



## **Støy fra nye kampfly – konsekvenser og tiltak**

**Utført av:**

**Nils Ivar Nilsen, Forsvarsbygg**

**Kvalitetssikret av:**

**Idar Granøien, SINTEF IKT-Akustikk**



**13.Desember 2007**

**Forsvarsbygg Utvikling, Stab**

## Forord

På oppdrag fra Generalinspektøren for luftforsvaret (GIL) er det gjennomført en foreløpig utredning som anskueliggjør konsekvensene ved økt støybelastning ved basene Ørland, Bodø og Evenes. Per desember 2007 er det imidlertid fra verken produsent eller oppdragsgiver (GIL) oppgitt tilstrekkelig underlag og forutsetninger ift støydata og bruksmønster for de 3 aktuelle kandidater. Dette er derfor en innledende teoretisk faglig betraktning basert på tilgjengelig informasjon på hvilket støynivå nye kampfly vil produsere ved Norsk enebase i forhold til dagens F-16.

Kontaktperson hos oppdragsgiver (GIL) har vært Oberstløytnant John Reiersølmoen.

## Beskrivelse av oppdrag

De støymessige konsekvenser av en økning i støynivå fra kampfly på norske flybaser skal synliggjøres ved hjelp av allerede utførte støyberegninger basert på F-16.

Usikkerheter mht både støynivå, regelverk og metodikk må synliggjøres og kvantifiseres.

Basert på tilgjengelig informasjon og en best mulig faglig erfaring skal det gis et anslag over hva som forventes av støynivå fra de 3 kandidatene til nytt kampfly.

## Gjennomgang av berørt miljøregelverk

Et støymessig lovhjemlet minimumskrav til norske flyplasser er 42dBA innendørs (24timers gjennomsnitt med åpne lufterventiler i alle rom for varig opphold) i boliger. Dette kravet er hjemlet i forurensningsforskriften. Kravet kom allerede i 1997 i daværende ”Grenseverdiforskriften”, og har medført at Forsvarsbygg har gjennomført støytiltak på de fleste av forsvarets flyplasser.

Det er imidlertid en stor usikkerhet mht strengere krav på støysiden. Dette baseres både på generell utvikling innenfor miljøregelverket samt høyesterettsdom om støy fra Oslo Lufthavn Gardermoen(OSL). OSL fikk strenge krav til innendørsnivå i boliger under etableringen samt ble dømt til å utbetale erstatning gjennom høyesterettsdom med bakgrunn i naboloven.

I tillegg er det usikkerhet mht ”vesentlig økning i støynivå” samt ”nyetablering” av støykilde. Begge disse utløser krav om at boliger skal få gjennomført støytiltak ned til kravene stilt i teknisk forskrift/Norsk standard NS8175. Denne stiller krav om at boliger i utgangspunktet skal ha maks 30dBA over 24t gjennomsnitt innendørs(35dBA for eldre boliger).

OSL's høyesterettsdom gav alle naboer som befinner seg i ”gul” støysone etter retningslinje T-1442 erstatning pga støy. Erstatningen beløp seg til ca. 195 000,- per bolig. Erstatningen ble vurdert uavhengig av om boligen hadde fått støyisoleringsiltak eller ikke. For Bodø er det ikke gjort en optelling av hvor mange boliger som er innenfor gul støysone i dagens situasjon, men det anslås å være ca. 4500 boliger.

Regleverk på flystøy:

- Forurensningsforskriftens kapittel 5
- Retningslinje T-1442 (Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging)
- Høyesterettsdom fra OSL angående erstatningskrav pga støy hjemlet i naboloven

## Usikkerheter og forutsetninger

Denne utredning baserer seg i hovedsak på beregninger gjort i august 2006 til støtte for baselokalisering ifm Forsvarsstudien 2007(FS07). Det ble da gjort beregninger for flere militære flyplasser basert på 3 scenario som representerer henholdsvis 4000, 8000 og 12000 flytimer produsert fra flyplassen:

- Scenario 1: 2500 avganger med F-16 per år i tillegg til 700 landingsrunder per år
- Scenario 2: 5000 avganger med F-16 per år i tillegg til 1400 landingsrunder per år
- Scenario 3: 7500 avganger med F-16 per år i tillegg til 2100 landingsrunder per år

Den øvrige trafikken ble holdt uforandret i beregningene. Andel flyavganger som bruker etterbrenner ble holdt uforandret fra siste støyberegneringsrapport(Bodø 25%, Evenes 60% og Ørland 75%). Detaljer om beregningene er gitt i SINTEF rapport F227 datert 7.august 2006. I denne utredningen baserer konsekvensvurderingene seg på et utgangspunkt i de beregnede støyverdiene fra aktivitet tilsvarende Scenario 3 for flyplassene Bodø, Ørland og Evenes. Utgangspunktet er beregnet døgnekvivalent støynivå ved alle boligene som har et utendørs støynivå over 55dBA(50dBA for Bodø). I henhold til regelverket er boliger som har innendørsnivå over 42dBA(24t gj.snitt) tiltakspiktig. I denne utredning er det synliggjort hvor mange boliger som ved gitt ”støyproduksjon” vil ha et innendørs støynivå som er over tiltaksgrensen. Det er også synliggjort hvor mange boliger som sannsynligvis vil kreve innløsning da overskridelsen av støynivå er så stor at tiltak ikke vil være praktisk mulig.

Følgende alternativ er vurdert i denne utredning(i FS07 ble kostnader/konsekvenser av 2dB økning utredet):

- Scenario 3 pluss 5dB
- Scenario 3 pluss 10dB
- Scenario 3 pluss 15dB
- Scenario 3 pluss 5dB med 30 % AB bruk på Evenes og 37,5 % AB bruk på Ørland
- Scenario 3 pluss 10dB med 30 % AB bruk på Evenes og 37,5 % AB bruk på Ørland
- Scenario 3 pluss 15dB med 30 % AB bruk på Evenes og 37,5 % AB bruk på Ørland

## Usikkerhet mht flyprofil

Utredningen tar dermed utgangspunkt i støynivået og måten det flys på i dagens situasjon med dagens F-16 fly. En betydelig usikkerhet ligger i at flymønsteret til F-16 ligger til grunn. Nye kampfly vil trolig ha noen forskjeller i forhold til F-16 mht flyprofiler, bruk av AB osv. dette vil gi en usikkerhet som er vanskelig å anslå størrelsen på. Denne usikkerheten vil være forskjellig for de forskjellige kandidatene til nye kampfly, da deres ytelse rent flymessig er forskjellig.

## Usikkerhet mht aktivitetsmengde

Aktiviteten som ligger til grunn i grunnlaget baserer seg på 7500 avganger per år (med 7500 tilhørende landinger) samt 2100 landingsrunder per år. Det er mottatt innspill fra LOI som tilsier et behov for inntil 9167 årlige flybevegelser fra enebase Bodø. På grunn av tidspress, er det ikke gjennomført nye beregninger for å synliggjøre støykonsekvensene av dette tallet. Grunnlaget legger til grunn 7500 bevegelser samt 2100 landingsrunder per år. Landingsrundene kan "omgjøres" til vanlige flybevegelser og en har da en total trafikk på 9600 per år i grunnlaget. Dette forutsetter imidlertid at landingsrunder MÅ gjennomføres på en annen flyplass. Støymessig vil usikkerhet i aktivitetsmengde ha betydning, men ansees ikke som å være stor. Dette da den årlige aktiviteten forventes å være innenfor det oppgitte antall avganger pluss/minus 1000, noe som tilsvarer en endring i støynivå på 0,5dB i dette tilfellet.

## Usikkerhet mht antall boliger med tiltaksbehov/innløsningsbehov

I utredningen er det benyttet følgende forutsetninger for støyisolerings tiltak på boliger og innløsning av boliger pga støy:

- alle boliger skal ha et innendørsnivå på 42dBA(24t gjennomsnitt) eller lavere.
- boliger som har et utendørsnivå på under 67,5dBA(24t gjennomsnitt) vil ikke ha behov for støyisolerings tiltak.
- boliger som har et utendørsnivå på 67,5 – 72,5dBA(24t gj.snitt) vil være berettiget til støytiltak. Kostnadene for tiltak er anslått til 600 000,- per bolig for disse boligene.
- boliger som har et utendørsnivå på 72,5dBA(24t gj.nitt) eller høyere vil ikke være mulig å støyisolere tilstrekkelig med dagens metoder/teknologi. Disse boligene foreslås innløst. Kostnadene ved en innløsning av boligene er anslått til 2,4million per bolig.

Nivåene som er satt som grenser for når boliger trenger tiltak er basert på Forsvarsbyggs erfaring etter å ha gjennomført støyisolerende tiltak på ca. 200 boliger rundt militære flyplasser, samt befaring av ca. 1800 boliger. Tallene representerer et gjennomsnitt for de flyplassene en har gjennomført tiltak på. Hvorvidt dette gjennomsnittstallet vil være representative for de områdene som nå vil være tiltaksberettiget er usikkert.

Nivået for når boliger anslås som umulige å støyisolere, hvor innløsning er det eneste fornuftige alternativet er satt til et utendørsnivå på 72,5dBA. Dette nivået er basert på Forsvarsbyggs erfaring fra tiltak på et 10-talls boliger som har over 70dBA utendørsverdi med dagens aktivitet. Disse boligene har fått hva Forsvarsbygg anser som nær "maksimale" tiltak. Tiltak som gir en ytterligere forbedring av lydisolasjonsevnen ansees som ikke hensiktsmessige å gjennomføre ut fra hensynet til at boligen skal fungere som bolig.

Utendørsnivået spiller også inn i denne vurderingen. Boligen vil ha et svært høyt utendørsnivå som vil påvirke bokvaliteten på boligen.

Dette punktet har STOR usikkerhet. Dette da det eksisterer usikkerhet mht støynivå for tiltak.

Dersom det blir stilt krav på 30dBA, eller 35dBA vil dette ha svært store konsekvenser.

Kontakt med Miljøverndepartementet og Statens Forurensningstilsyn, har ikke gitt entydige svar på hvilket støynivå som vil bli stilt som krav ved en innføring av nye kampfly. Hvilket krav som stilles vil være avhengig av hvor mye høyere lydtryknivå de nye kampflyene produserer. Det må imidlertid antas at en etablering av enebase på Evenes vil ansees som en "nyetablering" og vil få strengere krav enn Bodø og Ørland.

### **Usikkerhet mht kostnader**

Beregning av kostnader er svært usikkert og må kun benyttes til å gi en oversikt over forskjellene mellom alternativene.

Kostnadene er beregnet etter erfaring fra isoleringstiltak av boliger gjennomført ved norske militære flyplasser. 600 000,- per bolig i isoleringstiltak vil være representativ for gjennomsnittet av de boligene Forsvarsbygg har gjennomført tiltak på. Hvorvidt boligene som vil være tiltaksberettiget i denne utredningen vil være lik gjennomsnittet eller ikke vites ikke. Forsvarsbygg har ikke gjennomført noen innløsning av boliger rundt militære flyplasser pga flystøy. Regelverket gir ikke eier av flyplass anledning til å tvangsinnløse boliger, en innløsning må således basere seg på at boligeier selv frivillig godtar et tilbud om innløsning. Hvorvidt det er teknisk verdi, markedsverdi eller gjenervervesverdi som skal legges til grunn er diskutabelt. Regelverket sier at dersom eier av flyplassen ikke klarer å isolere boligen slik at kravet til innendørsnivå overholdes, vil det være mulig å søke aksept for at innendørsnivåkravet fravikes. Det kan ikke påregnes at tiltaksplikten frafaller. Som kostnad for innløsning er det benyttet 2,4 millioner per bolig. Dette beløpet ansees som lavt for Bodø, men representativt for Evenes og muligens Ørland.

### **Usikkerhet mht støyregelverk**

Miljøregelverket tenderer til å bli strengere etter som tiden går. Dette forventes også på støysiden, hvor det diskuteres å skjerpe kravene i Forurensningsforskriften. Når dette vil skje, hvordan dette vil bli og hvor store innskjerpinger som kan forekomme er svært vanskelig å gi et svar på. Usikkerheten avslås som høy, da en skjerping i regelverket vil gi omfattende kostnader.

**Resultater (AB som i grunnlagsdataene for FS07):**

Ved enebase for kampfly, hvor støynivået vil være 5, 10 og 15dB høyere enn utgangspunktet som er en årlig aktivitet på 7500 avganger og 2100 landingsrunder med F-16.

ANTALL BOLIGER			
BODØ	pluss 5dB	pluss 10dB	pluss 15dB
tidligere tiltak	120	120	120
innløsning	65	1002	2114
tiltak	937	1328	1801

ØRLAND			
	pluss 5dB	pluss 10dB	pluss 15dB
Tidligere tiltak	57	57	57
innløsning	11	119	671
Tiltak	108	552	868

EVENES			
	pluss 5dB	pluss 10dB	pluss 15dB
Tidligere tiltak	0	0	0
innløsning	11	69	164
Tiltak	58	95	238

KOSTNADER (mill)				
	pluss 5dB	pluss 10dB	pluss 15dB	
BODØ	288	288	288	INNLØSNING
	156	2404.8	5073.6	
	562.2	796.8	1080.6	TILTAK
	1006	3490	6442	
ØRLAND	136.8	136.8	136.8	INNLØSNING
	26.4	285.6	1610.4	
	64.8	331.2	520.8	TILTAK
	228	754	2268	
EVENES	0	0	0	INNLØSNING
	26.4	165.6	393.6	
	34.8	57	142.8	TILTAK
	61	223	536	

### **Resultat ved en økning av støynivået på 5dB over Scenario 3:**

Bodø:

- 185 boliger innløses til en kostnad av 444millioner kroner
- 937 boliger vil trenge støyisoleringsiltak til en kostnad av 562millioner kroner.
- Sum støykostnader ved 5dB økning ut over Scenario 3 for Bodø ca.1mrd kroner

Ørland:

- 68 boliger innløses til en kostnad av ca.163millioner kroner
- 108 boliger vil trenge støyisoleringsiltak til en kostnad av ca.65millioner kroner
- Sum støykostnader ved 5dB økning ut over Scenario 3 for Ørland: ca.228 millioner kr.

Evenes:

- 11 boliger innløses til en kostnad av 26millioner kroner
- 58 boliger vil trenge støyisoleringsiltak til en kostnad av 35millioner kroner
- Sum støykostnader ved 5dB økning ut over Scenario 3 for Evenes: ca.61 millioner kr.

### **Resultat ved en økning av støynivået på 10dB over Scenario 3:**

Bodø:

- 1122 boliger innløses til en kostnad av ca. 2,7mrd kroner
- 1328 boliger vil trenge støyisoleringsiltak til en kostnad av ca. 800millioner kroner.
- Sum støykostnader ved 10dB økning ut over Scenario 3 for Bodø ca.3,5mrd kroner

Ørland:

- 176 boliger innløses til en kostnad av ca.422millioner kroner
- 552 boliger vil trenge støyisoleringsiltak til en kostnad av ca.331 millioner kroner
- Sum støykostnader ved 10dB økning ut over Scenario 3 for Ørland: ca.750 mill kr.

Evenes:

- 69 boliger innløses til en kostnad av ca.166millioner kroner
- 95 boliger vil trenge støyisoleringsiltak til en kostnad av ca.57millioner kroner
- Sum støykostnader ved 10dB økning ut over Scenario 3 for Evenes: ca.222 millioner kr.

**Resultat ved en økning av støynivået på 15dB over Scenario 3:**

Bodø: (NB! for dette alternativet vil antall boliger beregnet å få tiltak overestimeres med 200 til 300 boliger pga at metoden benyttet overestimerer støy fra sivil flytrafikk i området i øst for østre rullebaneende)

- 2234 boliger innløses til en kostnad av ca.5,35mrd kroner
- 1801 boliger vil trenge støyisoleringstiltak til en kostnad av ca.1,1mrd kroner.
- Sum støykostnader ved 15dB økning ut over Scenario 3 for Bodø ca.6,45mrd kroner

Ørland:

- 728 boliger innløses til en kostnad av ca. 1,75mrd kroner
- 868 boliger vil trenge støyisoleringstiltak til en kostnad av ca. 521million kroner
- Sum støykostnader ved 15dB økning ut over Scenario 3 for Ørland: ca.2,27mrd kr.

Evenes:

- 164 boliger innløses til en kostnad av ca. 394millioner kroner
- 238 boliger vil trenge støyisoleringstiltak til en kostnad av ca. 143millioner kroner
- Sum støykostnader ved 15dB økning ut over Scenario 3 for Evenes: ca.0,54mrd kr.

## Resultat med 50 % reduksjon i AB for Ørland og Evenes

Det er under prosessen med etableringen av denne rapporten kommet frem at andelen avganger som benytter AB vurderes å være noe høyt for Ørland og Evenes. Det er derfor gjort en egen vurdering av konsekvenser for disse to flyplassene med halvert AB bruk i forhold til det opprinnelige grunnlaget. Dette betyr da at Ørland har 37,5 % av avgangene med AB og Evenes har 30 % i denne situasjonen.

AB bruk er holdt uforandret på 25% for Bodø.

Det er ikke gjort noen nye beregninger for konsekvensen av redusert AB bruk, men en best mulig faglig antagelse tilsier at reduksjonen i ekvivalent støynivå vil være ca.2,3dB for de bebygde områdene rundt flyplassene.

Tiltak på boliger som har 42+25,5= 67,5dBA ute

Innløsning på boliger som har 47+25,5=72.5dBA

ANTALL BOLIGER					
BODØ	pluss 5dB	pluss 10dB	pluss 15dB	KR per hus	
tidliger tiltak	120	120	120	240000	BODØ
innløsning	65	1002	2114	240000	
tiltak	937	1328	1801	600000	
ØRLAND	pluss 5dB	pluss 10dB	pluss 15dB		
tidliger tiltak	51	57	57	240000	ØRLAND
innløsning		65	289	240000	
tiltak	71	224	842	600000	
EVENES	pluss 5dB	pluss 10dB	pluss 15dB		
tidliger tiltak	0	0	0	240000	EVENES
innløsning	5	41	113	240000	
tiltak	36	72	178	600000	

KOSTNADER (mill)				
	pluss 5dB	pluss 10dB	pluss 15dB	
BODØ	288	288	288	INNLOSNING
	156	2404.8	5073.6	TILTAK
	562.2	796.8	1080.6	
	1006	3490	6442	
ØRLAND	122.4	136.8	136.8	INNLOSNING
	0	156	693.6	TILTAK
	42.6	134.4	505.2	
	165	427	1336	
EVENES	0	0	0	INNLOSNING
	12	98.4	271.2	TILTAK
	21.6	43.2	106.8	
	34	142	378	

### **Besparelser Ørland ved reduksjon til 37,5 % AB bruk:**

5dB – 63 mill  
10dB – 326 mill  
15dB – 932 mill

### **Besparelser Evenes ved reduksjon til 30 % AB bruk:**

5dB – 27,6 mill  
10dB – 81 mill  
15dB – 158,4 mill

## **Støyreduserende tiltak**

Støyavbøtende tiltak er mulig å gjennomføre på flyplassene Evenes, Bodø og Ørland. For de 3 kandidatene til nytt Norsk kampfly vil det være forskjell dem imellom på hvor stort potensial til støyreduksjon som er mulig. Dette vil typisk være faktorer som for eksempel krav til lengde på rullebane dersom det er glatt/flyet er tungt lastet etc. forskjell i ytelse med og uten AB, samt hvilken forskjell i støynivå det er for den gitte kandidaten med og uten AB. Hvorvidt flyet vil ha flyegenskaper under avgang som er bedre eller dårligere enn F-16 vil være avgjørende for hvor stort potensialet for støyreduksjon er.

For flyplassene er det i korte trekk mulig å gjøre følgende tiltak for å redusere støynivået i forhold til det dimensjonerende støynivået (Scenario 3 FS07):

#### Evenes

- Redusere AB bruk, som ligger på 60 % i FS07. Må vurderes mht sikkerhet
- Optimalisere avgang og landings track ift bebyggelse
- Optimalisere avgangsprofiler
- Preferanse for rullebane i bruk
- Redusere antall landingsrunder

#### Bodø

- Redusere AB bruk (er allerede redusert fra 25% til 15% fra grunnlaget i FS07, ytterligere reduksjon er trolig mulig). Dette vil gi reduksjon i støynivået, men vil må vurderes mht sikkerhet.
- Starte avgang mot øst fra ”overrun” som vil gi ca. 1dB reduksjon – ny taksebane til overrun må etableres. Mulig konflikt med localizer? Kostnader er ikke beregnet
- Ev. benytte taksebane Yankee til avgang med kampfly som vil gi ca. 2dB reduksjon. Vil ikke være gjennomførbart med dagens avstand mellom hovedbane og parallellbane, og forutsetter at Yankee flyttes sørover.
- Redusere antall landingsrunder

## Ørland

- Redusere AB bruk, som ligger på 60 % i FS07. Må vurderes mht sikkerhet Redusere antall landingsrunder
- Forlengelse av rullebane kan være et alternativ dersom det fører til redusert bruk av AB på en sikker måte

Potensialet for støyreducerende tiltak er størst for Evenes og Ørland, og minst for Bodø som har fått gjennomført mange flyoperative støytiltak gjennom de siste år.

## Forventet støynivå fra kandidater til nytt kampfly

Tabellen nedenfor er på ingen måte en fasit, men angir en betraktning vurdert av Nils Ivar Nilsen, Forsvarsbygg og Idar Granøien, SINTEF, basert på situasjonen per desember 2007.

Tabellen må derfor sees på som en best mulig faglig vurdering per desember 2007. Tabellen er basert på støymålinger og estimer basert på fysiske sammenhenger mellom motortype, skyvekraft, vekt, aerodynamiske egenskaper, motordiameter, luftgjennomstrømning og det resulterende støynivå.

Estimert støyøkning (24t gjennomsnitt) ift Norsk F-16 ved typisk nabobolig til flyplassen		
	nivå over F-16	usikkerhet ±
Kampfly A	15dB	2dB
Kampfly B	9dB	3dB
Kampfly C	5dB	2dB

## Usikkerhet mht støynivå fra nye kampfly

Tabellen er gitt med usikkerhet på ±2dB for kampfly A og kampfly C, samt ±3dB for kampfly B. Dette angir at usikkerheten er stor. 3dB er en dobling av energimengden og vil bety en dobling eller halvering av antall flybevegelser per år.

Usikkerheten reflekterer begrenset informasjon om støynivå fra nye kampfly. En av de viktigste faktorene er hvordan flyene kan opereres på norske flyplasser. I utarbeidelse av tabellen er det forsøkt å ta hensyn til dette.