

REGULERINGSPLAN FOR ØRLAND HOVEDFLYSTASJON.

PLANBESKRIVELSE MED
KONSEKVENsutREDNING

TILLEGGSNOTAT NR 06 –
LAVFREKVENT LYD OG
VIBRASJONER. PRESISERINGER TIL
TEMAUTREDNING STØY

29.04.2014



FORORD

Forsvarsbygg oversendte forslag til reguleringsplan med konsekvensutredning for Ørland hovedflystasjon den 20. januar 2014 til Ørland kommune.

Kommunen skal etter justert plan førstegangs behandle det innsendte planmateriale i formannskapetets møte den 22. mai 2014. Som ledd i sin forberedelse av plansaken har kommunens rådmann hatt flere møter med Forsvarsbygg, hvor det har fremkommet behov for supplerende opplysninger og oppklaring av enkelte punkter i planforslaget.

Det er utarbeidet en serie tilleggsnotater som dekker de behov som er fremkommet. Foreliggende notat omfatter en utdypende omtale av lavfrekvent lyd og vibrasjoner.

Oslo, 29.04.2014

Olaf Dobloug
Direktør Forsvarsbygg kampflybase

1 Bakgrunn

Etter at forslag til reguleringsplan med konsekvensutredning er oversendt Ørland kommune er det bedt om ytterligere utdyping av ulike temaer.

Det ble avholdt et møte mellom FB/ALM, Fylkesmannen i Sør-Trøndelag og Miljødirektoratet ultimo mars 2014 der Fylkesmannens innspill til planbestemmelser og kommentarer til utredningen mht. lavfrekvent støy og vibrasjoner var tema. I dette møtet ble FB bedt om noe utdyping av temaet lavfrekvent støy og vibrasjoner i forhold til det som er skrevet i Forslag til reguleringsplan med konsekvensutredning.

2 Referanse til temautredning støy i konsekvensutredningen og FOU-prosjekt

I temautredning for støy under forslag til reguleringsplan med konsekvensutredning, er lavfrekvent støy og vibrasjoner omtalt i kap. 13 Lavfrekvent støy og vibrasjoner, og i kap. 11 Lydisolering av bygninger.

I begge ovennevnte kapitler er det referert til et pågående Forsknings- og utviklingsprosjekt i regi av Forsvarsbygg. Etter at første fase i dette FOU-arbeidet er ferdigstilt er det utgitt en foreløpig rapport: *Beregning og tiltak mot støy og vibrasjon fra militær aktivitet. Tiltak mot lavfrekvent støy og vibrasjon. 20120035-01-R, Rev.0 Foreløpig, NGI, februar 2013.*

3 Grenseverdier og metoder

3.1 Lavfrekvent støy

Innledningsvis er det viktig å påpeke at det ikke er gitt nasjonale grenseverdier med tilhørende godkjente beregningsmetoder spesifikt for lavfrekvent støy i Norge.

I NS 8175:2012, tillegg A er det gitt kriterier og metode for vurdering av spesielt forstyrrende lydkomponenter i støybildet. Dette gjelder kun for tekniske installasjoner og er basert på ekvivalentnivåer fra vedvarende støy, og ikke for enkelthendelser eller maksimalnivåer.

Internasjonalt er det generelt slik at krav og retningslinjer for lavfrekvent støy er knyttet til vedvarende/konstante støykilder, og gjelder ikke enkelthendelser eller flystøy.

Som eksempel fra Norden nevnes at i Danmark har Miljøstyrelsen utarbeidet veiledende grenser for lavfrekvent støy (A-veid nivå i frekvensområdet 10 Hz – 160 Hz) og til infralyd (G-veid lydnivå). De veiledende grensene vurderes som 10 minutters ekvivalentnivåer målt etter en angitt metode.

Relevante grenseverdier for lavfrekvent støy fra flyaktivitet og liknende støyhendelser, er ikke funnet.

For lavfrekvent støy og vibrasjoner er det helt avgjørende at kravene defineres entydig mht. frekvensområde og nivå. Et generelt målt/beregnet A-veid lydnivå vil normalt bli dominert av lydbildet i frekvensområdet over det mest lavfrekvente. Dette fordi A-veiekurvens definisjon automatisk begrenser betydningen av det mest hørfrekvente og spesielt det lavfrekvente støybidraget. På den måten representerer A-veiekurven ørets følsomhet for normalt relevante lydnivåer ved støy til omgivelsene. For spesielle krav til lavfrekvent lydnivå må derfor verdiene være definert for et angitt frekvensområde.

3.2 Vibrasjoner

Tilsvarende som for lavfrekvent støy er det heller ikke gitt nasjonale grenseverdier med tilhørende godkjente beregningsmetoder spesifikt for vibrasjoner fra utendørs kilder til boliger i Norge.

I NS 81761, tillegg B, er det angitt vibrasjonsklasser for bolig relatert til forholdet mellom grad av plage og vibrasjoner overført via grunnen/bakken fra landbasert samferdsel (vei og bane).. Dette tillegget er kun informativt og er dermed ikke en del av standardens krav. Selv om årsak-virkningsforhold for disse grensene ikke er undersøkt for luftoverførte vibrasjoner fra flyaktivitet er det likevel, i mangel av andre relevante grenser, disse grensene som er benyttet til sammenlikning og som referanse i FOU-prosjektet som er angitt i kapittel 2 og omtalt nærmere i kap. 0. Klasse D tilsvarer vibrasjonsforhold som bør oppnås for eksisterende boligbebyggelse.

I ISO 101372 er det i tillegg C gitt basis veiledende akseptkriterier for vibrasjonsfølsomt utstyr og korreksjonsfaktorer for å relatere disse til menneskers respons i ulike typer bygninger. Korreksjonsfaktorene varierer med type eksitasjon, dvs. kontinuerlige vibrasjoner eller impulsive hendelser med ulik hyppighet og varighet. Akseptkriteriene er ikke entallsverdier slik som i NS 8176 men er gitt som et veid frekvensspekter i frekvensområdet 1 Hz – 80 Hz.

I forskrifter til arbeidsmiljøloven er det gitt grenseverdier for hånd-arm- og helkroppsvibrasjoner. Disse grenseverdiene er satt i forhold til risiko for skade og ikke i forhold til komfort. Disse grenseverdiene er langt høyere enn det som er relevant for å vurdere luftinduserte vibrasjoner relatert til komfort.

4 F-35 som støykilde

Detaljerte støydata og frekvensspekter for F-35 er av forretningsmessige og strategiske årsaker underlagt begrensninger. Dette er på lik linje med data for andre nye fly- og motormodeller, både sivile og militære. Disse data kan derfor foreløpig ikke fremlegges offentlig. SINTEF, Forsvarsbygg og ALM-gruppen har imidlertid via spesifikke avtaler med flyprodusenten Lockheed Martin tilgang til disse data for F-35 og bruker disse i beregningene.

Det er kjent at lydnivået fra F-35 generelt er høyere enn lydnivået fra F-16 på samme avstand. En viktig tilleggsopplysning er imidlertid at ved samme lydnivå er andelen lavfrekvent lyd lavere for F-35 enn for F-16. F-16 er mao. en mer lavfrekvent støykilde enn F-35, men F-35 er en "kraftigere" støykilde enn F-16.

Det som er ansett å være et karakteristisk trekk for støybildet fra F-35 er et høyfrekvent støybidrag som skiller seg fra frekvensbildet for F-16. Høyfrekvent lyd taper lettere energi ved overføring i luft enn lavfrekvent lyd. På større avstander, typisk over 1000 meter, vil dermed den spesielle høyfrekvente lydavgivelsen ha tapt mye energi og vil ikke lenger være like fremtredende.

5 FOU-prosjekt: Beregning og tiltak mot lavfrekvent støy og vibrasjoner fra militær aktivitet

5.1 Bakgrunn

Forsvarsbygg har tidligere gjennomført flere større prosjekter med lydisolering av boliger, både som følge av utbyggingsprosjekter og som følge av forurensningsforskriften.

Etterkontroller av utførte lydisoleringstiltak mot flystøy viser at man i praksis ikke har oppnådd så stor forbedring som ønsket ved bruk av vanlige lydisoleringsmetoder.

For å finne årsaken til dette og samtidig prøve å utvikle mer effektive lydisoleringstiltak ble det igangsatt et FOU-prosjekt som angitt ovenfor i kap. 2. I tillegg ønsket man å undersøke virkningen av luftinduserte vibrasjoner i boliger, dvs. vibrasjoner som overføres fra kilden til boligen via luft og ikke via grunnen/bakken.

5.2 Metode

Som angitt ovenfor eksisterer det ingen myndighetsgodkjente metoder for beregning av utbredelse av luftindusert lavfrekvent støy og vibrasjoner, i motsetning til for eksempel beregninger av vanlig lydutbredelse av flystøy, som skal utføres med beregningsverktøy basert på metoder i NORTIM-familien.

I og med at dette er et utviklingsprosjekt har man gått utover gjeldende beregningsmetode og benyttet en kombinasjon av ulike metoder som primært er utviklet for annet formål, bla. er det benyttet en nyutviklet lavfrekventmodul i beregningsprogrammet MILSTØY. Gjeldende beregningsmetode gjelder nøytrale vindforhold, men for å vurdere betydning av medvindsforhold er det også sett på evt. konsekvenser under ugunstige meteorologiske forhold.

Det ligger i FOU-prosjektets natur at det benyttes både metoder og grenseverdier som i utgangspunktet ikke er utviklet eller gyldige for formålet. Målet er at man via FOU-prosjektet kommer et skritt videre i arbeidet med å avklare sammenhenger mellom støykildens lydavgivelse, eksitasjon av bygningen og effekten av bygningsmessige tiltak.

5.3 Bygningsmessige tiltak

De bygningsmessige tiltakene som er utredet i FOU-prosjektet har som mål å øke stivheten i fasader og tak i bygninger av trekonstruksjoner. Teorien er at trykkbølgene fra jagerflyet overføres via luften og eksiterer bygningens fasader og tak slik at disse settes i svingninger. Disse svingningene kan hvis de er kraftige nok, medføre et innendørs lydtrykk som igjen kan sette lette trebjelkelag i svingninger. Disse svingningene kan oppleves som følbare vibrasjoner. Svingninger i lette trebjelkelag og fasader av trekonstruksjoner kan også medføre at skap/reoler og annen gulvstående eller veggfestet innredning samt løse gjenstander i disserter og skrangler og på den måten genererer støy (omtalt som "rattling").

De bygningsmessige tiltakene og effekten av tiltakene mht. lydreduksjon er dokumentert i FOU-rapporten med tilhørende notater. Disse resultatene er også omtalt både i temautredning støy og i tilleggsnotat nr. 5 til temautredningen. Kort oppsummert består de stivhetsøkende tiltakene av følgende:

- 100 mm stålprofiler skrus og limes utvendig til veggstenderne og eller utenpå taksperer.
- 22 mm tykke plater av kryssfinér limes og skrus til stålstendene.

5.4 Foreløpige resultater for vibrasjoner

De foreløpige resultatene for beregnede vibrasjoner er gitt for punkter i avstand fra kilden på 100 meter, 200 meter, 500 meter og 1000 meter.

Beregningsresultatene er sammenliknet med de grenser som er gitt i informativt tillegg B i N S8176. Tillegg angir verdier for fire klasser, A – D, hvor klasse A gir de strengeste kravene.

Klasse C tilsvarer anbefalt grenseverdi for vibrasjoner i nye boliger eller ved planlegging og bygging av nye landbaserte samferdselsanlegg (bane og vei). Standarden angir at ca. 15 % av berørte personer i boliger av klasse C kan forventes å bli plaget av vibrasjoner.

Klasse D tilsvarer vibrasjonsforhold som bør oppnås for eksisterende boligbebyggelse. Standarden angir at ca. 25 % av berørte personer i boliger av klasse D kan forventes å bli plaget av vibrasjoner.

I FOU-rapporten opereres det med to ulike teoretiske forbedringer av stivhet. Disse omtales som "Moderat stivhetsøkning" og "Stor stivhetsøkning".

De foreløpige resultatene gir følgende konklusjon:

Nøytrale vindforhold

- Før tiltak:
mulig overskridelse av klasse C inntil ca. 500 meter fra flytraséen.
mulig overskridelse av klasse D inntil ca. 200 meter fra flytraséen.
- Etter tiltak:
Mulig overskridelse av klasse C inntil ca. 100 meter - 200 m fra flytrasé avhengig av hvor stor stivhetsøkning som oppnås.
Ingen overskridelse av klasse D.

Medvindsforhold

- Før tiltak
mulig overskridelse av klasse C inntil ca 1000 m fra flytrasé
mulig overskridelse av klasse D inntil ca. 200 meter fra flytraséen.
- Etter tiltak
Mulig overskridelse av klasse C inntil ca.500 -1000 meter fra flytraséen.
Ingen overskridelse av klasse D.

5.5 Videre arbeider

Videre arbeider i dette prosjektet vil bl.a. bestå i at det gjennomføres fullskalamåling i et representativt bygg. Det vil bli utført målinger og registreringer av både innendørs lydnivå og vibrasjonsnivå i ulike konstruksjoner både før og etter gjennomføring av ulike tiltak.

Intensjonen er at resultater og kunnskap fra disse undersøkelsene, vil være tilgjengelig når man senere skal utrede behov for tiltak på den enkelte støyømfintlige bygning.

6 Kommentarer

Det er et begrenset antall bygninger som ligger innenfor de avstander som teoretisk vil kunne få vibrasjoner i gulvkonstruksjonen som overskrider de grenseverdier man har brukt for sammenlikningens del. De mest utsatte boligbyggene vil uansett få tilbud om innløsning som følge av høye lydnivåer utendørs.

Under de åpne møtene som ble avholdt som en del av samrådsprosessen var det imidlertid gitt uttrykk for at dette oppleves også dag, spesielt i perioder med lavtflyving og under øvelsesvirksomhet. Det er imidlertid uklart i hvilken grad de situasjonene det refereres til skyldes støy generelt eller om det også er vibrasjoner.

De bygningsmessige tiltakene som er vurdert i FOU-prosjektet, vil kun være aktuelt å gjennomføre for de mest støyutsatte boligene. For mindre utsatte boliger og boliger som kun har behov for liten til moderat forbedring av lydreduksjon i fasade for å oppnå gjeldende krav til innendørs lydnivå, vil tradisjonelle lydisoleringstiltak bli benyttet.