



# Notat\_

## Forsvarsbygg

### OPPDRA

Kampflybase – Plan- og prosjekteringsgruppe

### EMNE

Husdyrundersøkelser – Lydmålinger i fjøs

### DOKUMENTNUMMER

ALM-90-00-R-NOT-017

### REVISJON

00

### DATO

26.11.2014

|      |            |                |               |                |             |
|------|------------|----------------|---------------|----------------|-------------|
|      |            |                |               |                |             |
|      |            |                |               |                |             |
|      |            |                |               |                |             |
|      |            |                |               |                |             |
|      |            |                |               |                |             |
|      |            |                |               |                |             |
| 00   | 26.11.2014 | For utsendelse | SO            | IT             | KL          |
| REV. | REV. DATO  | BESKRIVELSE    | UTARBEIDET AV | KONTROLLERT AV | GODKJENT AV |

## INNHALDSFORTEGNELSE

|                                                                                           |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>INNHALDSFORTEGNELSE .....</b>                                                          | <b>2</b>  |
| <b>1 Bakgrunn og formål .....</b>                                                         | <b>3</b>  |
| <b>2 Situasjon og observasjonssteder .....</b>                                            | <b>4</b>  |
| 2.1 Målepunkter .....                                                                     | 4         |
| 2.2 Målinger og registreringer .....                                                      | 5         |
| 2.3 Jagerflyaktivitet under observasjonene .....                                          | 5         |
| 2.4 Traseer og flysituasjon .....                                                         | 6         |
| 2.5 Begreper og forkortelser .....                                                        | 8         |
| <b>3 Grenseverdier for støy i dyrerom/fjøs .....</b>                                      | <b>9</b>  |
| 3.1 Forskrift med veileder .....                                                          | 9         |
| 3.2 Kommentarer .....                                                                     | 9         |
| <b>4 Måleresultater .....</b>                                                             | <b>11</b> |
| <b>5 Kommentarer til måleresultater .....</b>                                             | <b>16</b> |
| 5.1 Generelt .....                                                                        | 16        |
| 5.2 Maksimale lydnivåer .....                                                             | 16        |
| 5.3 Kommentarer til lydnivå i forhold til grenseverdi i Forskrift om hold av storfe ..... | 17        |
| <b>Vedlegg Måleresultater .....</b>                                                       | <b>19</b> |

## 1 Bakgrunn og formål

Som oppfølging av konsekvensutredning og arbeid med offentlig plan for utvidelse av kampflybasen på Ørland er det i juni 2014 gjennomført nye undersøkelser av reaksjoner hos storfe ved jagerflyaktivitet. Det er gjort observasjoner av besetninger ute på beite på to gårdsbruk og i en besetning innendørs i et løsdriftsfjøs. Observasjoner fra disse undersøkelsene samt resultater fra lydmålinger i de samme observasjonsstedene er gitt i rapport ALM-90-00-R-RAP-004 Offentlig plan – Rapport oppfølgende undersøkelser husdyr og støy, datert 08.09.2014.

Det ble samtidig gjort lydmålinger innendørs i fire andre fjøs. Disse målingene er utført etter ønske fra referansegruppen som har bistått og medvirket under planleggingen av husdyrundersøkelsene. Denne referansegruppen har bestått av representanter for gårdbrukerne, kommunal og fylkeskommunal landbruksforvaltning og Mattilsynet.

Målingene vil kunne vise hvordan lydnivået i fjøset varierer og påvirkes av flyaktiviteten. Videre er det gjort sammenlikning med angitte grenseverdier for lydforhold i dyrerommet gitt i forskrift om hold av storfe. Forskriftens bestemmelser om støy samt kommentarer til disse er gjengitt i dette notatets kap. 3. I foreliggende notat er det vist resultater både for de fire innendørs målepunktene hvor det kun var gjort lydmålinger samt resultater for det ene målepunktet hvor det også ble gjort observasjoner samtidig med målingene. Det vises også resultater for et målepunkt ute slik at man lettere kan se etter sammenhenger mellom flyaktivitet og lydnivå inne.

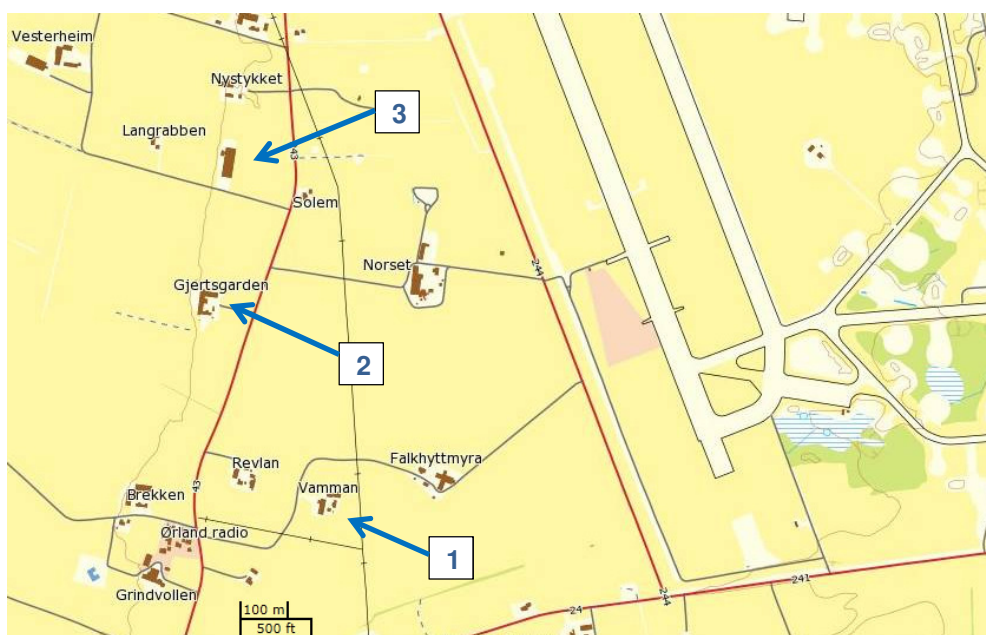
## 2 Situasjon og observasjonssteder

### 2.1 Målepunkter

På figur 1 og 2 nedenfor er det angitt hvilke gårder som var verter for innendørs lydmålinger i fjøs. De ulike målestedene vil bli omtalt med angitt nummer når resultatene vises og kommenteres. Verter er angitt med gårds- og bruksnummer i tabell nedenfor figurene.



Figur 1 Lokalisering av målepunkter for innendørs målinger på nordsiden av rullebanen



Figur 2 Lokalisering av målepunkter for innendørs målinger vest for sørlig ende av rullebane

Tabell 1 Verter for målinger

| Pkt. nr. | G.nr/b.nr. | Kommentar                                                                                                                                |
|----------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 Ute    | 64 / 30    | Målepunktet ute var plassert på østsiden av tunet slik at ingen av gårdens bygninger skjermet for støy fra rullebanen                    |
| 1        | 64 / 30    | Båsfjøs med loft/høylåve over dyrerom, vegger i mur, dels åpen dør mot vest, og åpne vinduer mot nord. Åpne foringsluker i etasjeskille. |
| 2        | 64 / 32    | Båsfjøs uten loft, lette platekledde vegger, lett tak med innvendig panel. Tofløyet treport i gavl mot vest.                             |
| 3        | 64 / 33    | Løsdriftsfjøs i lette konstruksjoner i vegger og tak, innvendig skrått tak (saltak), åpen kjøreport i fasade nord.                       |
| 4        | 73 / 5     | Båsfjøs uten loft, lette platekledde vegger, lett tak med innvendig panel. Vinduer i luftestilling.                                      |
| 5        | 74 / 10    | Båsfjøs med loft/høylåve over dyrerom, vegger i mur/teglstein, åpne foringsluker i etasjeskille, vinduer i dyrerom dels åpne.            |

## 2.2 Målinger og registreringer

Registreringer og målinger ble utført mandag 2. juni og tirsdag 3. juni 2014. Registreringer og målinger er primært knyttet til jagerflyaktiviteten, men annen flyaktivitet som forekom i løpet av flyøktene med jagerfly er også registrert.

Målinger og registreringer er utført av Ståle Otervik og Geir Atle Wiik.

## 2.3 Jagerflyaktivitet under observasjonene

Det gjennomføres normalt to flyøkter hver dag mandag - fredag. En økt før lunch og en økt etter lunch.

Mandag 2. juni varte første økt fra ca. kl. 9:23 til 10:50, andre økt fra kl. 12:40 til 14:20.

Tirsdag 3. juni varte første økt fra ca. kl. 9:28 til 10:50, andre økt fra kl. 12:50 til 14:20.

Begrepet flyøkt brukes her generelt for hele treningsperioden fra første F-16 takser ut til rullebane for take off, frem til siste F-16 har landet. Begrepet flyøkt omfatter dermed også den tiden flyene er borte fra flystasjonen.

Høye lydnivåer er primært knyttet til selve avgangen, evt. "touch & go" og lav overflyvning. Typisk varighet av perioder med maksimalt A-veid lydnivå over 65<sup>1</sup> dB i målepunktet utendørs var under målingene i underkant av 2,5 minutt ved fire stk. F-16 i avgang etter hverandre og mellom 1,5 og 2 minutter ved to stk. F-16 i avgang etter hverandre. Når jagerflyene tar av etter hverandre varierte avstanden mellom hvert fly fra ca 20 til 30 sekunder. Det forekom også tilnærmet parallell avgang for to fly. Perioden med lydnivå over 65 dB var da 1 min og 25 sekunder.

Ved "touch & go" og overflyvning/"low approach" varierte perioden med lydnivå over 65 dB i målepunktet utendørs fra 20 sek til 50 sek pr. hendelse.

Utenom jagerflyaktiviteten var det også noe trafikk med AWACS, Orion samt både enkelte sivile og militære transportfly. Så lenge denne aktiviteten forekom innenfor eller like før eller etter jagerflyøktene er disse flyene også registrert.

<sup>1</sup> Terskelverdien på 65 dBA representerer det lydnivået som normalt vil forstyrre en samtale mellom to personer utendørs. Se KU Temarapport støy kap. 7.1.

Nedenfor angis jagerflyaktivitet for de to dagene med observasjoner og registreringer. Se kapittel 2.5 for forklaring av de forkortelser og flytekniske begreper og betegnelser som benyttes i beskrivelsen:

#### Mandag 2. juni

- Første flyøkt: 6 stk. F-16 aktive i samtidig trening. Alle avganger på bane 15 med motorsetting MP. Alle avganger ble utført i dagens flymønster. Alle landinger på bane 33 som følge av at vinden hadde dreid til nordvest. 1 stk. besøkende F-16 med landing bane 33.
- Andre flyøkt: 6 stk. F-16 aktive i samtidig trening. Alle avganger på bane 33 med motorsetting MP. Alle avganger ble utført i dagens flymønster. Alle landinger på bane 33.

#### Tirsdag 3. juni

- Første flyøkt: 4 stk. F-16 aktive i samtidig trening. Alle avganger på bane 15 med motorsetting AB. Avganger utført både tilnærmet KU alt. 1 og KU alt. 2. Alle landinger på bane 15. Før landing ble det utført 8 landingsrunder/"touch and go" på bane 15, både med og uten AB samt i ulike utflyvningstraséer.
- Andre flyøkt: 4 stk. F-16 aktive i samtidig trening. Alle avganger på bane 15, 2 stk. i AB og 2 stk. i MP. Avganger utført tilnærmet KU alt. 2. Alle landinger på bane 15. Før landing ble det utført 4 landingsrunder/"touch and go" på bane 15, både med og uten AB, i trasé tilnærmet KU alt. 2.

## 2.4 Traseer og flysituasjon

Flymønstre og –situasjoner under målingene er i utgangspunktet valgt og tilpasset observasjoner og målinger omtalt i rapport om oppfølgende undersøkelser husdyr og støy<sup>2</sup>.

Under undersøkelsene ble det fløyet etter tre hovedmønstre/-situasjoner. Dette ble gjort for å sikre en god variasjon i flyvemønster, lydnivåer og støybilde for sammenlikning med observasjonene. Følgende situasjoner og flymønstre ble fløyet:

- dagens situasjon
- tilnærmet fremtidig situasjon (KU alternativ 2 justert iht. tilleggsnotat nr. 13), men med første sving ved oppnådd høyde 200 fot. Se figur 3.
- tilnærmet trasé som angitt i KU alternativ 1, med første sving ved oppnådd høyde 200 fot. Se figur 4.

I dagens situasjon fortsetter flyene i rett linje i forhold til rullebanen etter avgang, omtrent frem til kystlinjen, alternativt utenfor kystlinjen, før de svinger mot planlagt treningsretning. I fremtidig situasjon vil flyene legge inn første sving først etter oppnådd 400 fot. Ved avgang på bane 15 endrer flyene kurs ca. 27 grader slik at kursen går tilnærmet rett sør, videre ut over fjorden og sving rundt Garten. Dette medfører at flyene i fremtidig situasjon vil komme noe nærmere målepunktene 1, 2 og 3 enn ved rettlinjert utflyging som i dagens situasjon. I KU alternativ 1 ved avgang på bane 15 lå det inne traseer som svingte ut over Grandefjæra så snart flyene hadde oppnådd høyde 200 fot for visuell flyging og 400 fot for instrumentflyging. Dette kunne medføre at observasjonssted nr. 1 ville bli liggende under flytraséene. Dette alternativet har man gått bort fra.

Når det likevel ble valgt å fly også i traseene tilsvarende KU alt 1 under forsøkene var det for å fremprovosere lydnivåer som er minst like høye som det som er beregnet for F-35. Men i og med at F-16 har lavere støyangivelse må dette kompenseres med å fly lavere over observasjonsstedene. Alle fly la derfor inn første sving allerede etter oppnådd 200 fot (ca. 65 meter) over rullebanen. Dette

<sup>2</sup> i rapport ALM-90-00-R-RAP-004 Offentlig plan – Rapport oppfølgende undersøkelser husdyr og støy, datert 08.09.2014.

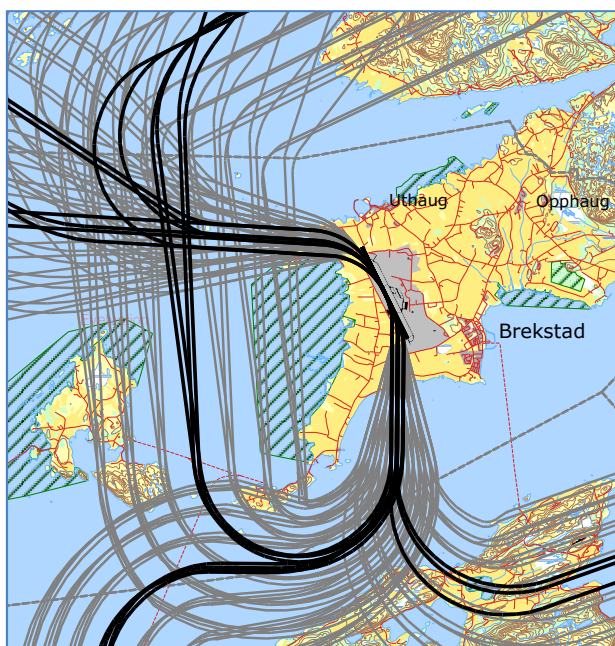


medfører at det visuelle inntrykket forsterkes utendørs, men dette har ingen betydning for situasjonen innendørs. Når flyene flyr lavt over målepunktene kommer flyene bråere på målepunktene. Stigetiden, dvs. hvor raskt lydnivået stiger opp mot toppverdien, øker jo lavere flyene flyr. Dette medfører at når flyene flyr slik at det oppstår lydnivåer rundt fremtidig beregnet nivå for F-35, vil andre forhold som påvirker opplevelsen bli forsterket sammenliknet med den virkelige fremtidige situasjonen.

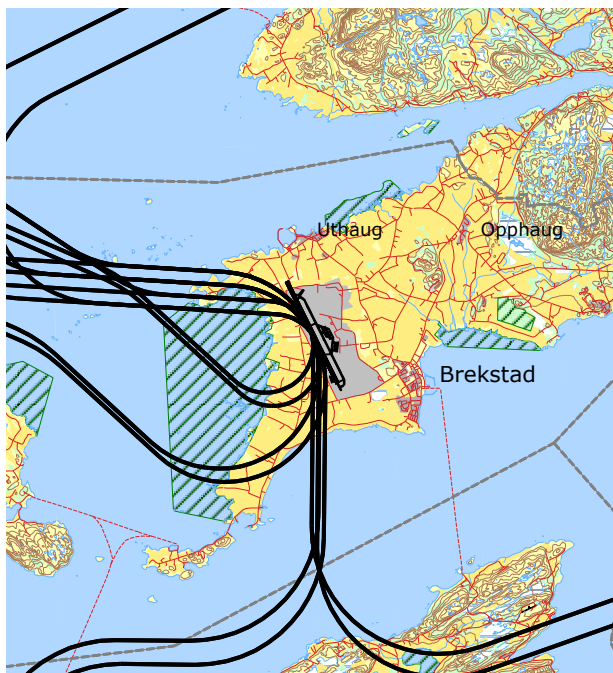
Ved avgang på bane 33 vil flytraseer for avgang i fremtidig situasjon gå over området hvor målepunkt 4 er plassert, og tilsvarende lenger unna området med målepunkt 5, sammenliknet med dagens rettlinjede utflyging i rullebaneretning.

For landinger vil traseer for dagens og fremtidig situasjon være tilnærmet like men med den forskjell at nordlig terskel for rullebanen er lokalisert 600 meter lenger nord enn dagen terskel som følge av den kommende rullebaneforlengelsen. Med en innflygingsvinkel på 3 grader, medfører dette at flyene som lander fra nord følger en trase som ligger ca. 31 meter lavere enn dagens trase i områdene på nordsiden av rullebanen.

Figur 3 nedenfor viser traséer for avgang for fremtidig situasjon. Sentertraséer er vist med svart strek. I figur 4 er det vist flymønster som for alt. 1 i KU. Dette flymønsteret ble fulgt for enkelte avganger på bane 15 dag 2 for å generere høyere lydnivåer over målepunktene utendørs og i fjøsene vest for flystasjonen. Det presiseres at dette flymønsteret, alt. 1 i KU, ikke skal benyttes i fremtidig situasjon. I beregningene som ligger til grunn for støykartene i konsekvensutredningen ligger det inne en horisontal spredning av flytraséer etter internasjonal standard. Dette er illustrert med de grå stripene i figur 3. Denne spredningen beregnes automatisk i beregningsprogrammet NORTIM. SINTEF IKT oppgir at de resulterende spredetraséene ikke nødvendigvis er flybare, men gir likevel en støymessig representativ fordeling av trafikken i XY-planet. Trafikken er Gaussisk fordelt på spredetraséene og kan ses på som en illustrasjon av hvilke situasjoner støyberegningene har tatt høyde for. Alle spredetraséer er ansett å inngå i det normale flymønsteret og representerer således ingen avvik fra normalsituasjonen.



Figur 3 Avgangstraséer for jagerfly i fremtidig situasjon. Svarte linjer er senterlinjer i traseene, grå linjer viser statistisk sideveis spredning  
(kilde Sintef IKT Prosjektnotat 14)



Figur 4 Avgangstraséer for jagerfly iht. alt. 1 i KU. De to tidligste svingene ved avgang bane 15 (sydlig baneretning) ble fulgt for enkelte avganger dag 2.

## 2.5 Begreper og forkortelser

I tekst og tabeller i kommende benyttes følgende betegnelser og forkortelser:

- Bane 15: Betegnelsen på rullebanen i sørlig retning på Ørland. Bane 15 betyr rullebaneretning 150 grader målt "med klokka" i forhold til nordretningen.
- Bane 33: Betegnelsen på rullebanen i nordlig retning på Ørland. Bane 33 betyr rullebaneretning 330 grader målt "med klokka" i forhold til nordretningen.
- AB: After Burner, dvs. bruk av etterbrenner.
- MP: Military Power, dvs. full motorkraft uten bruk av etterbrenner.
- RWY: (Runway) Rullebane
- Flymønster KU alt 1 og KU alt.2: Angivelse av flymønster som beskrevet i konsekvensutredning (KU) for henholdsvis alternativ 1 og 2. Anbefalingen i konsekvensutredningen er flytraséer som angitt i alternativ 2.
- "Touch & go"/landingsrunde: Det gjennomføres en normal landing. Men når flyene har satt alle hjulene på rullebanen og rullet en liten strekning, gis fullt motorpådrag og flyene akselererer til hastigheten er stor nok til å lette. Deretter flys en runde mot vest før flyene igjen går inn for landing i normal landingstrasé.



### 3 Grenseverdier for støy i dyrerom/fjøs

#### 3.1 Forskrift med veileder

I Forskrift om hold av storfe<sup>3)</sup> er det i §15 gitt bestemmelser om støy i dyrerom:

##### *§ 15. Støy*

*Storfe skal ikke utsettes for unødig støy. Støynivået skal være så lavt at det ikke på noe sted i dyrerommet er til ulempe for dyra. Varig støy på mer enn 65 dB (A) skal unngås.*

I Mattilsynets veileder<sup>4)</sup> til forskrift om hold av storfe er det angitt følgende:

##### *Til § 15. Støy*

*Støy er en negativ miljøfaktor, og man bør velge innredninger og innretninger (for eksempel vifter, melkeanlegg osv) som i minst mulig grad gir stressende støy.*

*Dyrene skal i størst mulig grad skånes for støy. Dersom en støyende aktivitet likevel må gjennomføres skal dyra skjermes så langt det er mulig eller oppstalles midlertidig/varig annet sted. Veileder til forskrift om hold av storfe Fastsett av Mattilsynet juni 2010*

*Med unødig støy menes for eksempel støy som ikke har tilknytning/sammenheng med dyreholdet, men er forbundet med aktiviteter som like gjerne kan gå for seg et annet sted enn der dyr oppstalles.*

*Med varig støy menes støy fra faste installasjoner eller støy som vedvarer i mer enn 10 % av døgnet eller i mer enn 5 % av mørkeperioden.*

*Lydnivået bør måles over tid. Til sammenlikning er måling av støy på arbeidsplasser for mennesker som regel basert på eksponering over en åttetimers arbeidsdag.*

*Se også tabell 2 bak i veilederen*

I utdrag fra tabell 2 nedenfor er det kun gjengitt tekst som angår støy.

**Tabell 2. Anbefalte verdier for ventilasjon, luftfuktighet og støy (kun pkt. om støy er gjengitt)**

| Klimafaktor                                                                                                                                                                                 | Mål         | Kommentar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Varig støy fra innredninger og innretninger (vifter, melkeanlegg med mer). Støy fra faste installasjoner som varer mer enn 10 % av døgnet eller mer enn 5 % av mørkeperioden. <sup>1)</sup> | maks 65 dBA | <b>For mennesker:</b><br>Maks 85 dBA grenseverdi for daglig støyeksponering (ekvivalentnivå for en arbeidsdag normalisert til 8 timer) Dette omfatter all støy på arbeidsplassen<br>55 dBA støymessig grense (tiltaksverdi) for arbeidsforhold i gruppe I (bl.a. i spise- og hvilerom), målt som 1-times støyeksponeringsnivå, (ekvivalentnivå for den mest støybelastede timen i løpet av en arbeidsdag) |

<sup>1)</sup> Montering og plassering av maskiner som gir støy kan ha sterk innvirkning på støygraden.

#### 3.2 Kommentarer

Anbefalt grense på 65 dBA gjelder faste installasjoner og innretninger som har en angitt varighet. Tallet må forstås som en øvre grense for A-veid ekvivalent lydnivå over angitt varighet eller som en statistisk verdi, og ikke som et maksimalt lydnivå,  $L_{pA \max}$  (slow eller fast), selv om det i tabellen fra Mattilsynets veileder står "maks 65 dBA"

<sup>3)</sup> FOR-2004-04-22-665 Forskrift om hold av storfe, Landbruks- og matdepartementet, 22.04.2004  
<sup>4)</sup> Veileder til forskrift om hold av storfe, fastsatt av Mattilsynet juni 2010.

Det er ikke angitt anbefalte grenser for andre støysituasjoner, for eksempel utendørs støykilder. Det er kun angitt at dyrene ikke skal utsettes for "unøddig støy" og at støynivået i dyrerommet "ikke skal være til ulempe for dyra".

Rapport ALM-90-00-R-RAP-004 omhandler observasjoner og vurderinger av dyrenes reaksjon på støy fra jagerflyaktiviteten. Det henvises derfor til denne rapport for vurdering av flyaktiviteten i forhold til forskriftens formuleringer om støy og ulempe for dyrene.

## 4 Måleresultater

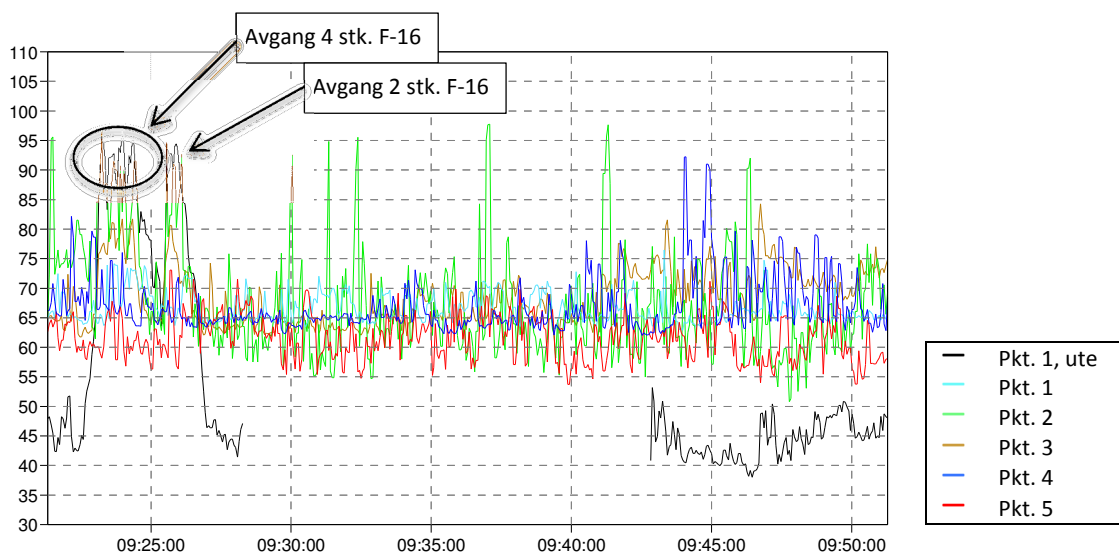
Figurer nedenfor viser diagram med verdier for maksimalt A-veid lydnivå med instrumentdemping "slow" (1 sek). Diagrammene viser utdrag fra hver flyøkt. Utdraget omfatter perioder med stor flyaktivitet. Diagrammene viser perioder med varighet fra 30 til 10 minutter.

Figur 5 – 9 viser diagrammer fra dag 1.

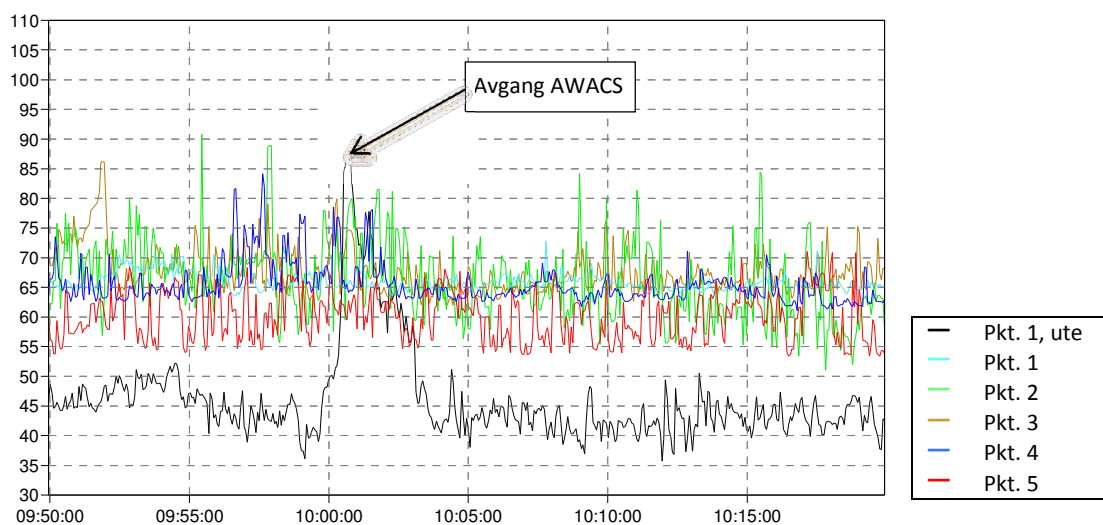
Figur 10 – 17 viser diagrammer fra dag 2.

I tabell 4 og 5 i kap. 5.3 vises verdier for den statistiske parameteren  $L_{10\%}$ , dvs. det lydnivået som er overholdt 90 % av måletiden og overskredet 10% av måletiden. I kapittel 5.3 vil disse verdiene bli kommentert og vurdert i forhold til forskrift og veiledning til forskrift om hold av storfe.

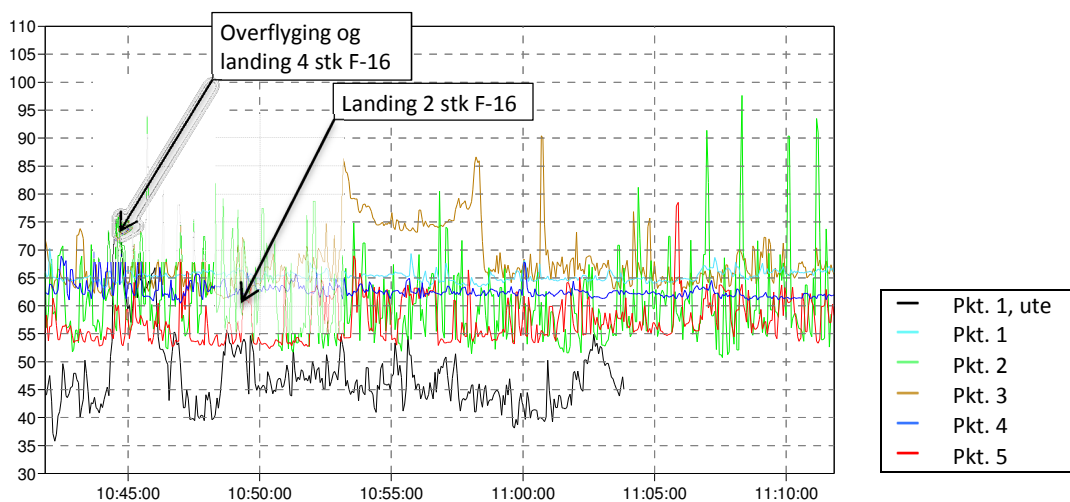
I vedlegg 1 – 4 er det gjengitt hendelseslogg for flyaktivitet under målingene.



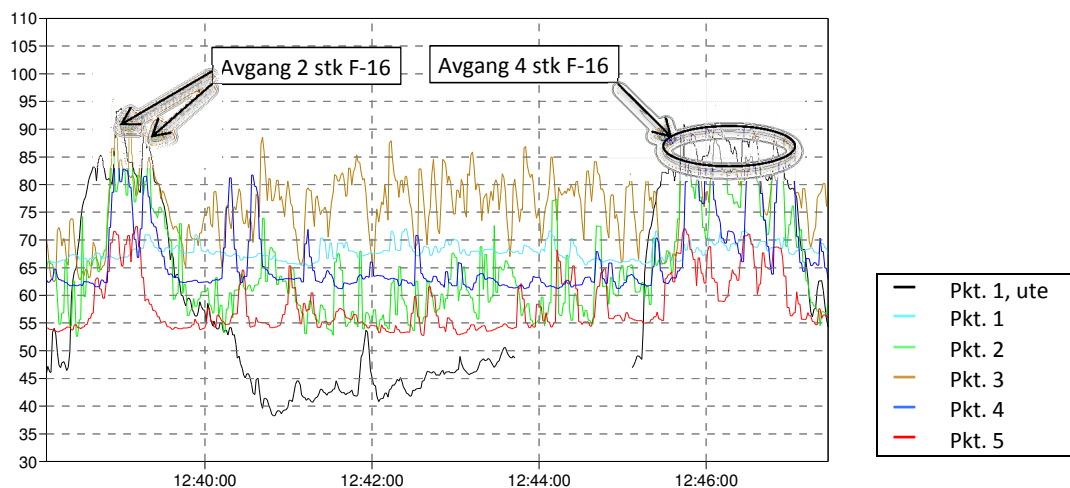
Figur 5 : Dag 1. Avgang 6 stk. F-16 mellom kl. 9:23 og 9:26 bane 15. De to siste flyene i parallell avgang. Opphold i måling for pkt.1 ute (svart strek) skyldes kontroll av at alle måleparametre ble riktig lagret før videre måling. Ingen flyaktivitet i denne perioden



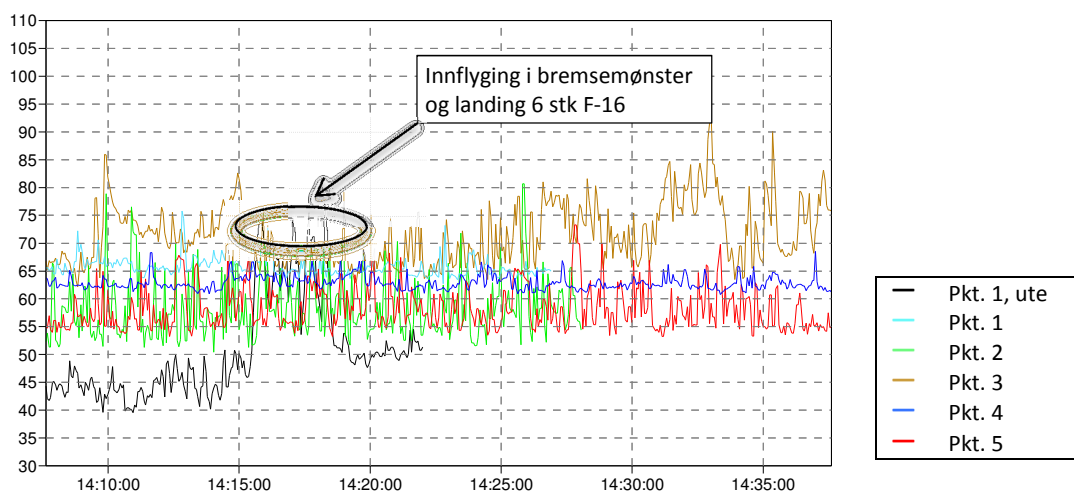
Figur 6 : Dag 1. Avgang AWACS ca kl. 10, bane 15.



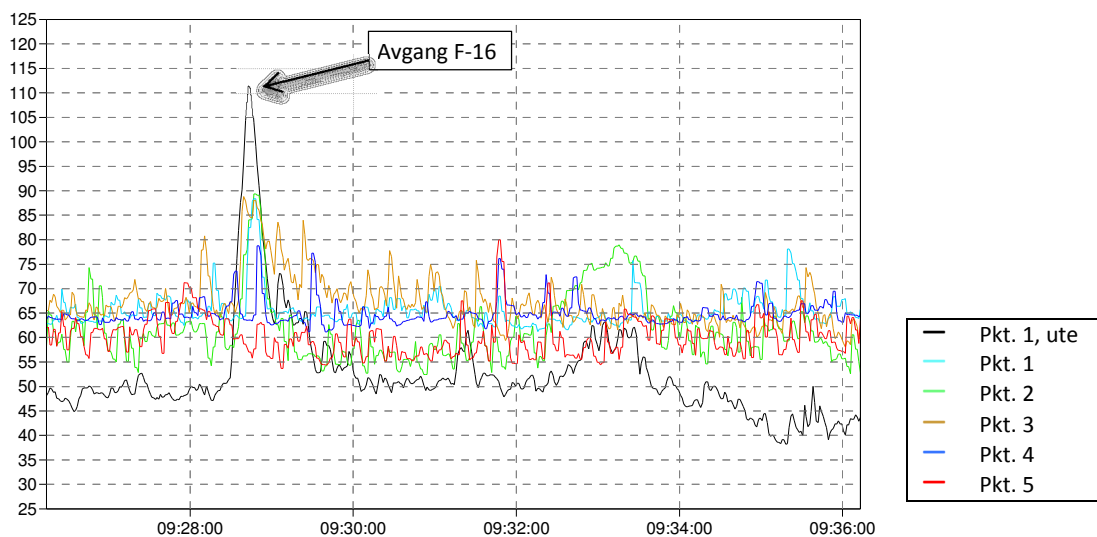
Figur 7: Dag 1. Innflyving i bremsemønster og landing bane 33 for 4 stk. F-16 ca kl. 10:44. Landing 2 stk. F-16 bane 33 ca kl. 10:49



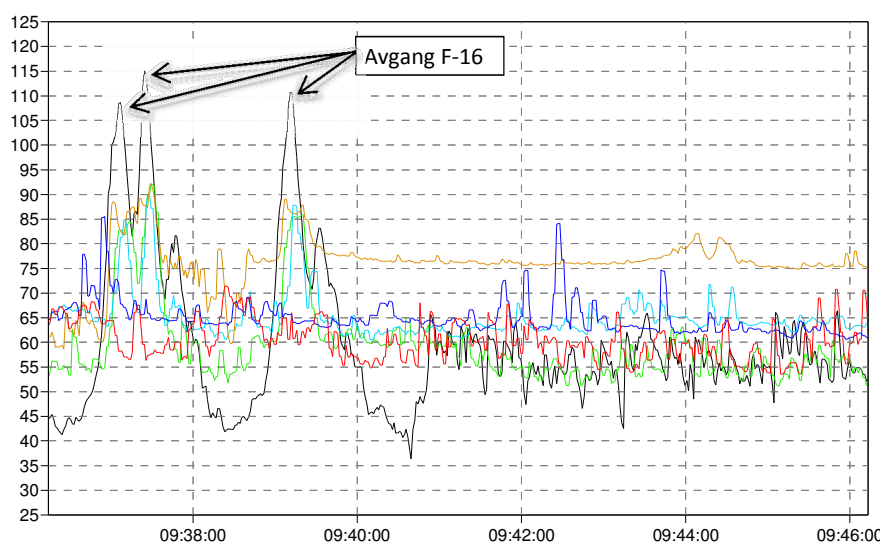
Figur 8: Dag 1. Avgang 2 stk. F-16 bane 33 ca. kl 12:38 og 4 stk. F-16 bane 33 ca fra kl. 12:46.



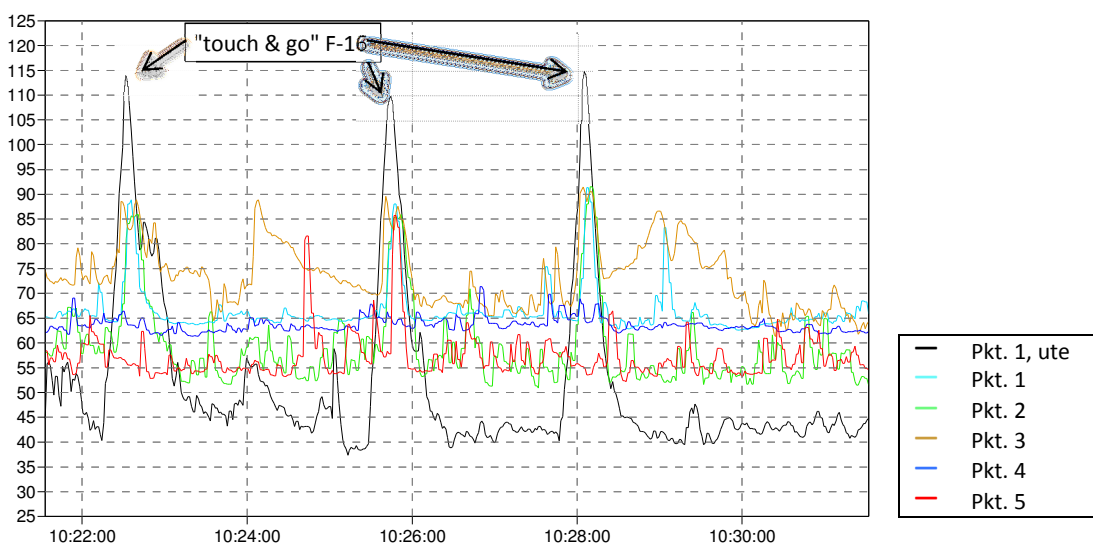
Figur 9: Dag 1. Innflyving i bremsemønster og Landing 6 stk. F-16 på bane33 fra kl. 14:15 – 14:19. Ingen flyaktivitet etter dette.



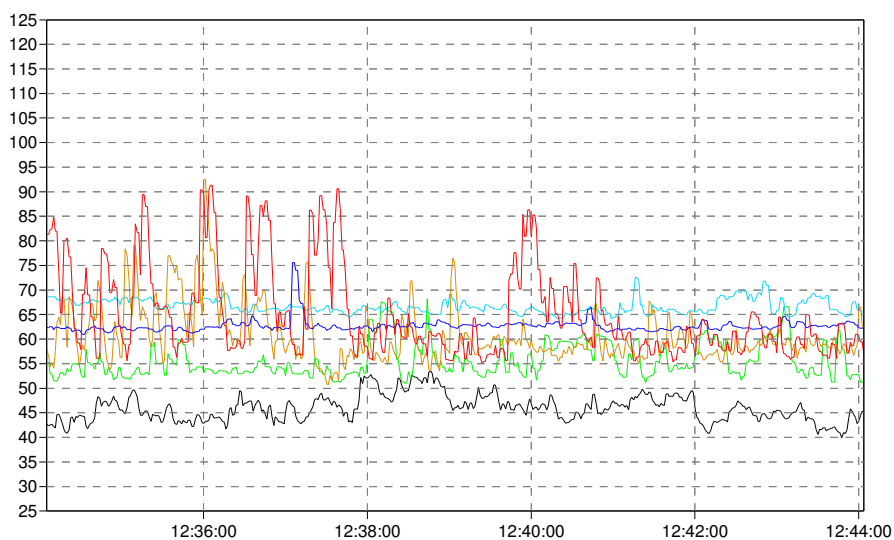
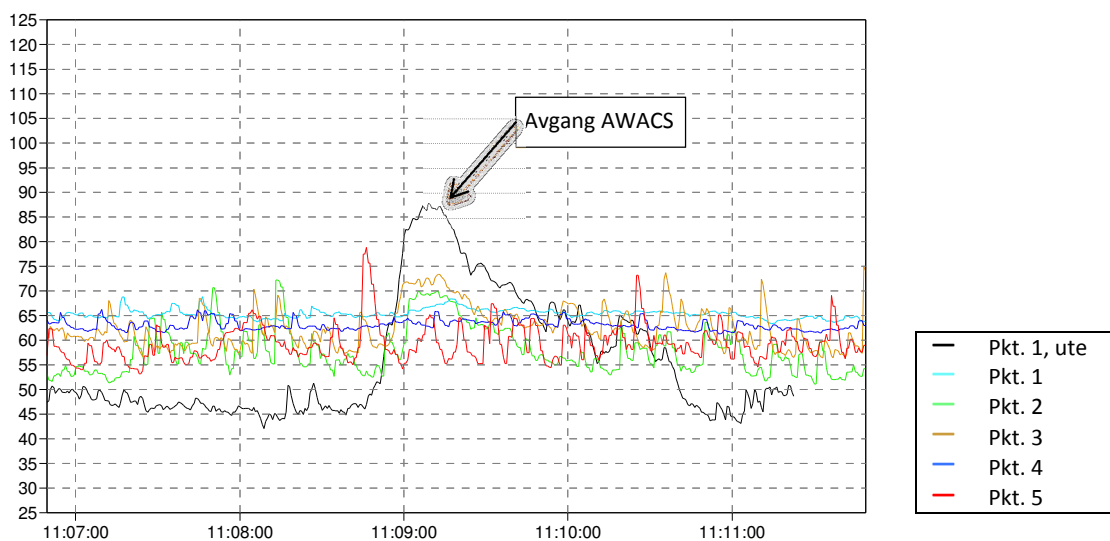
Figur 10: Dag 2. Avgang 1 stk. F-16 bane 15



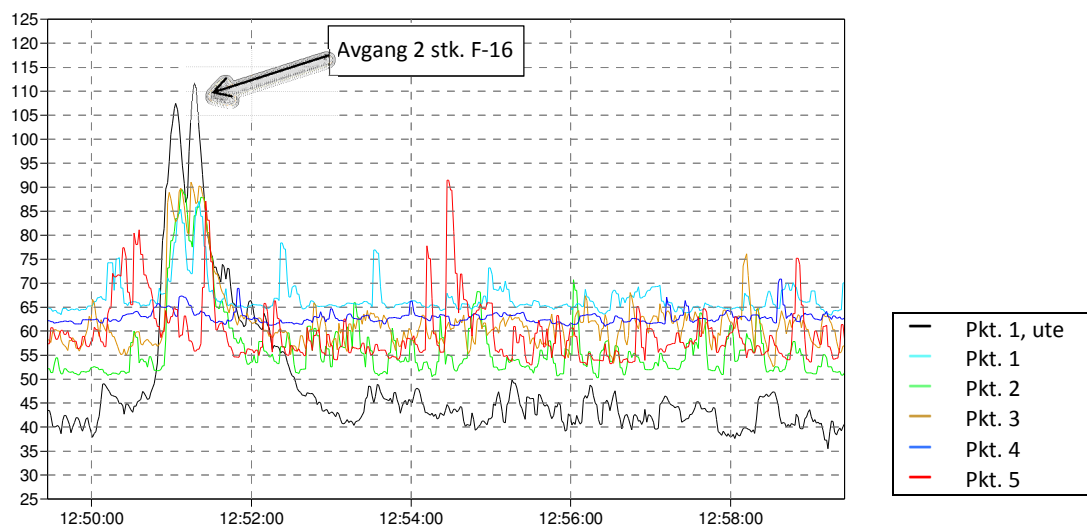
Figur 11: Dag 2. Avgang 3 stk. F-16, bane 15.



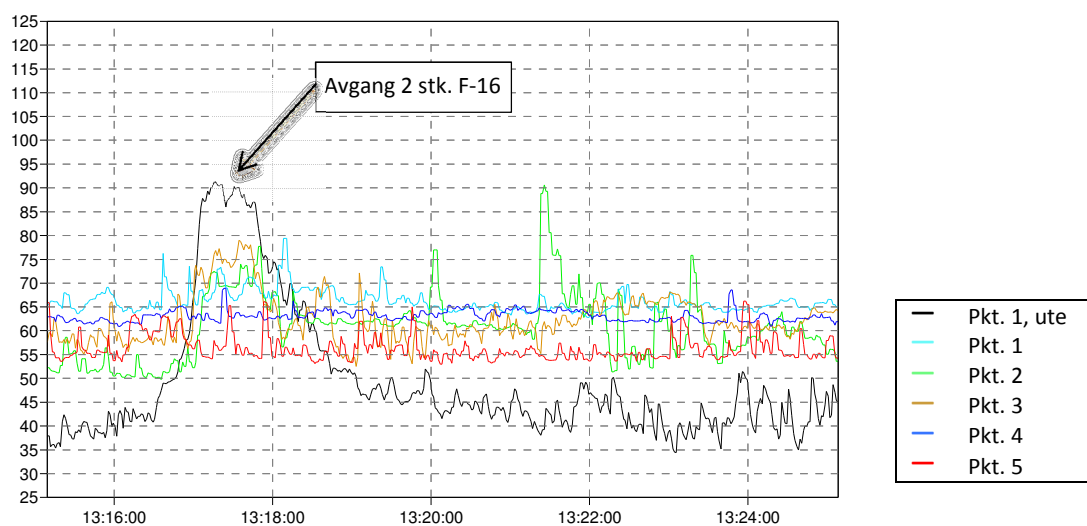
Figur 12: Dag 2. "touch & go" 3 stk. F-16, bane 15.



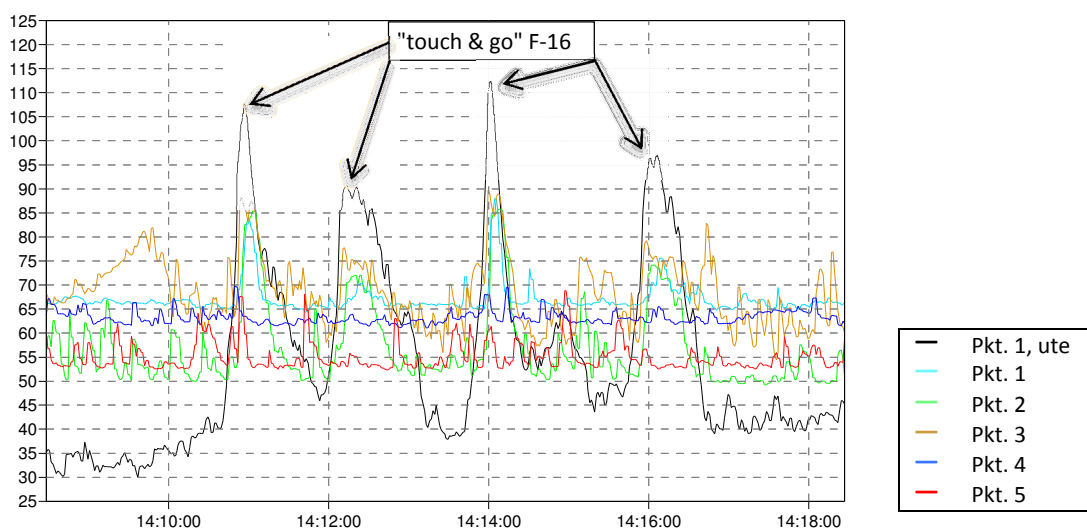




Figur 15: Dag 2. Avgang 2 stk. F16 bane 15.



Figur 16: Dag 2. Avgang 2 stk. F-16 bane 15.



Figur 17: Dag 2. 4 stk. "touch & go" med F-16, bane 15.

## 5 Kommentarer til måleresultater

### 5.1 Generelt

Under målingene sto vinduer, dører og porter slik de normalt gjør i de aktuelle fjøsene. På alle målestedene var enten et eller flere vinduer eller en dør/port åpen. Det varierer fra bygning til bygning hvilken betydning dette har på innendørs lydnivå.

Innendørs lydnivå i fjøsene har stor variasjon i løpet av dagen. For målepunktene 1, 2 og 3 kan man se en sammenheng mellom flyavgang og økning i maksimalt innendørs lydnivå inne ved avgang med Jagerfly i begge retninger, mens det for målepunkt 4 kan sees en sammenheng ved avgang på bane 33. For målepunkt 5 er det kun en svak sammenheng mellom innendørs lydnivå og avgang på bane 33. Alle avganger på bane 33 gikk i dagens flymønster uten bruk av etterbrenner.

Endring i innendørs lydnivå under jagerflyaktivitet er spesielt tydelig for dag 2 i målepunkt 1 og 2. Gårdene med disse målepunktene får de høyeste lydnivåene når flyene svinger mot vest tidlig etter avgang med etterbrenner. For de fleste målestedene er det imidlertid lange perioder med høye lydnivåer samt mange hendelser med høye støytopper fra andre støykilder enn flyaktivitet.

### 5.2 Maksimal lydnivåer

Det registreres generelt tilnærmet like høye toppverdier for maksimalt lydnivå i perioder uten flyaktivitet som i perioder med flyaktivitet for de fleste målepunktene. I enkelte fjøs er de høyeste verdiene registrert i perioder uten flyaktivitet. Disse høye maksimalverdiene skyldes hendelser inne i fjøsene.

Målepunkt 1 og 2 har høyest lydnivå ved avgang bane 15. Målepunkt 4 og 5 har de høyeste nivåene ved avgang bane 33. Målepunkt 3 registrerte de høyeste verdiene ved avgang bane 33 dag 1 selv om beliggenheten skulle tilsi en situasjon mer lik punkt 1 og 2. Årsaken til dette er trolig at det var en åpen kjøreport i gavl mot nord, at mikrofonen var lokalisert i den nordlige delen av bygningen og at det er høyest lydnivå på nordfasade ved avgang mot nord (bane 33).

Nedenfor er det gitt en oversikt over innendørs maksimale lydnivåer,  $L_{pAS\ max}$ , både i perioder med og uten flyaktivitet. Tallene i parentes er registreringer utenfor perioder med flyaktivitet. Verdiene i parentes skyldes dermed forhold og aktivitet inne i fjøset.

Tabell 3 Innendørs maksimale lydnivåer. Tall i parentes er høyeste registrering i perioder uten flyaktivitet.

| Målepunkt | $L_{pAS\ max}$ dag 1 | $L_{pAS\ max}$ dag 2 |
|-----------|----------------------|----------------------|
| 1         | 74 (89)              | 91 (85)              |
| 2         | 96 (100)             | 92 (90)              |
| 3         | 97 (91)              | 94 (90)              |
| 4         | 92 (92)              | —* (85)              |
| 5         | 72 (88)              | —* (96)              |

\* Ikke påviselig utslag i maksimalt lydnivå innendørs som følge av flyaktivitet

Det henvises til rapport ALM-90-00-R-RAP-004 "Offentlig plan – Rapport oppfølgende undersøkelser husdyr og støy" for vurdering av reaksjoner i storfebesetningene som sto innendørs.

### 5.3 Kommentarer til lydnivå i forhold til grenseverdi i Forskrift om hold av storfe

I tabell 4 og 5 er det vist verdier for parameteren  $L_{10\%}$ , dvs. det lydnivået som er overskredet 10% av måletiden. Siden måletiden i målepunktene er kortere enn et døgn, kan ikke verdiene direkte sammenliknes med anbefalte grenser i forskrift om hold av storfe med tilhørende veiledning, som har 10% av døgnet som referansetid for anbefalt grenseverdi (se kap. 3 ovenfor i rapporten).

Begrepet "effektiv måletid" i tabell 4 og 5 er den tiden selve måleinstrumentet er aktivt og gjør registreringer. Enkelte av måleinstrumentene ble stoppet i periodene uten flyaktivitet for lagring og sikring av måledataene.

Tabell 3 Verdier for  $L_{10\%}$  for innendørs målinger dag 1.

| Målested    | Effektiv måletid [t:m:s:ms] | L 10,0% | Kommentar                                                          |
|-------------|-----------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------|
| Målepunkt 1 | 01:56:18.000                | 66,9 dB | Måling under første flyøkt                                         |
| Målepunkt 1 | 02:02:49.000                | 67,4 dB | Måling under andre flyøkt                                          |
| Målepunkt 2 | 02:12:16.000                | 66,5 dB | Måling under første flyøkt                                         |
| Målepunkt 2 | 01:53:54.000                | 61,7 dB | Måling under andre flyøkt                                          |
| Målepunkt 3 | 07:14:55.875                | 71,7 dB | Sammenhengende måling fra før første flyøkt til etter andre flyøkt |
| Målepunkt 4 | 07:53:49.000                | 64,4 dB | Sammenhengende måling fra før første flyøkt til etter andre flyøkt |
| Målepunkt 5 | 08:29:03.000                | 60,7 dB | Sammenhengende måling fra før første flyøkt til etter andre flyøkt |

Tabell 4 Verdier for  $L_{10\%}$  for innendørs målinger dag 2

| Målested    | Effektiv måletid [t:m:s:ms] | L 10,0% | Kommentar                                                          |
|-------------|-----------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------|
| Målepunkt 1 | 02:12:23.000                | 66,5 dB | Måling under første flyøkt                                         |
| Målepunkt 1 | 01:57:15.000                | 66,9 dB | Måling under andre flyøkt                                          |
| Målepunkt 2 | 02:39:24.000                | 65,0 dB | Måling under første flyøkt                                         |
| Målepunkt 2 | 02:45:22.000                | 60,0 dB | Måling under andre flyøkt                                          |
| Målepunkt 3 | 06:58:23.750                | 76,5 dB | Sammenhengende måling fra før første flyøkt til etter andre flyøkt |
| Målepunkt 4 | 07:33:43.000                | 64,3 dB | Sammenhengende måling fra før første flyøkt til etter andre flyøkt |
| Målepunkt 5 | 08:03:52.000                | 61,3 dB | Sammenhengende måling fra før første flyøkt til etter andre flyøkt |

Jo kortere måleperioden/effektiv måletid er, jo høyere vil verdien for  $L_{10\%}$  bli så lenge den samme flyaktiviteten er inkludert. I målepunkt 1 og 2 ble målinger startet og stoppet etter hver flyøkt med F-16 begge dager, dvs. målingene startet like før første avgang og stoppet like etter siste landing for hver flyøkt begge dager. Effektiv måletid i disse to punktene varierer fra 4 timer til 5,5 time pr. dag. I de andre målepunktene ble målingene startet før første flyøkt og stoppet etter 2. flyøkt. Effektiv måletid i disse punktene varierer fra 7,2 til 8,5 timer.

I målepunkt 1 og 3 er  $L_{10\%}$  høyere enn 65 dBA begge dager. I målepunkt 2 er  $L_{10\%}$  høyere enn 65 dBA første økt dag 1. For målepunkt 2 skyldes dette trolig at port mot flystripen sto delvis oppe ca 15 minutter under første flyøkt.

 Parameteren  $L_{10\%}$  angir det lydnivået som er overskredet 10 % av måletiden.

Effektiv måletid er kortest i målepunkt 1. Dermed har de korte periodene med flyaktivitet stor innflytelse på verdien. Målingene viser imidlertid at lydnivået innendørs i målepunkt 1 på dag 2 var høyere enn 65 dBA i kun totalt ca 10 minutter av de perioder hvor det samtidig var flyaktivitet. Dette utgjør mindre enn 1 % av døgnet.

Den høyeste verdien for  $L_{10\%}$  finnes i målepunkt 3. Her er lydnivået fra tekniske installasjoner høyere enn 65 dBA i lengre perioder utenom perioder med flyaktivitet. Dette er bestemmende for verdien av  $L_{10\%}$  i målepunkt 3.

Målepunktet utendørs, pkt.1 ute, hadde høyere lydnivå enn 65 dBA i underkant av 7 minutter dag 1 og 11 minutter dag 2. Dette tilsvarer under 1% av døgnet

Når lydnivået i målepunktet utendørs er høyere enn 65 dBA i perioder som i sum utgjør mindre enn 1 % av døgnet kan heller ikke lydnivået inne fra de samme utendørs kilder være høyere enn 65 dBA i mer enn 1 % av døgnet.

Perioden med lydnivå over 65 dBA som følge av flyaktivitet er dermed kortere enn det som forskrift om hold av storfe angir som grenseverdi for støy fra innredning, innretning og faste installasjoner.

**Vedlegg 1** Hendelseslogg og måleresultater utendørs, mandag 2. juni, 1. flyøkt

|            |                                                    |                                                                            |              |             | <b>Maksimalt<br/>lydnivå <math>L_{pASmax}</math><br/>(dBA)</b> |
|------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|----------------------------------------------------------------|
| <b>Tid</b> | <b>Hendelse</b>                                    | <b>Sving/trasé</b>                                                         | <b>AB/MP</b> | <b>Bane</b> | <b>Pkt. 1 - Ute</b>                                            |
| 09:23      | Avgang 1 stk. F-16                                 | Dagens flymønster                                                          | MP           | 15          | 95                                                             |
| 09:23      | Avgang 1 stk. F-16                                 | Dagens flymønster                                                          | MP           | 15          | 93                                                             |
| 09:24      | Avgang 1 stk. F-16                                 | Dagens flymønster                                                          | MP           | 15          | 97                                                             |
| 09:24      | Avgang 1 stk. F-16                                 | Dagens flymønster                                                          | MP           | 15          | 96                                                             |
| 09:25      | Avgang 2 stk. F-16 parallelt                       | Dagens flymønster                                                          | MP           | 15          | 95                                                             |
| 10:00      | Avgang AWACS                                       | fortsettelse i RWY-retning                                                 |              | 15          | 88                                                             |
| 10:27      | F16 overflyging i god høyde                        |                                                                            |              | 15          | 73                                                             |
| 10:35      | F16 overflyging i god høyde                        |                                                                            |              | 15          | 69                                                             |
| 10:42      | F-16 landing fra nord                              |                                                                            |              | 15          | -                                                              |
| 10:44      | 4 stk. F-16 i bremsemønster (normal brake pattern) | Innflyging fra sydvest, bremsemønster mot vest og landing fra syd en og en |              | 33          | 76                                                             |
| 10:49      | 2 stk. F-16 landing                                | Rettlinjet innflyging fra syd                                              |              | 33          | -                                                              |
| 11:02      | Landing Orion                                      | Rettlinjet innflyging fra syd                                              |              | 33          | 55                                                             |

**Vedlegg 2** Hendelseslogg og måleresultater utendørs, mandag 2. juni, 2. flyøkt

|              |                                                    |                                                                            |              |             | <b>Maksimalt<br/>lydnivå <math>L_{pASmax}</math><br/>(dBA)</b> |
|--------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|----------------------------------------------------------------|
| <b>Tid</b>   | <b>Hendelse</b>                                    | <b>Sving/trasé</b>                                                         | <b>AB/MP</b> | <b>Bane</b> | <b>Pkt. 1 - Ute</b>                                            |
| 12:39        | Avgang 1 stk. F-16                                 | Dagens flymønster                                                          | MP           | 33          | 94                                                             |
| 12:39        | Avgang 1 stk. F-16                                 | Dagens flymønster                                                          | MP           | 33          | 91                                                             |
| 12:45        | Avgang 1 stk. F-16                                 | Dagens flymønster                                                          | MP           | 33          | 91                                                             |
| 12:46        | Avgang 1 stk. F-16                                 | Dagens flymønster                                                          | MP           | 33          | 91                                                             |
| 12:46        | Avgang 1 stk. F-16                                 | Dagens flymønster                                                          | MP           | 33          | 89                                                             |
| 12:46        | Avgang 1 stk. F-16                                 | Dagens flymønster                                                          | MP           | 33          | 89                                                             |
| 13:45        | Landing Orion                                      | Rett innflyging                                                            |              | 33          | 68                                                             |
| 14:02        | Avgang Orion                                       |                                                                            |              | 33          | 67                                                             |
| 14:15 - 4:17 | 4 stk. F-16 i bremsemønster (normal brake pattern) | Innflyging fra sydvest, bremsemønster mot vest og landing fra syd en og en | MP           | 33          | 74                                                             |
| 14:17 -14:19 | 2 stk. F-16 i bremsemønster (normal brake pattern) | Innflyging fra sydvest, bremsemønster mot vest og landing fra syd en og en | MP           | 33          | 77                                                             |

**Vedlegg 3** Hendelseslogg og måleresultater utendørs, tirsdag 3. juni, 1. flyøkt

| Tid   | Hendelse                       | Sving/trasé                                                  | AB/MP | Bane | Maksimalt<br>lydnivå $L_{pASmax}$<br>(dBA) |
|-------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------|------|--------------------------------------------|
|       |                                |                                                              |       |      | <b>Pkt. 1 - Ute</b>                        |
| 09:28 | Avgang 1 stk. F-16             | Sving mot vest etter oppnådd 200 fot, nesten som KU alt.1    | AB    | 15   | 112                                        |
| 09:37 | Avgang 1 stk. F-16             | Sving mot syd etter oppnådd 200 fot, som KU alt.2            | AB    | 15   | 109                                        |
| 09:37 | Avgang 1 stk. F-16             | Sving mot vest etter oppnådd 200 fot, som KU alt.1           | AB    | 15   | 115                                        |
| 09:39 | Avgang 1 stk. F-16             | Sving mot syd etter oppnådd 200 fot, som KU alt.2            | AB    | 15   | 111                                        |
| 10:22 | F-16 "touch & go"              | Sving mot sydvest etter oppnådd 200 fot, nesten som KU alt.1 | AB    | 15   | 114                                        |
| 10:25 | F-16 "touch & go"              | Sving mot sydvest etter oppnådd 200 fot, nesten som KU alt.1 | AB    | 15   | 110                                        |
| 10:28 | F-16 "touch & go"              | Sving mot sydvest etter oppnådd 200 fot, nesten som KU alt.1 | AB    | 15   | 115                                        |
| 10:34 | F-16 "touch & go"              | Sving mot syd etter oppnådd 200 fot, nesten som KU alt.2     | AB    | 15   | 110                                        |
| 10:35 | F-16 "touch & go"              | Avgang som i dagens trasé                                    | AB    | 15   | 109                                        |
| 10:36 | F-16 "touch & go"              | Avgang som i dagens trasé                                    | AB    | 15   | 104                                        |
| 10:37 | F-16 Overflyging og bremsrunde | Bremserunde mot vest                                         |       | 15   | 94                                         |
| 10:39 | F-16 "touch & go"              |                                                              | AB    | 15   | 111                                        |
| 10:40 | F-16 overflyging og bremsrunde | Bremserunde mot vest                                         |       | 15   | 87                                         |
| 10:41 | F-16 lav overflyging langs RWY |                                                              | AB    | 15   | 100                                        |
| 10:42 | F-16 "touch & go"              |                                                              | AB    | 15   | 112                                        |
| 10:42 | F-16 "touch & go"              | Sving mot syd etter oppnådd 200 fot, nesten som KU alt.2     | AB    | 15   | 109                                        |
| 10:46 | F-16 lav overflyging langs RWY | Bratt klatring i ende av RWY, sving mot øst                  | AB    | 15   | 99                                         |
| 10:48 | F-16 lav overflyging langs RWY | Bratt klatring i ende av RWY, sving mot vest                 | MP    | 15   | 95                                         |
| 11:09 | AWACS avgang                   | Utflyging i RWY-lengderetning                                |       | 15   | 88                                         |
| 11:20 | AWACS overflyging langs RWY    |                                                              |       | 15   | -                                          |
| 12:25 | AWACS avgang                   |                                                              |       | 15   | -                                          |



**Vedlegg 4** Hendelseslogg og måleresultater utendørs, tirsdag 3. juni, 2. flyøkt

| Tid   | Hendelse                                   | Sving/trasé                                        | AB/MP | Bane | Maksimalt<br>lydnivå $L_{pASmax}$<br>(dBA) |
|-------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------|------|--------------------------------------------|
|       |                                            |                                                    |       |      | <b>Pkt. 1 - Ute</b>                        |
| 12:51 | F-16 avgang                                | Sving mot syd etter oppnådd 200 fot, som KU alt. 2 | AB    | 15   | 108                                        |
| 12:51 | F-16 avgang                                | Sving mot syd etter oppnådd 200 fot, som KU alt. 2 | AB    | 15   | 112                                        |
| 13:17 | F-16 avgang                                | Sving mot syd etter oppnådd 200 fot, som KU alt. 2 | MP    | 15   | 91                                         |
| 13:17 | F-16 avgang                                | Sving mot syd etter oppnådd 200 fot, som KU alt. 2 | MP    | 15   | 91                                         |
| 13:32 | Landing Antonov transportfly               |                                                    |       | 15   | -                                          |
| 13:42 | Avgang mil. Transportfly<br>(2 jetmotorer) | Fortsetter i RWY-retning                           |       | 15   | 77                                         |
| 14:10 | F-16 "touch & go"                          | Sving mot syd etter oppnådd 200 fot, som KU alt. 2 | AB    | 15   | 108                                        |
| 14:12 | F-16 "touch & go"                          | Sving mot syd etter oppnådd 200 fot, som KU alt. 2 | MP    | 15   | 91                                         |
| 14:14 | F-16 "touch & go"                          | Sving mot syd etter oppnådd 200 fot, som KU alt. 2 | AB    | 15   | 112                                        |
| 14:16 | F-16 "touch & go"                          | Sving mot syd etter oppnådd 200 fot, som KU alt. 2 | MP    | 15   | 97                                         |