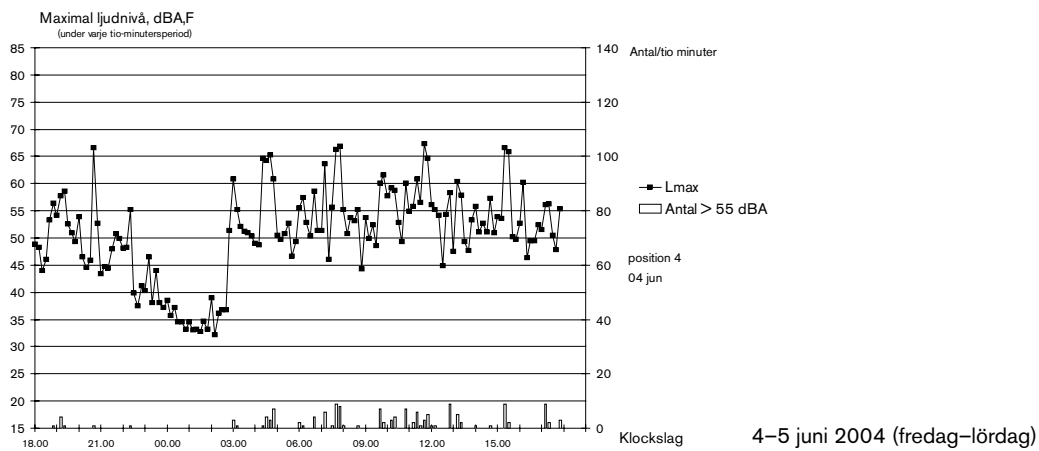
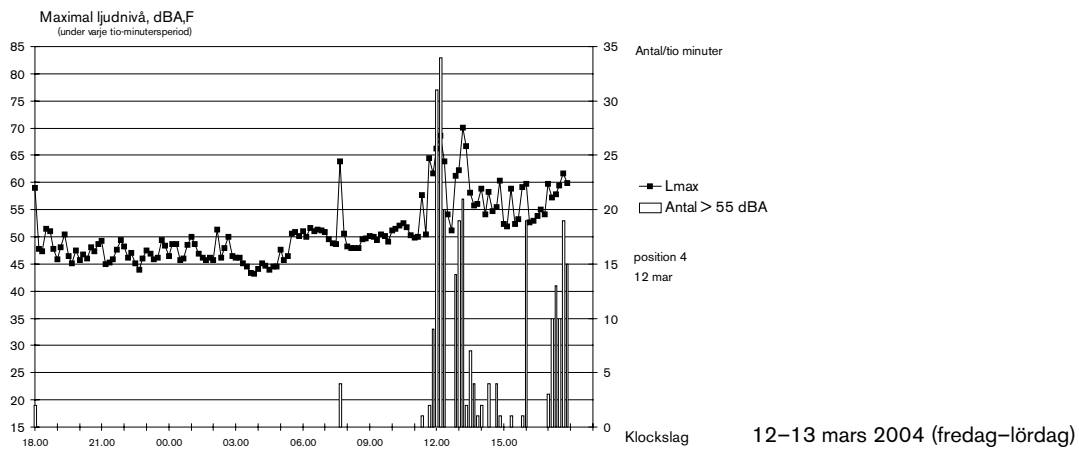
Figur 4-15. Momentan ljudnivå i position 2 (OBS olika skalor på högra y-axeln).

Mätposition 3



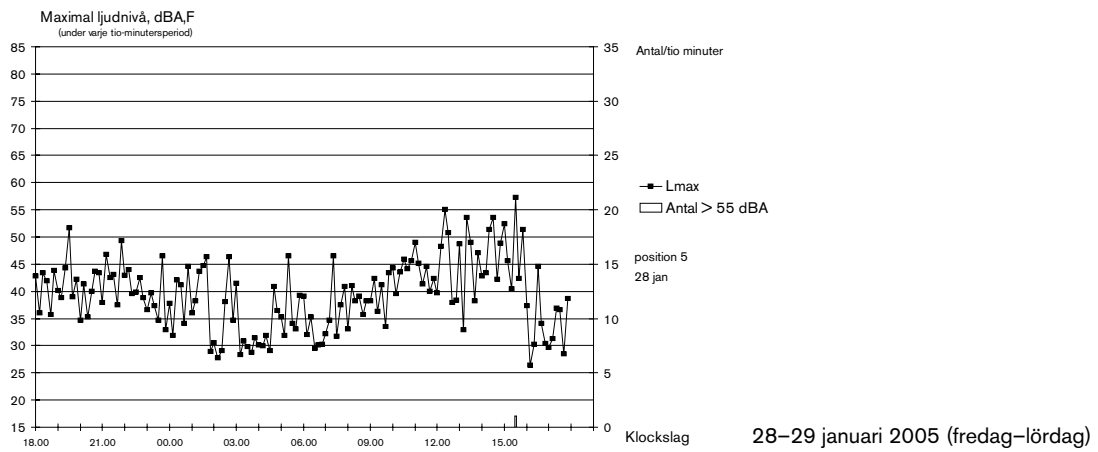
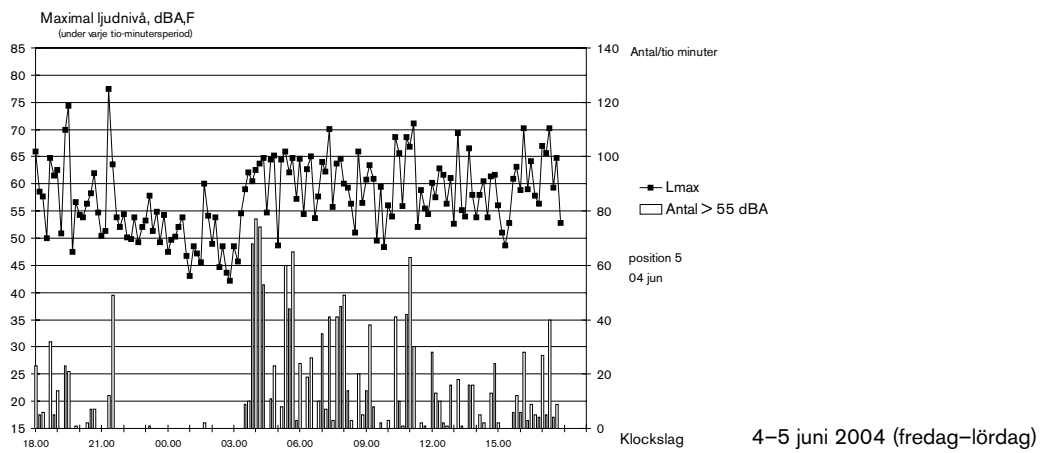
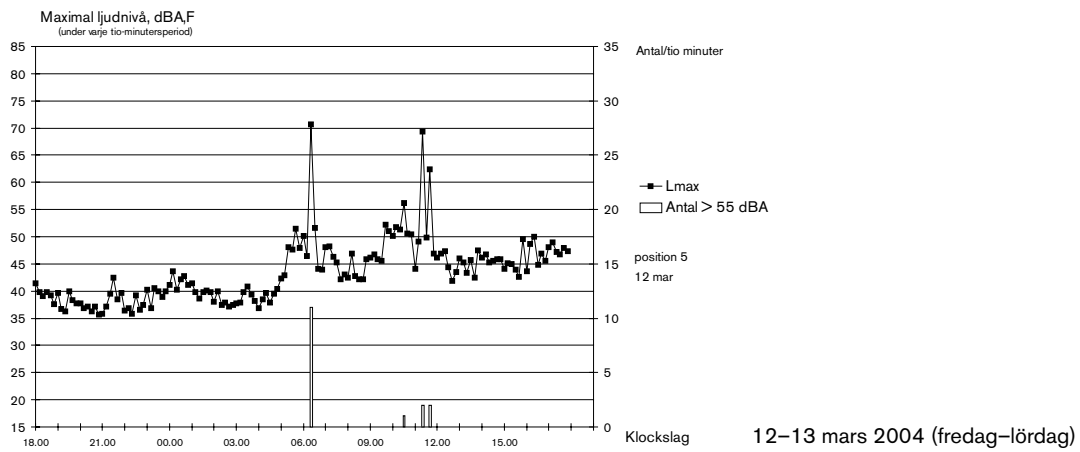
Figur 4-16. Momentan ljudnivå i position 3 (OBS olika skalor på högra y-axeln).

Mätposition 4



Figur 4-17. Momentan ljudnivå i position 4 (OBS olika skalor på högra y-axeln).

Mätposition 5



Figur 4-18. Momentan ljudnivå i position 5 (OBS olika skalor på högra y-axeln).

5 Referenser

- /1/ Naturvårdsverkets meddelande 6/1984 – Metod för immissionsmätningar av externt industribuller, Naturvårdsverket.
- /2/ Riktlinjer för externt industribuller, Naturvårdsverket RR 1978:5:2:a uppl. 1982.
- /3/ Environmental noise from industrial plants. General prediction method. Danish Acoustical Laboratory, report nr 32 1982.

6 Bilagor

Bilaga 1 – Mätposition 1

Bilaga 2 – Mätposition 2

Bilaga 3 – Mätposition 3

Bilaga 4 – Mätposition 4

Bilaga 5 – Mätposition 5

Bilaga 6 – Borrningsaktiviteter i samband med ljudmätningar

Bilaga 7 – Vindstatistik för mätperioderna och för 2000-2004

Bilaga 8 – Sammanställning av uppmätta ljudnivåer i mätposition 1

Bilaga 8.1 Ekvivalent ljudnivå vid alla meteorologiska förhållanden

Bilaga 8.2 Ekvivalent ljudnivå vid medvindsförhållanden och vindhastighet < 5 m/s

Bilaga 8.3 Bakgrundsnivå vid alla meteorologiska förhållanden

Bilaga 8.4 Bakgrundsnivå vid medvindsförhållanden och vindhastighet < 5 m/s

Bilaga 9 – Sammanställning av uppmätta ljudnivåer i mätposition 2

Bilaga 9.1 Ekvivalent ljudnivå vid alla meteorologiska förhållanden

Bilaga 9.2 Ekvivalent ljudnivå vid medvindsförhållanden och vindhastighet < 5 m/s

Bilaga 9.3 Bakgrundsnivå vid alla meteorologiska förhållanden

Bilaga 9.4 Bakgrundsnivå vid medvindsförhållanden och vindhastighet < 5 m/s

Bilaga 10 – Sammanställning av uppmätta ljudnivåer i mätposition 3

Bilaga 10.1 Ekvivalent ljudnivå vid alla meteorologiska förhållanden

Bilaga 10.2 Ekvivalent ljudnivå vid medvindsförhållanden och vindhastighet < 5 m/s

Bilaga 10.3 Bakgrundsnivå vid alla meteorologiska förhållanden

Bilaga 10.4 Bakgrundsnivå vid medvindsförhållanden och vindhastighet < 5 m/s

Bilaga 11 – Sammanställning av uppmätta ljudnivåer i mätposition 4

Bilaga 11.1 Ekvivalent ljudnivå vid alla meteorologiska förhållanden

Bilaga 11.2 Ekvivalent ljudnivå vid medvindsförhållanden och vindhastighet < 5 m/s

Bilaga 11.3 Bakgrundsnivå vid alla meteorologiska förhållanden

Bilaga 11.4 Bakgrundsnivå vid medvindsförhållanden och vindhastighet < 5 m/s

Bilaga 12 – Sammanställning av uppmätta ljudnivåer i mätposition 5

Bilaga 12.1 Ekvivalent ljudnivå vid alla meteorologiska förhållanden

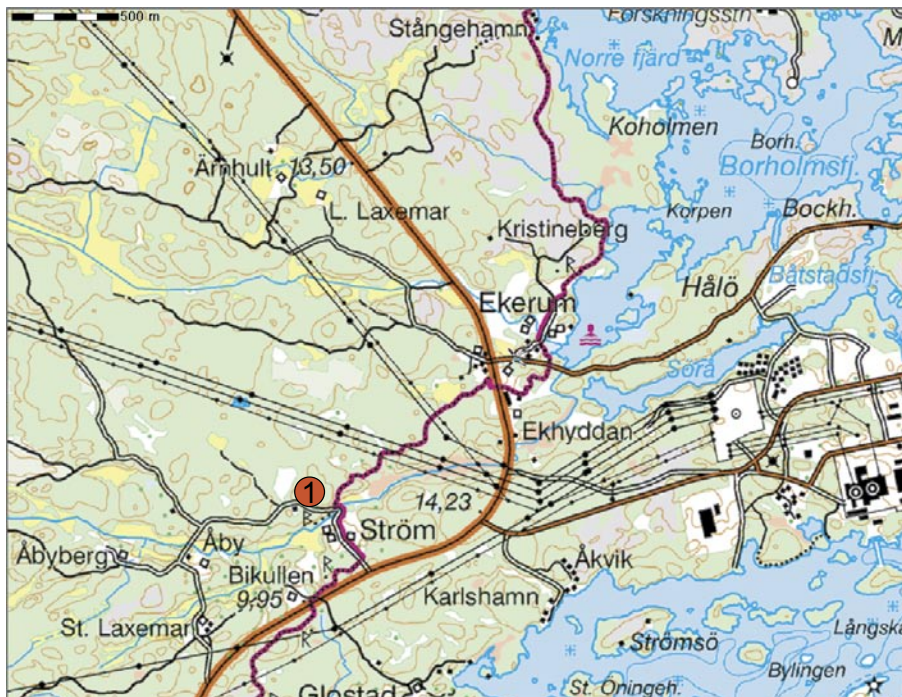
Bilaga 12.2 Ekvivalent ljudnivå vid medvindsförhållanden och vindhastighet < 5 m/s

Bilaga 12.3 Bakgrundsnivå vid alla meteorologiska förhållanden

Bilaga 12.4 Bakgrundsnivå vid medvindsförhållanden och vindhastighet < 5 m/s

Mätposition 1

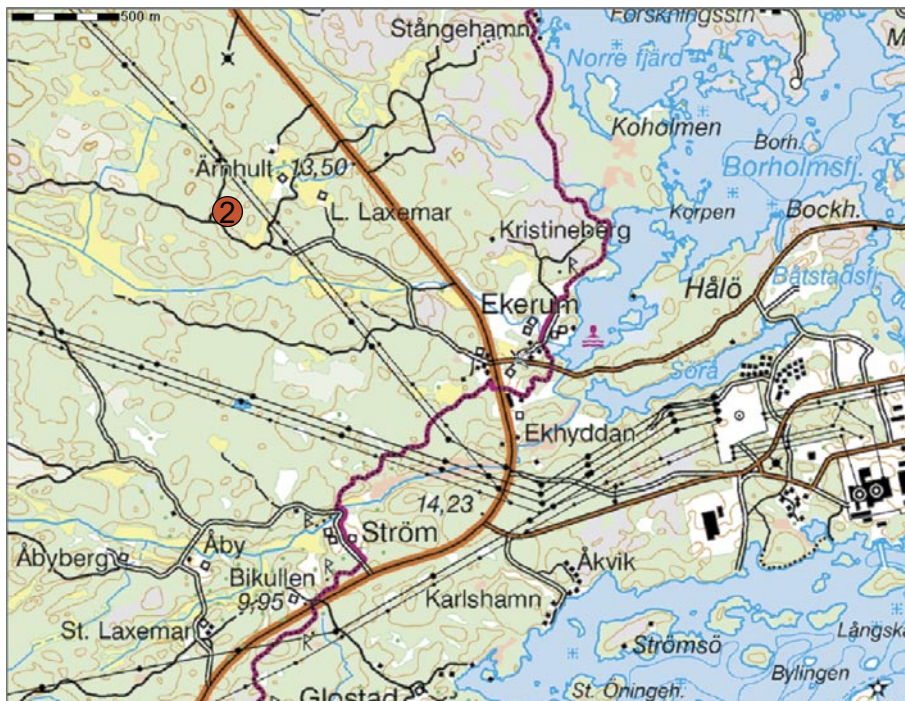
X: 1 549 282; Y: 6 365 519



Mätposition 1 ligger på en höjd med fri utsikt mot kärnkraftverket. Ca 200 m från mätpositionen ligger bebyggelse med bondgård. Trafiken på väg 743 utgör den största bullerkällan. Därutöver kan man stundtals höra tuppen gala på bondgården. Under ogynnsamma förhållanden (svag NO vind och positiv temperaturgradient) kan transformatorstationen höras.

Mätposition 2

X: 1 548 793; Y: 6 366 861



Mätposition 2 ligger i anslutning till vägen i Laxemar. I första hand bidrar trafiken till/från borrhålor till ljudmiljön i området samt överflygningar. I övrigt förekommer inga störningar. Ljud från transformatorstationen har ej kunnat uppfattas.

Mätposition 3

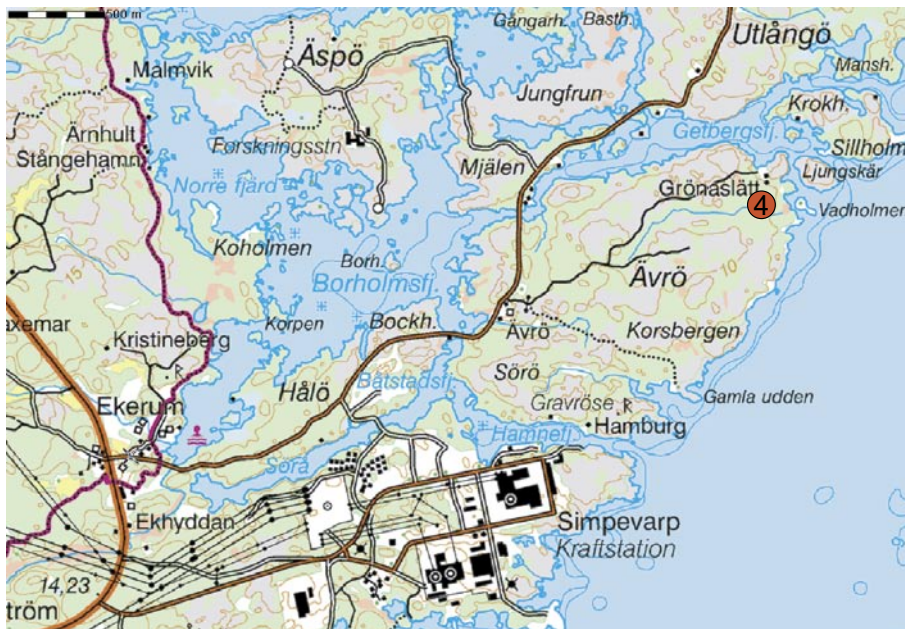
X: 1 551 001, Y: 6 366 512



Mätpositionen ligger i anslutning till borrplats för kärnborrhål KBH 03. I första hand domineras ljudnivån av bidrag från transformatorstationen. Ljudet från transformatorstationen innehåller grundton vid 100 Hz med övertoner och uppfattas tydligt under S vindförhållanden. Trafiken på angränsande väg hörs men är ej omfattande.

Mätposition 4

X: 1 553 403; Y: 6 367 515



Mätposition 4 ligger ca 300 m från kustlinjen. Ljudnivån från havsvågorna kan stundtals vara mycket hög. En fritidsfastighet ligger ca 200 m norr om mätpunkten. Aktiviteter där har på grund av terrängförhållanden ej påverkat mätresultaten.

Mätposition 5

X: 1 551 487, Y: 6 367 573



Mätposition 5 ligger på Åspö i slutet av vägen. Här ute kan i första hand ljud från transformatorstationen uppfattas samt transporter inom kärnkraftsområdet. Båttrafiken på sjön utgör också ett bidrag till totalnivån.

Borrningsaktivitet i samband med ljudmätningar

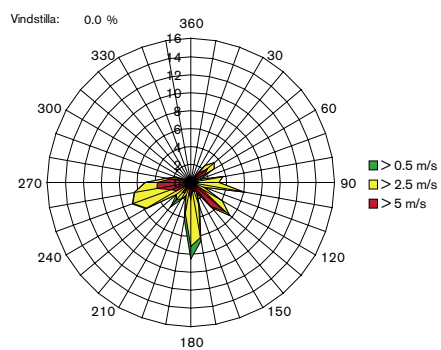
Platsundersökningen i Oskarshamn

Datum	Tidsangivelser för borring	Tidsangivelser för borring
Borrhål¹	KLX04 N 6367077 E 1548171	KAV04A N 6366795 E 1552474
2004-03-10	Ingen borring	12:00-19:00
11	Ingen borring	07:00-19:00
12	Ingen borring	07:00-17:00
13	Ingen borring	07:00-18:30
14	Ingen borring	07:00-17:30
15	Ingen borring	07:00-15:00
16	Ingen borring	07:00-17:00
17	Ingen borring	07:00-16:30
18	15:00-19:00	09:50-12:00
19	Ingen borring	Ingen borring
Borrhål¹	KLX03 N 6366112 E 1547718	KLX04 N 6367077 E 1548171
2004-06-02	00:00-02:40 18:00-24:00	00:00-01:00
3	00:00-05:15 17:00-24:00	19:00-24:00
4	00:00-01:15 18:10-24:00	00:00-01:00 19:00-24:00
5	00:00-05:00 18:00-24:00	00:00-06:00 18:00-24:00
6	00:00-05:00 14:00-22:00	00:00-04:00 16:00-24:00
7	11:00-17:00	00:00-03:00 13:00-24:00
8	Ingen borring	00:00-01:00 13:00-19:00
9	07:25-17:45	07:00-19:00
10	06:00-17:35	07:00-15:30
11	06:00-09:00 10:45-17:00	11:00-16:30
Borrhål¹	KLX05 N 6365633 E 1548909	KLX07 N 6366769 E 1549224
2005-01-26	Ingen borring	08:00-18:00
27	09:00-17:00	09:30-18:00
28	Ingen borring	06:00-15:00
29	06:00-18:00	09:00-18:00
30	06:00-14:50 17:00-18:00	06:00-11:30
31	06:00-18:00	08:30-18:00
2005-02-01	Ingen borring	06:00-09:00 11:30-18:00
2	Ingen borring	07:30-12:00 13:00-19:00
3	Ingen borring	07:00-09:00 10:00-11:00 12:00-19:00
4	Ingen borring	Ingen borring
5	Ingen borring	11:00-19:00
6	06:00-18:00	07:00-09:00 12:00-19:00
7	Ingen borring	07:00-19:00
8	09:30-18:00	07:00-19:00
9	06:00-08:30	07:00-13:00
10	Ingen borring	Ingen borring
11	06:00-09:00	Ingen borring

¹ Koordinater enligt RT90-RHB70

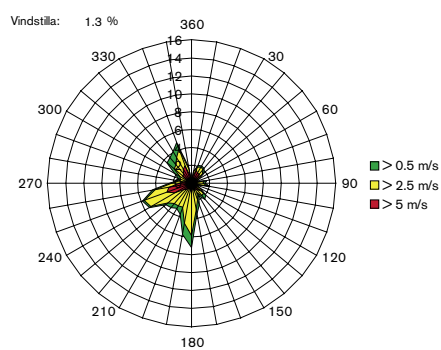
Vindstatistik för mätperioderna (mät höjd 25 meter över mark)

Frekvens % av vindhastigheten för Simpevarp 10–19 Mars 2004



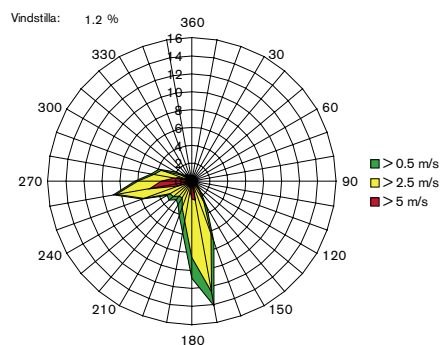
10–19 mars 2004

Frekvens % av vindhastigheten för Simpevarp 10–19 Mars 2000-2005



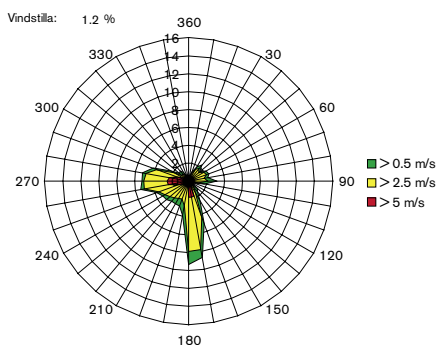
10–19 mars 2000–2004

Frekvens % av vindhastigheten för Simpevarp 2-11 juni 2004



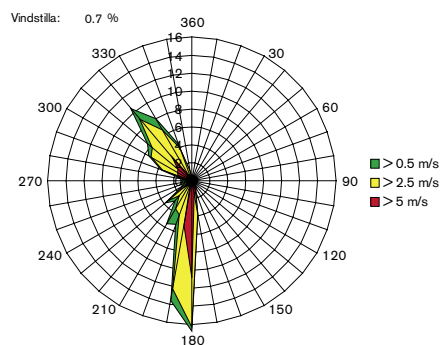
2–11 juni 2004

Frekvens % av vindhastigheten för Simpevarp 2-11 juni 2000-2004



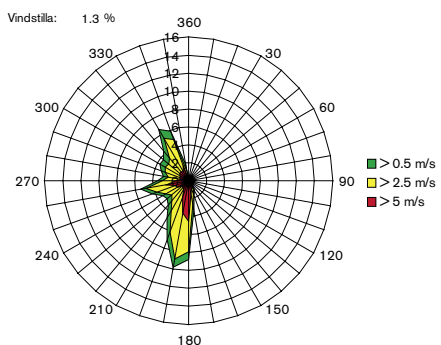
2–11 juni 2000–2004

Frekvens % av vindhastigheten för Simpevarp 26 jan–10 feb 2005



26 januari–10 februari 2005

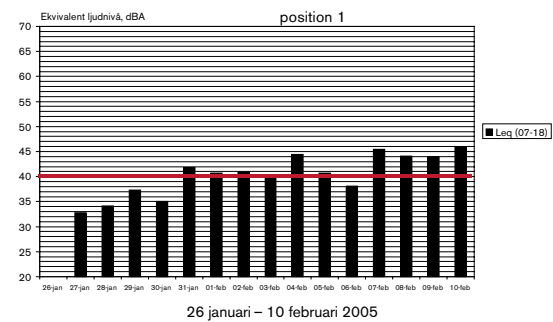
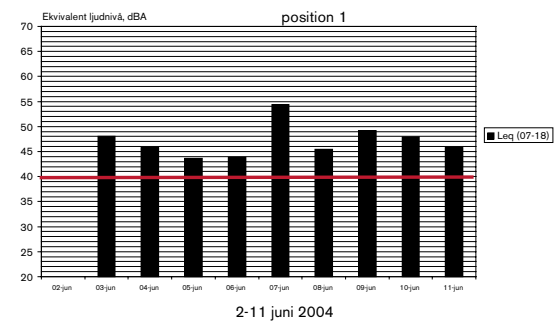
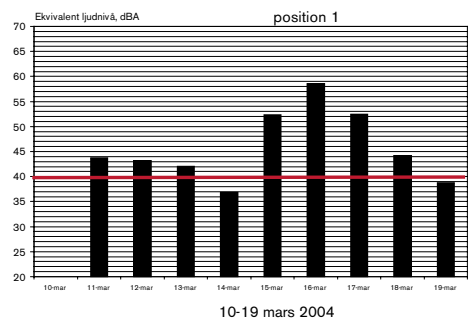
Frekvens % av vindhastigheten för Simpevarp 26 jan–10 feb 2000-2005



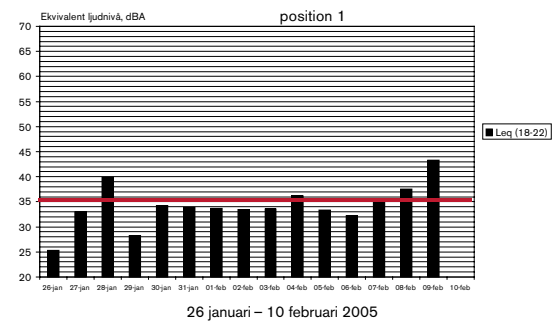
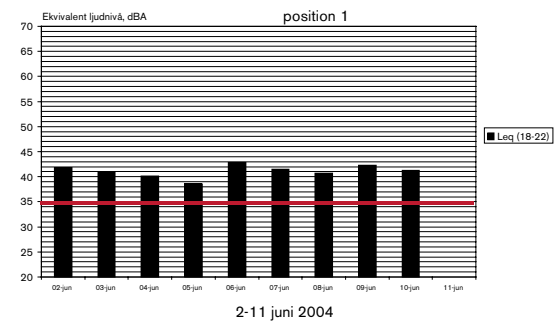
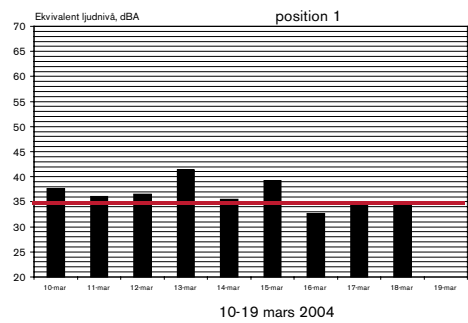
26 januari–10 februari 2000-2005

Sammanställning av uppmätta ljudnivåer i mätpunkt 1

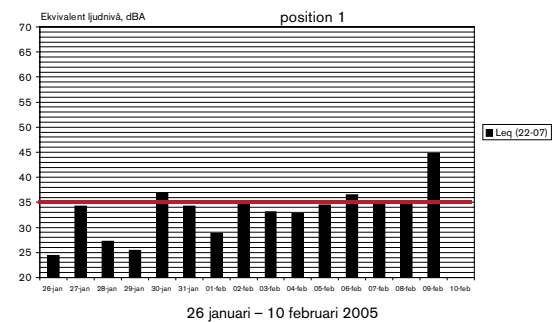
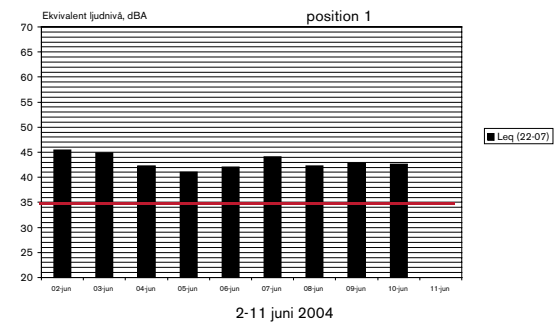
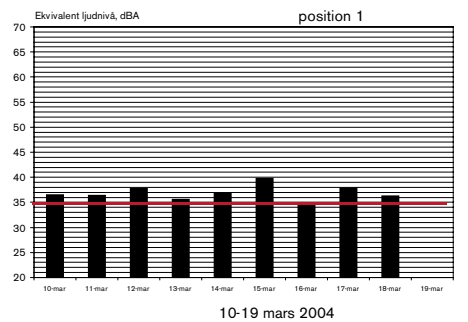
Bilaga 8.1. Ekvivalent ljudnivå vid alla meteorologiska förhållanden.



07-18

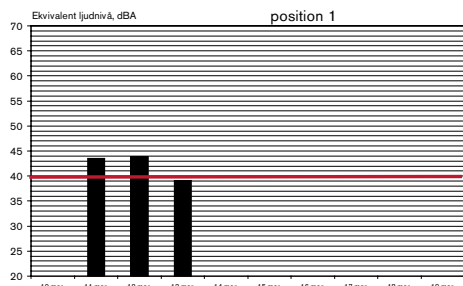


18-22

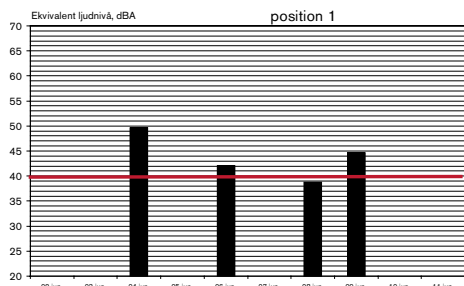


22-07

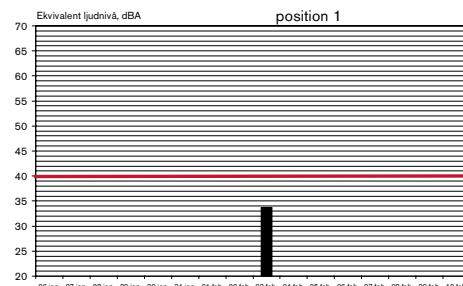
Bilaga 8.2. Ekvivalent ljudnivå vid medvindsförhållanden och vindhastighet < 5 m/s.



10-19 mars 2004

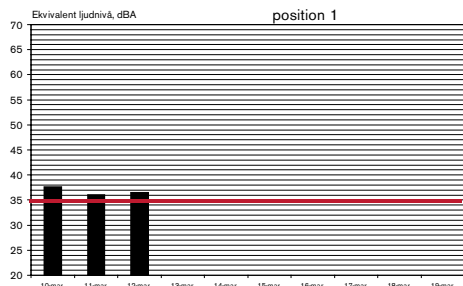


2-11 juni 2004

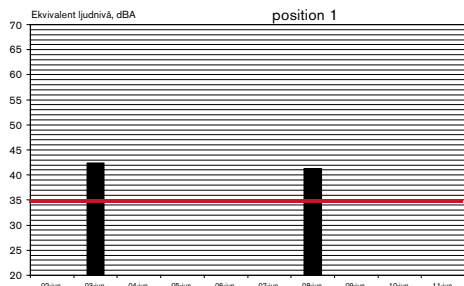


26 januari - 10 februari 2005

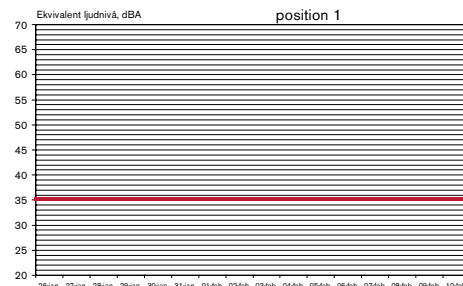
07-18



10-19 mars 2004

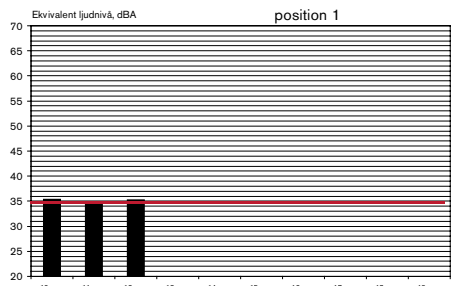


2-11 juni 2004

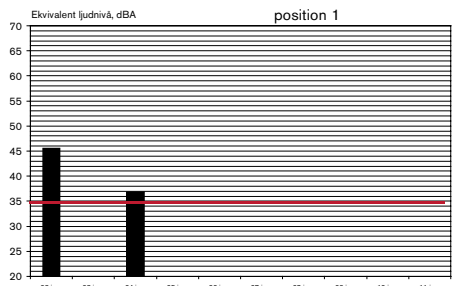


26 januari - 10 februari 2005

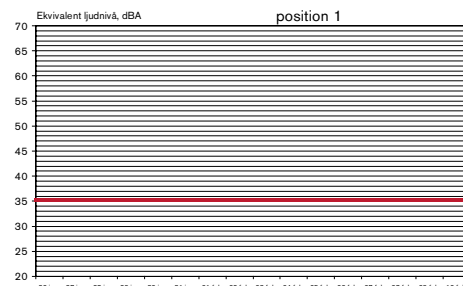
18-22



10-19 mars 2004



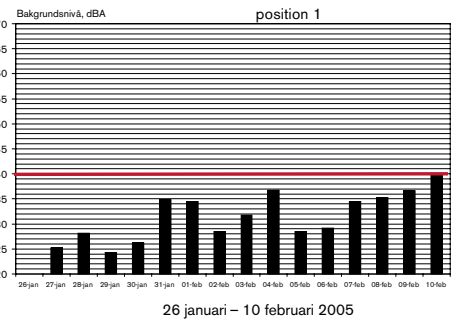
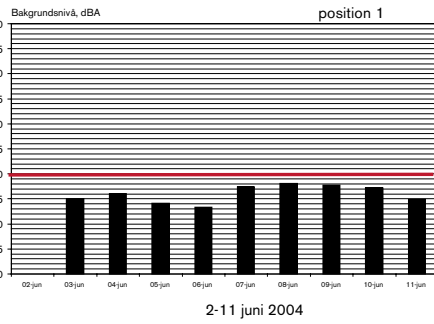
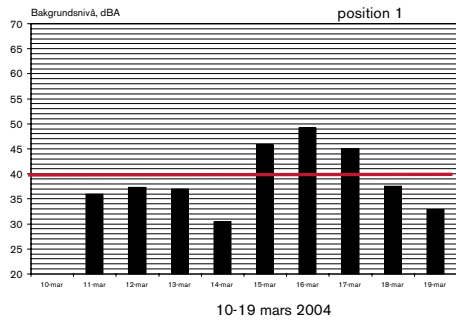
2-11 juni 2004



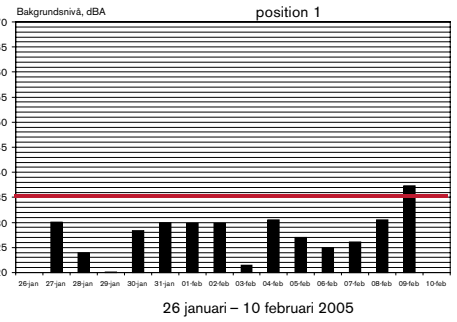
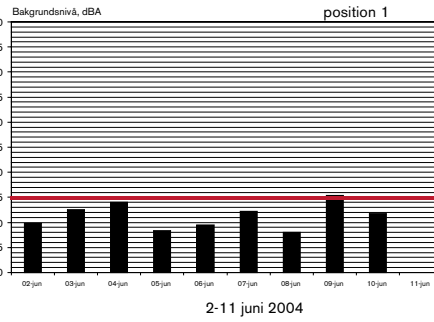
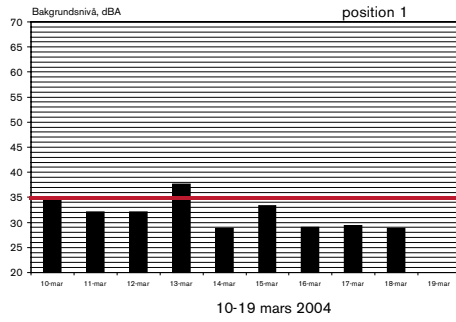
26 januari - 10 februari 2005

22-07

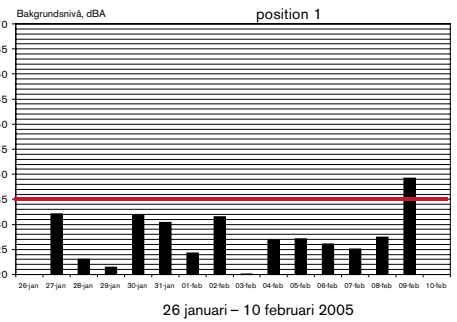
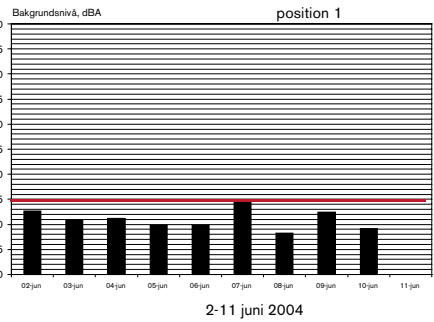
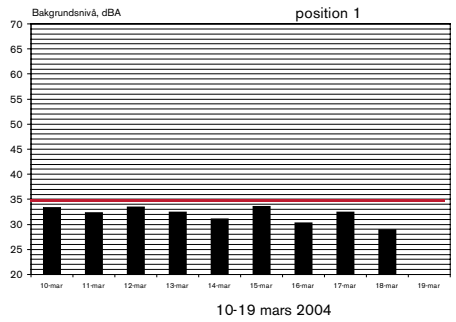
Bilaga 8.3. Bakgrunds nivå vid alla meteorologiska förhållanden.



07-18

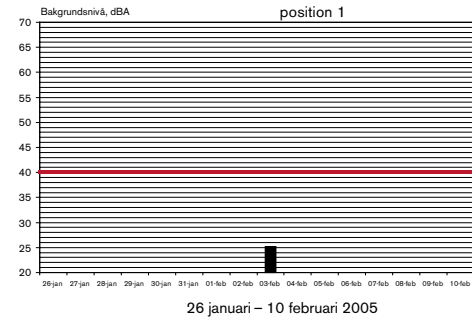
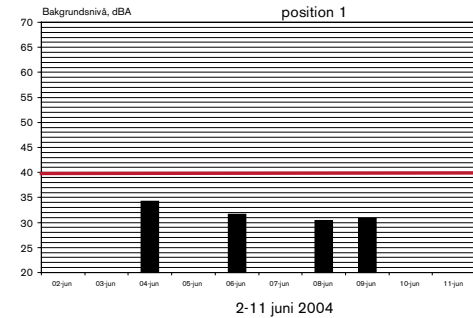
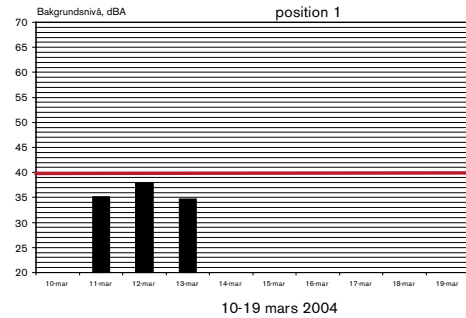


18-22

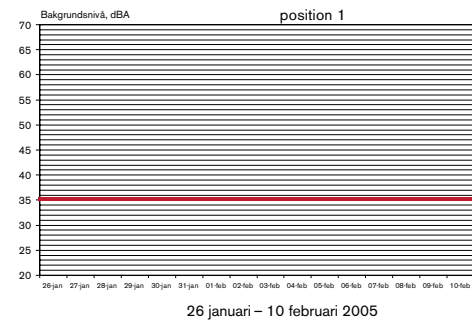
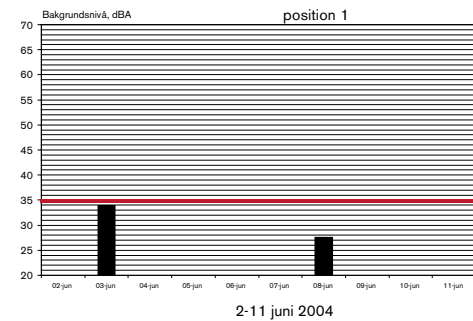
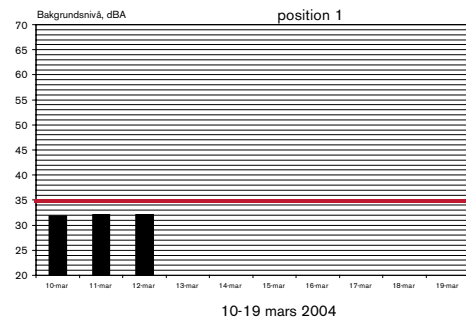


22-07

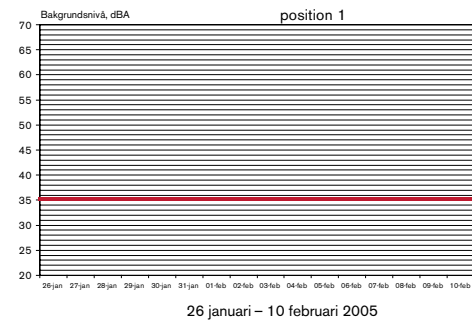
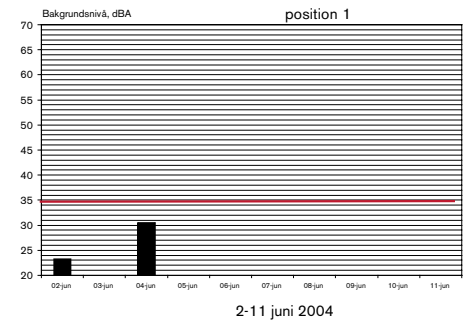
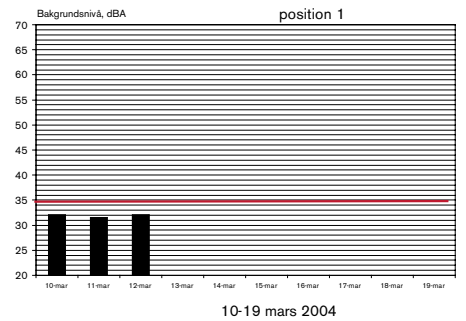
Bilaga 8.4. Bakgrundsniån vid medvindsförhållanden och vindhastighet < 5 m/s.



07-18



18-22

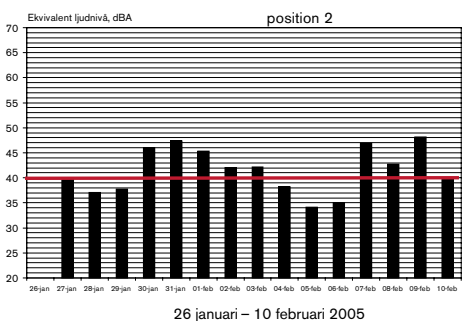
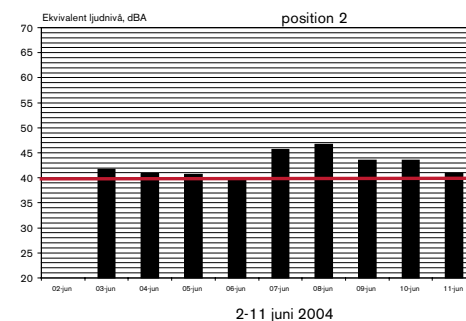
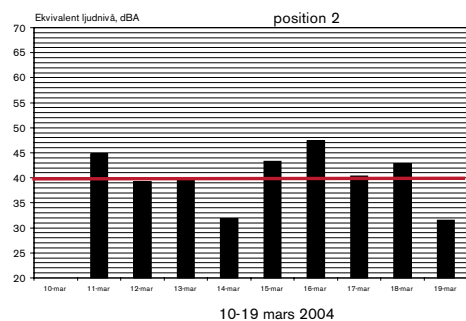


22-07

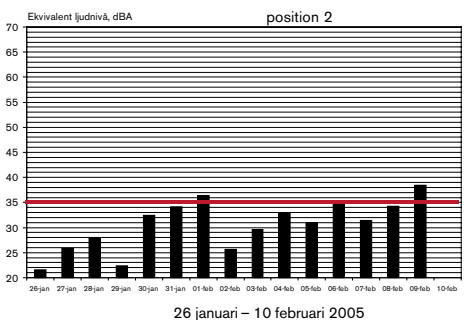
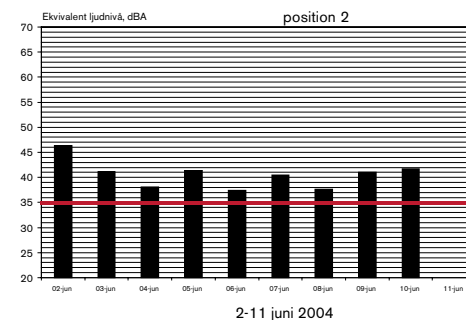
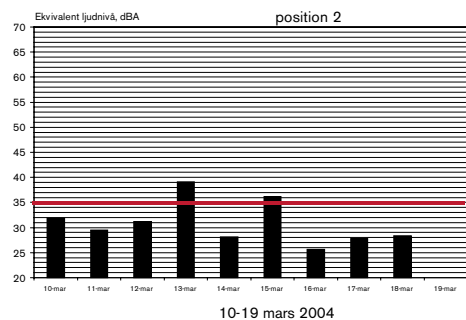
Sammanställning av uppmätta ljudnivåer i mätpunkt 2

Bilaga 9.1. Ekvivalent ljudnivå vid alla meteorologiska förhållanden.

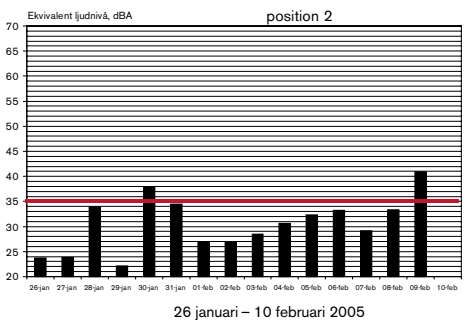
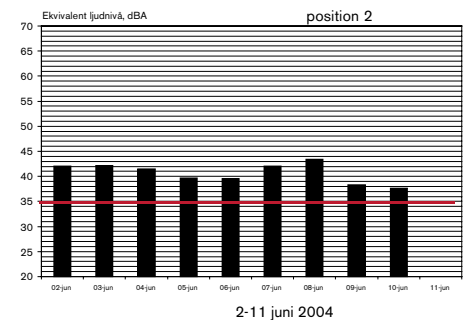
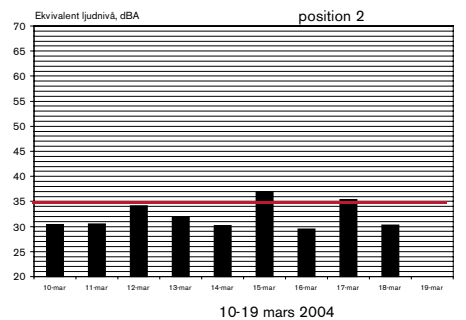
58



07-18

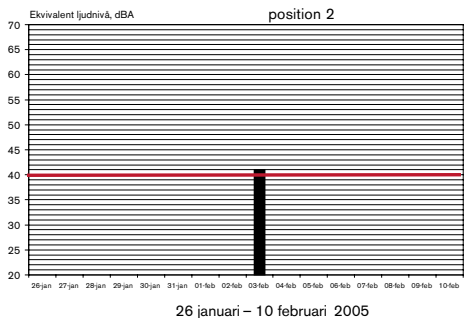
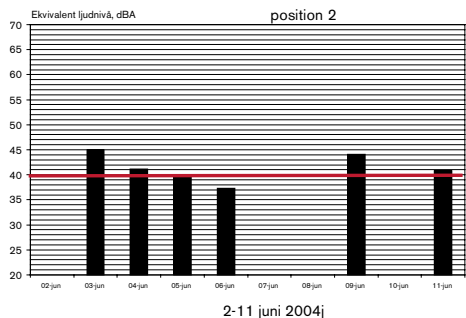
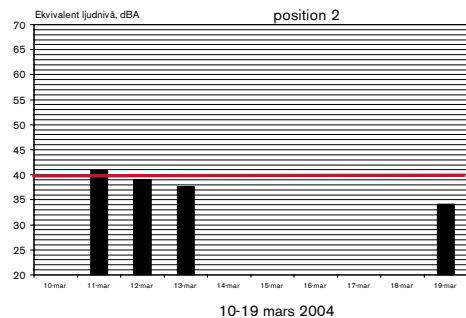


18-22

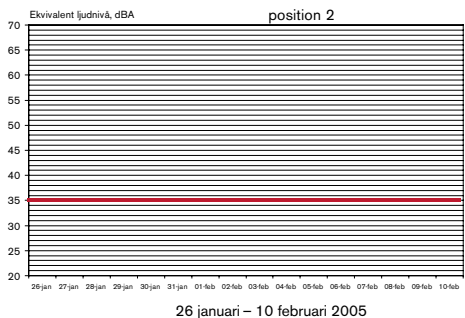
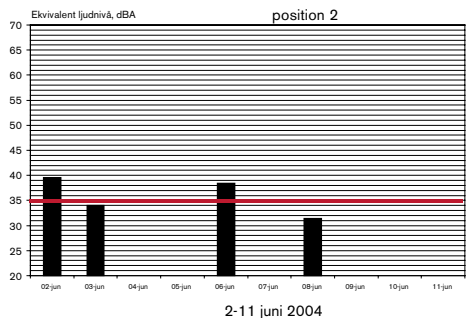
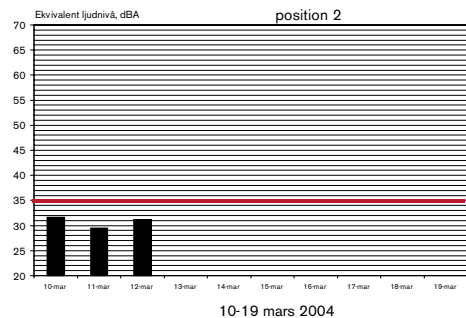


22-07

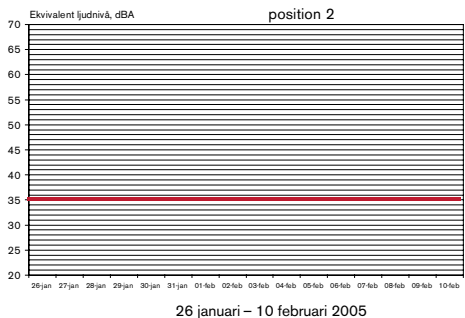
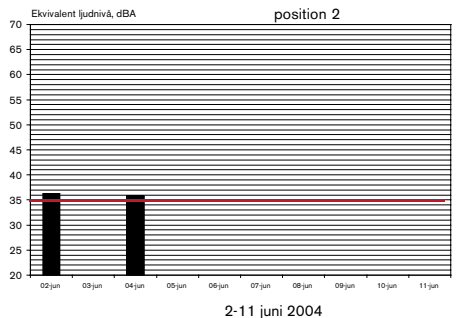
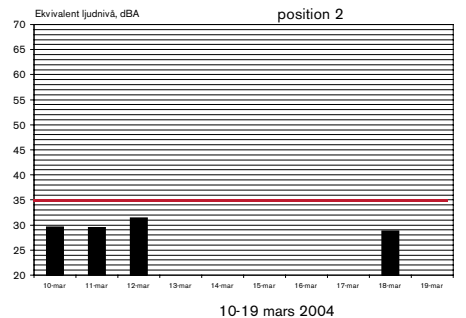
Bilaga 9.2. Ekvivalent ljudnivå vid medvindsförhållanden och vindhastighet < 5 m/s.



07-18

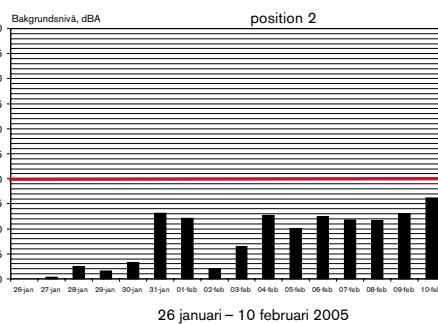
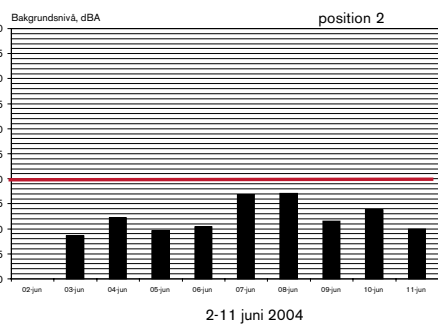
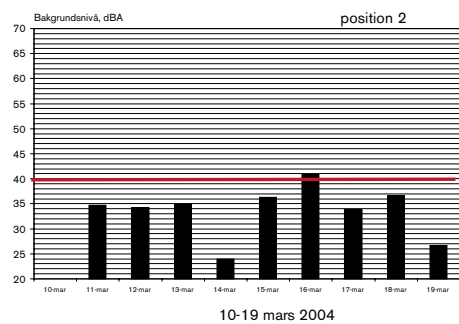


18-22

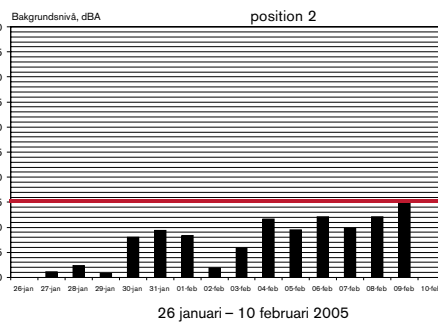
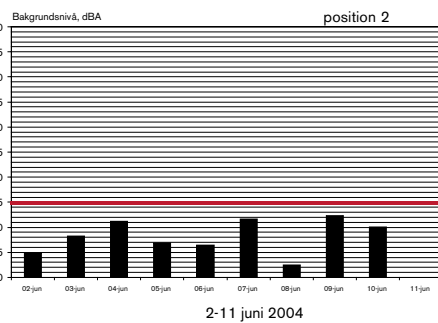
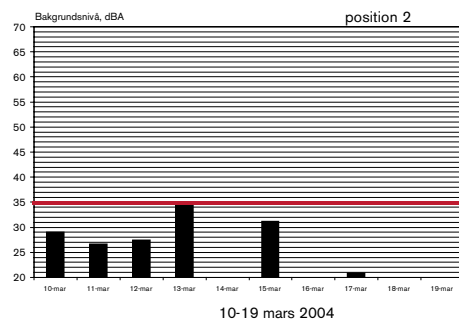


22-07

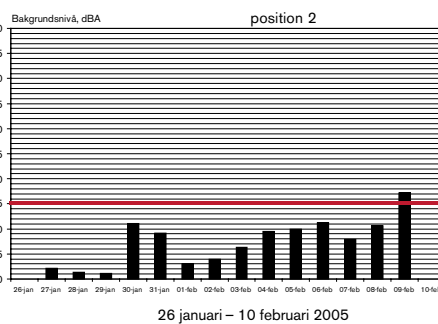
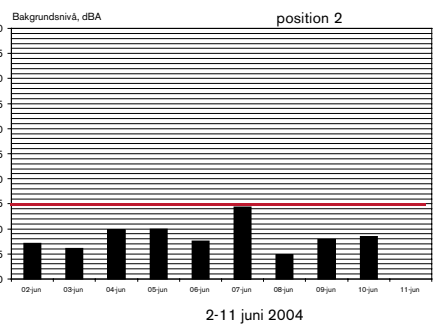
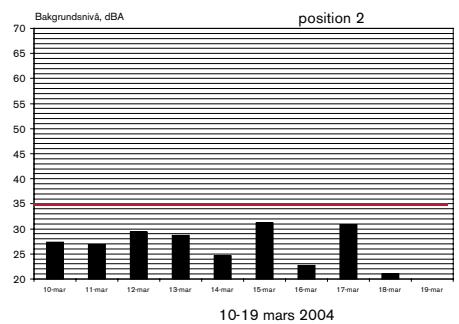
Bilaga 9.3. Bakgrunds nivå vid alla meteorologiska förhållanden.



07-18

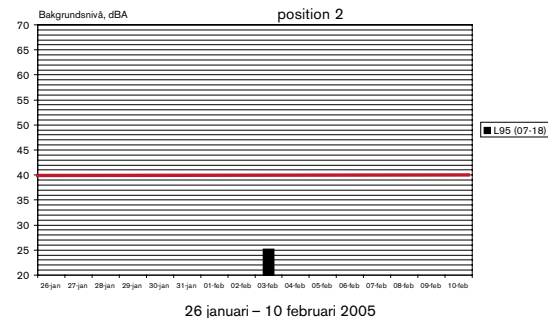
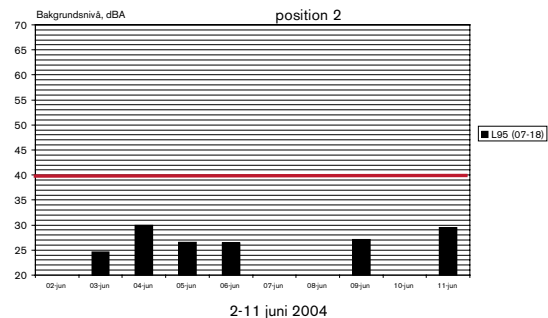
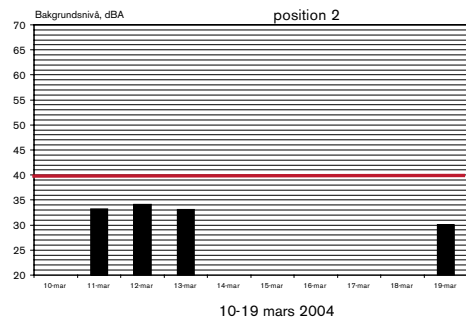


18-22

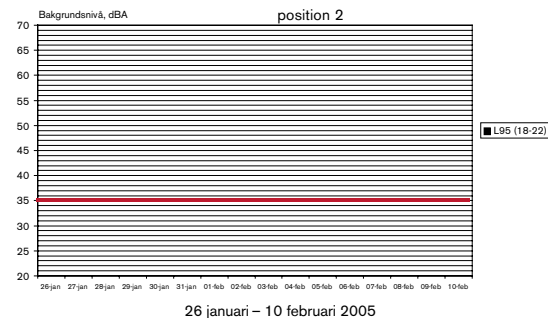
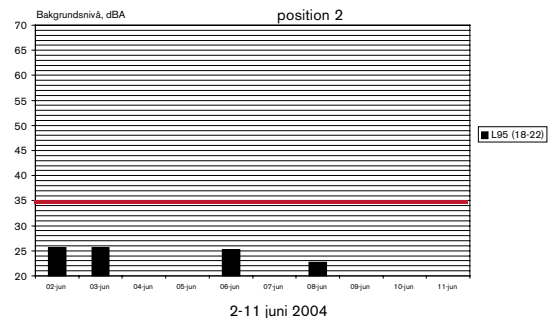
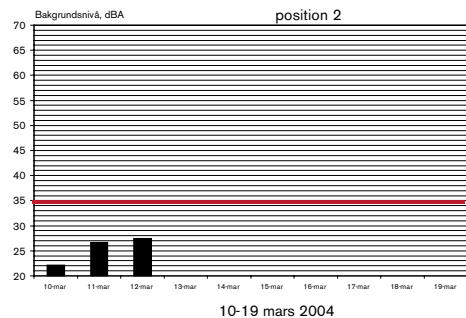


22-07

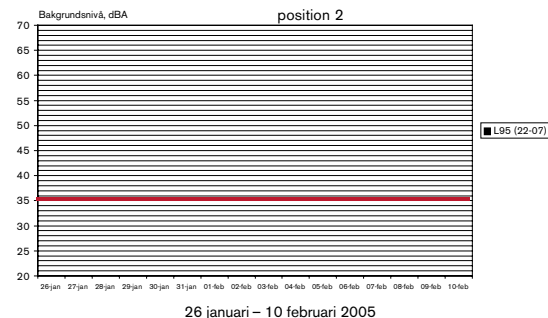
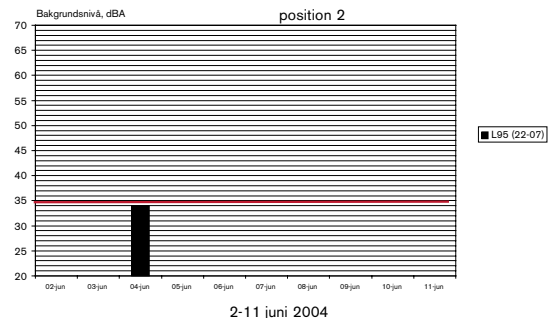
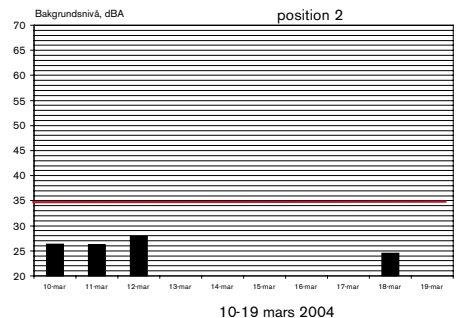
Bilaga 9.4. Bakgrundsniån vid medvindsförhållanden och vindhastighet < 5 m/s.



07-18



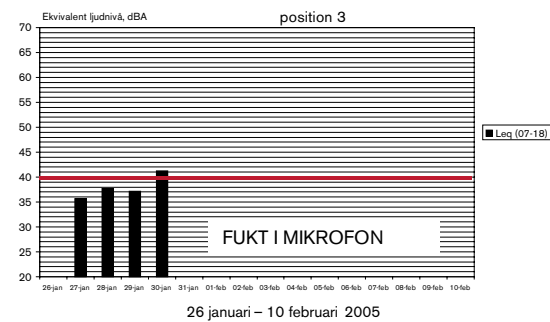
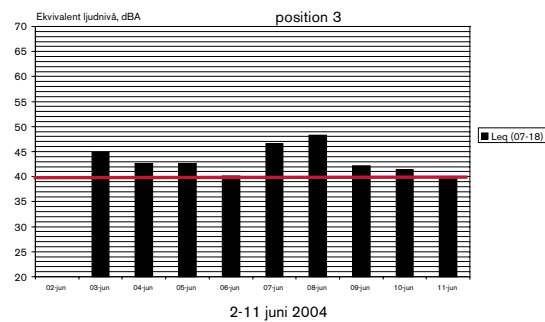
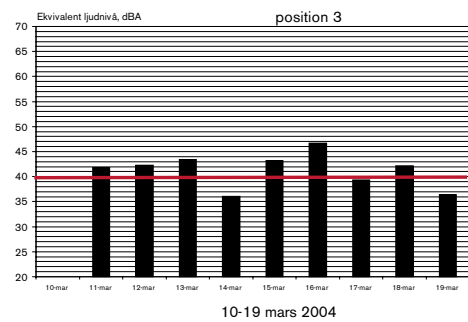
18-22



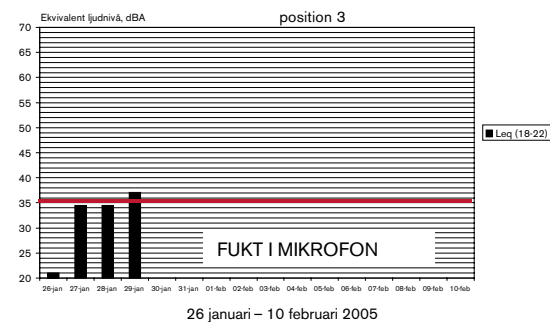
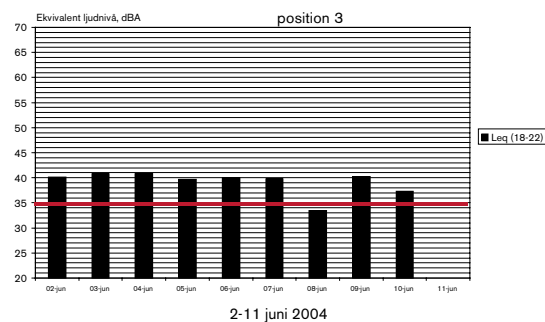
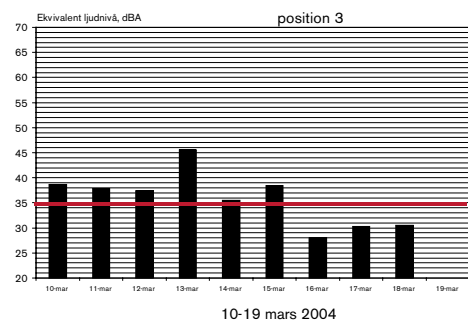
22-07

Sammanställning av uppmätta ljudnivåer i mätpunkt 3

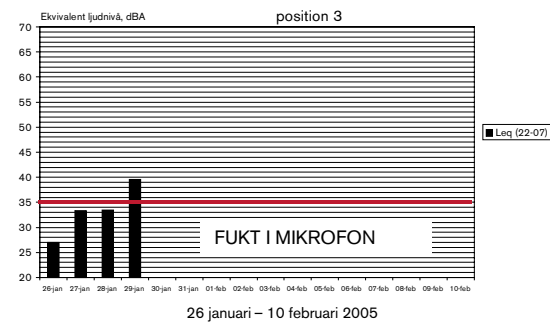
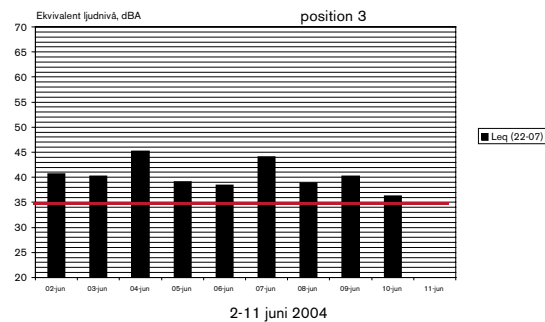
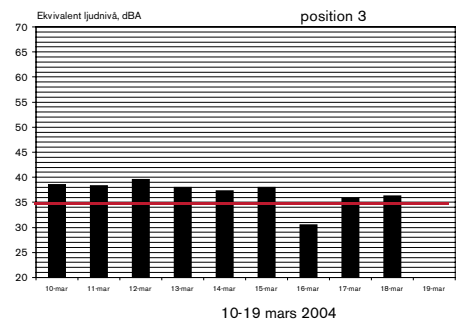
Bilaga 10.1. Ekvivalent ljudnivå vid alla meteorologiska förhållanden.



07-18



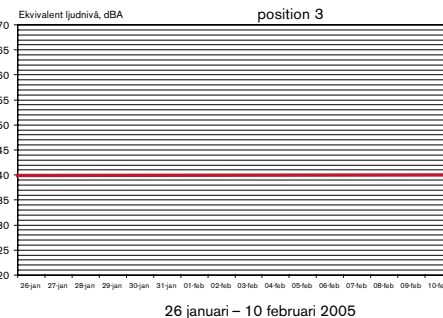
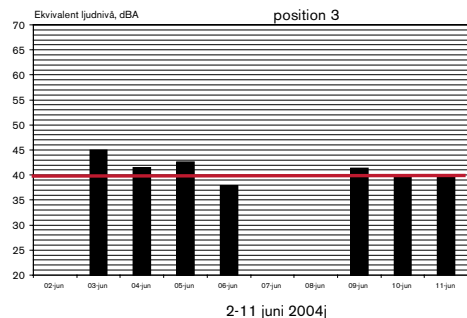
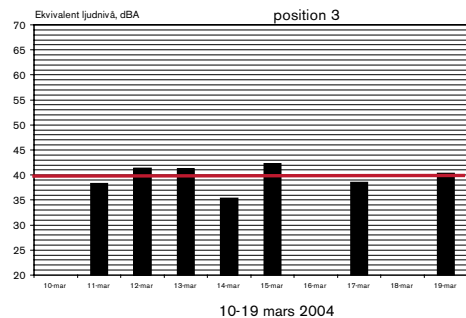
18-22



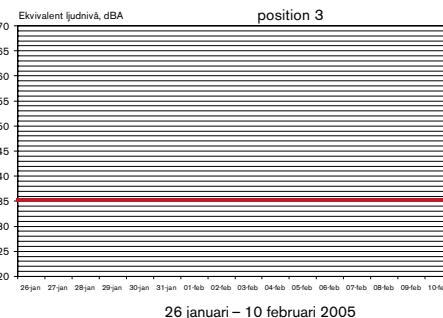
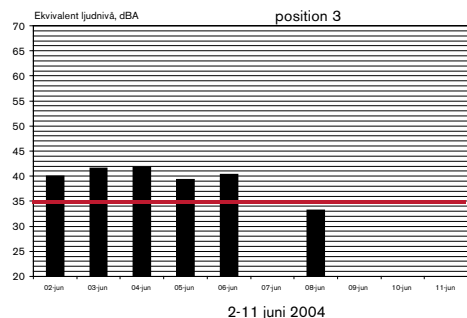
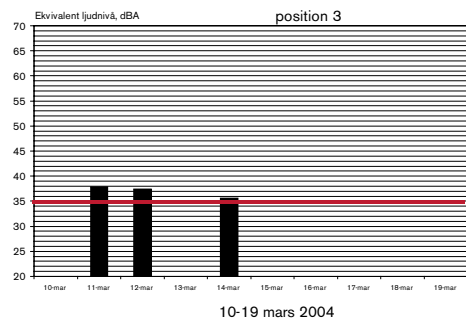
22-07

64

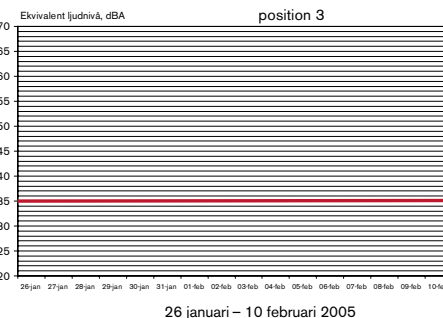
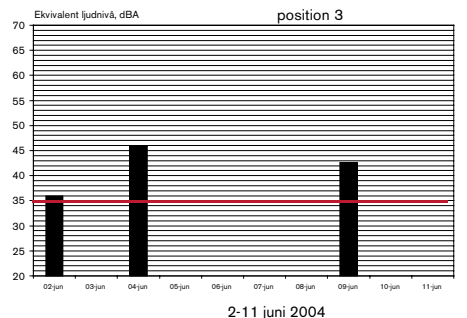
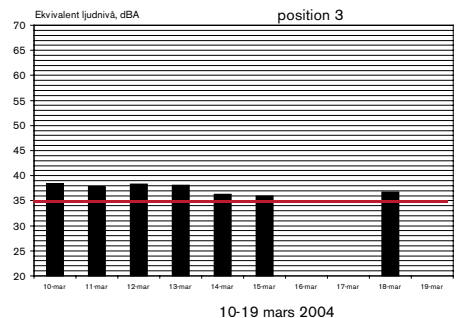
Bilaga 10.2. Ekvivalent ljudnivå vid medvindförhållanden och vindhastighet < 5 m/s.



07-18

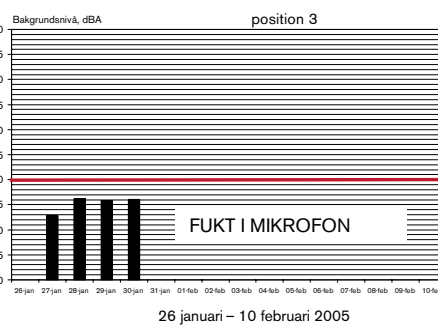
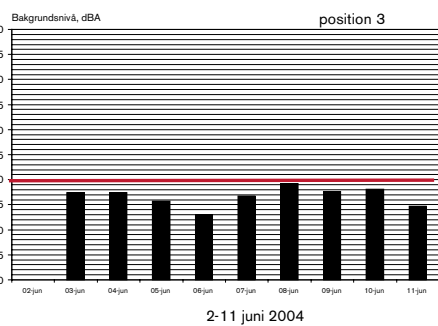
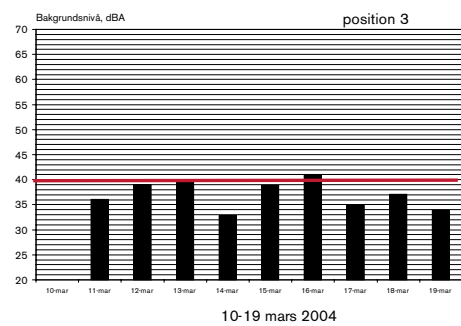


18-22

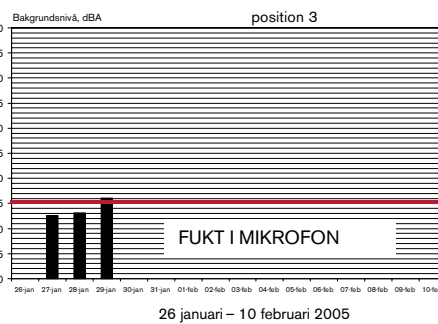
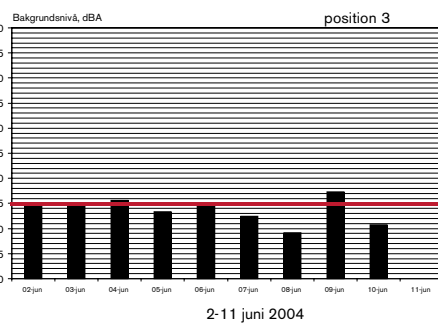
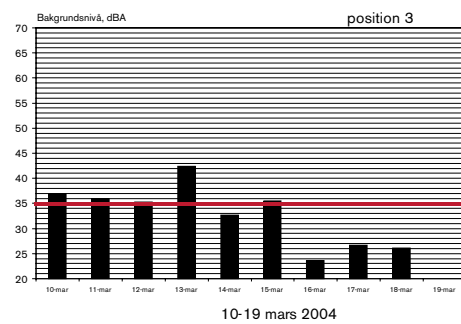


22-07

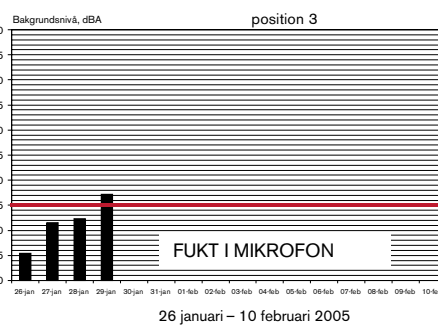
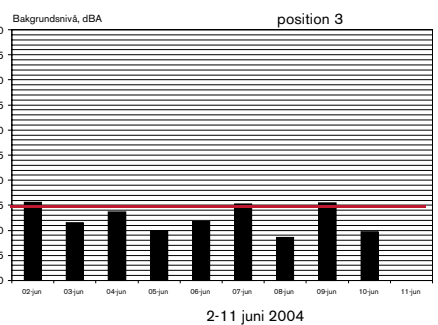
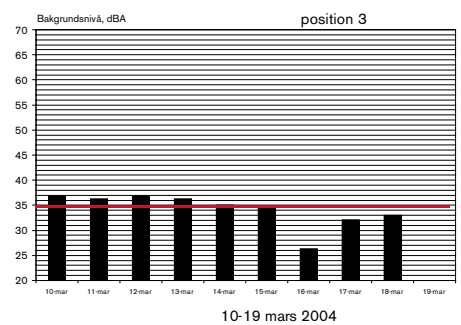
Bilaga 10.3. Bakgrunds nivå vid alla meteorologiska förhållanden.



07-18

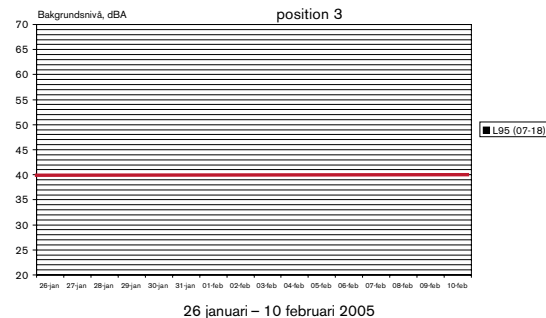
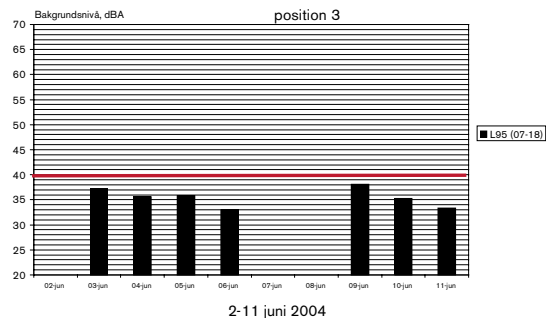
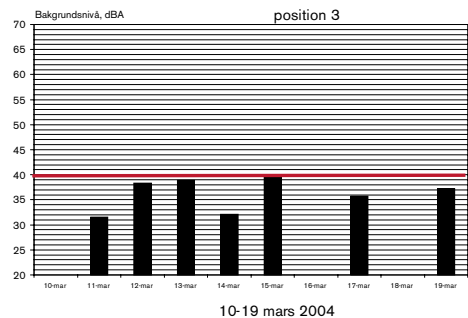


18-22

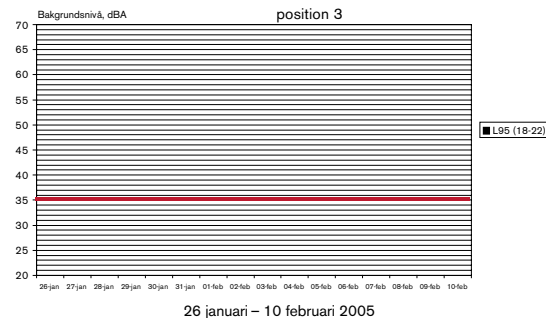
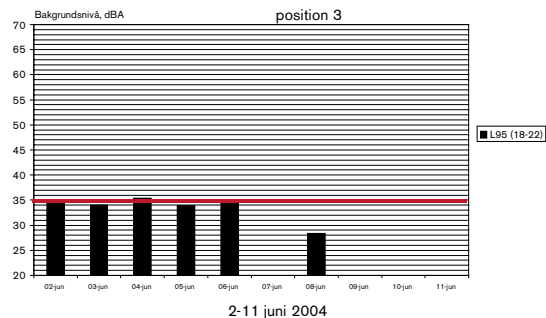
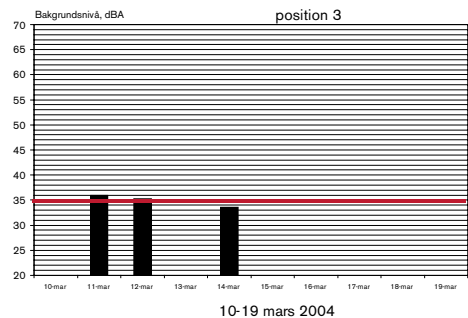


22-07

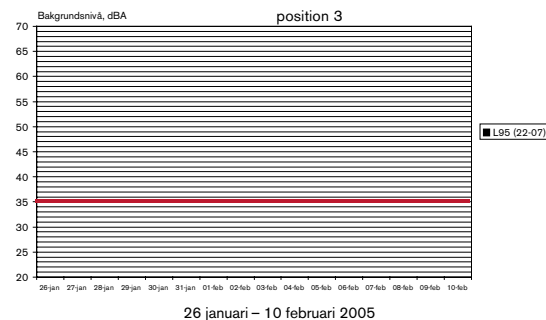
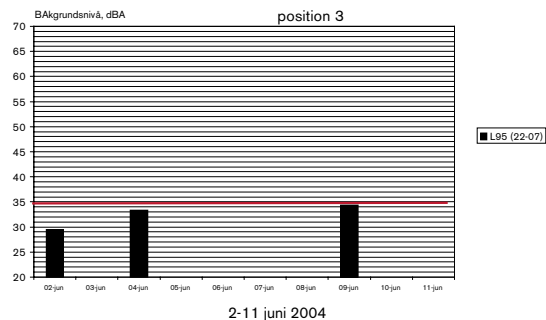
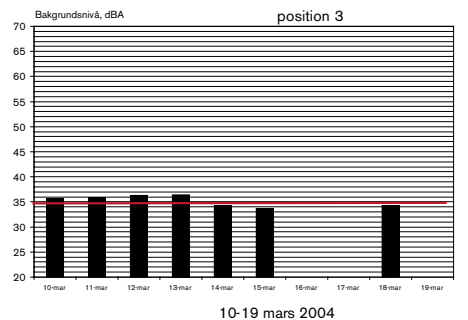
Bilaga 10.4. Bakgrundsniån vid medvindsförhållanden och vindhastighet < 5 m/s.



07-18



18-22

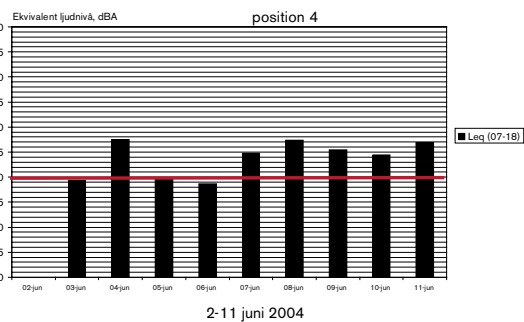
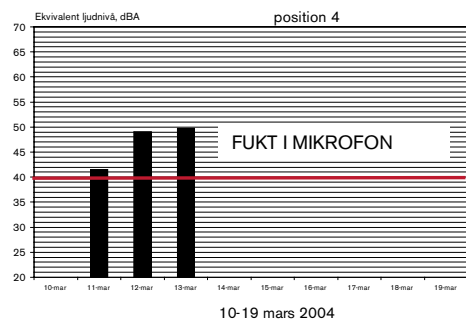


22-07

Sammanställning av uppmätta ljudnivåer i mätpunkt 4

Bilaga 11.1. Ekvivalent ljudnivå vid alla meteorologiska förhållanden.

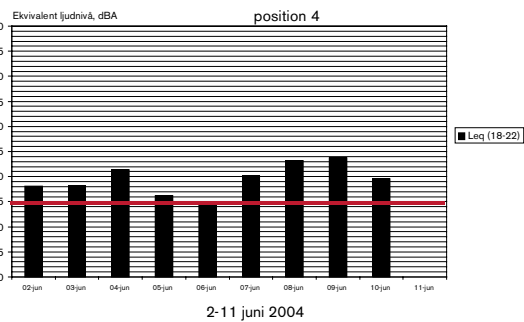
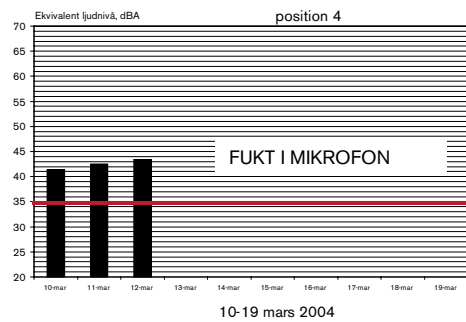
70



Mätningar kunde ej genomföras på grund av att vägen till mätplatsen var oplogad och ej framkomlig med bil.

07-18

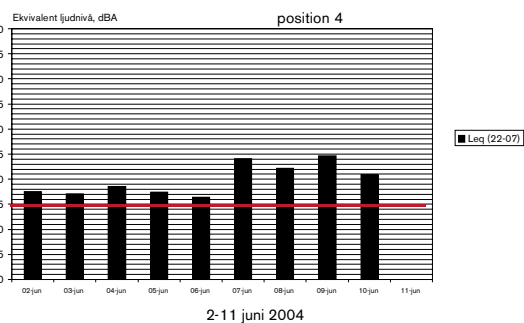
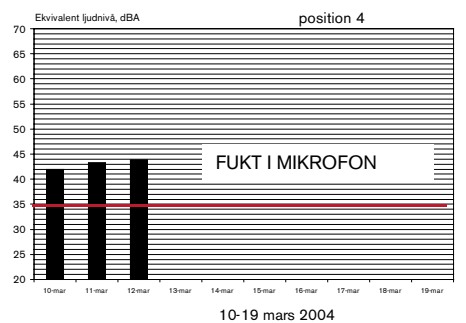
26 januari-10 februari 2005



Mätningar kunde ej genomföras på grund av att vägen till mätplatsen var oplogad och ej framkomlig med bil.

18-22

26 januari-10 februari 2005

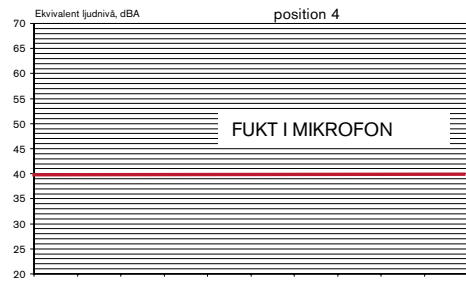


Mätningar kunde ej genomföras på grund av att vägen till mätplatsen var oplogad och ej framkomlig med bil.

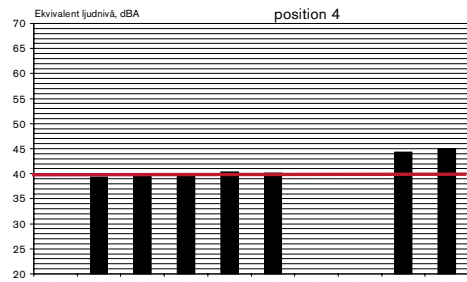
22-07

26 januari-10 februari 2005

Bilaga 11.2. Ekvivalent ljudnivå vid medvindsförhållanden och vindhastighet < 5 m/s.



10-19 mars 2004

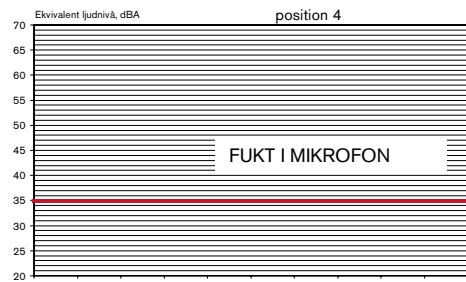


2-11 juni 2004j

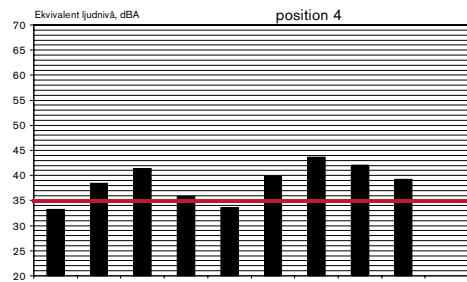
Mätningar kunde ej genomföras på grund av att vägen till mätplatsen var oplogad och ej framkomlig med bil.

07-18

26 januari - 10 februari 2005



10-19 mars 2004

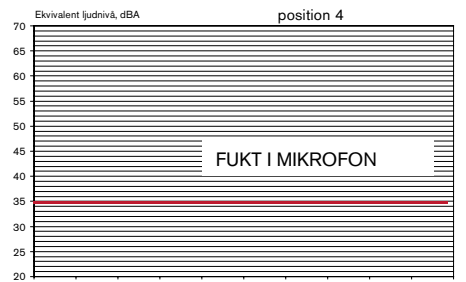


2-11 juni 2004

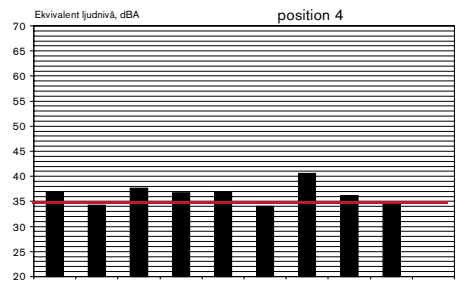
Mätningar kunde ej genomföras på grund av att vägen till mätplatsen var oplogad och ej framkomlig med bil.

18-22

26 januari - 10 februari 2005



10-19 mars 2004



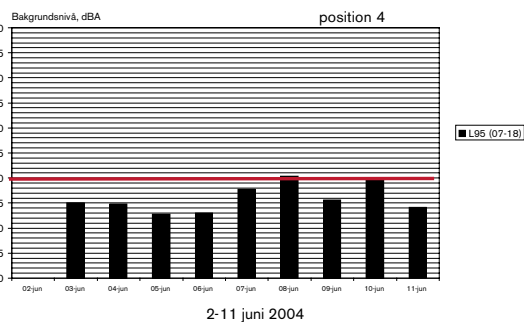
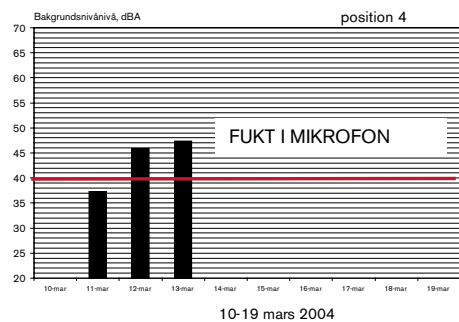
2-11 juni 2004

Mätningar kunde ej genomföras på grund av att vägen till mätplatsen var oplogad och ej framkomlig med bil.

22-07

26 januari - 10 februari 2005

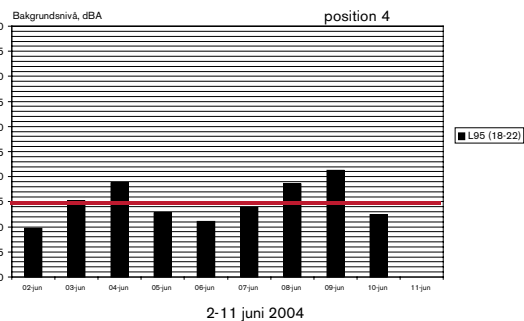
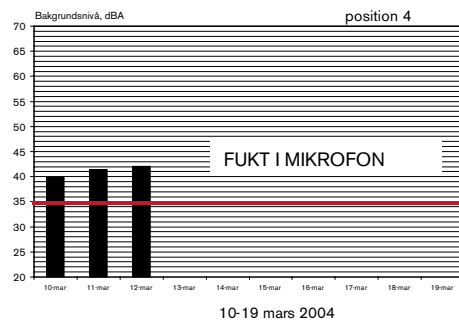
Bilaga 11.3. Bakgrunds nivå vid alla meteorologiska förhållanden.



Mätningar kunde ej genomföras på grund av att vägen till mätplatsen var oöppad och ej framkomlig med bil.

07-18

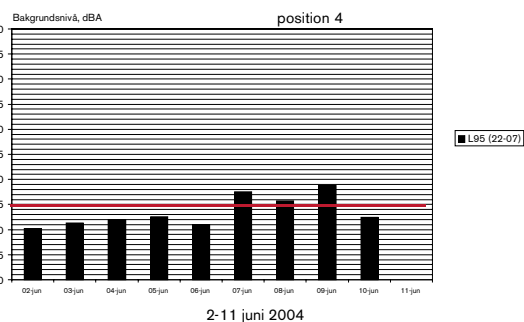
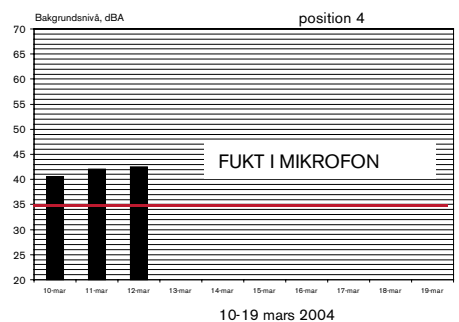
26 januari - 10 februari 2005



Mätningar kunde ej genomföras på grund av att vägen till mätplatsen var oöppad och ej framkomlig med bil.

18-22

26 januari - 10 februari 2005

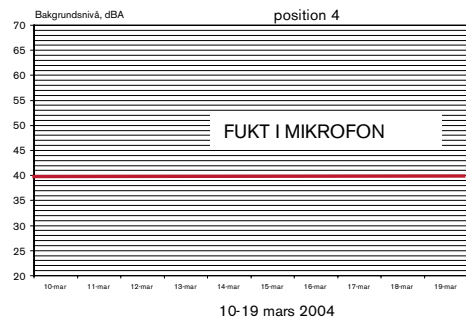


Mätningar kunde ej genomföras på grund av att vägen till mätplatsen var oöppad och ej framkomlig med bil.

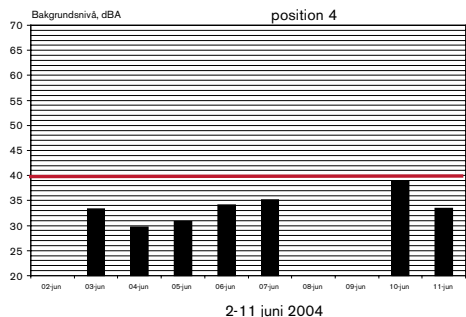
22-07

26 januari - 10 februari 2005

Bilaga 11.4. Bakgrundsniån vid medvindsförhållanden och vindhastighet < 5 m/s.



■ L95 (07-18)

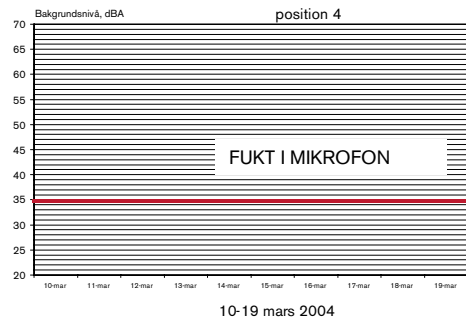


■ L95 (07-18)

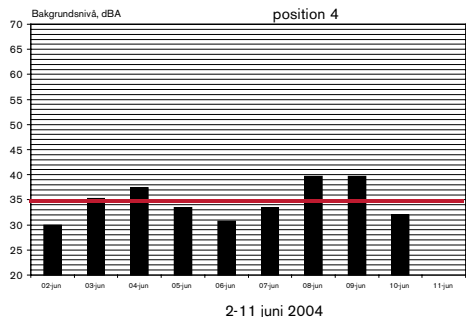
Mätningar kunde ej genomföras på grund av att vägen till mätplatsen var oplogad och ej framkomlig med bil.

07-18

26 januari – 10 februari 2005



■ L95 (18-22)

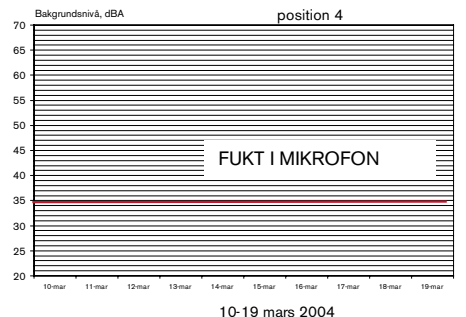


■ L95 (18-22)

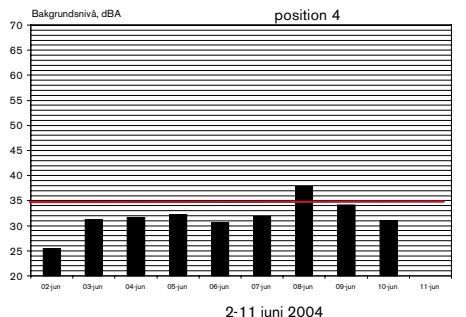
Mätningar kunde ej genomföras på grund av att vägen till mätplatsen var oplogad och ej framkomlig med bil.

18-22

26 januari – 10 februari 2005



■ L95 (22-07)



■ L95 (22-07)

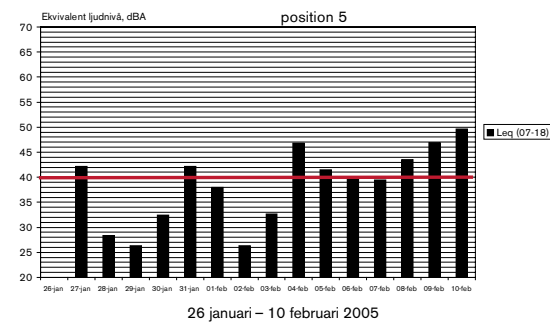
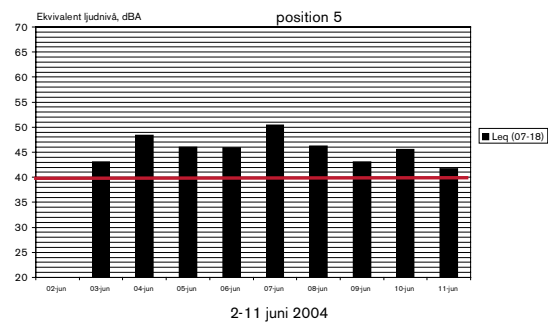
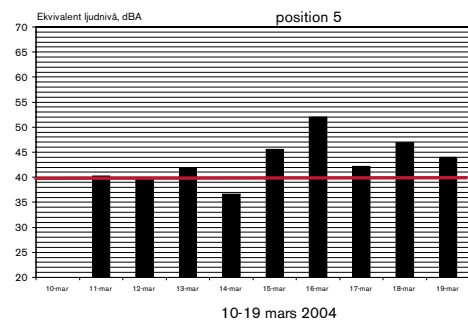
Mätningar kunde ej genomföras på grund av att vägen till mätplatsen var oplogad och ej framkomlig med bil.

22-07

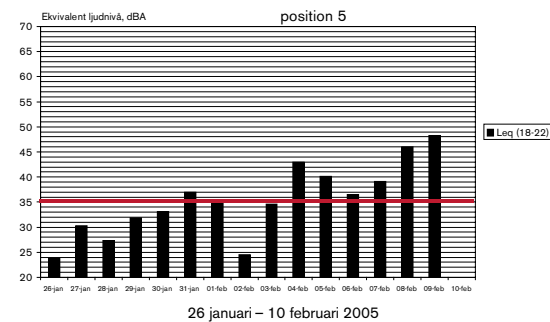
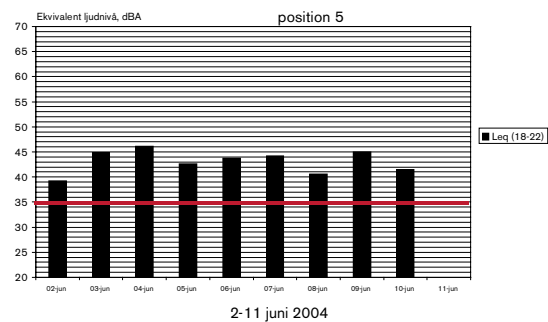
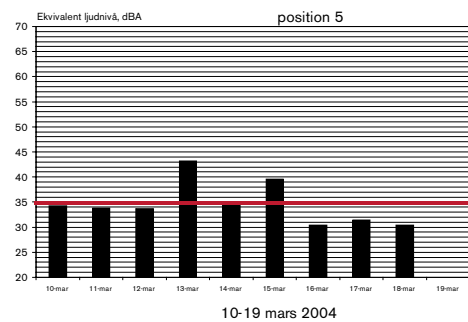
26 januari – 10 februari 2005

Sammanställning av uppmätta ljudnivåer i mätpunkt 5

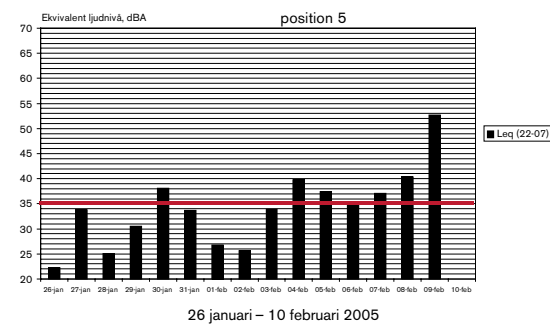
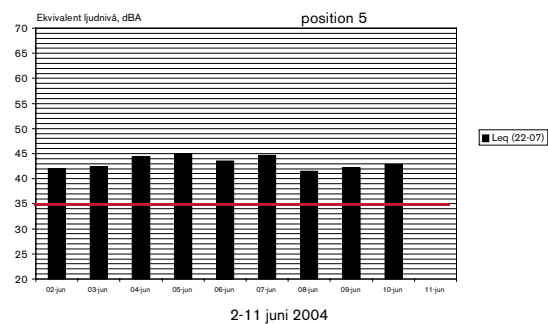
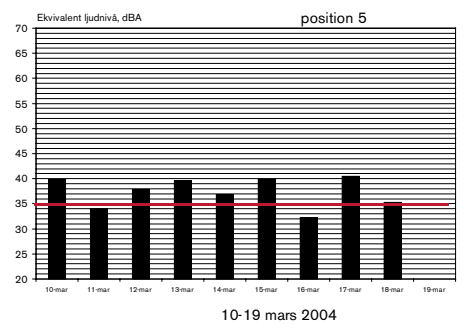
Bilaga 12.1. Ekvivalent ljudnivå vid alla meteorologiska förhållanden.



07–18

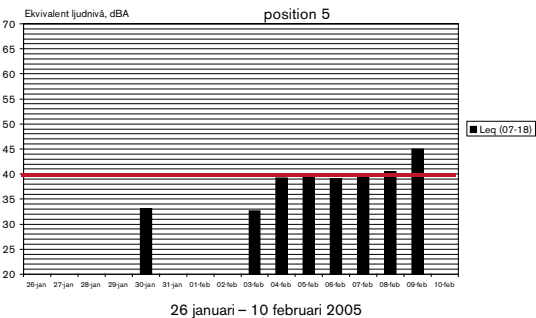
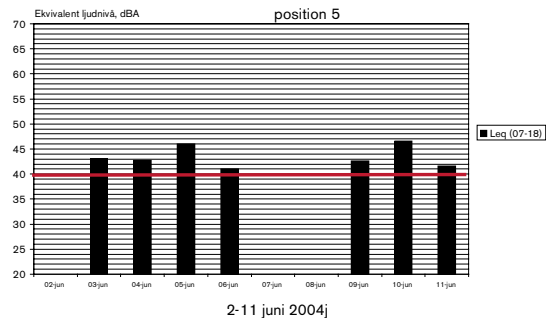
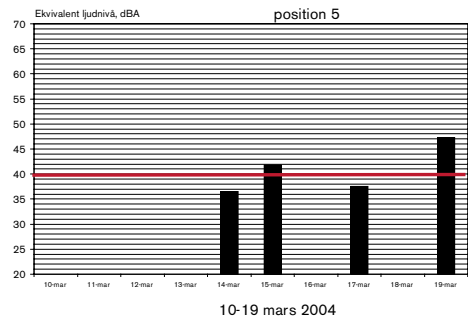


18–22

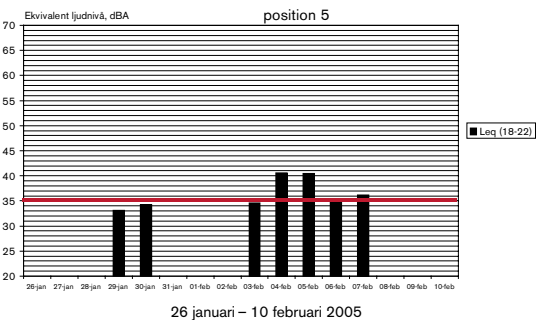
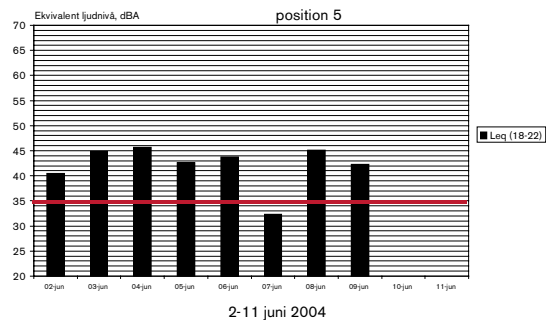
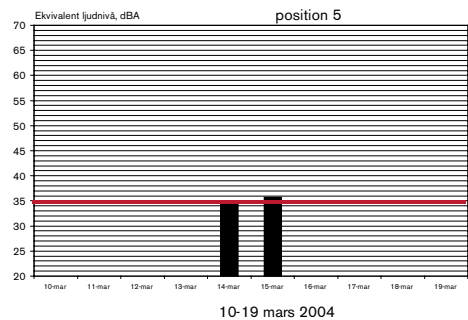


22–07

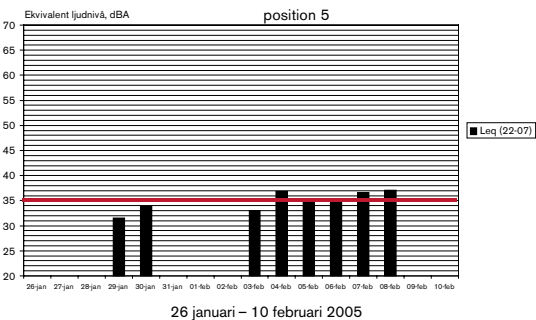
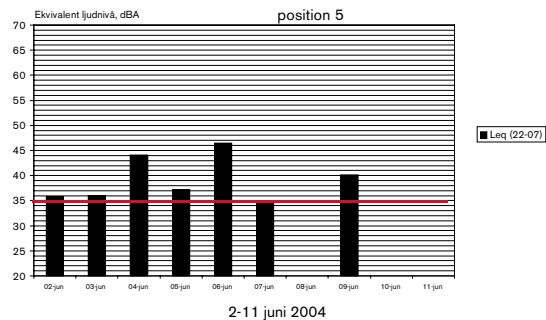
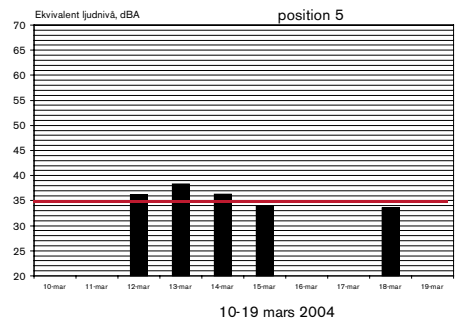
Bilaga 12.2. Ekvivalent ljudnivå vid medvindförhållanden och vindhastighet < 5 m/s.



07-18



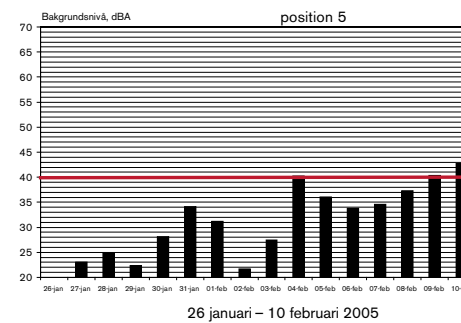
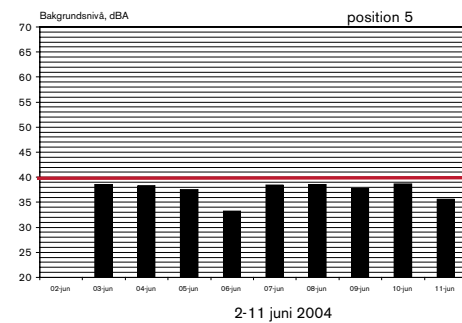
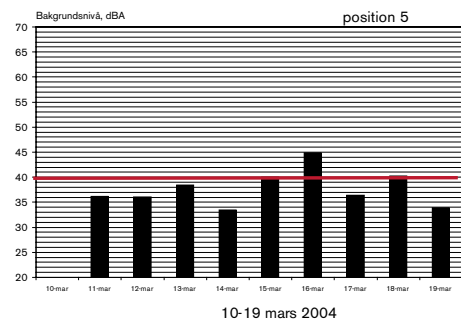
18-22



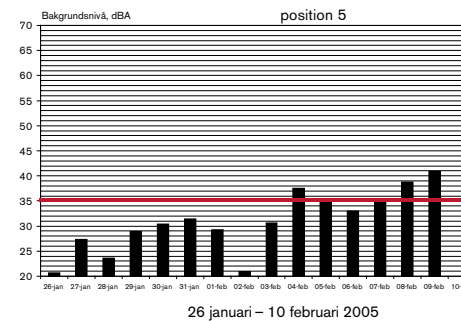
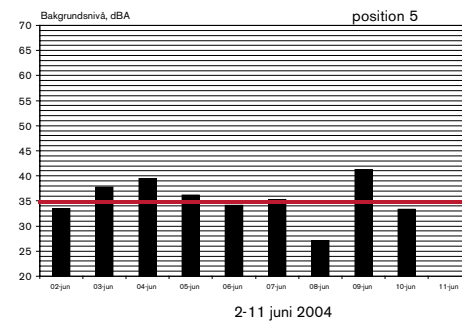
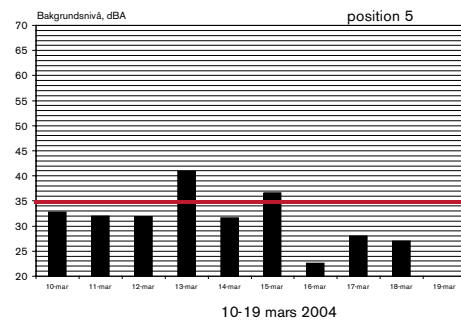
22-07

Bilaga 12.3. Bakgrunds nivå vid alla meteorologiska förhållanden.

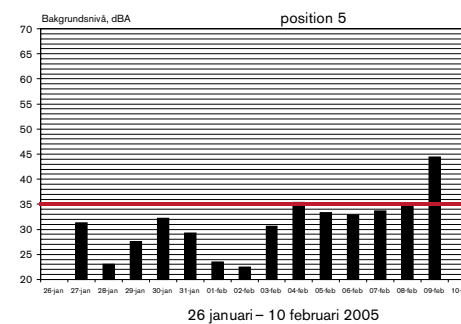
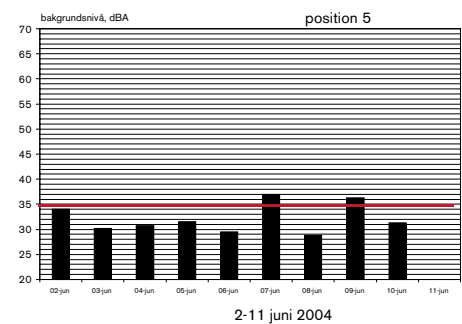
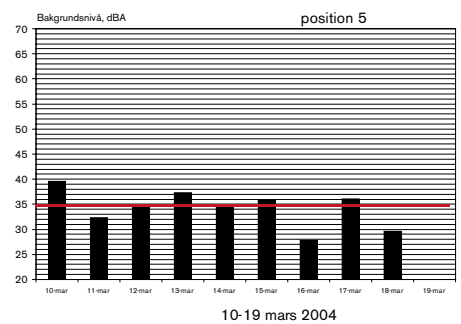
78



07-18

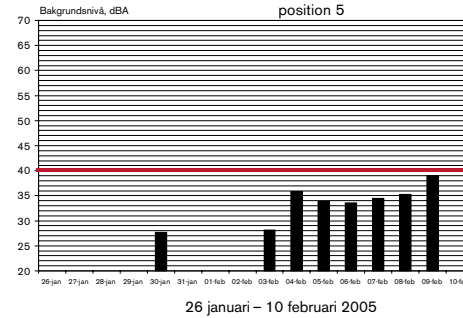
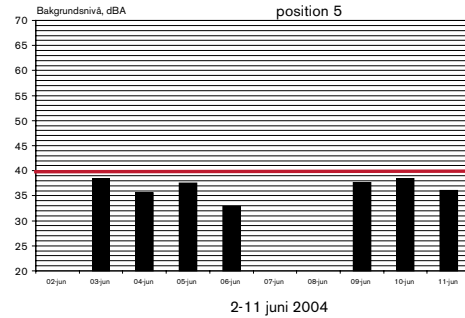
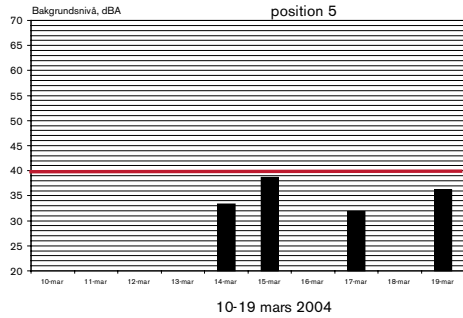


18-22

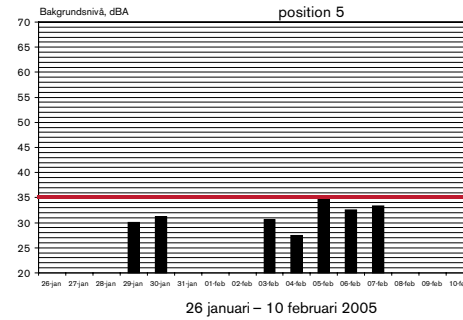
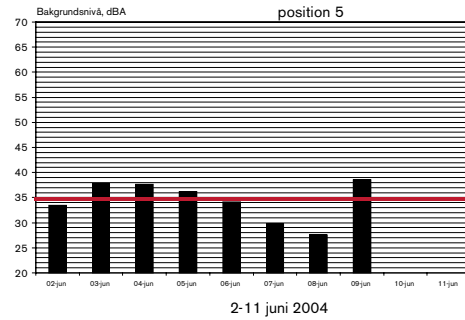
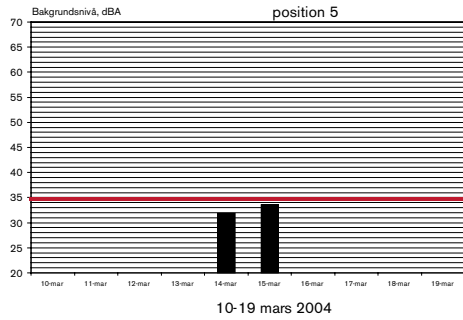


22-07

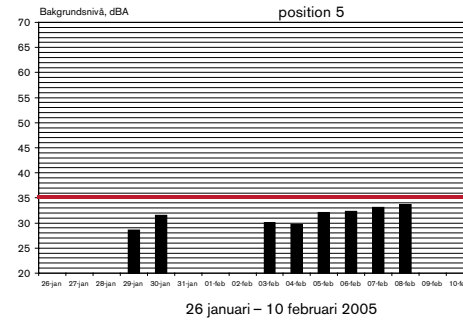
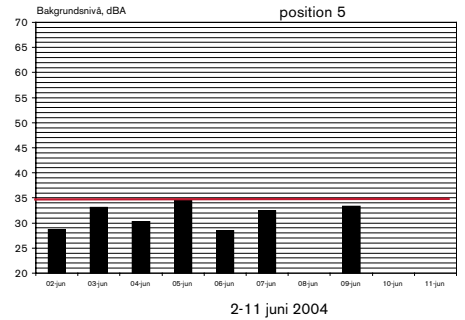
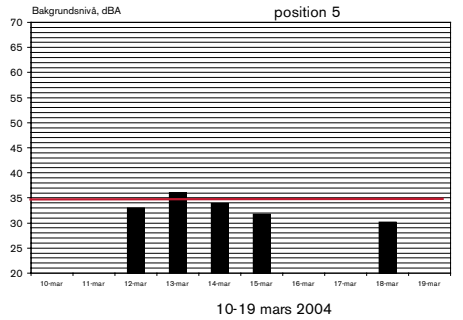
Bilaga 12.4. Bakgrundsniån vid medvindförhållanden och vindhastighet < 5 m/s.



07-18



18-22



22-07