

P-04-303

Platsundersökning i Forsmark

Mätning av ljudnivåer kring Forsmark under perioden 25 februari till 6 oktober 2004

Tommy Zetterling, WSP Akustik

Februari 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 Forsmark

Mätning av ljudnivåer kring Forsmark under perioden 25 februari till 6 oktober 2004

Tommy Zetterling, WSP Akustik

Februari 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 Forsmark i Östhammars kommun. Motsvarande undersökning pågår också vid Simpevarp och Laxemar i Oskarshamns 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 Forsmark har mätningar genomförts vid tre tillfällen i fyra positioner (vid det tredje mättillfället genomfördes mätningar även i en femte mätposition). 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 Forsmark. 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. Vinter, förhållanden vid snötäckt mark (nysnö) – mätningar utfördes under perioden 25 februari till 5 mars.
2. Vår-sommar, i samband med lövsprickning, mätningar utfördes under perioden 28 april till 6 maj. Under mätperioden har fågelsång som inleddes varje morgon kl 03:10 starkt bidragit till uppmätta ljudnivåer.
3. Höst, före lövfällningen – mätningar utfördes under perioden 27 september till 6 oktober. Vid detta tillfälle var Dannebo strömriktarstation, en av de idag dominerande bullerkällorna, tagen ut drift för underhållsarbeten i början av mätperioden för att efter den 1 oktober åter vara i drift.

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.

Dannebo strömriktarstation är den anläggning som hörs vida omkring i området. Ljudet från anläggningen har en speciell karaktär med en grundton vid 100 Hz och med övertoner. Vid medvindsförhållanden kan en tydlig ton vid 400 Hz uppfattas vid mätpunkt 1, 6 km från strömriktarstationen. I samband med underhåll av strömriktarstationen minskade ljudnivån med 5–10 dBA i närmaste mätpunkten, mätpunkt 3.

Summary

Since early in 2002, Svensk Kärnbränslehantering AB (Swedish Nuclear Fuel and Waste Management Co) is conducting a site investigation at Forsmark in Östhammar municipality. Similar investigations are also being conducted at Simpevarp and Laxemar in Oskarshamns 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. To establish the present noise conditions around Forsmark, sound measurements have been carried out at three occasions and in four positions (at the third occasion, a fifth position was also used). 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. Therefore these measurements gives important data for calculation and assessment of what sound levels that can be expected when the planned facilities are in operation. The sound measurements presented in this report are however not to determine whether current regulations concerning noise in the area are fulfilled today.

The measurements have been carried out during different seasons:

1. Winter, conditions with newly fallen snow – measurements were made from February 25th to Mars 5th.
2. Spring–early summer, tree leaves in early bloom – measurements were made from April 28th to May 6th. During these measurements the results are strongly affected by birds singing each morning from 3 a.m.
3. Autumn, just before the leafs falling – measurements were made from September 27th to October 6th. At this occasion the Dannebo static conversion station, one of the most dominant sound sources in the area, was taken out of operation for maintenance. It was back in operation on October 1st.

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 static conversion station at Dannebo is the dominant sound source in the area. The noise from the facility has a specific character with a keynote at 100 Hz and overtones. In downwind conditions an apparent tone at 400 Hz was audible at measure point 1, 6 km away from the station. During the maintenance of the station the sound level decreased with 5–10 dBA in measurements points 3.

Innehåll

1	Bakgrund, syfte och omfattning	7
2	Utrustning och mätmetoder	9
2.1	Mätmetod	9
2.2	Mätutrustning	9
2.3	Avvikelse från mätstandard	9
2.4	Mätosäkerhet	10
3	Genomförande	11
3.1	Mätpositioner	11
3.2	Meteorologiska mätningar	12
3.3	Genomförande i fält	12
3.4	Bearbetning av mätdata	13
4	Mätresultat	15
4.1	Allmänt	15
4.2	Långtidsmätningar	17
4.3	Kommentarer till mätresultaten	17
4.3.1	Ekvivalent ljudnivå	17
4.3.2	Förekomst av toner	22
4.3.3	Momentan ljudnivå	23
5	Referenser	29
6	Bilagor	31
Bilaga 1	Mätposition 1	33
Bilaga 2	Mätposition 2	35
Bilaga 3	Mätposition 3	37
Bilaga 4	Mätposition 4	39
Bilaga 5	Mätposition 5	41
Bilaga 6	Boringsaktiviteter i samband med ljudmätningarna	43
Bilaga 7	Vindstatistik för mätperioderna	45
Bilaga 8	Sammanställning av uppmätta ljudnivåer i mätpunkt 1	47
Bilaga 9	Sammanställning av uppmätta ljudnivåer i mätpunkt 2	53
Bilaga 10	Sammanställning av uppmätta ljudnivåer i mätpunkt 3	59
Bilaga 11	Sammanställning av uppmätta ljudnivåer i mätpunkt 4	65

1 Bakgrund, syfte och omfattning

Svensk Kärnbränslehantering AB, SKB, bedriver sedan början av 2002 en platsundersökning i Forsmark i Östhammars kommun. Motsvarande undersökning pågår också vid Simpevarp och Laxemar i Oskarshamns kommun för lokalisering av ett djupförvar för använt kärnbränsle. Parallellt pågår projektering av en inkapslingsanläggning lokaliserad vid Clab i Oskarshamn med Forsmark som alternativ lokaliseringsalternativ. 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 Forsmark har mätningar genomförts vid tre tillfällen i fyra positioner (vid det tredje mättillfället genomfördes mätningar även i en femte mätposition). 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 Forsmark.



Figur 1-1. Forsmarks bruk påverkas endast marginellt av ökat buller.

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 SMHI i befintlig mätstation vid Forsmark.

Ljudmätningar är gjorda i tio-minutersintervall. Meteorologiska mätningar avser 30-minutersperioder som interpolerats till tio-minutersperioder. Ljudnivåer under mätperioder som uppfyller meteorologiska villkoren (avser medelvärdet under tio-minutersperioden) i enlighet med mätanvisningarna har sedan sammanställts i excel-ark.

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	September 2002
Ljudnivåmätare – pos 1	Larson & Davis	820A	0983	Februari 2004
Ljudnivåmätare – pos 2	Larson & Davis	820A	1131	Februari 2004
Ljudnivåmätare – pos 3	Larson & Davis	820A	1130	–
Ljudnivåmätare – pos 4	Larson & Davis	820A	1260	Februari 2004
Ljudnivåmätare – pos 5	Larson & Davis	820A	0991	November 2002
Meteorologisk station	SMHI			

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 SMHI:s utrustning vid Forsmark. Vinddata avser också förhållanden mätt på 2 meters 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 (>> 800 m) än vad som anges för uppskattning av mätosäkerheten enligt /1/ har vi utelämnat denna uppskattning.

3 Genomförande

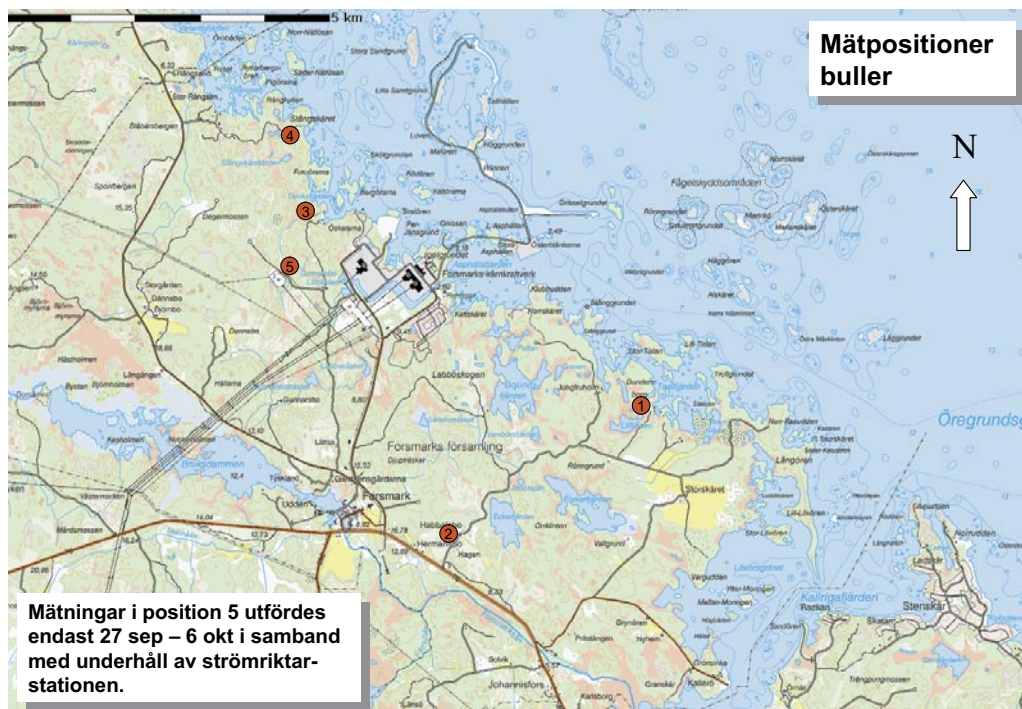
3.1 Mätpositioner

Mätpositioner har valts utifrån målsättningen att de ska vara representativa för området kring Forsmarks kraftstation. Mätpunkterna gränsar till kustområden med Kallriga naturreservat i söder. 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 Forsmark kraftstation 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.

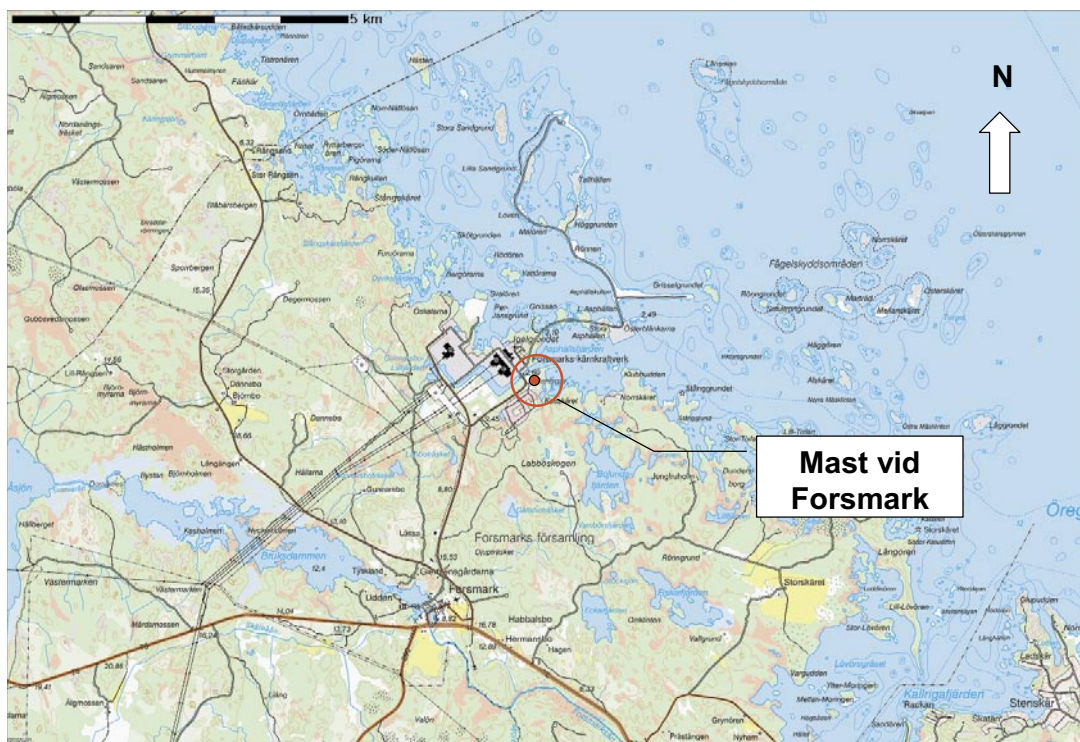
Tabell 3-1. Koordinater för mätpositioner.

Position	X-koordinat	Y-koordinat	Id-nummer
Mp 1	1 634 230	6 698 730	PFM004505
Mp 2	1 631 145	6 696 735	PFM004506
Mp 3	1 629 105	6 701 660	PFM004507
Mp 4	1 628 665	6 702 990	PFM004508
Mp 5	1 628 560	6 700 835	PFM102268



Figur 3-1. Markering av mätpositioner kring Forsmark¹.

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



Figur 3-2. Meteorologisk mätmast vid Forsmark.

3.2 Meteorologiska mätningar

Samtidigt med ljudmätningarna genomfördes också meteorologiska mätningar. Dessa mätningar genomförs av SMHI. Mast för kontinuerlig registrering av vindhastighet och vindriktning är uppställd i anslutning till Forsmarksverket, se figur 3-2.

3.3 Genomförande i fält

Mätningarna utfördes vid tre tillfällen under perioden 25 februari till 6 oktober 2004 av Tommy Zetterling och Per Otto Walter enligt /1/.

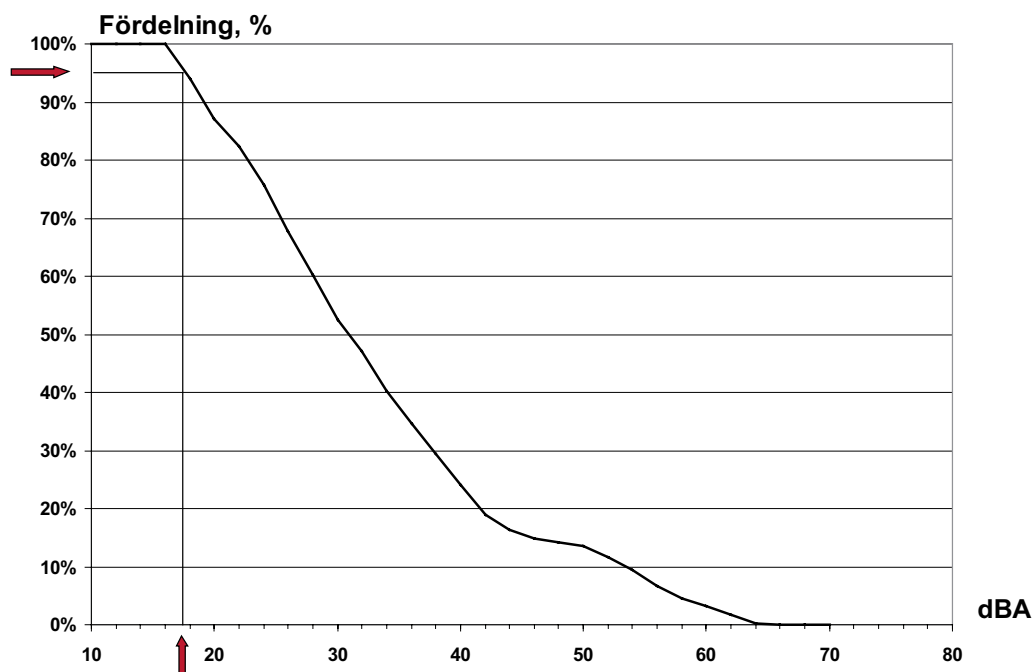
3.4 Bearbetning av mätdata

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 överskrider under 95 % av tiden, 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%-nivån (L_{90}) alternativt 95%-nivån (L_{95}) som bakgrunds nivå.

Den momentana ljudnivån har utvärderats för varje 10-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/.



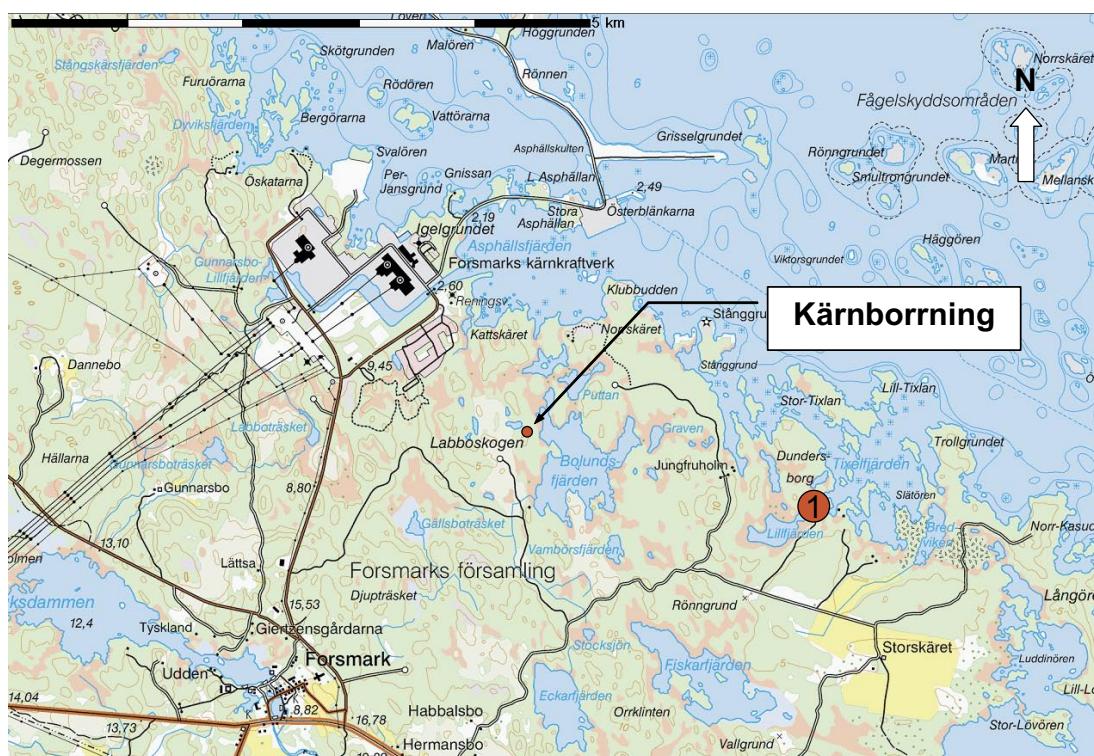
Figur 3-3. Exempel på ljudnivåns fördelning och markering av 95%-nivån.

4 Mätresultat

4.1 Allmänt

Verksamheten vid Forsmark 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. Däremot varierar ljudnivån med effektuttaget vid strömriktarstationen. Mätningar i samband med underhåll i september och efterföljande uppstart visar att ljudnivån varierar med 5–10 dBA-enheter (max-min).

Under mätperioden i februari–mars genomfördes också kärnborrning vid borrhplats 5 i Labböskogen, se figur 4-1. Dessa mätningar genomfördes med borrhaggretaten uppställt i tält. Bidrag från denna verksamhet är ej normal för området. Mätningar har därför genomförts i anslutning till borrhaggretatet för att verifiera om driften påverkar förhållanden i övriga positioner. Någon sådan påverkan i mätpunkterna kunde ej noteras, se figur 4-5.

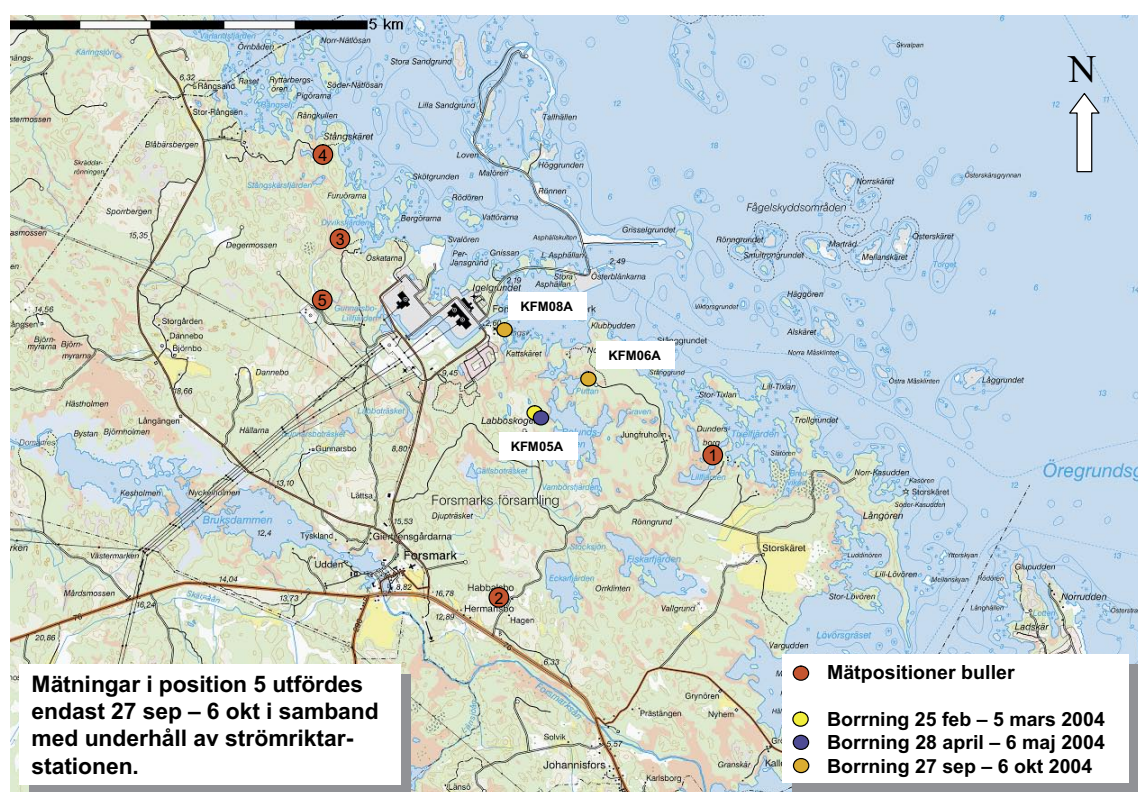


Figur 4-1. Kärnborrning vid borrhplats 5 i Labböskogen.

Under övriga mätperioder förekom också kärnborrning i ytterligare positioner. I figur 4-2 redovisas en sammanställning av positioner för kärnborrning under aktuella mätperioder. Verksamheten vid borrplatserna redovisas under bilaga 6. Påverkan i mätpositionerna är försumbar och redovisas i tabell 4-1. Beräkningarna avser förhållanden med borrhagregat uppställt i tält utom i position KFM06A under september–oktober. Vid denna tidsperiod förekom emellertid ingen borrning utan endast avetablering vid borrplatsen.

Tabell 4-1. Högsta beräknade ljudnivå i dBA vid kärnborrning.

Mätperiod	Mp 1	Mp 2	Mp 3	Mp 4	Mp 5
25 februari–5 mars	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20
28 april–6 maj	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20
27 september–6 oktober	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20



Figur 4-2. Positioner för kärnborrning inom området för bullermätningar.

4.2 Långtidsmätningar

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

- Ekvivalent ljudnivå i dBA.
- Bakgrundsnivå i dBA, dvs 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. Här skall noteras att vinduppgifter för de senaste fem åren avser förhållanden mätt på 25 m över mark medan motsvarande uppgifter för mätperioderna avser 2 m över mark. Detta har i första hand medfört lägre vindhastigheter vilket innebär att redovisade ljudnivåer är påverkade av ett högre vindbrus i omgivande träd eftersom meteorologiska mätvillkoren anger 5 m/s som övre gräns mätt på 10 m.

I första hand är det verksamheten vid kraftverket och strömriktarstationen som till stora delar påverkar förhållanden utanför området. I anslutning till mätpunkterna förekommer ingen egentlig verksamhet. Däremot förekommer överflygningar, trafik på skogsvägar, vindbrus i träd samt fågelsång under april–maj 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 8–11 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/.

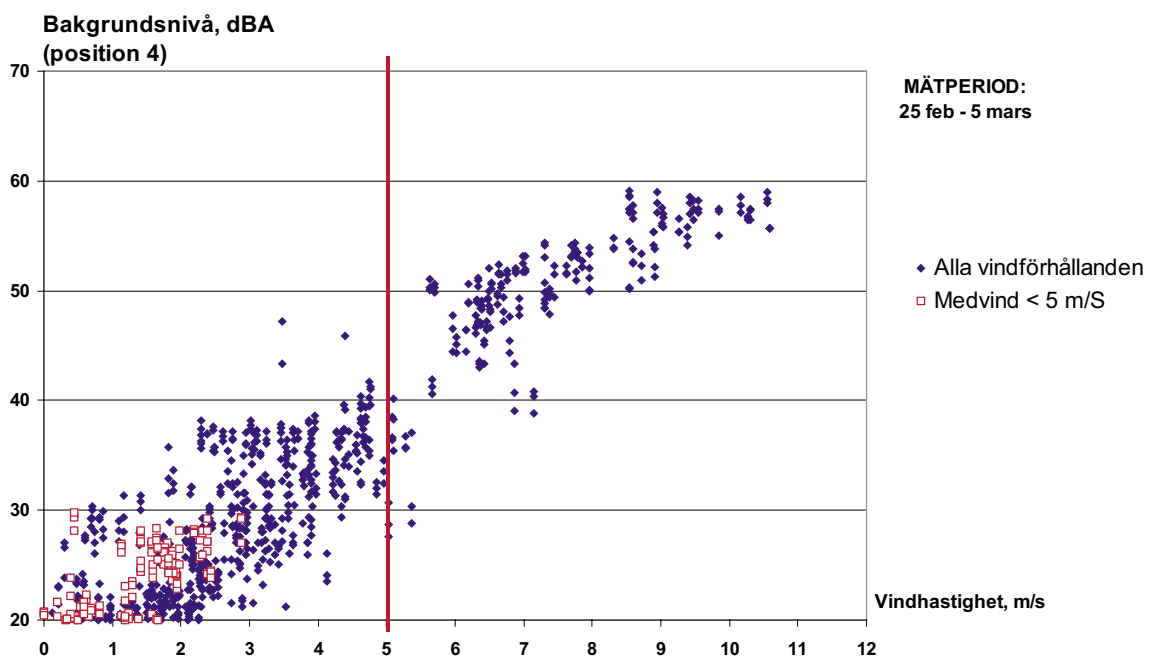
4.3 Kommentarer till mätresultaten

4.3.1 Ekvivalent ljudnivå

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 bakgrundsnivån angiven som L_{95} -nivå är i detta fall ett mer representativt sätt än ekvivalent ljudnivå. Av genomförda mätningar framgår då också att spridningen är betydligt mindre. Överensstämmelsen mellan uppmätt och beräknad ekvivalent ljudnivå från verksamheten är då också betydligt bättre. Ett exempel på detta redovisas ifrån mätningar den 25 februari–5 mars. Av figur 4-3 och 4-4 framgår dels att ekvivalentnivån varierar kraftigt och att ljudnivån ökar vid vindhastigheter > 5 m/s dels att bakgrundsnivån varierar betydligt mindre. Ljudnivåer under 20 dBA redovisas ej eftersom egenbrus i instrumentet påverkar mätresultatet vid ljudnivåer < 20 dBA.



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

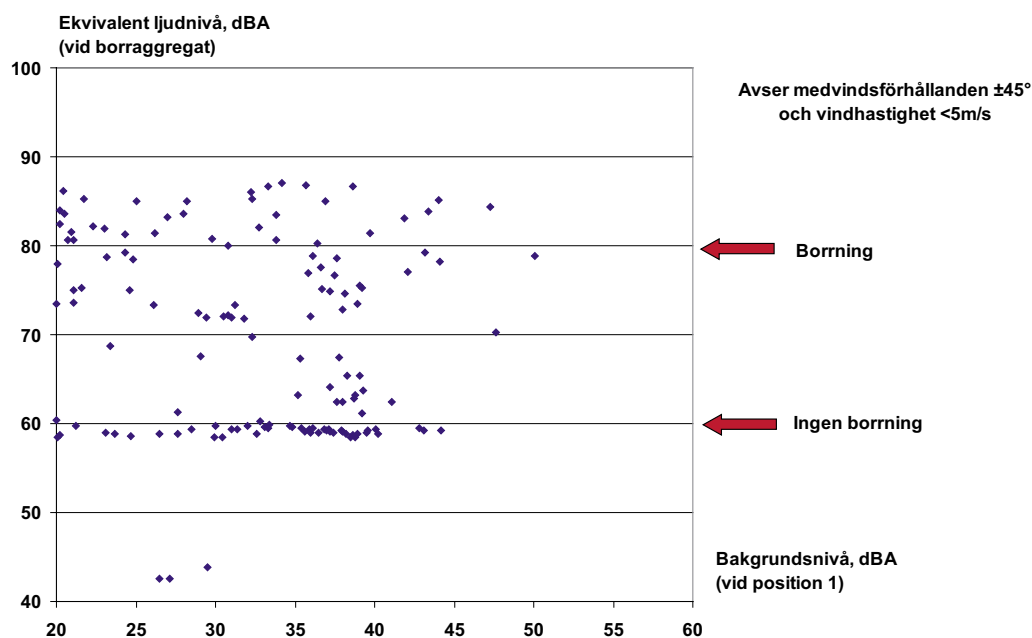


Figur 4-4. Bakgrundsnivåns variation i position 4 vid olika vindförhållanden.

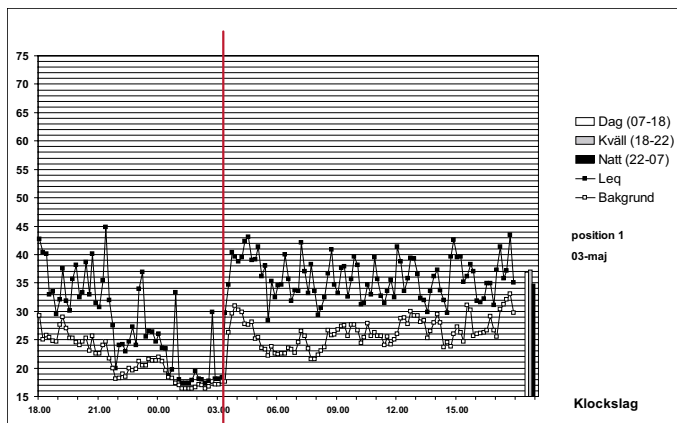
Under mätperioden 25 februari till 6 mars förekom borring i Labboskogen. Denna verksamhet har ej påverkat förhållandena i mätpunkterna, se bilagor 8–11. I figur 4-5 redovisas sambandet mellan ljudnivån vid borraggregatet och i mätposition 1 och avser förhållanden vid medvind inom en sektor av $\pm 45^\circ$ mellan borrplats och mätpunkt 1.

Av figur 4-5 framgår att vid borring varierar ljudnivån kring 80 dBA mätt i anslutning till borraggregatet. Ljudnivån vid borraggregatet underskrider ej ca 60 dBA på grund av bidrag från annan utrustning. Bakgrundsniån i mätpunkt 1 varierar i intervallet 20–50 dBA oavsett om borring förekommer eller ej.

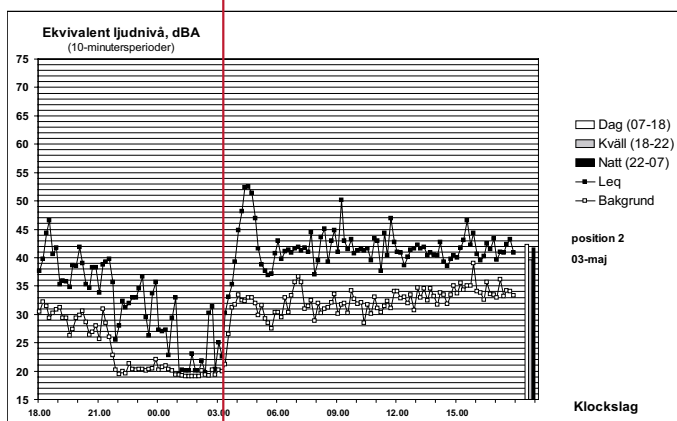
I samband med mätningar under perioden 28 april–6 maj noterades höga ljudnivåer i samtliga mätpunkter kring kl 03:10. Detta orsakades av fågelkvitter i samband med soluppgången. Exempel på detta redovisas i figur 4-6 från samtliga mätpositioner. Detta innebär också att ljudnivån under nattperioden, se bilaga 8–11 i stort sett var konstant i alla mätpunkter.



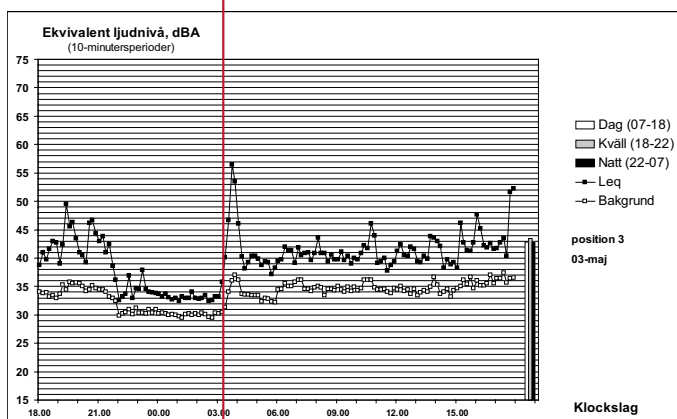
Figur 4-5. Samband mellan ljudnivå vid borraggregat (på 10 m) och position 1.



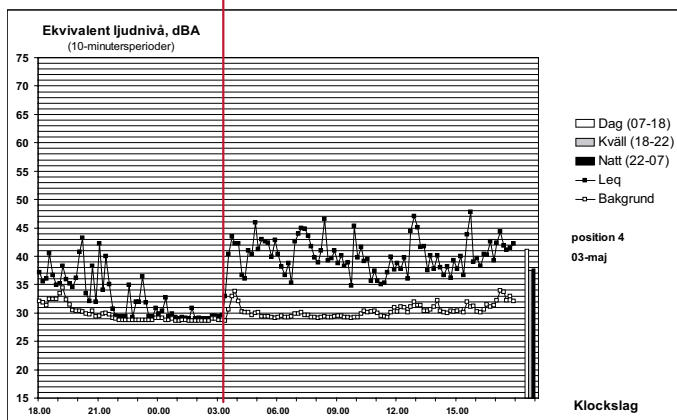
mp 1 3-4 maj 2004



mp 2 3-4 maj 2004



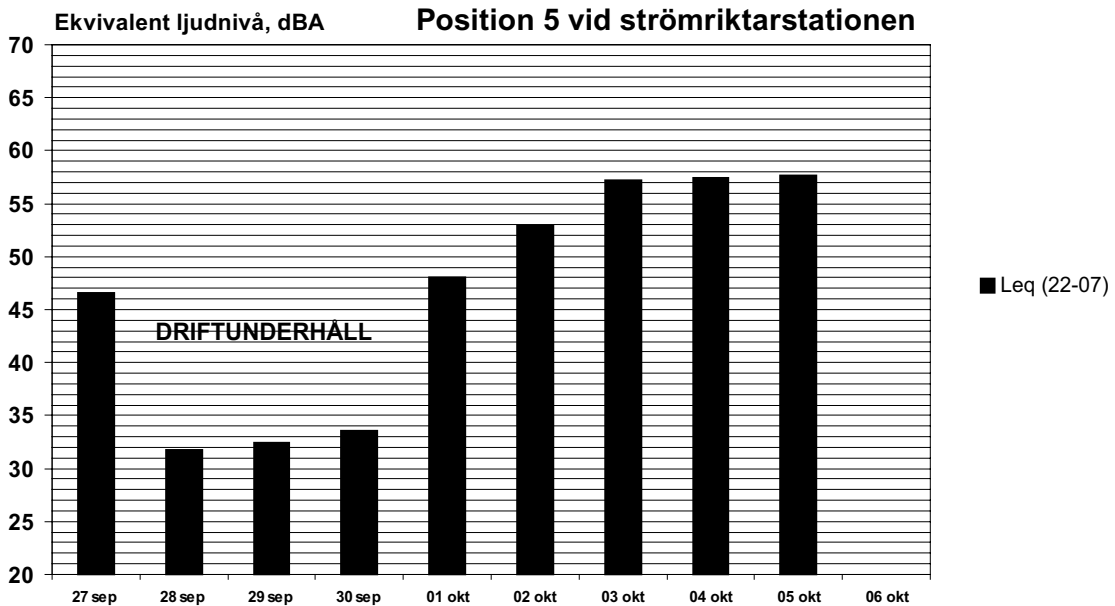
mp 3 3-4 maj 2004



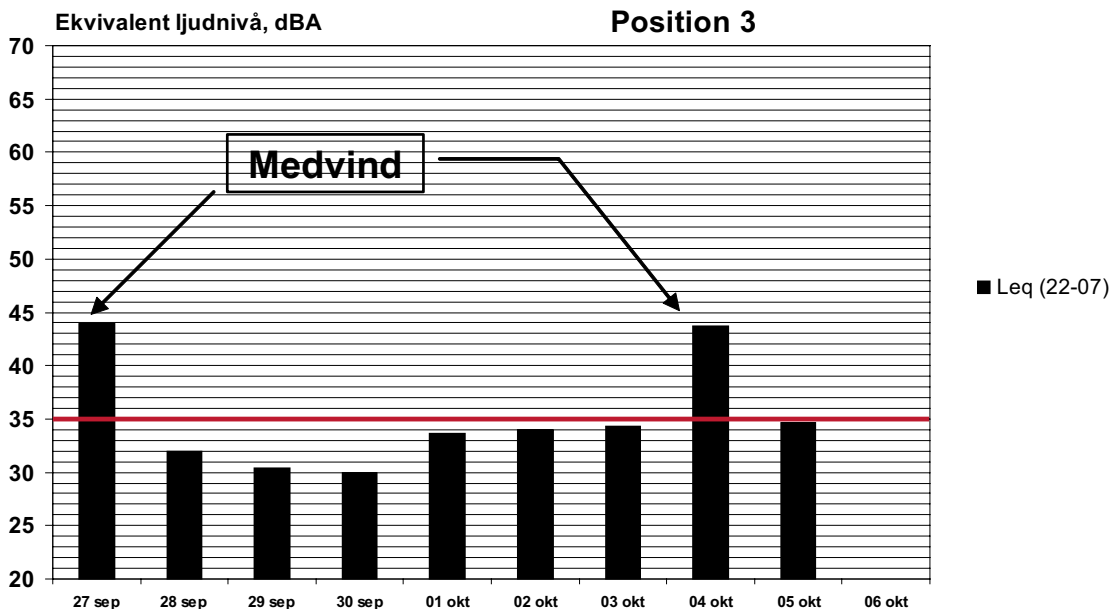
mp 4 3-4 maj 2004

Figur 4-6. Vid kl 03:10 ökar ljudnivån samtidigt på grund av fågelkvitter.

Vid den sista mätperioden under september–oktober genomfördes underhåll av strömriktarstationen. Anläggningen var avstängd i början av mätperioden. För att fastställa inverkan av strömriktarstationens ljudbidrag till omgivningen genomfördes mätningar i anslutning till stationen. I figur 4-7 och 4-8 redovisas ekvivalentnivåns variation under nattperioden i anslutning till strömriktarstationen tillsammans med motsvarande mätningar i mätpunkt 3 som är den mest utsatta för bidrag från strömriktarstationen.



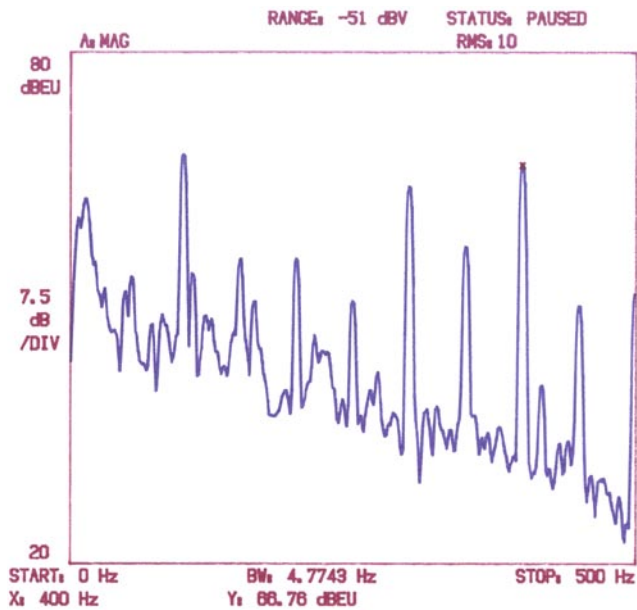
Figur 4-7. Mätposition 5 vid strömriktarstationen (se bilaga 5).



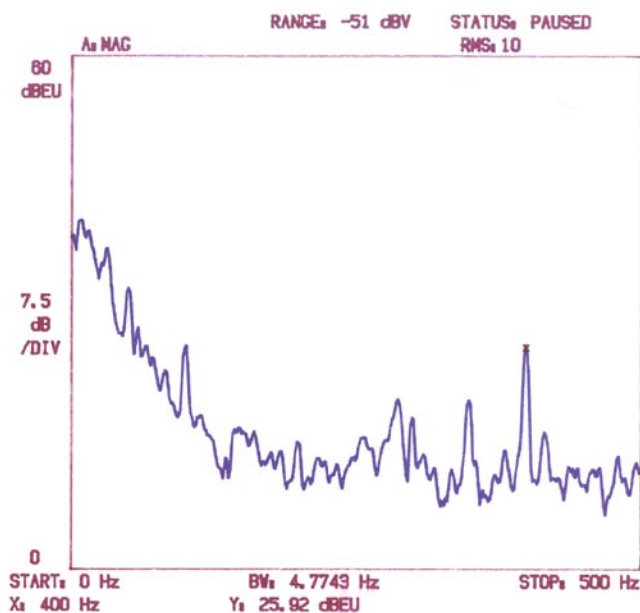
Figur 4-8. Vid mätposition 3 – närmaste mätposition.

4.3.2 Förekomst av toner

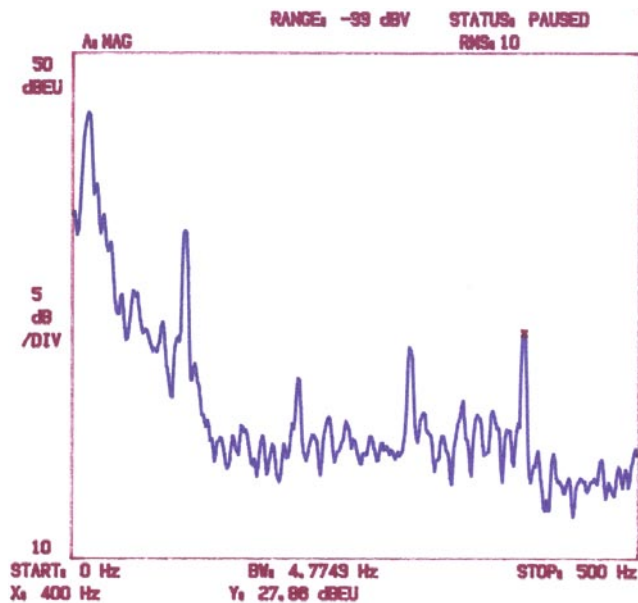
I första hand orsakar strömriktarstationen tonalt ljud, se figur 4-9. Uppmätt frekvensfördelning avser förhållanden ca 100 m från anläggningen. I samband med besök på plats den 19 februari kunde noteras hörbart ljud från strömriktarstationen i mätposition 1 då det förelåg medvind till denna mätpunkt. Motsvarande gällde vid utsättning av instrument den 25 februari då man tydligt noterade hörbart tonalt ljud i position 3. Resultat från dessa mätningar redovisas i figur 4-10 och 4-11. Av dessa mätningar framgår att framför allt 400 Hz förekommer i båda mätpunkterna som också kunde uppfattas tydligt.



Figur 4-9. Ljudnivå vid strömriktarstationen.



Figur 4-10. Ljudnivå i position 1.



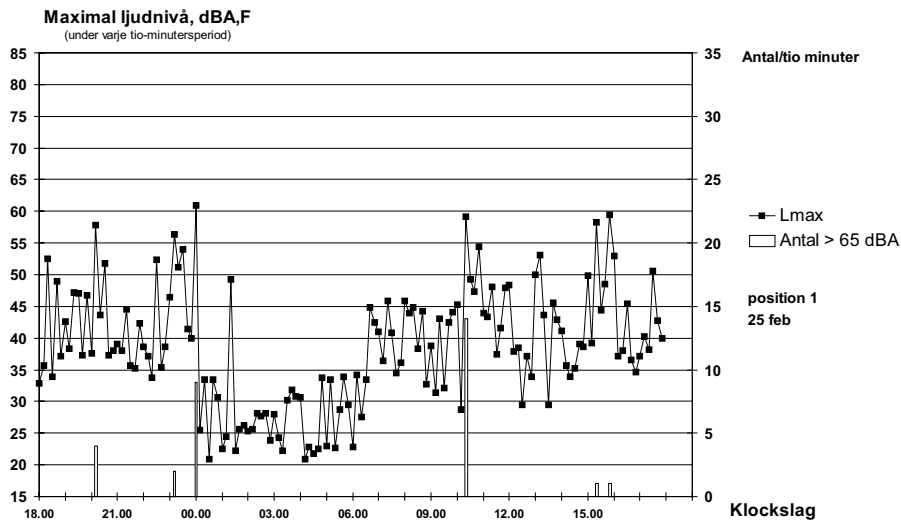
Figur 4-11. Ljudnivå i position 3.

4.3.3 Momentan ljudnivå

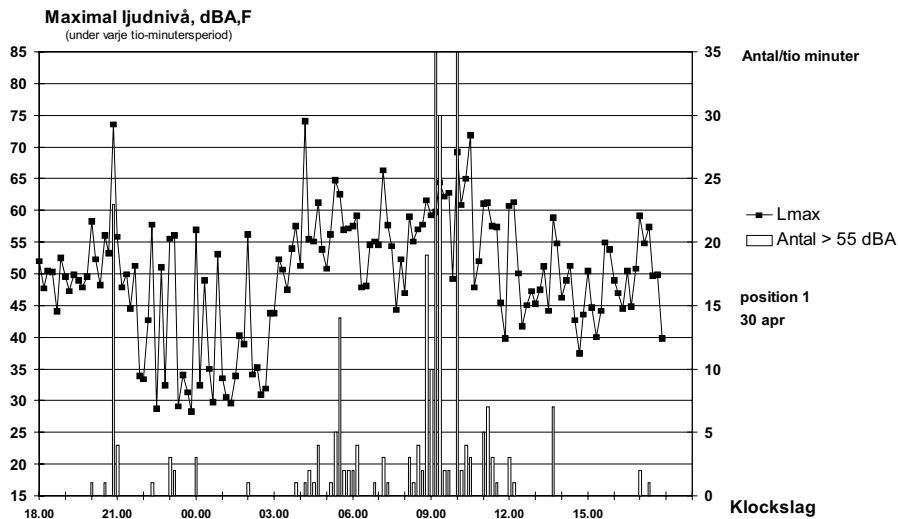
Momentana ljudnivåer kan orsakas av många olika händelser. Vi har valt att endast redovisa förhållanden för de olika mätpunkterna med varierande svaga vindar. I figur 4-12 till 4-15 redovisas högsta uppmätta ljudnivå för varje tio-minutersperiod samt antalet tillfällen som den momentana ljudnivån överskrider 55 dBA för respektive årstid uppdelat på mätpunkter 1–4.

Av dessa registreringar kan man anta att överflygningar utgör den dominerande källan till uppmätta momentannivåer den 25–26 februari. Vid mätperioden den 30 april–1 maj bidrar fågelkvitter till höga ljudnivåer efter kl 03:00. Vid mätningarna i september är strömriktarstationen avstängd för underhåll och i övrigt är det ”tyst” i skogen. Även under september kan man misstänka att överflygningar bidrar till uppmätta momentannivåer. Exempelvis kan vi inte förklara den snabba uppgången kring kl 06 med någon annan händelse. Speciellt gäller detta i mätpunkt 4.

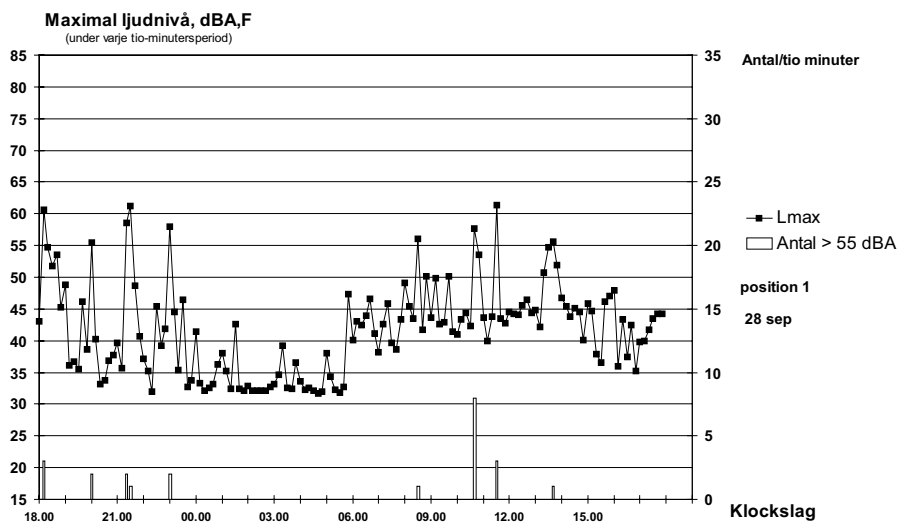
Mätposition 1



25–26 februari



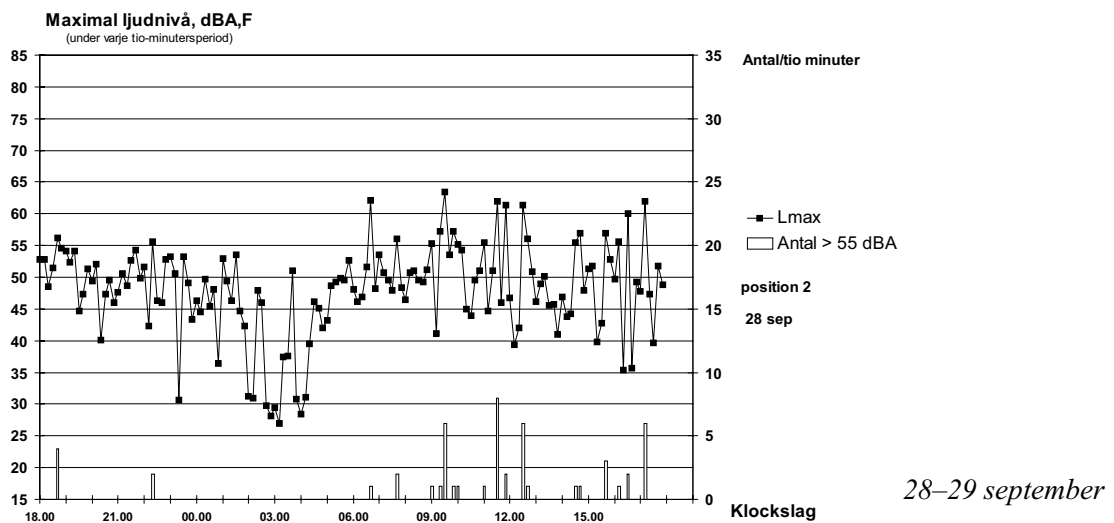
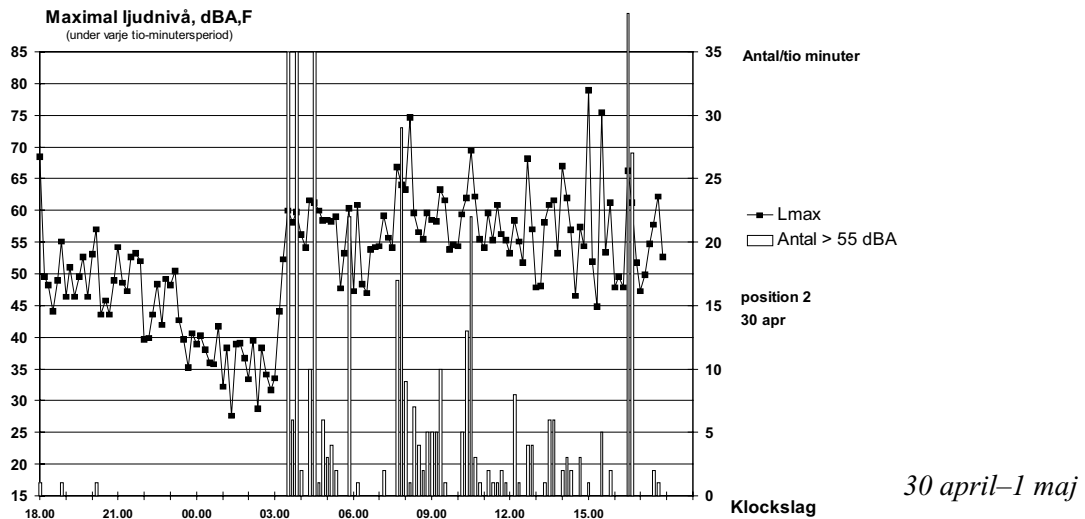
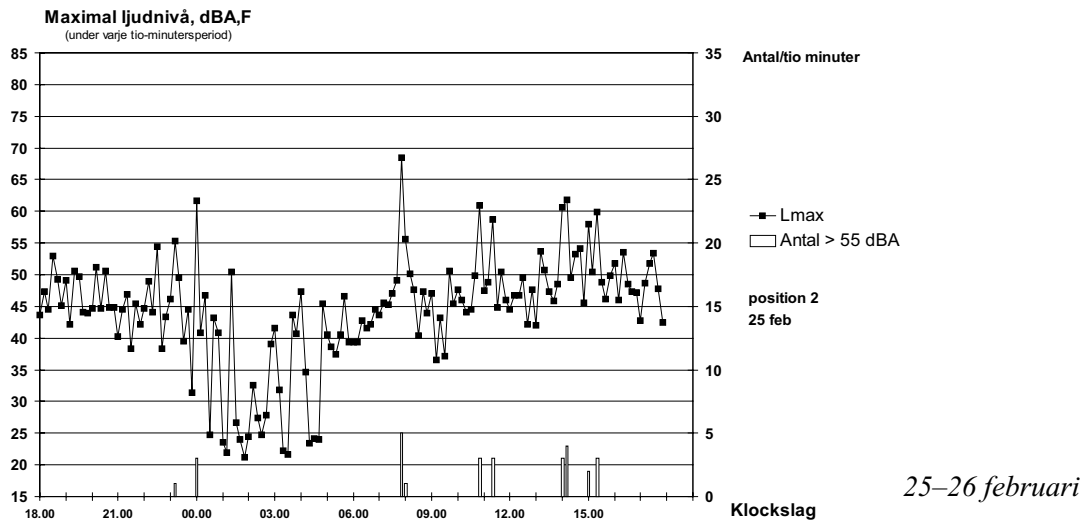
30 april–1 maj



28–29 september

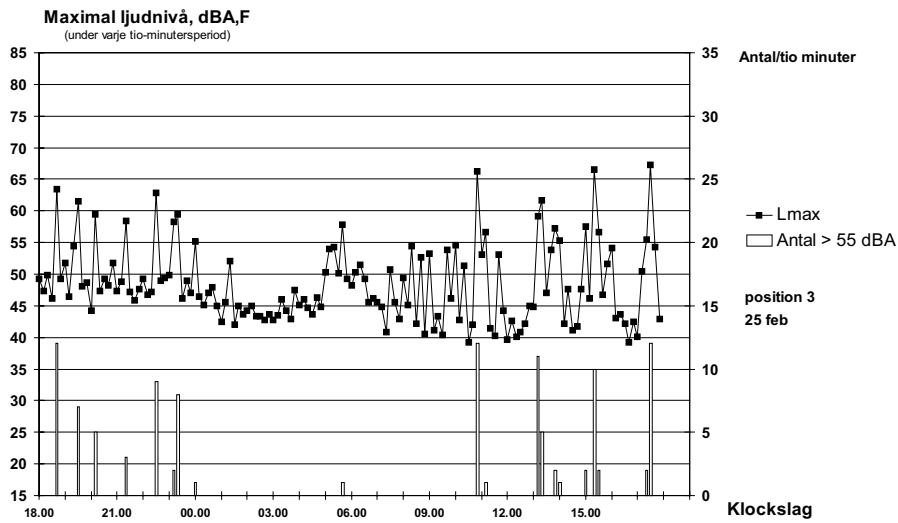
Figur 4-12. Momentan ljudnivå i position 1.

Mätposition 2

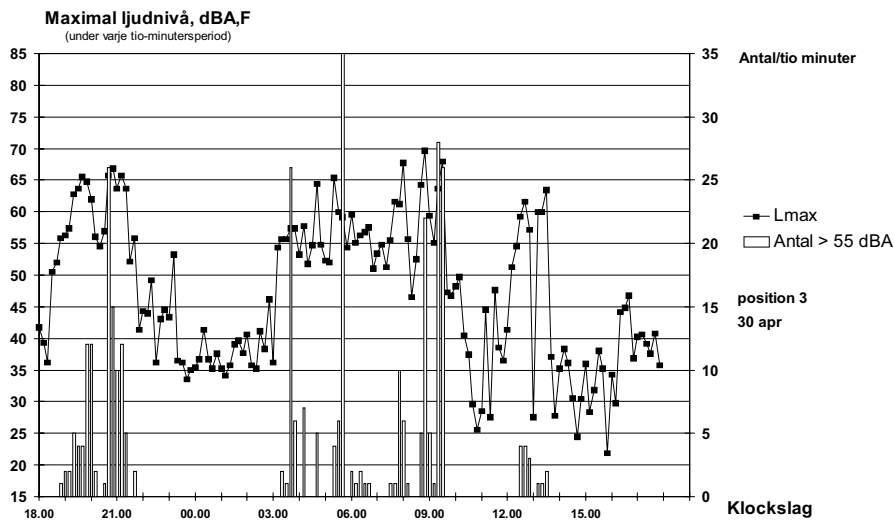


Figur 4-13. Momentan ljudnivå i position 2.

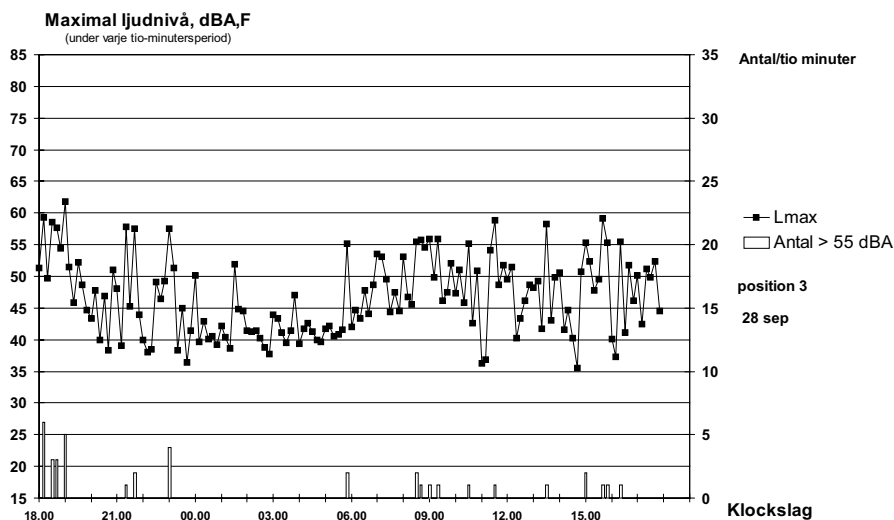
Mätposition 3



25–26 februari



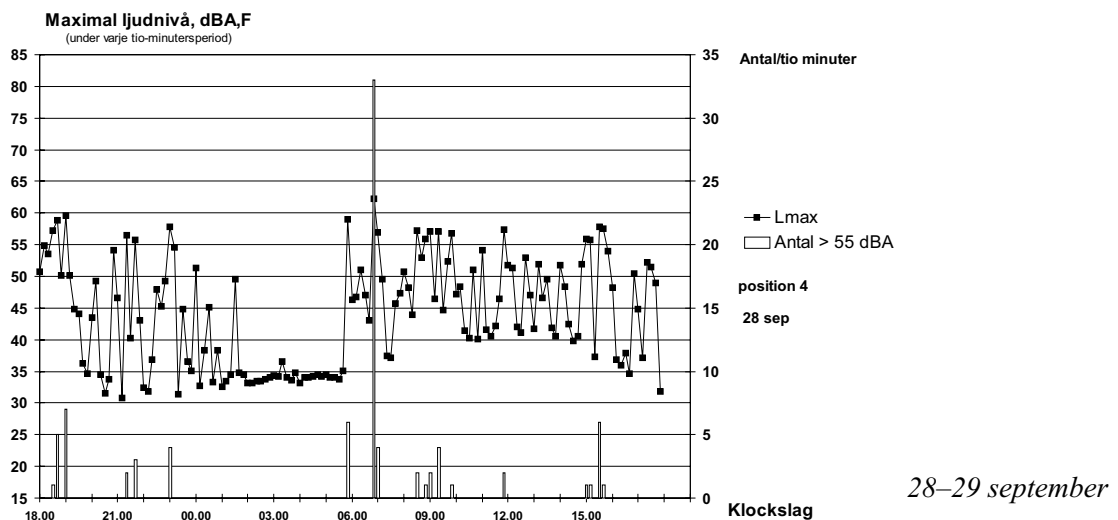
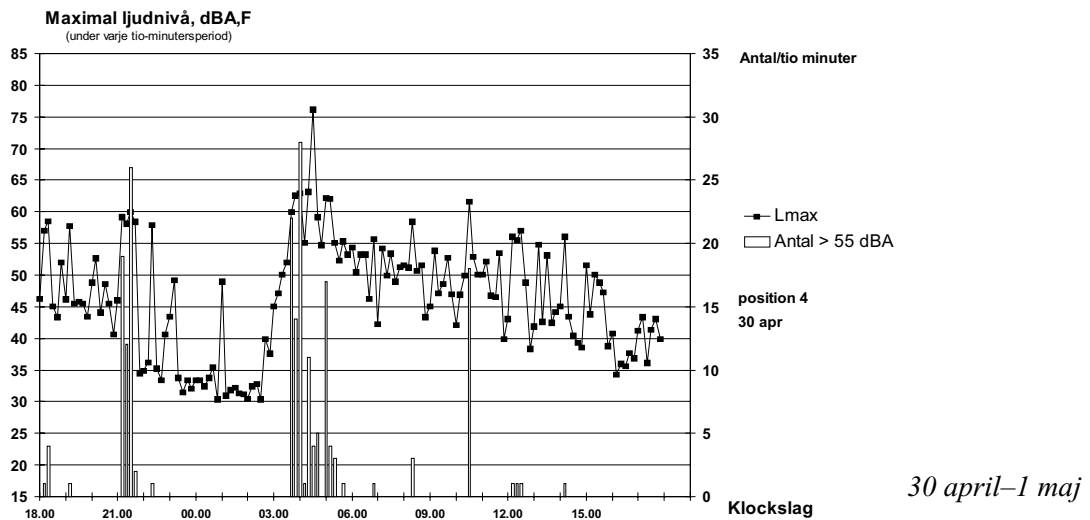
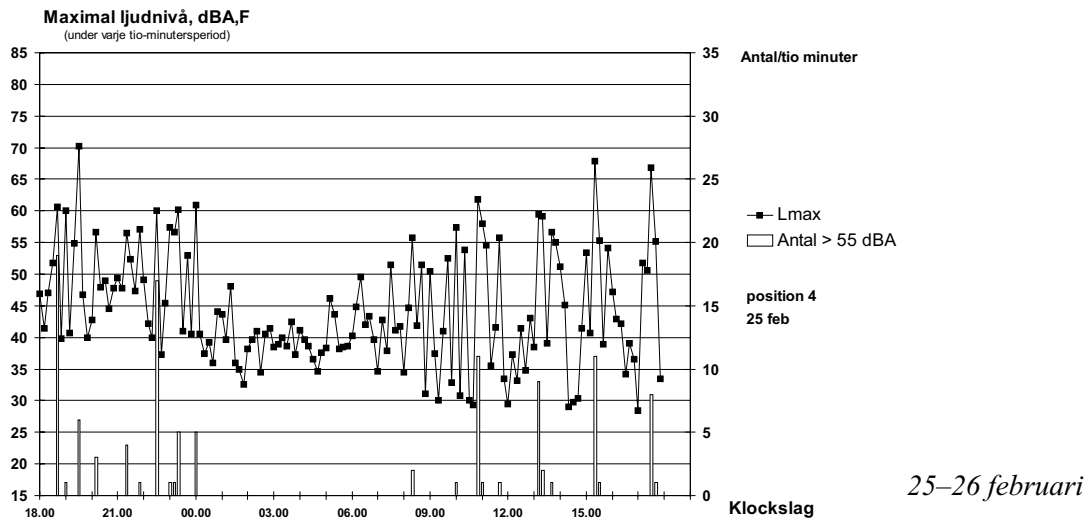
30 april–1 maj



28–29 september

Figur 4-14. Momentan ljudnivå i position 3.

Mätposition 4



Figur 4-15. Momentan ljudnivå i position 4.

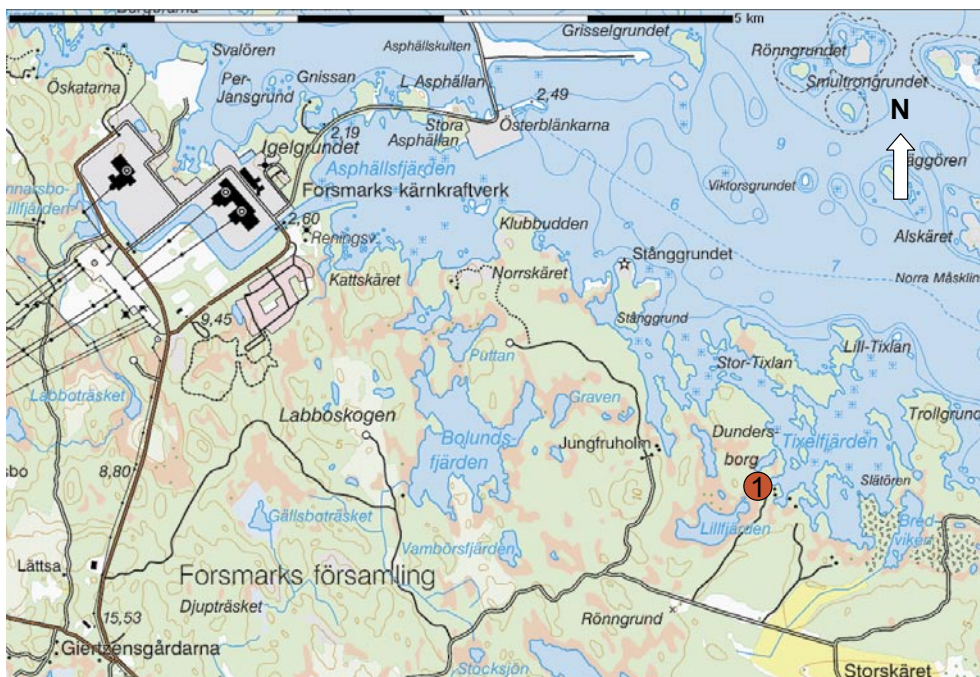
5 Referenser

- /1/ Naturvårdsverkets meddelande 6/1984 – Metod för immissionsmätningar av externt industribuller.
- /2/ Riktlinjer för externt industribuller, Naturvårdsverket RR 1978:5:2:a uppl. 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.
- 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.

Mätposition 1

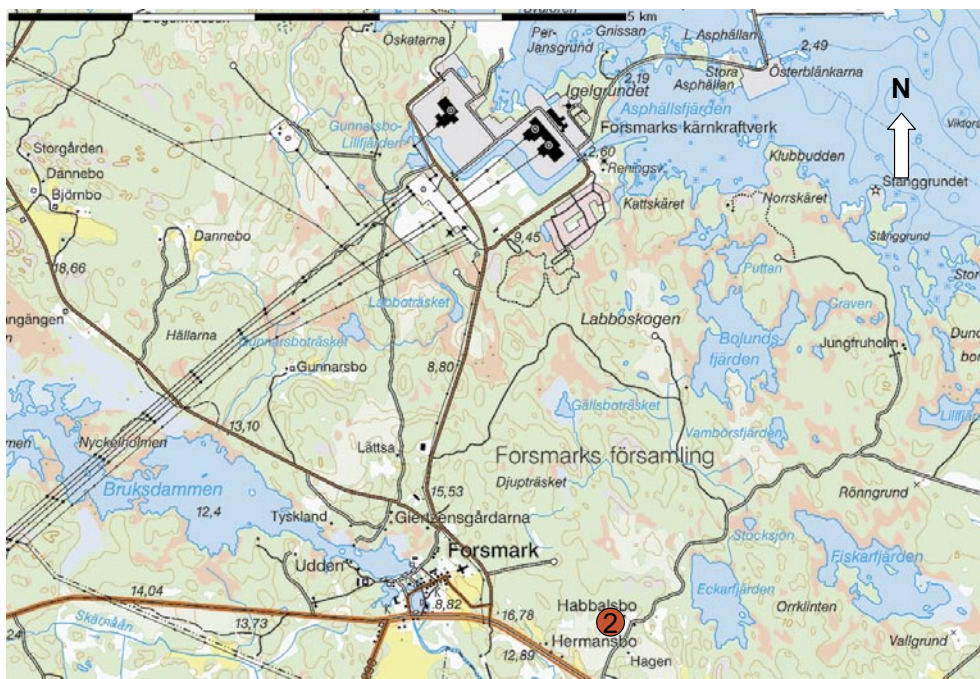


X: 1 634 230; Y: 6 698 730



Mätposition 1 ligger vid kusten i anslutning till Kallriga naturreservat. Ca 100 m från mätpositionen ligger ett fritidshus. Utöver aktiviteter vid fritidsfastigheten förekommer inga egentliga störningar. Under ogynnsamma förhållanden (svag V vind och positiv temperaturgradient) kan strömriktarstationen höras.

Mätposition 2

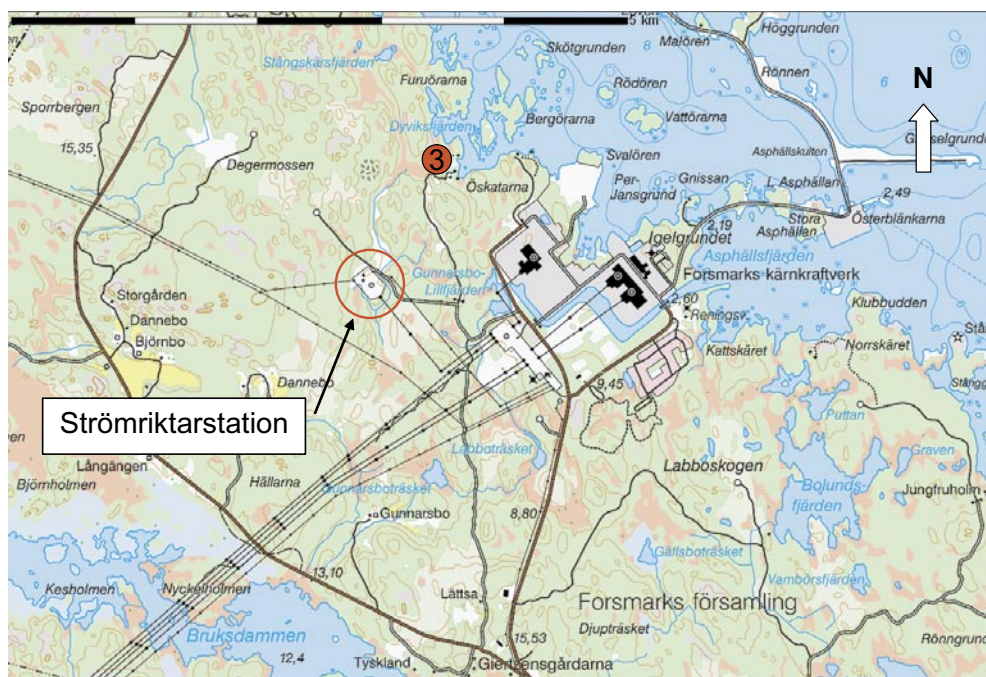


X: 1 631 145; Y: 6 696 735



Mätposition 2 ligger i anslutning till åker vid Habbalsbo. Inom området ligger en fritidsfastighet. I första hand bidrar trafiken på väg 76 till ljudmiljön i området. I övrigt förekommer inga störningar utöver att strömriktarstationen kan uppfattas vid NV vindar.

Mätposition 3

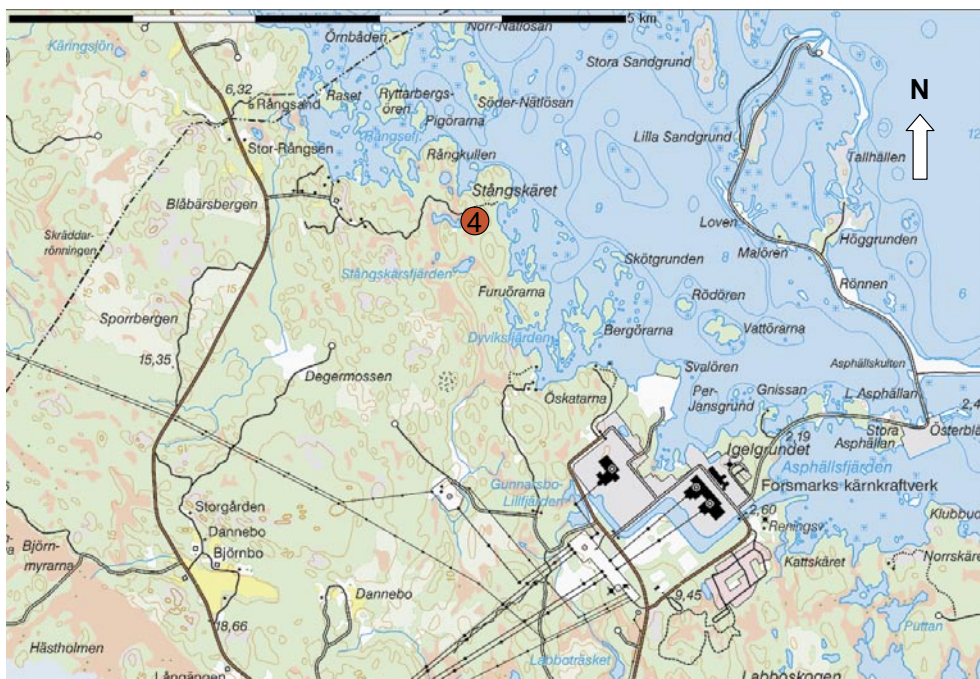


X: 1 629 105, Y: 6 701 660



Mätpositionen ligger i anslutning till fritidsbyggnad som förvaltas av Vattenfall. I första hand domineras ljudnivån av bidrag från Dannebo strömriktarstationen som ligger ca 1 km SV om mätpunkten. Ljudet från strömriktarstationen innehåller toner (100 Hz och övertoner) och uppfattas tydligt under SV vindförhållanden.

Mätposition 4

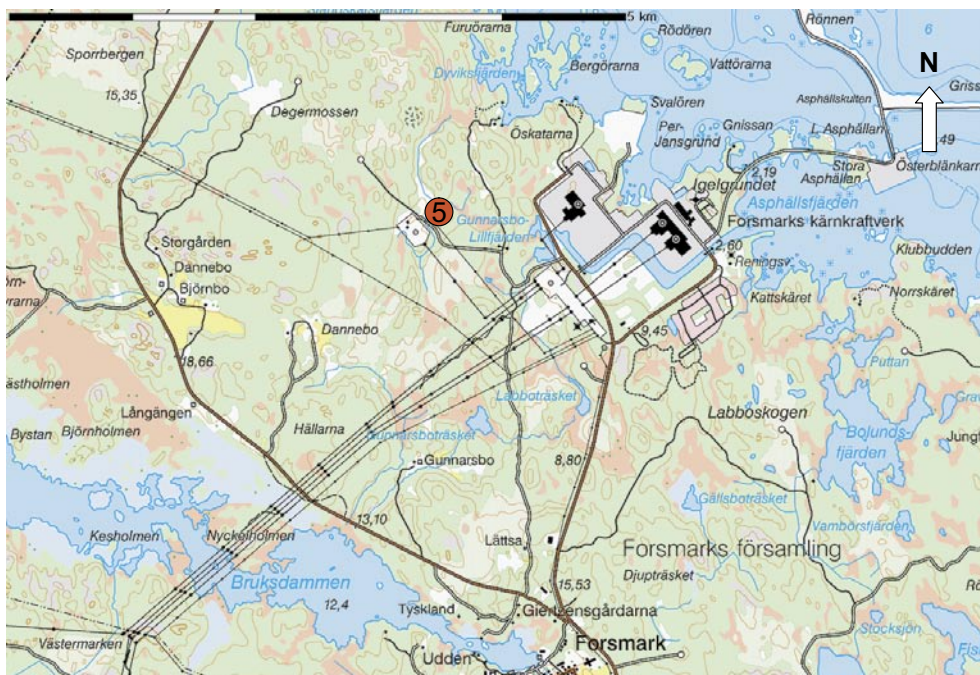


X: 1 628 665; Y: 6 702 990



Mätposition 4 ligger i skogen norr om kraftverket. I anslutning till mätpunkten finns ingen bebyggelse. Den närmaste bebyggelsen ligger på ett avstånd av ca 1 km.

Mätposition 5



X: 1 628 560, Y: 6 700 835



Mätningar i position 5 genomfördes endast den 27 september–6 oktober i samband med underhåll av strömriktarstationen. Syftet med dessa mätningar var att verifiera strömriktarstationens bidrag till övriga mätpositioner.

Borrningsaktiviteter i samband med ljudmätningarna

Koordinater enligt RT90-RHB70

KFM05A N 6699344 E1631710

2004-02-25	Borring 06:00–18:00
26	Borring 06:00–09:30
27	Ingen borring
28	Ingen borring
29	Ingen borring
2004-03-01	Borring 11:00–24:00
2	Borring 00:00–24:00
3	Borring 00:00–08:00, 17:00–24:00
4	Borring 00:00–07:00
5	Ingen borring

KFM05A N 6699344 E1631710

2004-04-28	Plockat rör 09:30–17:10
29	Plockat rör 07:00–10:00
30	Ingen borring
2004-05-01	Ingen borring
2	Ingen borring
3	Ingen borring
4	Ingen borring
5	Ingen borring
6	Ingen borring

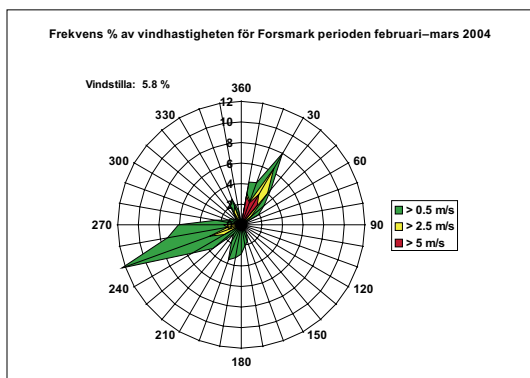
KFM06A N 6699732 E 1632442

2004-09-27	Avetablering 09:00–11:30
28	Avetablering 07:00–16:00
29	Avetablering 08:00–18:00
30	Avetablering 07:00–14:00
2004-10-01	Ingen aktivitet
2	Ingen aktivitet
3	Ingen aktivitet
4	Ingen aktivitet
5	Ingen aktivitet
6	Ingen aktivitet

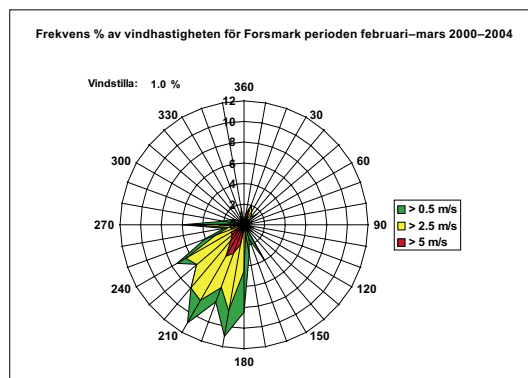
KFM08A N 6700494 E 1631197

Borring 08:30–10:40

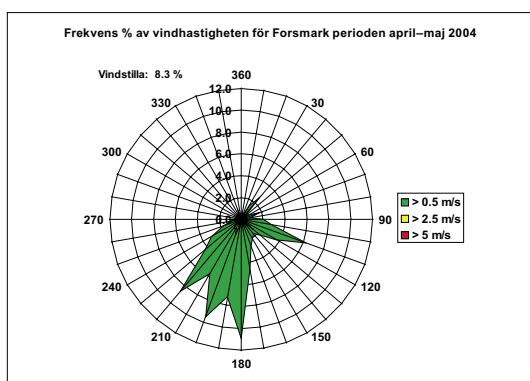
Vindstatistik för mätperioderna



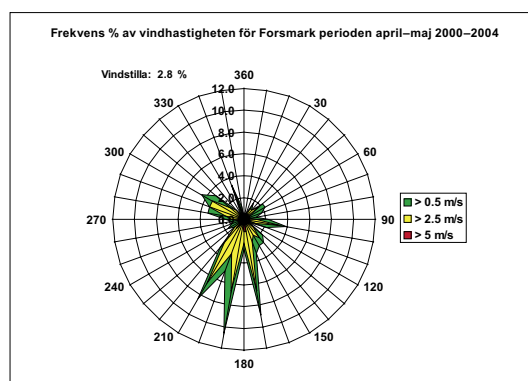
25 februari–5 mars 2004
(uppmätt 2 m över mark)



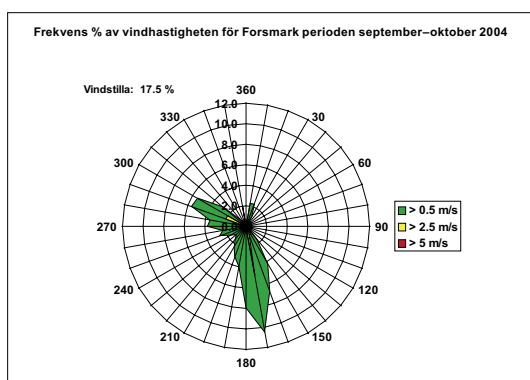
25 februari–5 mars 2000–2004
(uppmätt 25 m över mark)



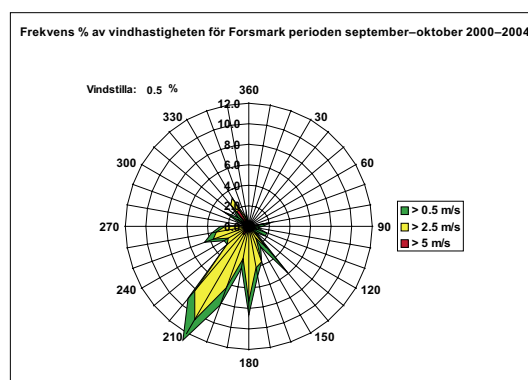
28 april–6 maj 2004
(uppmätt 2 m över mark)



28 april–6 maj 2000–2004
(uppmätt 25 m över mark)



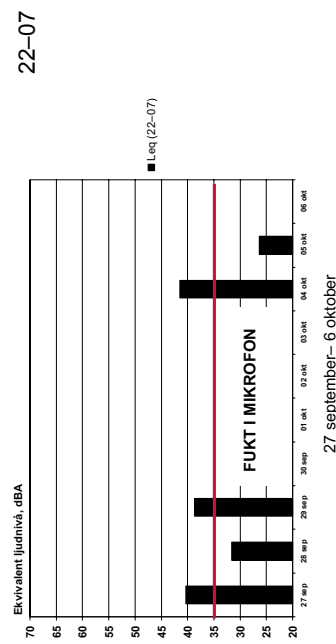
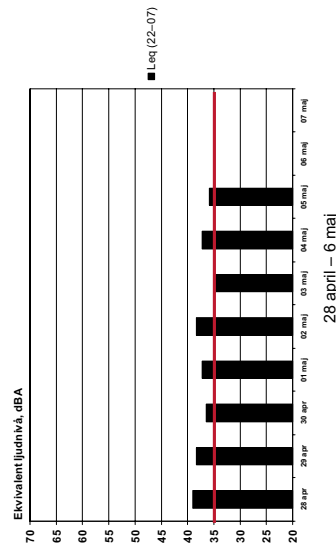
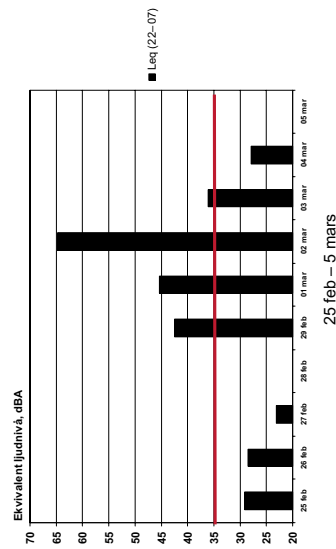
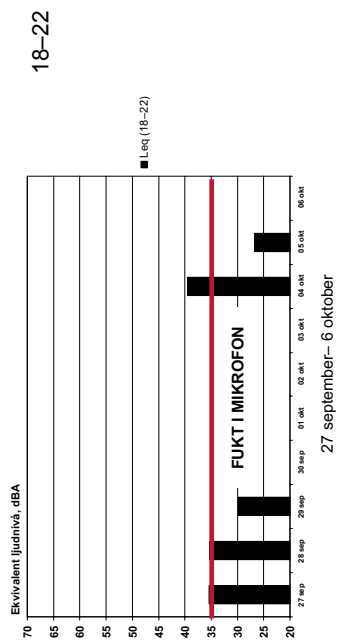
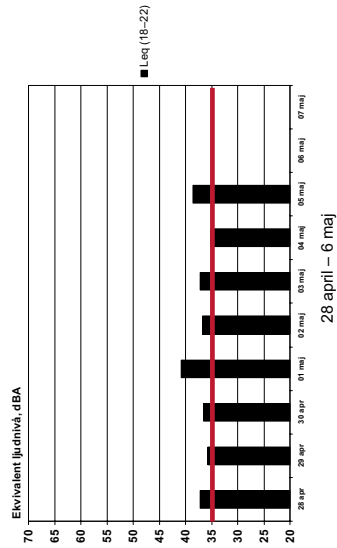
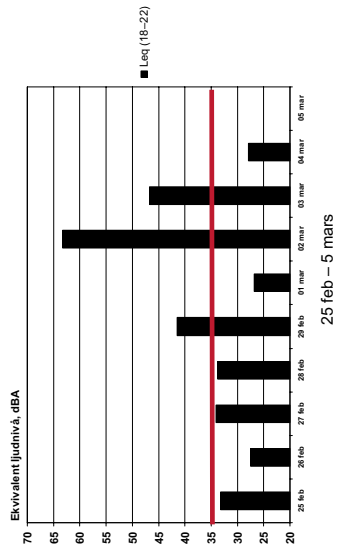
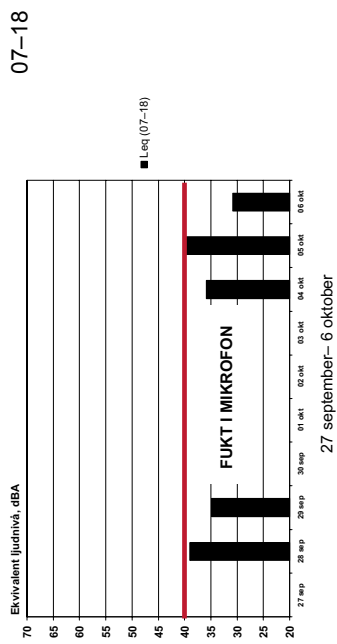
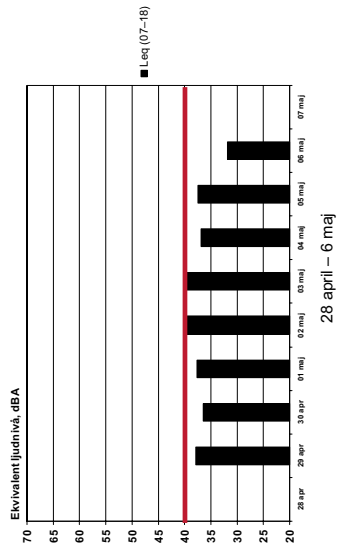
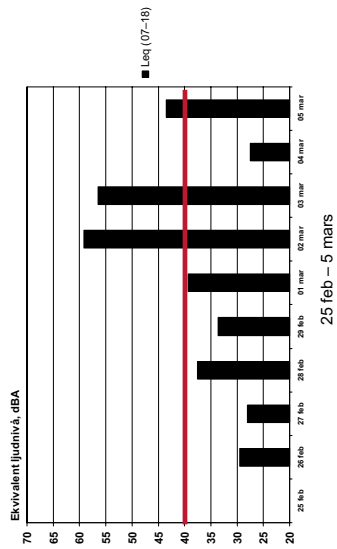
27 september–6 oktober 2004
(uppmätt 2 m över mark)



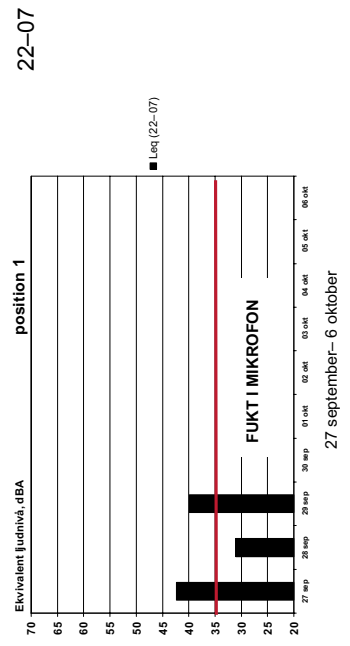
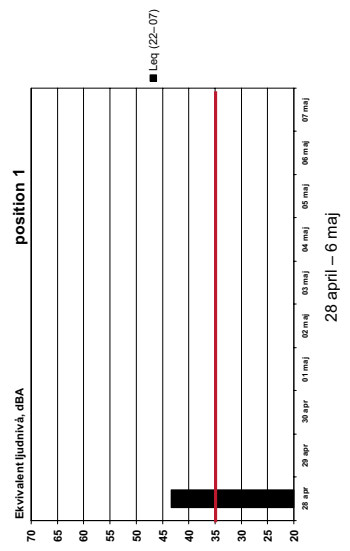
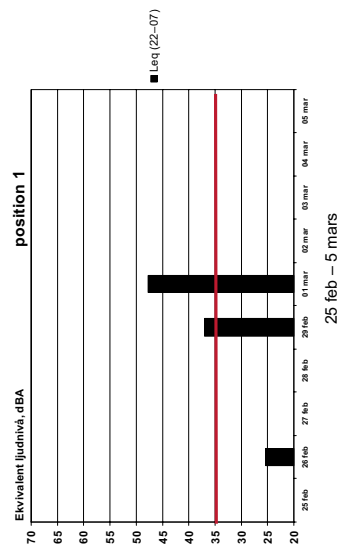
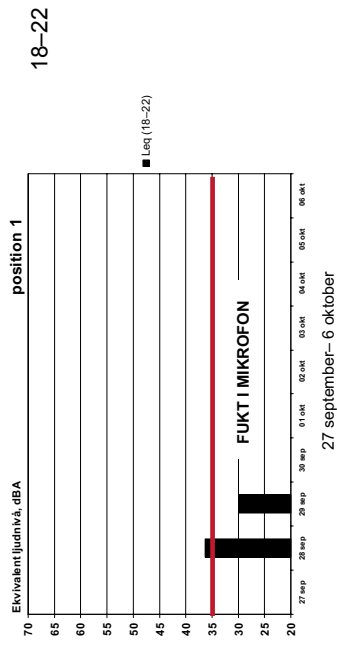
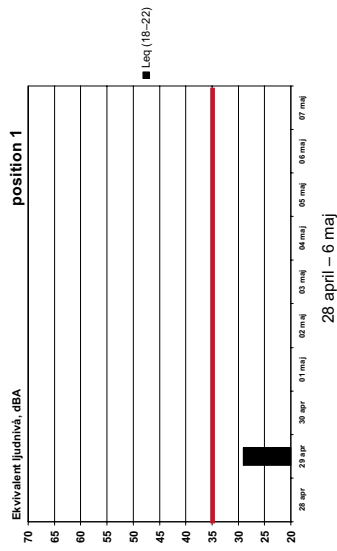
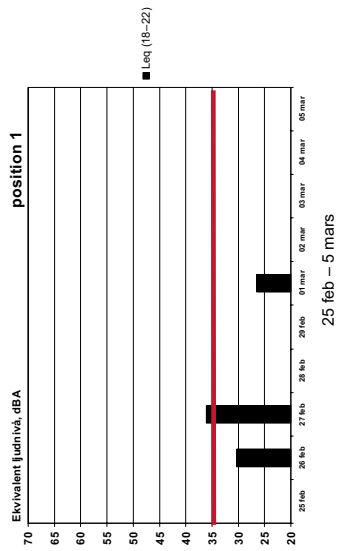
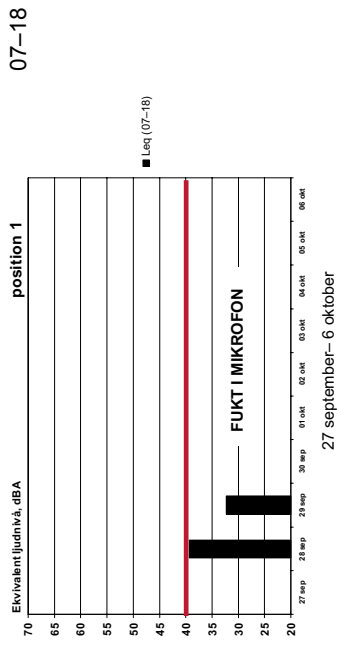
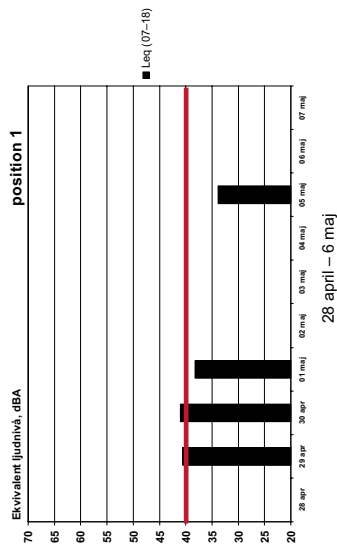
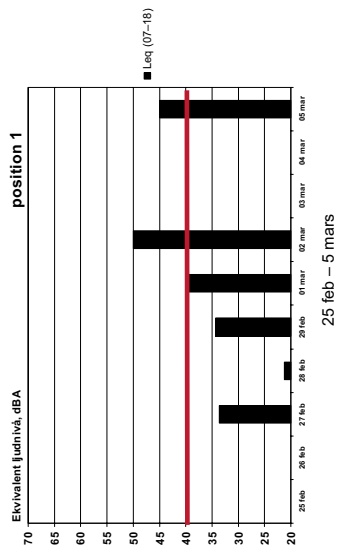
27 september–6 oktober 2000–2004
(uppmätt 25 m över mark)

Sammanställning av uppmätta ljudnivåer i mätpunkt 1

Bilaga 8.1 Ekvivalent ljudnivå vid alla meteorologiska förhållanden

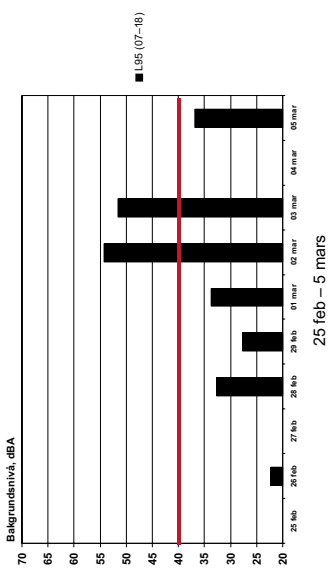
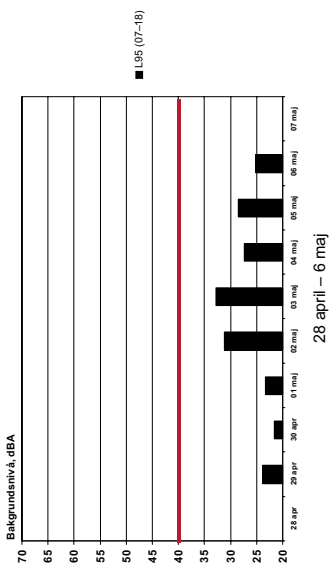
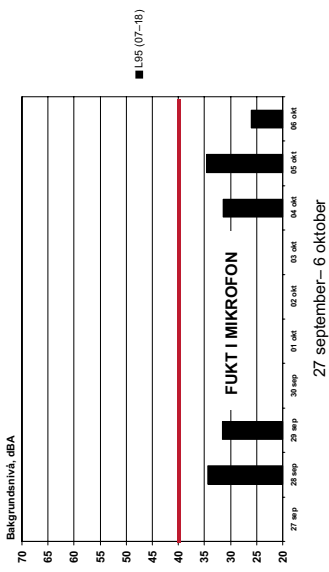


Bilaga 8.2 Ekvivalent ljudnivå vid medvindsförhållanden och vindhastighet < 5 m/s

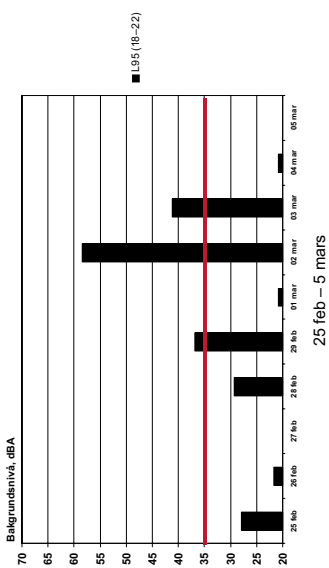
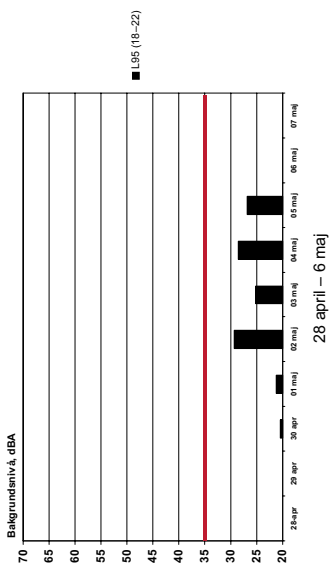
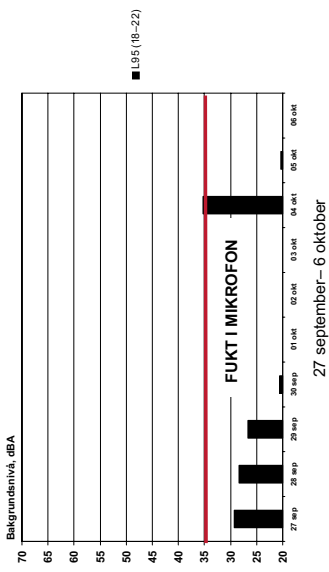


Bilaga 8.3 Bakgrundsnivå vid alla meteorologiska förhållanden

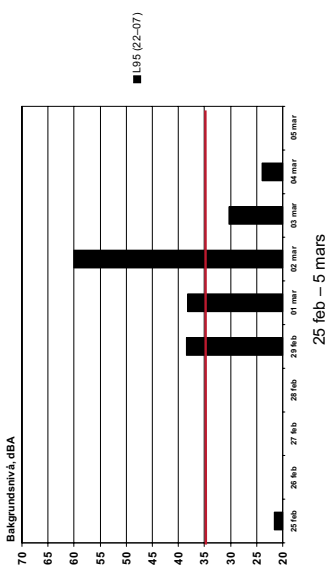
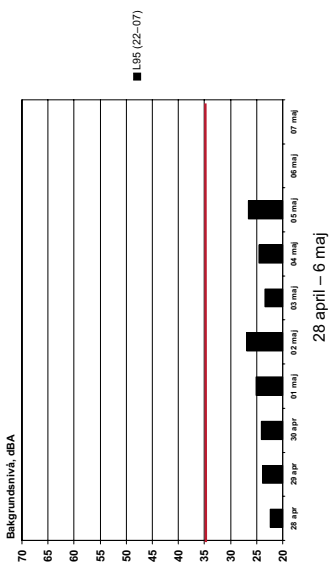
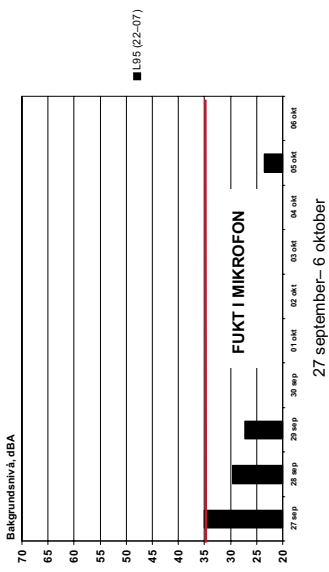
07-18



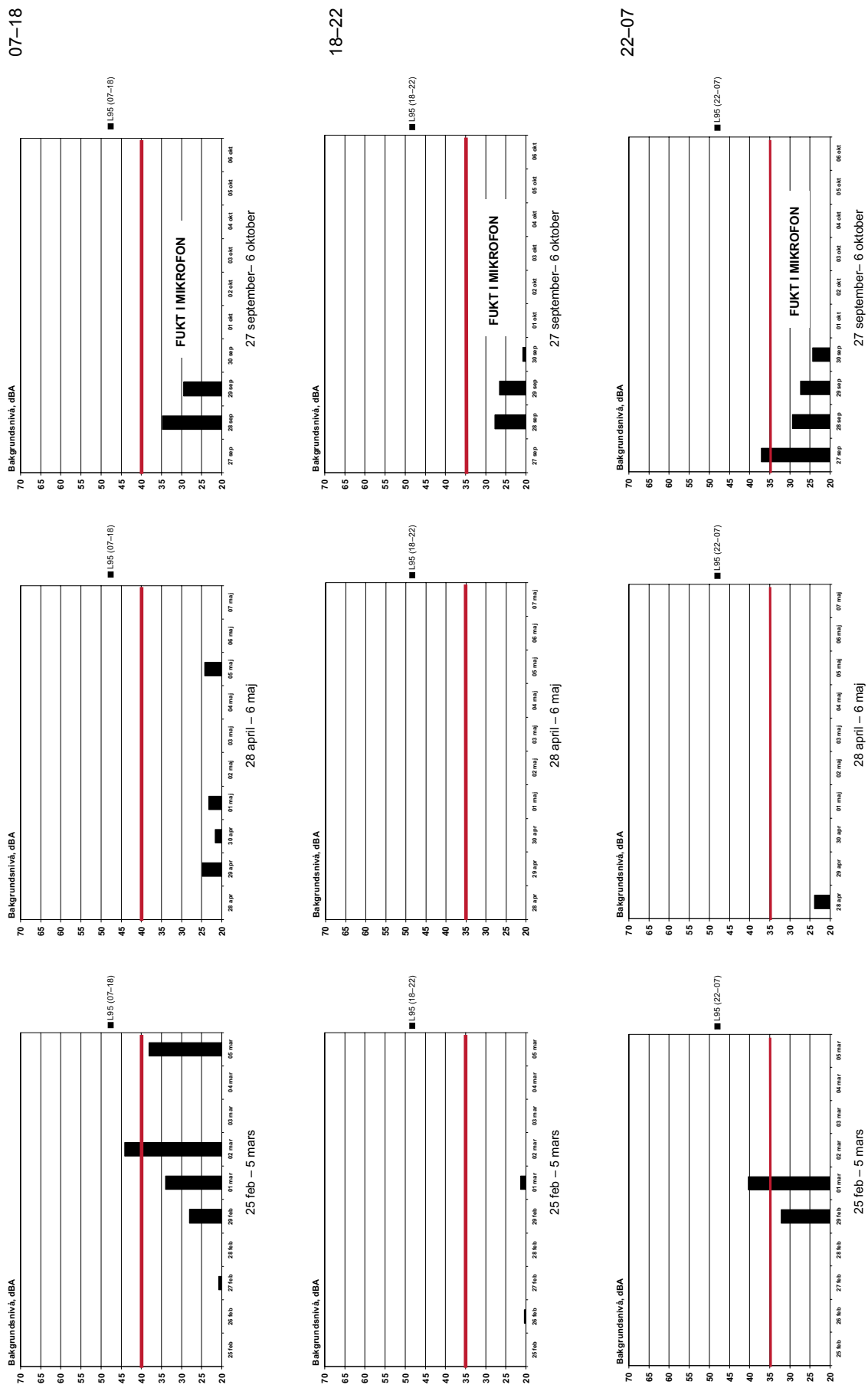
18-22



22-07



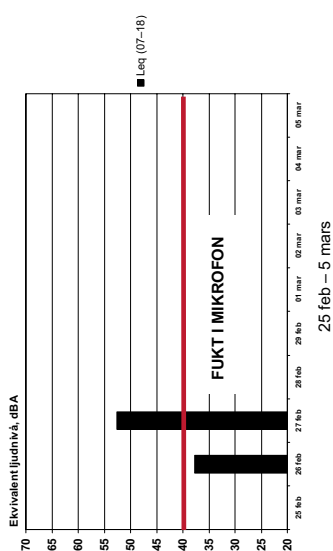
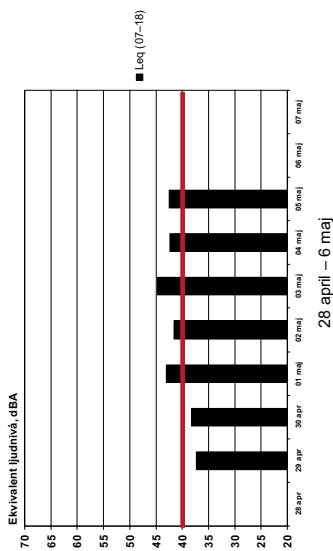
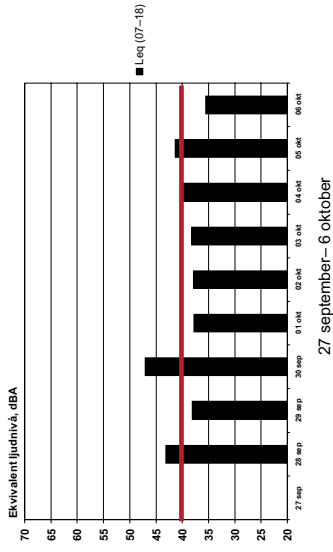
Bilaga 8.4 Bakgrunds nivå vid medvindsförhållanden och vindhastighet < 5 m/s



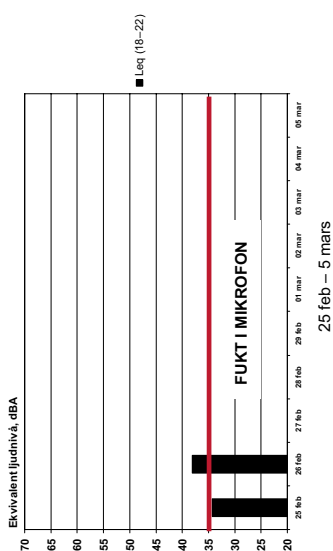
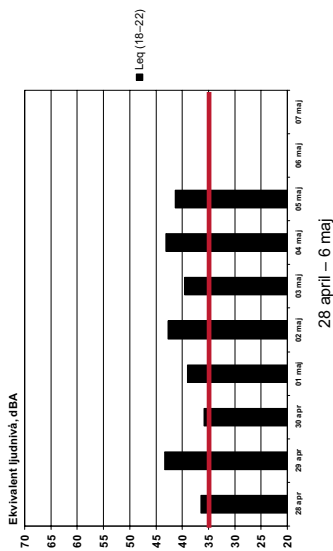
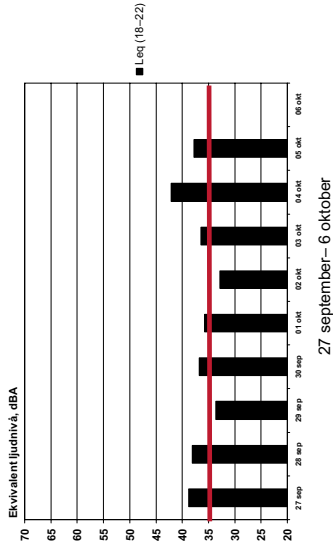
Sammanställning av uppmätta ljudnivåer i mätpunkt 2

Bilaga 9.1 Ekvivalent ljudnivå vid alla meteorologiska förhållanden

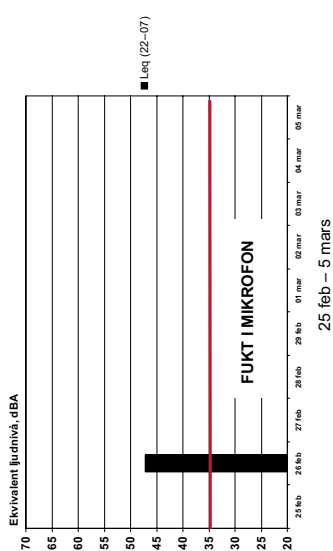
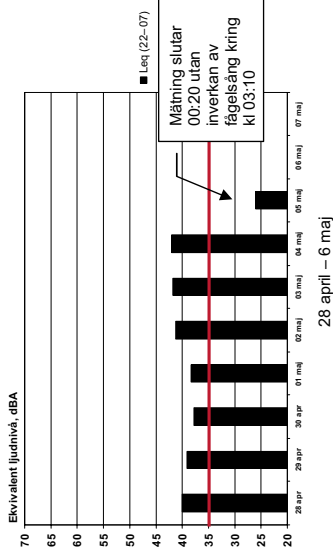
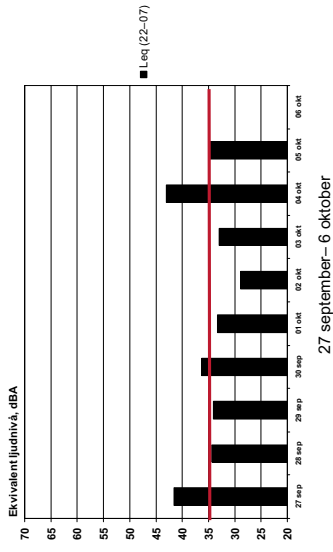
07-18



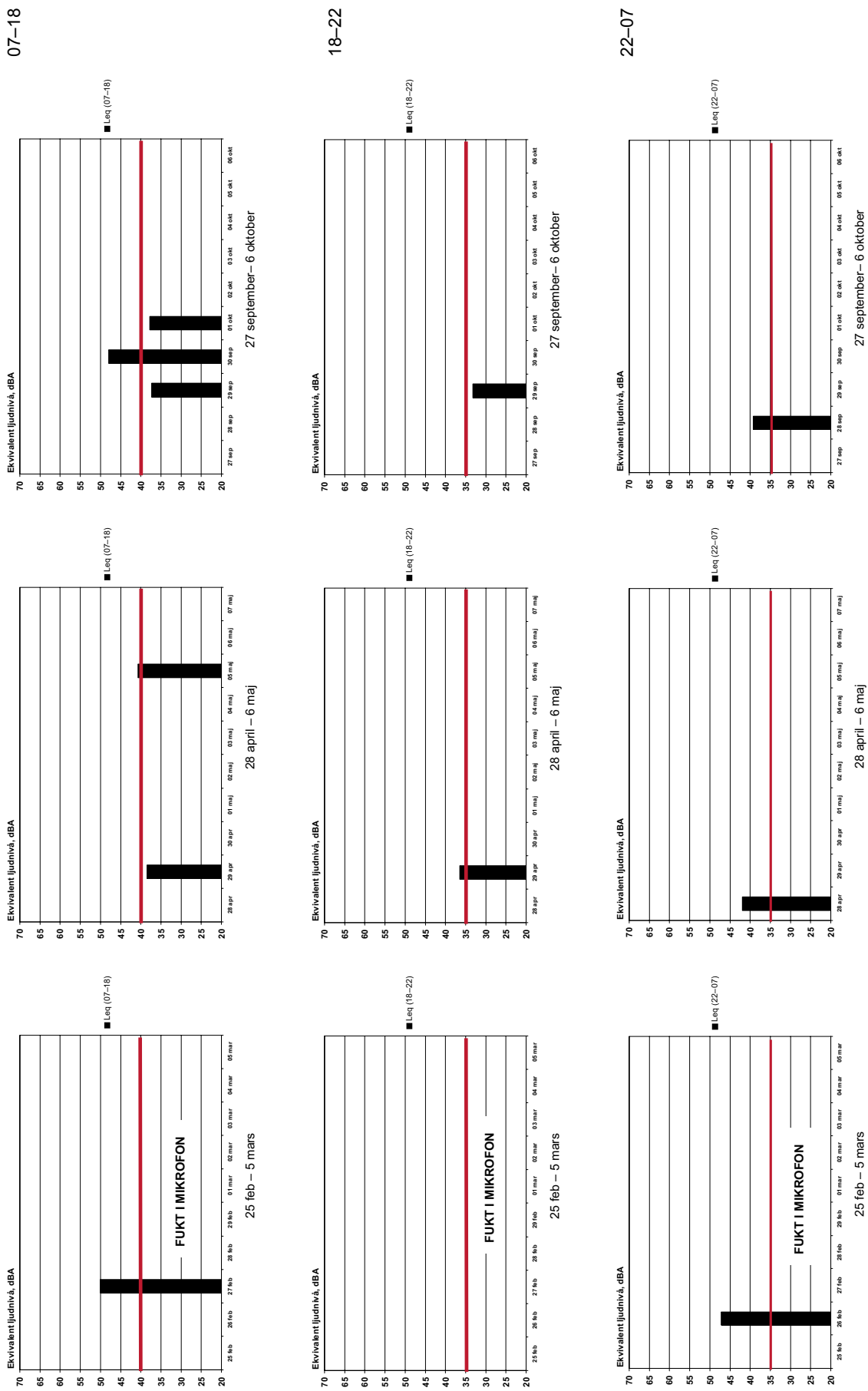
18-22



22-07

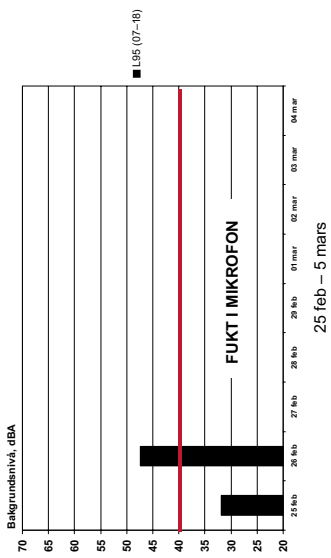
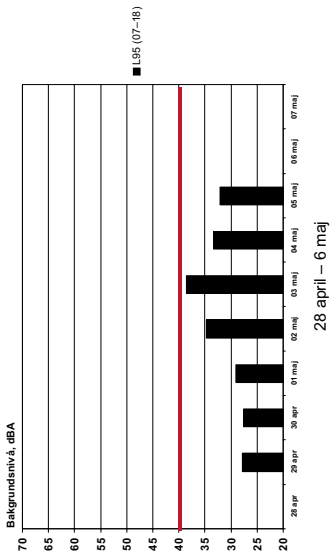
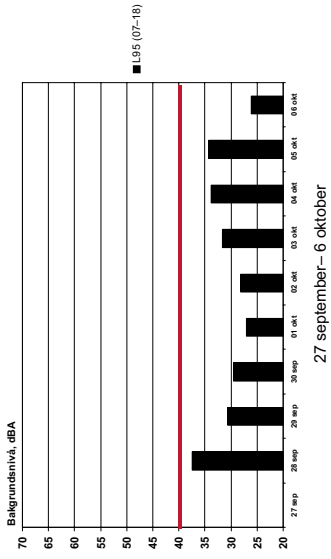


Bilaga 9.2 Ekvivalent ljudnivå vid medvindsförhållanden och vindhastighet < 5 m/s

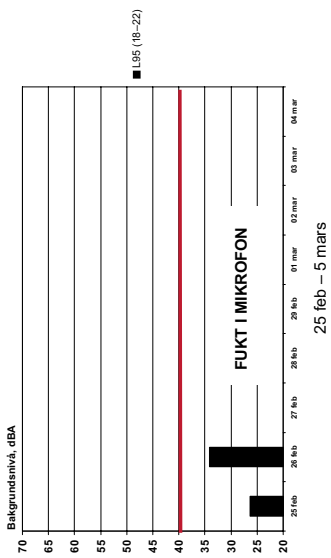
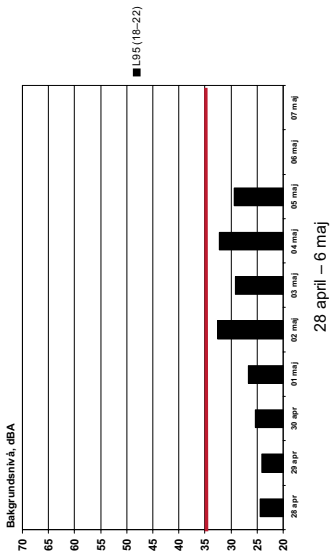
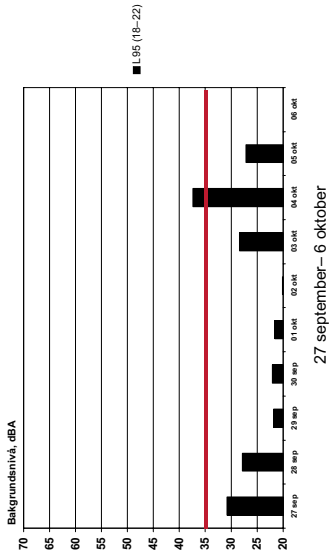


Bilaga 9.3 Bakgrunds nivå vid alla meteorologiska förhållanden

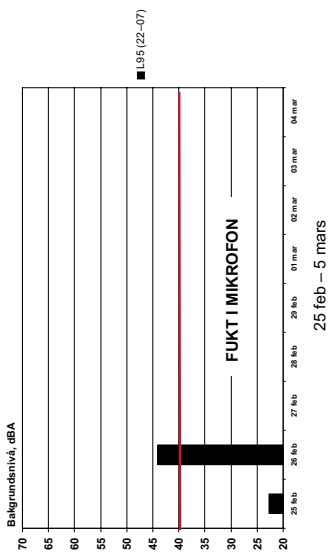
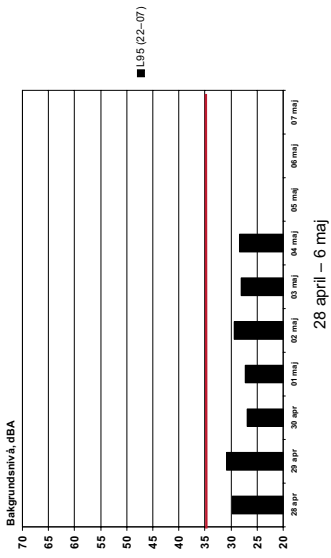
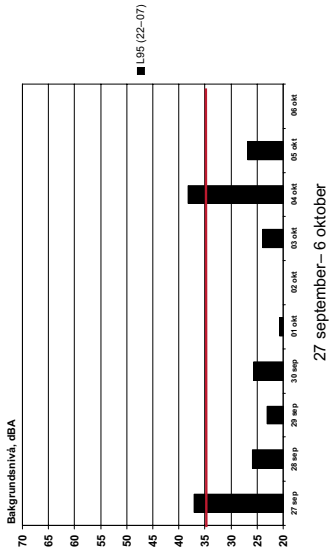
07-18



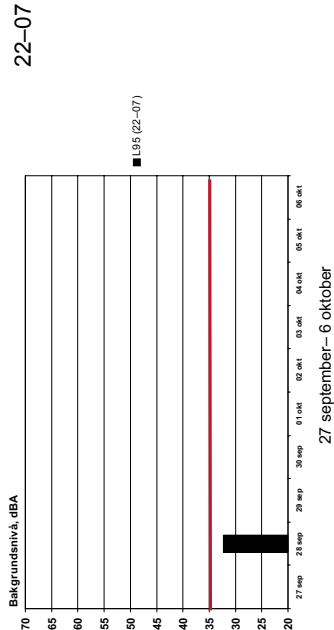
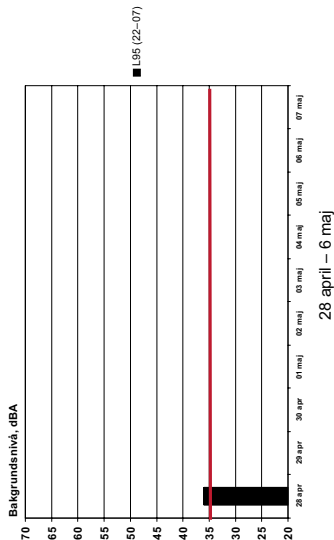
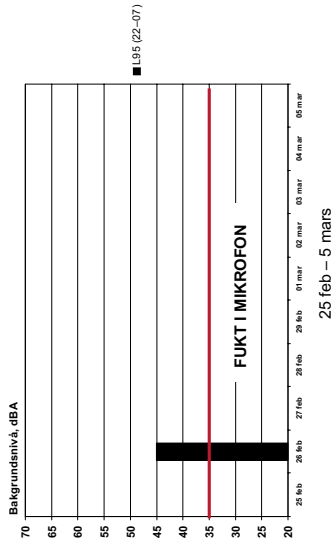
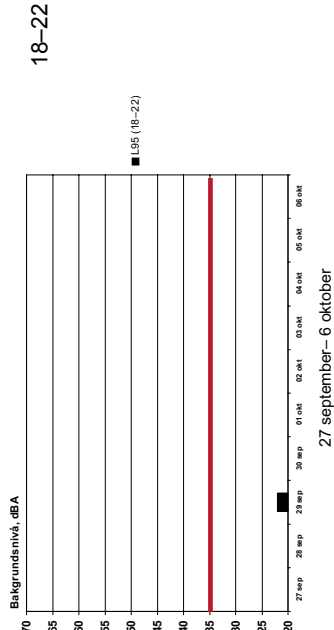
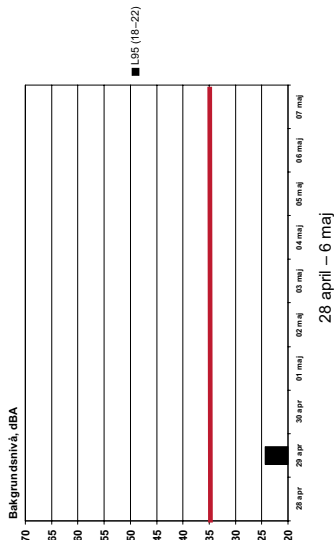
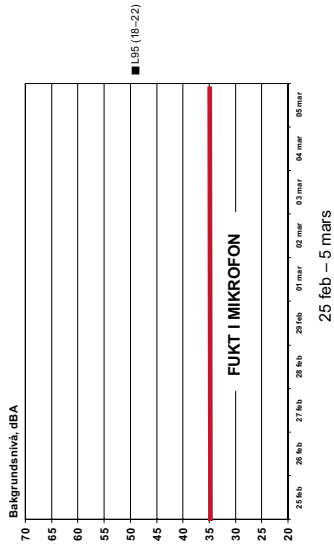
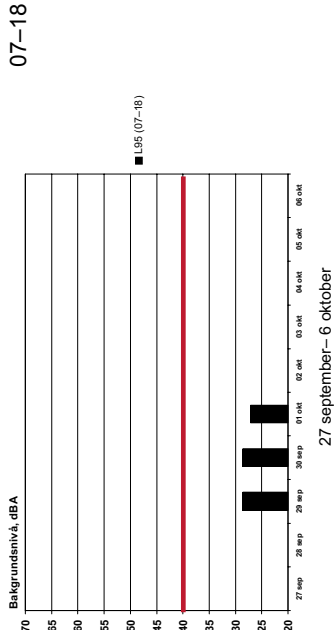
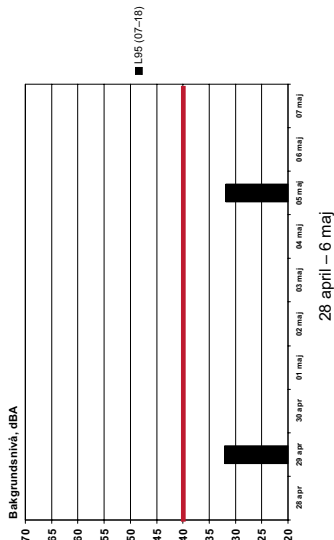
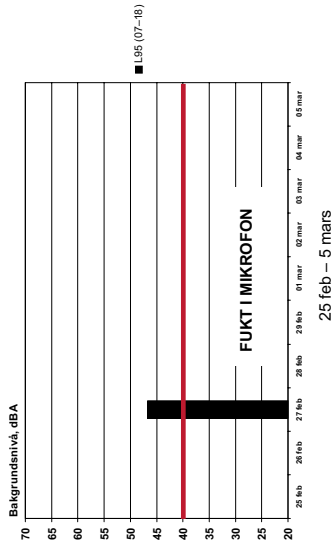
18-22



22-07



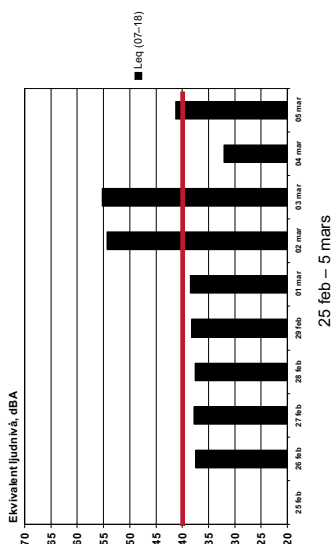
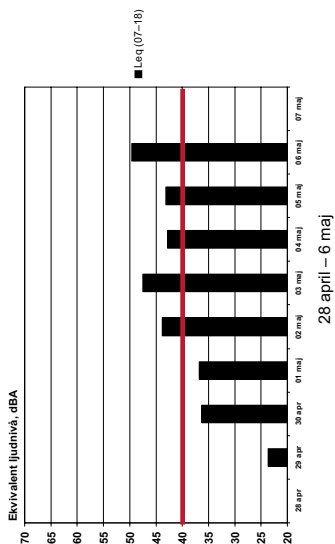
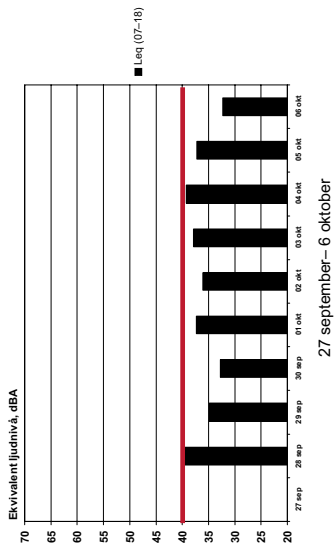
Bilaga 9.4 Bakgrunds nivå vid medvindsförhållanden och vindhastighet < 5 m/s



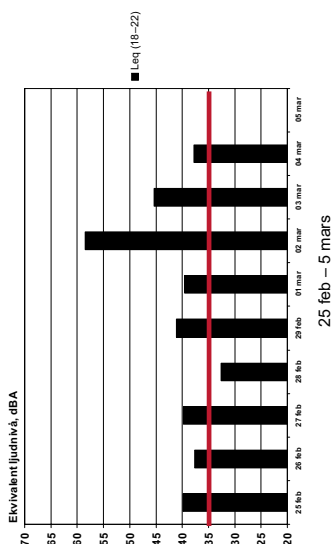
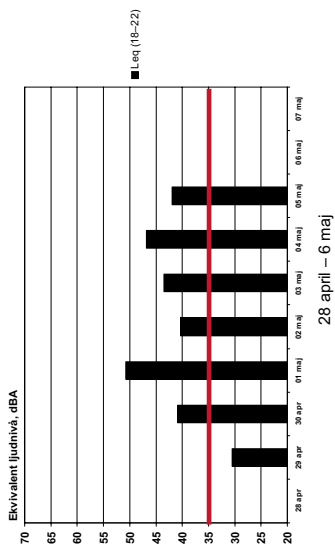
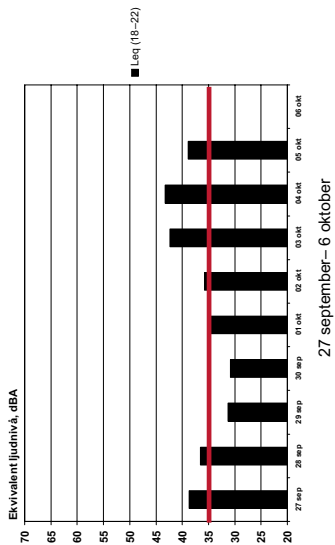
Sammanställning av uppmätta ljudnivåer i mätpunkt 3

Bilaga 10.1 Ekvivalent ljudnivå vid alla meteorologiska förhållanden

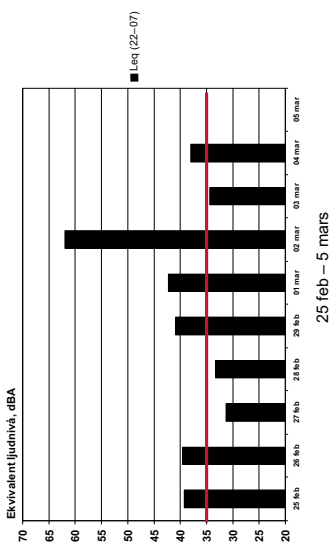
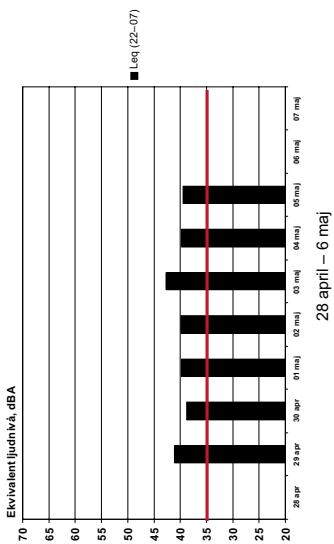
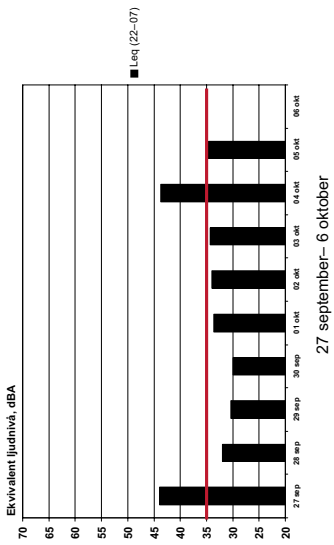
07-18



18-22

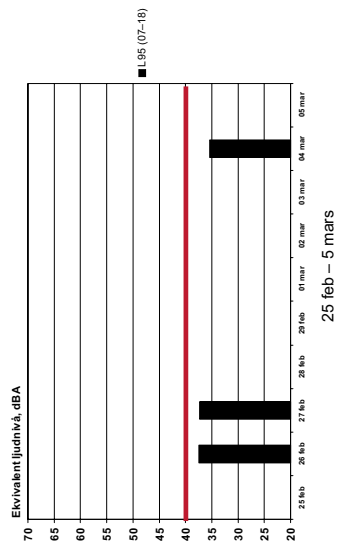
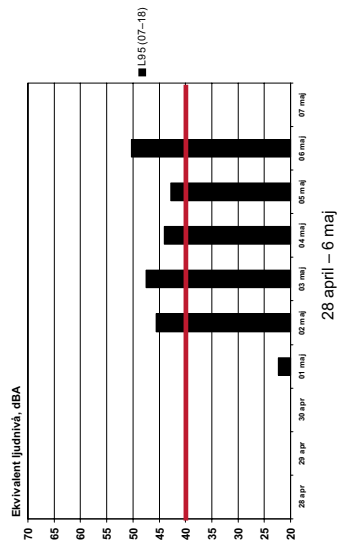
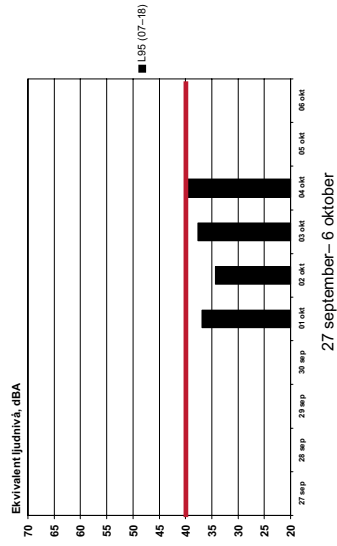


22-07

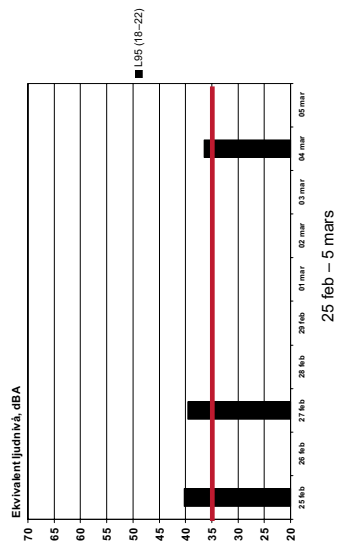
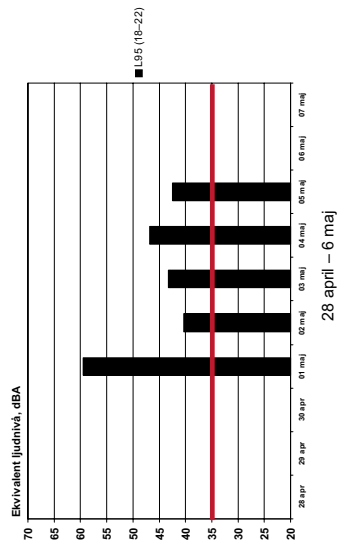
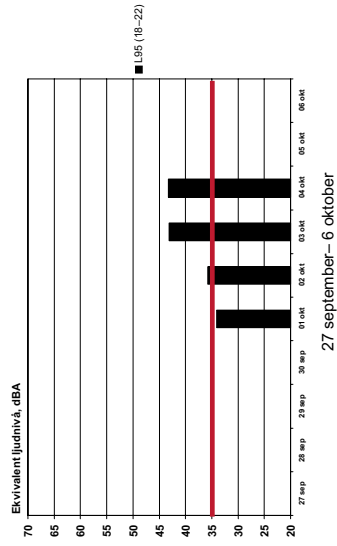


Bilaga 10.2 Ekvivalent ljudnivå vid medvindsförhållanden och vindhastighet < 5 m/s

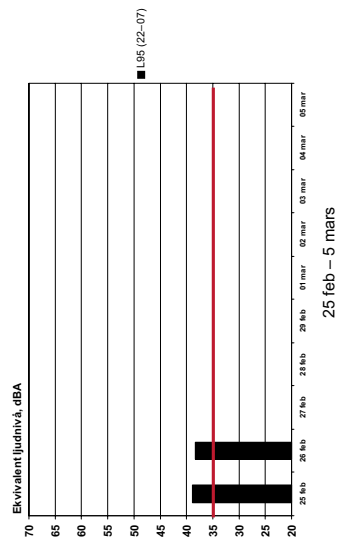
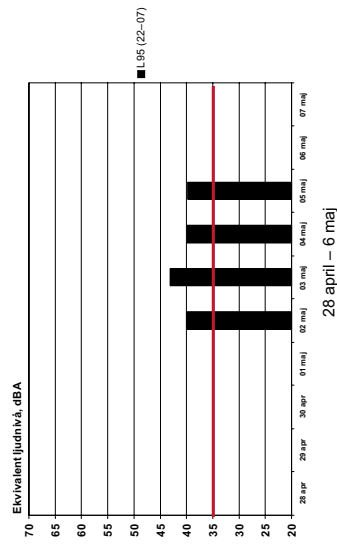
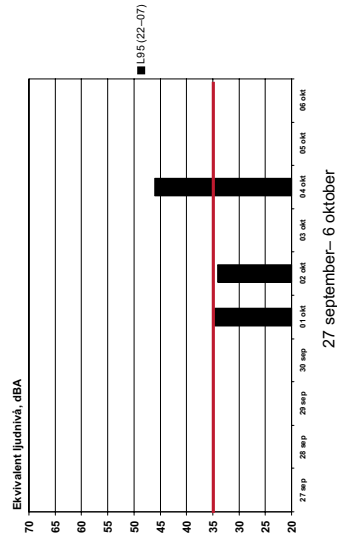
07-18



18-22

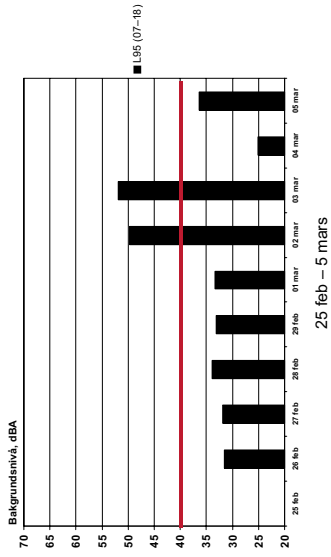
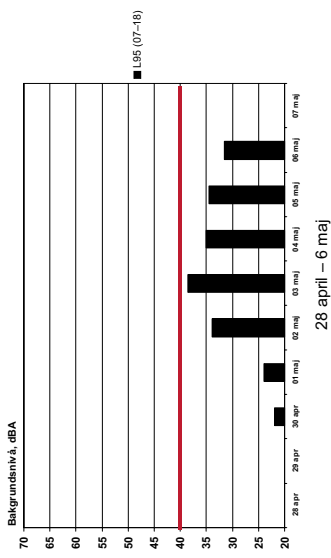
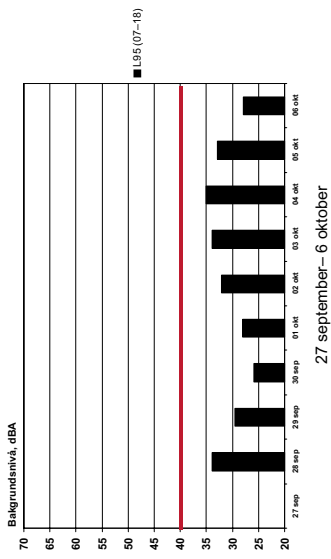


22-07

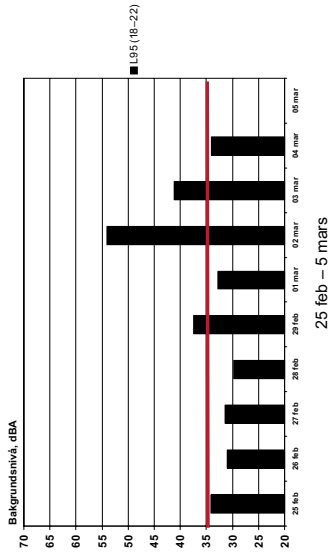
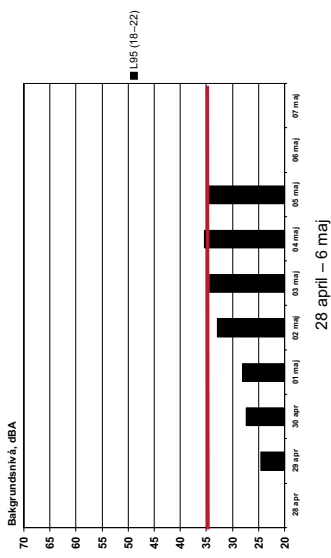
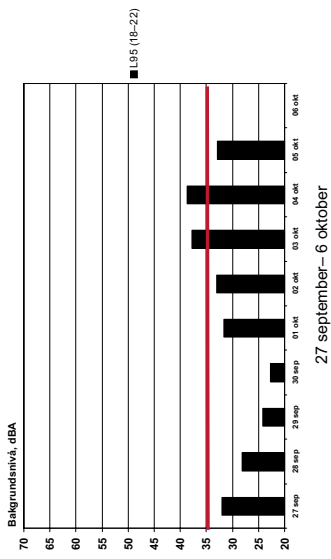


Bilaga 10.3 Bakgrunds nivå vid alla meteorologiska förhållanden

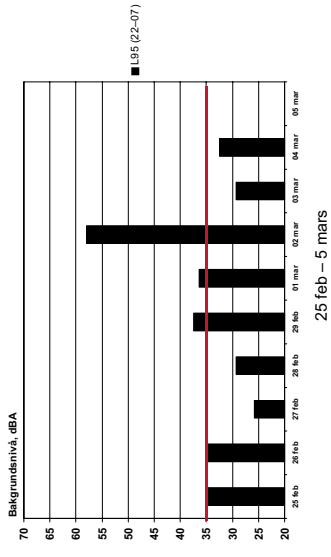
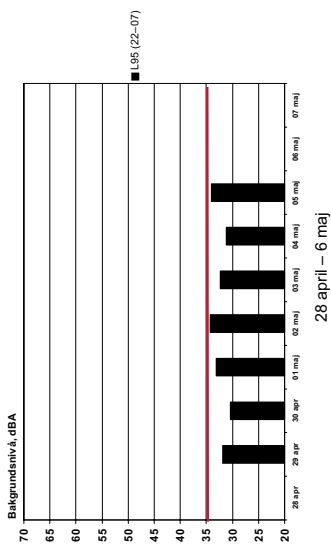
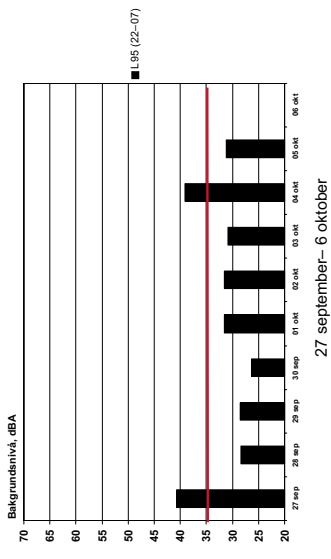
07-18



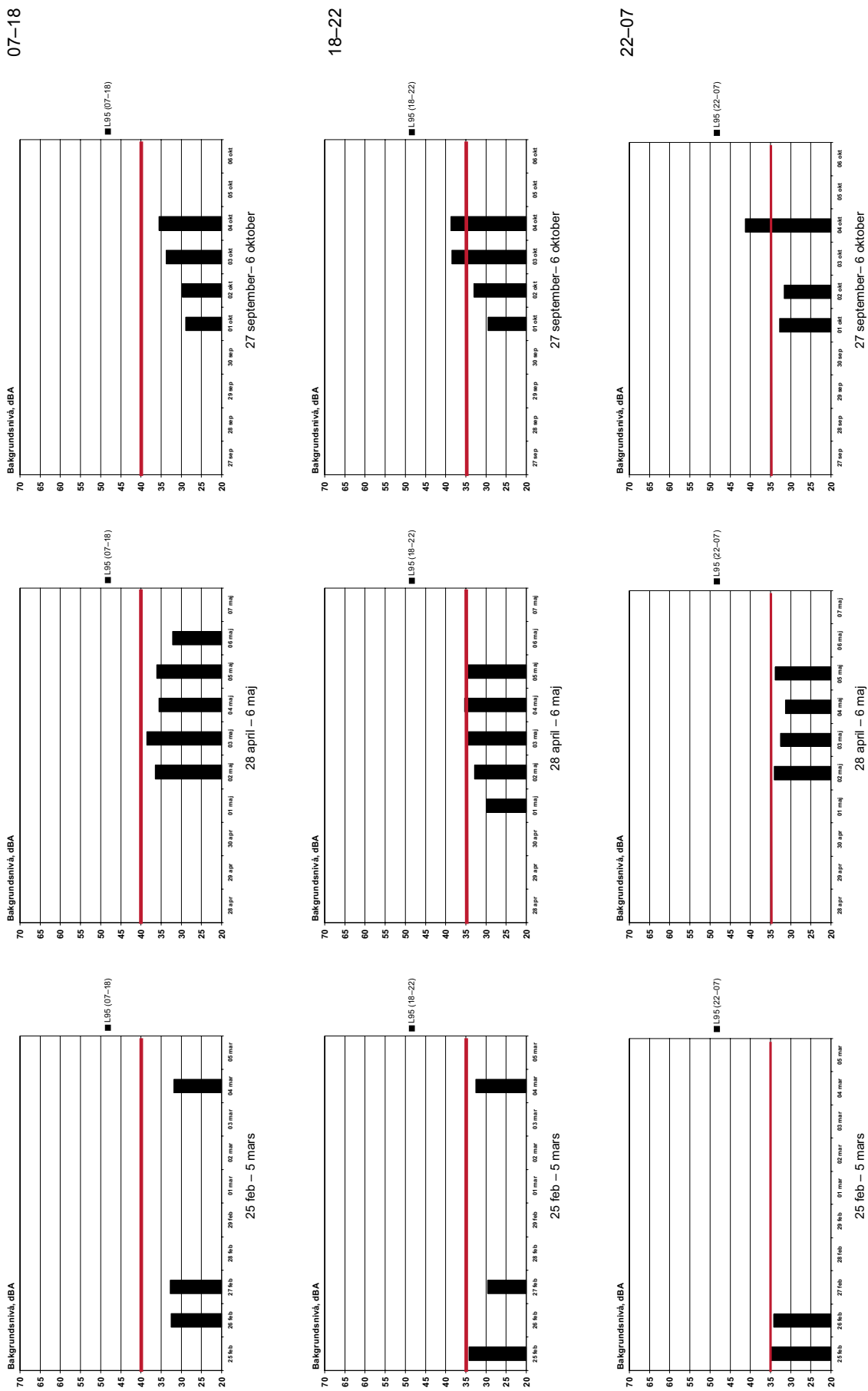
18-22



22-07



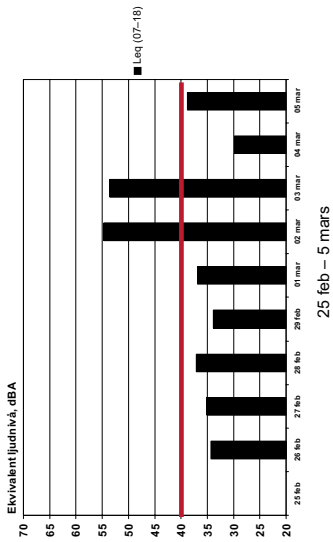
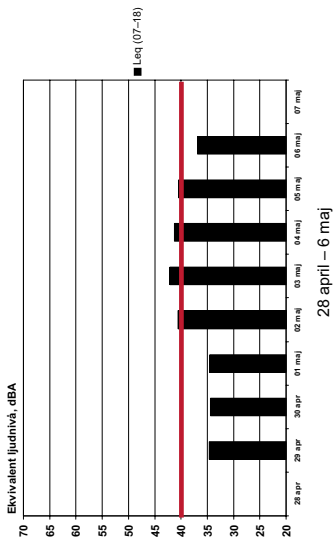
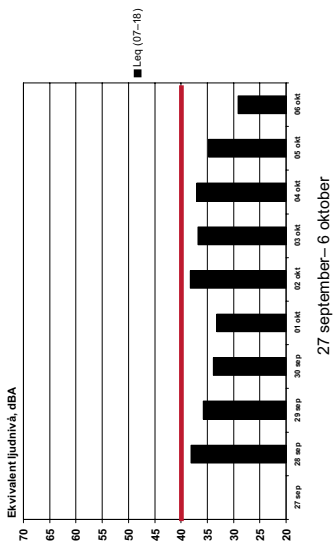
Bilaga 10.4 Bakgrunds nivå vid medvindsförhållanden och vindhastighet < 5 m/s



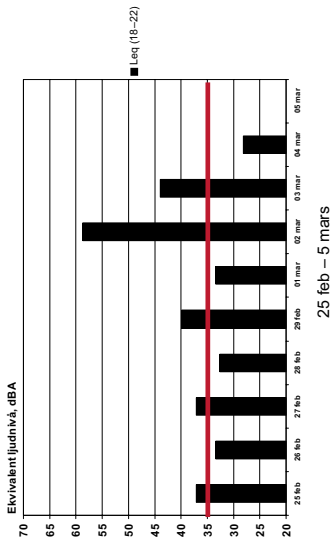
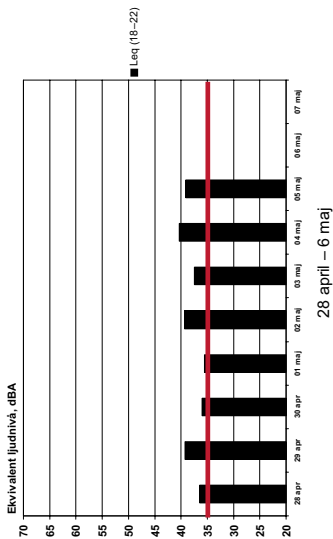
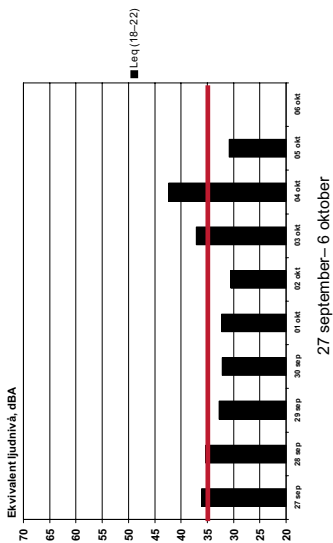
Sammanställning av uppmätta ljudnivåer i mätpunkt 4

Bilaga 11.1 Ekvivalent ljudnivå vid alla meteorologiska förhållanden

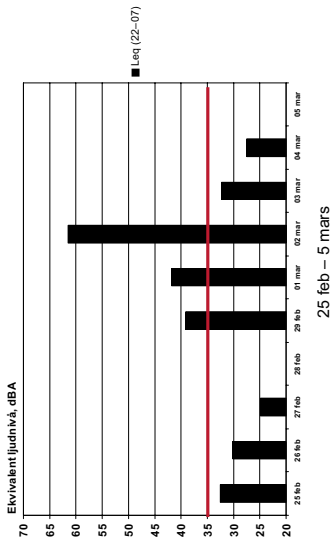
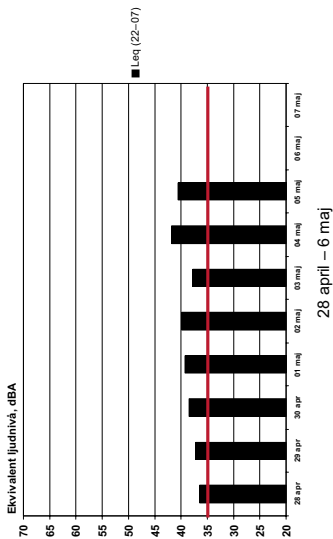
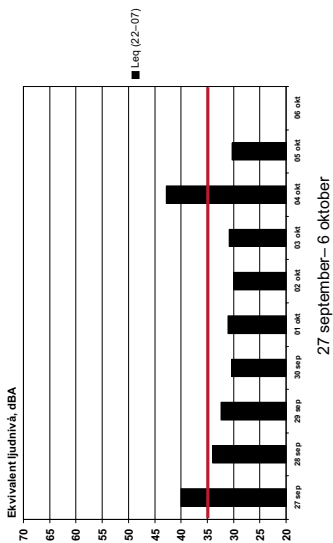
07-18



18-22

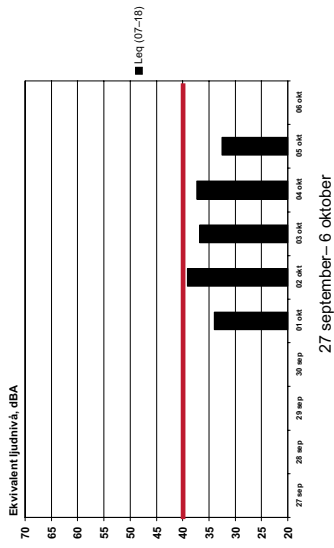


22-07

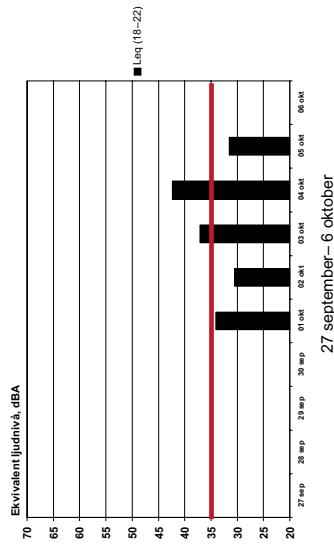


Bilaga 11.2 Ekvivalent ljudnivå vid medvindsförhållanden och vindhastighet < 5 m/s

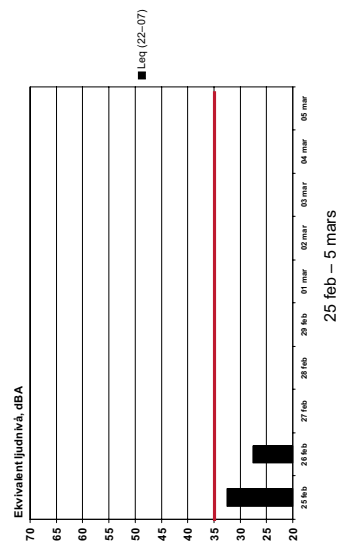
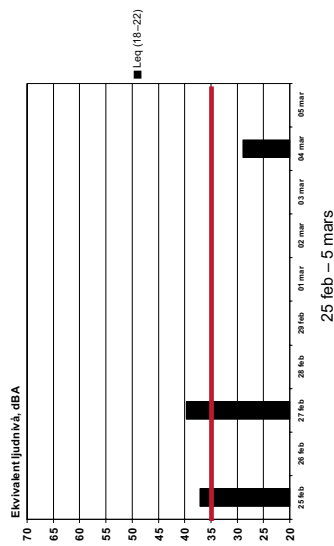
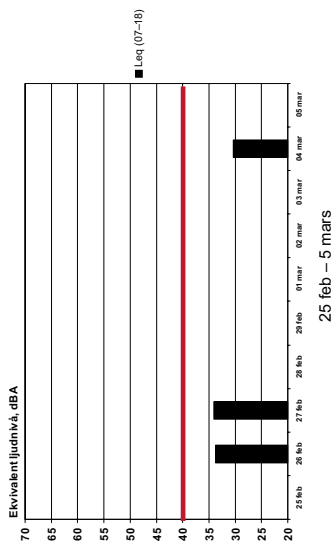
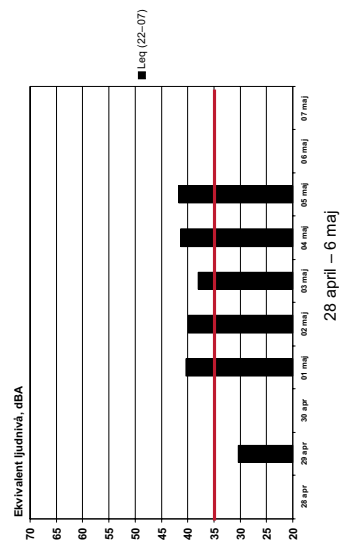
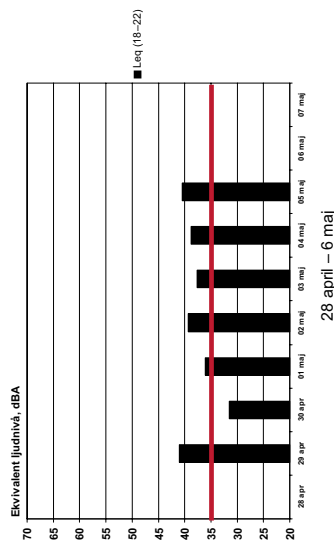
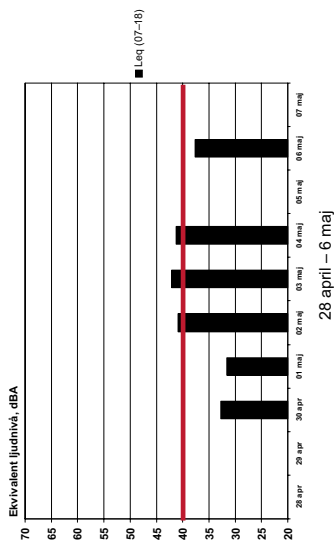
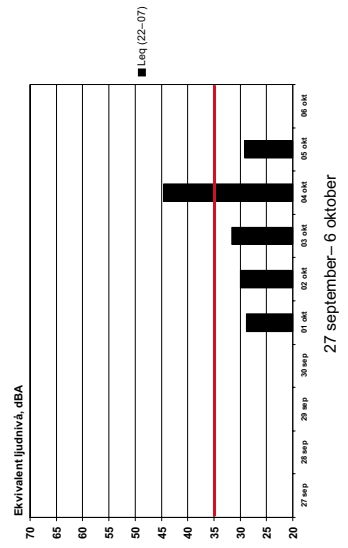
07-18



18-22

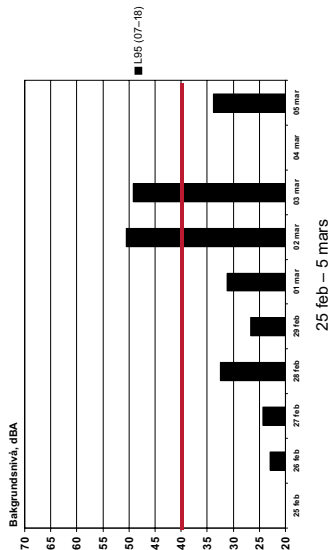
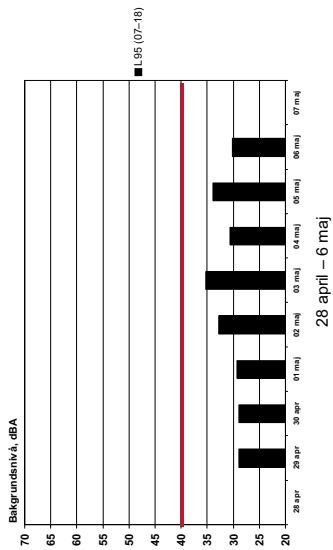
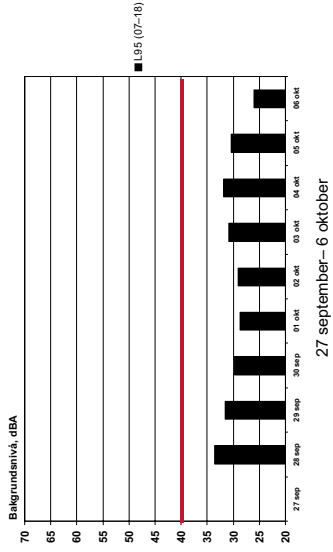


22-07

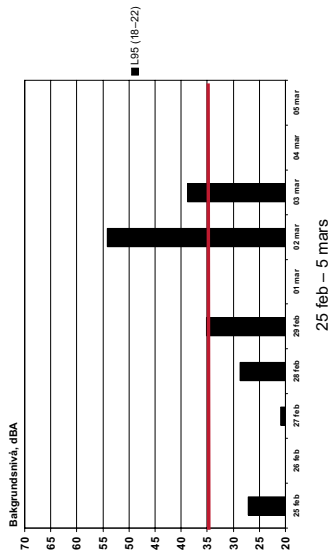
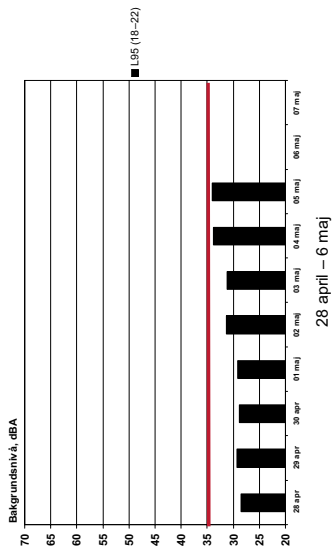
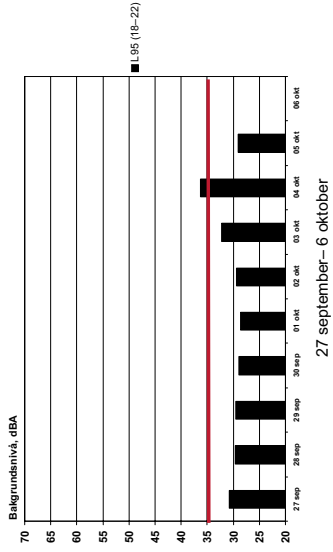


Bilaga 11.3 Bakgrunds nivå vid alla meteorologiska förhållanden

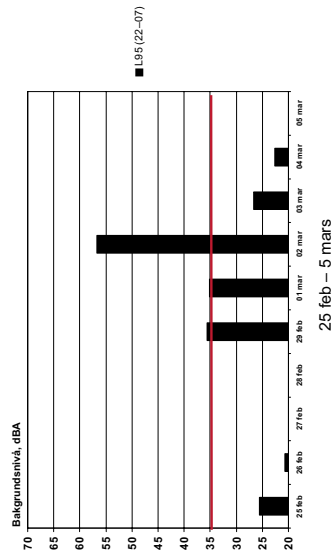
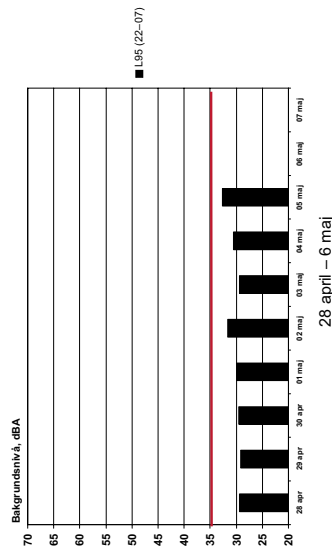
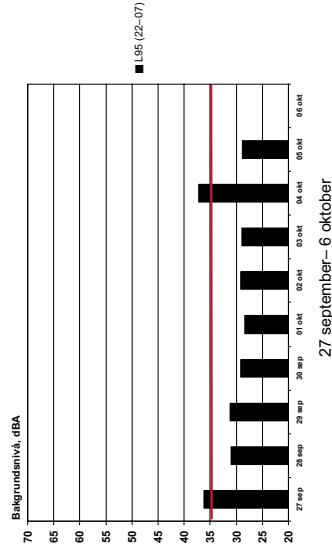
07-18



18-22

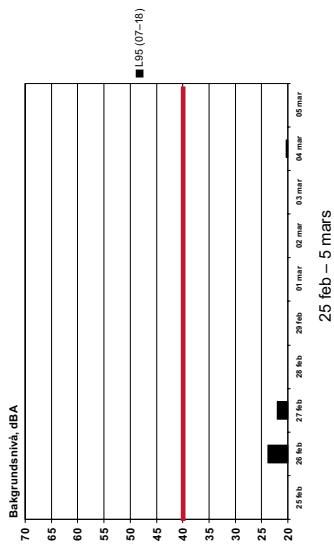
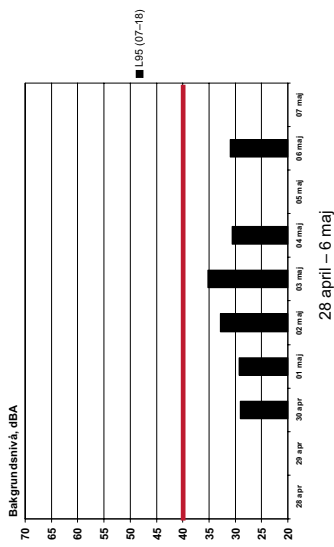
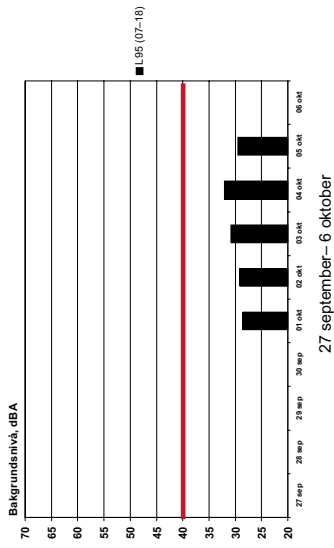


22-07

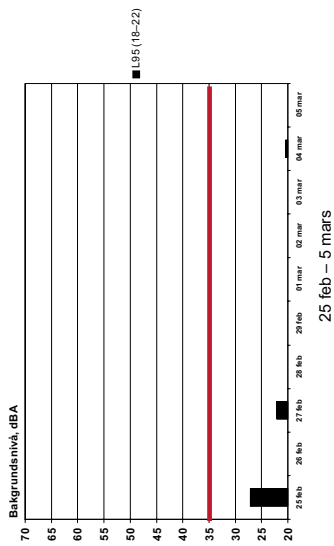
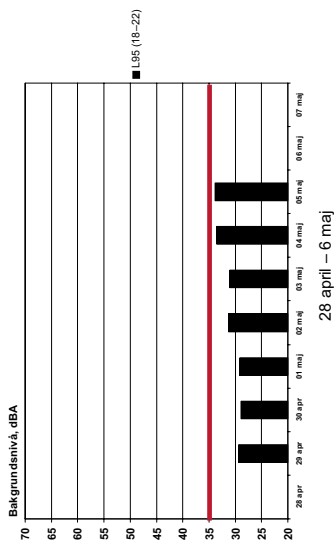
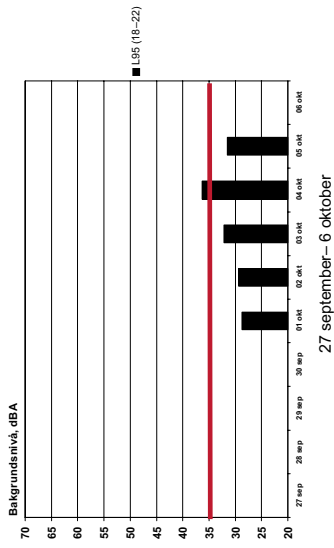


Bilaga 11.4 Bakgrunds nivå vid medvindsförhållanden och vindhastighet < 5 m/s

07-18



18-22



22-07

