

# ORIENTERING FRA MILJØSTYRELSENS REFERENCELABORATORIUM FOR STØJMÅLINGER

## MILJØSTYRELSENS NYE FLYSTØJVEJLEDNING

Orientering nr. 25

Christian Svane/bt

1995-02-22



## 1. NY FLYSTØJVEJLEDNING

Den første december 1994 udsendte Miljøstyrelsen en ny vejledning [1] om vurdering, måling og beregning samt regulering af støj fra flyvepladser, Vejledning nr. 5, 1994.

I forhold til de tidligere vejledninger, nr. 5/1982 [2] og nr. 2/1988 [3] er den nye vejledning revideret, ajourført og udvidet i betydeligt omfang.

De miljømæssige krav til særlige flyaktiviteter, som er flyvning med ultralette fly, kunstflyvning, faldskærmsflyvning, rundflyvning og visse dele af skoleflyvningen, er strammede og kravene til beregningsmetoder er specificerede i modsætning til tidligere.

Hvor de tidligere vejledninger næsten kun omhandlede små almenflyvepladser, dækker den nye vejledning desuden både lufthavne og militære flyvestationer.

Den nye flystøjvejledning udgør et vigtigt værktøj i forbindelse med den kommende tids mange godkendelsessager, idet alle flyvepladser (undtagen Kastrup), der ikke er miljøgodkendt, skal ansøge om det inden 1. januar 1997. Ansøgningsfristen afhænger af flyvepladstypen og er for de mange almenflyvepladser (se Afsnit 2) allerede 1. januar 1995.

Formålet med dette nummer af Orientering fra Referencelaboratoriet er at fortælle, hvordan man bruger den nye flystøjvejledning og definere nogen grundbegreber, så de, der kommer i berøring med flystøj, lettere kan anvende vejledningen, uden nødvendigvis at læse alle de 400 sider. Hovedvægten er lagt på det tekniske støjmæssige aspekt mere end på administrative forhold.

## 2. NOGLE FÅ GRUNDBEGREBER

- |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Flystøj:    | <p>deles normalt i to grupper:</p> <p>Støj fra fly i luften samt under start og landing. Både beregningsmæssigt og reguleringsmæssigt behandles denne støj separat i forhold til:</p> <p>Støj fra fly på jorden, også kaldet terminalstøj, der bl.a. er motorafprøvningsstøj, APU-støj (el- og trykluftgenerator drevet af en lille jetmotor i flyet) og støj i forbindelse med flyets kørsel mellem hangar, terminalområde og motorafprøvningsplads. Denne type flystøj beregnes og reguleres stort set som ekstern støj fra virksomheder.</p> |
| Flyveplads: | <p>et afgrænset område (evt. på vand), der regelmæssigt benyttes til start og landing med bemandede motordrevne luftfartøjer. Begrebet flyveplads omfatter almenflyvepladser (fra små private til regionalt vigtige), lufthavne (med civil rute- og fragtflyvning) samt flyvestationer (militær jager-, transport- og helikopterflyvning).</p>                                                                                                                                                                                                  |

Enheder til beskrivelse af flystøj: Som grundenhed for beskrivelse af en flystøjbegivenheds støjbelastning bruges  $L_{AE}$ , som er et dose mål, der repræsenterer den samlede lydenergi fra en støjbegivenhed.  $L_{AE}$  svarer til det lydtrykniveau, der med en varighed på 1 sek. vil give samme lydenergi som hele støjbegivenheden.  $L_{AE}$  er derfor oftest større end  $L_{Amax}$ .

Flystøjbegivenhedens maksimalværdi  $L_{Amax}$  (måles normalt med tidsvægtning "slow") er det højeste lydtrykniveau, der forekommer under en flystøjbegivenhed.  $L_{Amax}$  anvendes som mål i relation til f.eks. kommunikations- eller søvnforstyrrelser.

DENL-metoden: anvendes i Danmark til at beskrive støjbelastning udendørs ved støjbelastningsmålet  $L_{DEN}$ . Day-Evening-Night-Level er baseret på  $L_{AE}$ .

I metoden vægtes støjbegivenhederne efter om de foregår om dagen (kl. 07-19), om aftenen (kl. 19-22) eller om natten (kl. 22-07) samt om støjen frembringes af særlige flyaktiviteter. Gør den det, vægtes aften- og natoperationer samt dagoperationer i weekenden særlig kraftigt (se side 78 i vejledningen). Grundlaget for beregning af  $L_{DEN}$  er trafikken i de tre mest trafikerede måneder af året.

### 3. HVEM HAR BRUG FOR VEJLEDNINGEN ?

- Miljømyndighederne, hvoraf amterne og i visse tilfælde kommuner som første instans skal godkende flyvepladser og føre tilsyn med overholdelse af godkendelsesvilkår.
- Miljøstyrelsen og Miljøklagenævnet som anden og tredje instans i forbindelse med eventuelle klagesagers behandling (Miljøstyrelsen er dog 1. instans for Kastrup, Maribo og Sønderborg).
- Planlægningsmyndigheder, der som grundlag for lokalplaner og regionplaner skal forsøge at holde støjende aktiviteter og støjfølsom arealanvendelse geografisk adskilt.
- Statens Luftfartsvæsen, der administrerer luftfartsloven, som regulerer sikkerhedsmæssige forhold, administrerer flyenes støjgodkendelser, sørger for publicering af støjbegrænsende bestemmelser for flyvepladser samt deltager i de fleste administrative sager med tilknytning til flystøj.
- Flyvepladsadministrationer og -ejere.
- Konsulenter der beskæftiger sig med måling og beregning af flystøj.

#### 4. HVAD INDEHOLDER FLYSTØJVEJLEDNINGEN ?

Som vejledningens undertitel siger, anvendes den i forbindelse med vurdering, måling og beregning samt regulering af flystøj.

Del I handler om vurdering, idet brugeren af vejledningen orienteres om forskelle mellem lufthavne, militære flyvestationer og almenflyvepladser samt om hvilke lufttrafikregler, der gælder for flyvningen.

Der orienteres om de støjmæssige sider af flyvning, herunder hvilke trafik kategorier civil og militær flyvning opdeles i. Vejledningen definerer de særlige trafik kategorier, der med udsendelsen af denne vejledning pålægges skærpede miljøkrav. Miljøkravene skærpes dog ikke mandag til fredag kl. 07-19. Det angives hvilke militære og civile flyvninger der er undtaget fra støjregulering (f.eks. ambulance-, eftersøgnings- og suverænitetshævdelsesflyvninger).

Som optakt til vejledningens vigtigste afsnit, de vejledende støjgrænser, omtales genevirkningsvurdering.

Grænseværdier for støjbelastning fra både flystøj (fly under start, landing og flyvning) og terminalstøj (f.eks. motorafprøvning) er principielt uændrede, men en smule forenkledede.

Nyt er grænseværdier for spredt bebyggelse i det åbne land.

Det er også nyt, at der er fastsat en grænseværdi på  $L_{Amax} = 70$  dB for taxikørsel i forbindelse med start og landing. Denne del af taxikørselsstøjen indregnes desuden i støjbelastningen fra flyvning.

Nyt er endelig, at det skal tilstræbes at maksimalværdien af støj fra flyoperationer ikke overstiger  $L_{Amax} = 70$  dB ved almenflyvepladser og 80 dB ved flyvestationer og lufthavne (Kastrup dog 85 dB).

Vejledningens del II handler om måling og beregning, der omtales i Afsnit 5.

Vejledningens del III handler om den administrative praksis i forbindelse med godkendelse. Her finder man omtale af relationer til kommune- og regionplaner, hvilke krav der stilles til en godkendelses indhold og en række eksempler på vilkår for godkendelse. Både støj, luft- og vandforureningsproblemer er omtalt.

Endelig handler del III også om miljøtilpasning, tilsyn og klagesagsbehandling.

## 5. MÅLING ELLER BEREGNING ?

Måling af flystøj kan have en række formål:

- støjgodkendelse af nye flytyper
- måling af støjemission til etablering af databaser
- måling af støj i og omkring flyvepladser, både ved overvågning og i forbindelse med klager.

Målingerne foretages efter internationale standardmetoder eller metoder udviklet til specifikke opgaver.

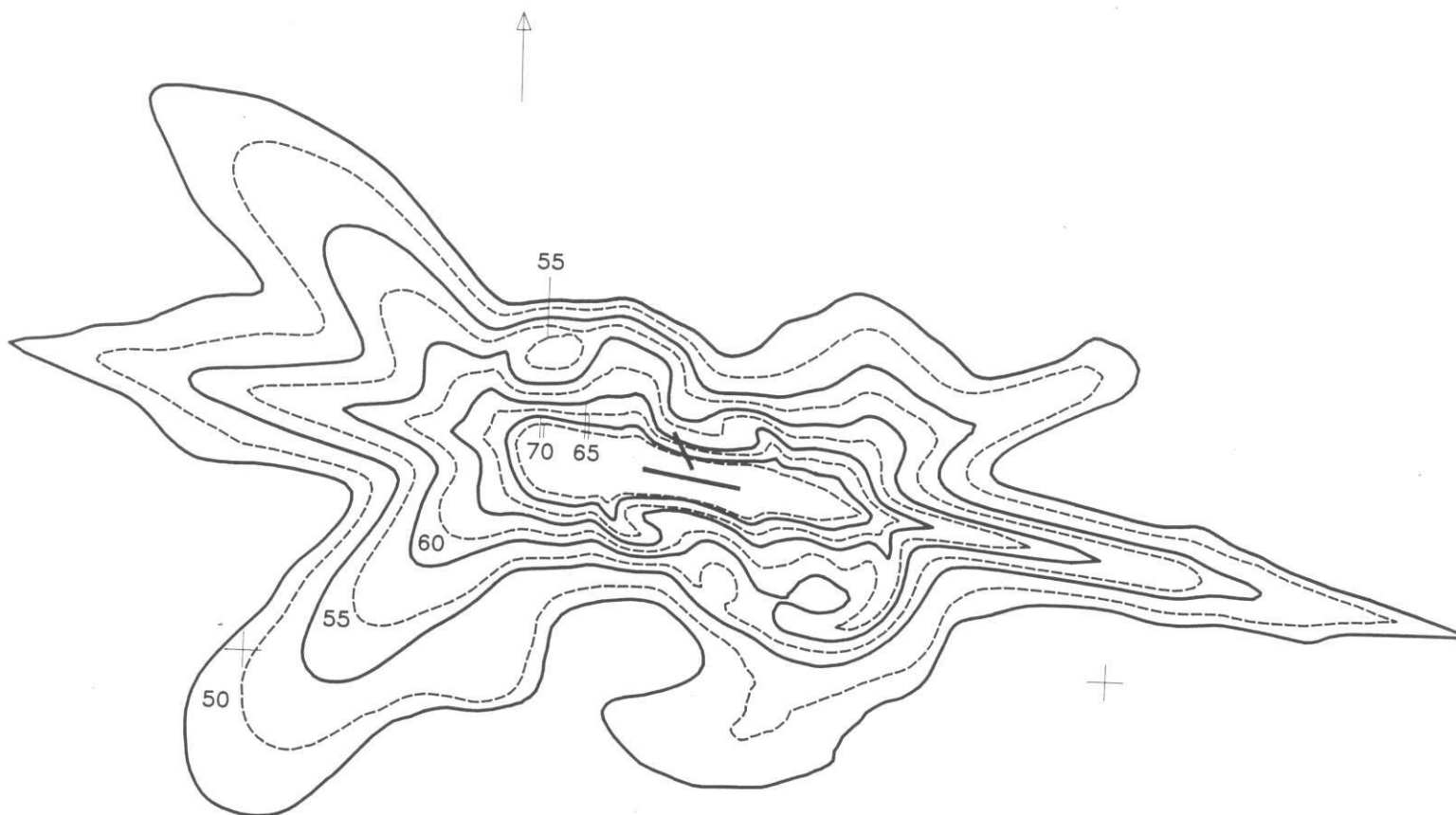
Målinger vedrører kun nuværende støjforhold.

Beregninger af flystøj udføres i forbindelse med planlægning, og som grundlag for ansøgning om miljøgodkendelse.

Beregninger kan både vedrøre nuværende og fremtidige støjforhold, og er derfor den eneste mulighed for at tilvejebringe et grundlag for en miljøgodkendelse, der skal gælde i en årrække.

Beregninger kan udføres efter en række metoder, som er specielt udviklede i Danmark. Metodernes anvendelse omtales kort i det følgende:

- DENL-metoden, fra 1976 den officielle danske metode til beregning af flystøjbelastning, er den beregningsmetode, der anvendes, når grundlaget for godkendelse og planlægning skal fremskaffes. Metoden fastlægger bl.a. hvordan der skal tages hensyn til trafikmængden, trafikens års-, uge- og døgnfordeling, fordeling på flytyper, trafikens fordeling på startbaner og flyveveje, samt de støj- og præstationsmæssige data for de aktuelle flytyper. Figur 1 viser et eksempel på støjbelastningskurver for Århus Lufthavn / Flyvestation Tistrup i 1989. Figuren skal blot illustrere kurvernes ofte komplicerede form, der afhænger af flyvemønstret. Derfor er kortgrundlaget udeladt.



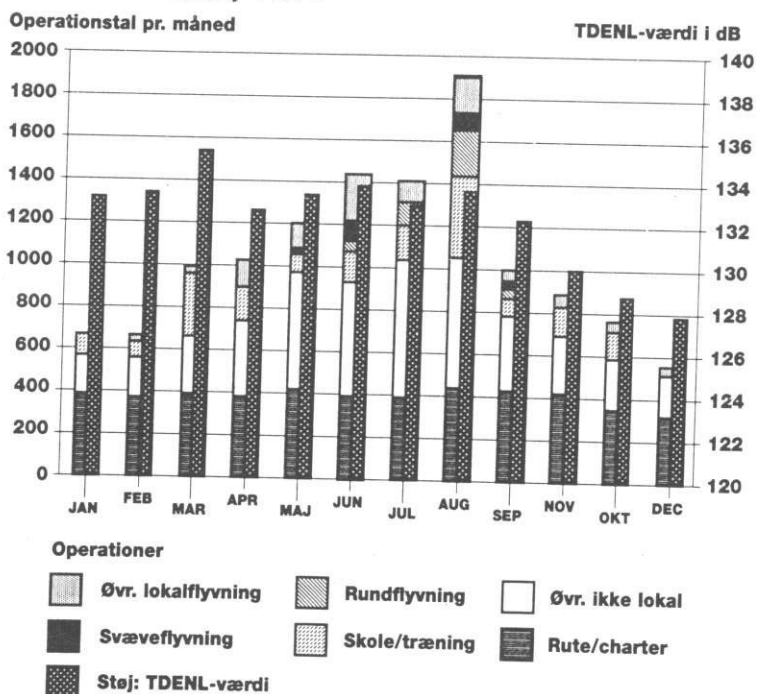
**Figur 1**

*Eksempel på støjbelastningskurver omkring Århus Lufthavn / Flyvestation Tirstrup.*

- TDENL-metoden fra 1987 anvendes f.eks. til løbende kontrol af, om en godkendelses vilkår overholdes, idet metoden udtrykker den samlede lydenergi, der i gennemsnit pr. døgn rammer området omkring flyvepladsen fra alle flyoperationer.

Metodens anvendelse forudsætter at banebenyttelser og flyveveje ikke ændres. Kontrolmetoden anvendes af en række lufthavne og flyvepladser. Figur 2 viser et eksempel på løbende kontrol for Rønne Lufthavn. Det illustrerer, at antallet af operationer ikke er tilstrækkeligt til at belyse støjens årsvariation. TDENL-værdien varierer ikke nødvendigvis på samme måde som det samlede operationstal.

## Rønne lufthavn, 1990



**Figur 2**

*Eksempel på løbende kontrol for Rønne Lufthavn.*

- Punktberegningsmetoden, udviklet i 1993, anvendes til punktvis kontrol af større støjberegninger (hvor miljømyndigheder ønsker at kontrollere en konsulents arbejde), ved miljømyndigheders klagesagsbehandling samt ved overvejelser om placering af støjfølsomt byggeri i et begrænset område ved en flyveplads. Metoden kan bruges manuelt eller ved hjælp af to disketter, der kan rekvireres hos Miljøstyrelsen ved hjælp af en bestillingsseddel, der sidder i Nordisk Ministerråds publikation "Air Traffic Noise Calculation. Nordic Guidelines" [4].
- Skabelonmetoden, der indgår som Bilag 9 til vejledningen, anvendes til at undersøge, om støjbelastningen vil kunne overstige  $L_{DEN} = 45$  dB i støjfølsomme områder omkring helt små flyvepladser med op til 1000 eller 3000 opr./år. Skabelonerne repræsenterer "værste tilfælde" og indikerer, om det er nødvendigt at foretage en konkret undersøgelse.
- Faldskærmsmetoden er en forenklet metode til beregning af støj i forbindelse med faldskærmsflyvning. Metoden muliggør ved hjælp af nomogrammer en manuel beregning, der kan udføres af faldskærmsklubber eller flyvepladser uden brug af PC. Metoden giver brugeren mulighed for at vurdere de støjmessige konsekvenser af forskellige trafikscenarier. Metoden er stærkt forenklet og fører til en vis overvurdering af støjen nær flyvepladsen. Hvis større nøjagtighed ønskes, må DENL-metoden anvendes.
- Støj fra ultralet flyvning er udviklet til brug ved beregning af støjbelastning fra flyvning med ultralette fly. Med kendskab til trafikens omfang og geografiske fordeling udregnes en parameter, der bestemmer hvilken standardstøjkontur, blandt 56 konturer vist i metoden, der angiver  $L_{DEN} = 45$  dB for den betragtede trafik.

## 6. KVALITETSKRAV

Miljømyndigheder og planmyndigheder må have sikkerhed for at afgørelser og dispositioner træffes på det bedst mulige grundlag.

Kvalitetskravene vedrører:

- beregningsforudsætninger
- beregningsmetode
- beregningernes gennemførelse.

Beregningsforudsætningerne består af mange forskellige oplysninger grupperet omkring trafikens omfang, tidsfordeling og flytypesammensætning, oplysninger om baner og flyveveje samt deres benyttelse samt støj- og præstationsdata for alle relevante flytyper.

Beregningsforudsætningernes fastsættelse er ofte den længst varende del af en støjundersøgelse, idet oplysningerne må hentes fra mange forskellige kilder, f.eks. flyvepladsadministration, flyveklubber, luftfartsselskaber, Statens Luftfartsvæsen, Forsvaret, Danmarks Meteorologiske Institut, planmyndigheder, Kort- og Matrikelstyrelsen samt fra een eller flere støj- og præstationsdatabaser.

Som noget nyt i forhold til de tidligere flystøjvejledninger indeholder den nye vejledning krav, som beregningsmetoden skal opfylde, de såkaldte minimumskrav til flystøjberegninger.

Man opnår en række fordele ved at opstille minimumskrav til beregningsmetoden, frem for at specificere én veldefineret metode, nemlig at man kan vælge mellem flere beregningsprogrammer, når blot de opfylder minimumskravene. Det er også muligt at variere detaljeringsgraden i beregningerne, og endelig lettes en international tilpasning, idet minimumskravene bygger på principper opstillet i firserne af en europæisk arbejdsgruppe under ECAC [5].

Kvalitetskrav, der vedrører beregningernes gennemførelse, stilles til det anvendte beregningsprogram og konsulenten, der udfører beregningerne.

Et beregningsprogram er acceptabelt hvis de beregningstekniske principper opfylder minimumskravene, der specificeres i vejledningens Bilag 1. Endvidere skal man kunne gennemføre den såkaldte minitest, specificeret i vejledningens Bilag 2, så resultaterne falder inden for de i minitesten angivne intervaller, hvis beregningsresultaterne skal anvendes i forbindelse med en miljøgodkendelse.

Det er af stor betydning for et brugbart resultat at konsulenten, der er ansvarlig for beregningerne

- har kendskab til akustik og lydudbredelse
- har kendskab til luftfart og flyvepladspraksis
- har en kildekritisk holdning, så de anvendte beregningsforudsætninger er realistiske
- kan vurdere betydningen af forenklinger
- kan rådgive vedrørende valg af støj- og præstationsdata
- kender det anvendte beregningsprogram godt
- kan sikre en veldokumenteret rapportering af en støjundersøgelse.

Det forventes ikke, at alle laboratorier, som er godkendt af Miljøstyrelsen til "Miljømåling - ekstern støj" eller akkrediteret af DANAK på tilsvarende område, kan leve op til disse krav.

## 7. HVORDAN TILRETTELÆGGES MILJØGODKENDELSE AF EN FLYVEPLADS ?

Den følgende korte gennemgang af hovedpunkter i en godkendelsessag er baseret på et bredt erfaringsgrundlag med den støjmæssige side af sagsforløbet. Vand- og luftforureningsproblemer kan også kræve undersøgelser og dokumentation, og vil i så fald kunne behandles på lignende måde som støjproblemerne.

- a: Behov for støjkortlægning kan være begrundet med ønske eller krav om godkendelse eller behov for fornyelse af en godkendelse. En tidligere godkendelse kan være udløbet eller trafikken kan være øget i forhold til den tidligere godkendelse. Miljøministeriets bekendtgørelse - nr. 532 af 20. juni 1992 sætter dog også ansøgningsfrister for bestående flyvepladser.
- b: Når ansøgeren har valgt en konsulent, der må forventes at opfylde kvalitetskravene i Afsnit 6, bør de berørte parter mødes og aftale undersøgelsens forløb og de enkeltes ansvar og medvirken. Erfaringen viser, at et sådant indledende møde medvirker til motivation og realisme under indsamling af de nødvendige oplysninger. De berørte parter er normalt:
  - Ansøgeren
  - Flyvepladsledelsen (hvis pladsen er bemandet)
  - Operatørerne (f.eks. flyveklubbernes repræsentanter)
  - Luftfartsmyndigheder (i forbindelse med større undersøgelser)
  - Miljømyndigheder (hvis de ønsker at deltage)
  - Planmyndigheder
  - Miljøkonsulenten (støj-, vand-, luft).
- c: Efter indsamling af beregningsforudsætninger udarbejdes et notat, der indeholder alle nødvendige oplysninger og definerer hvilke scenarier, der ønskes beregnet.
- d: Notatet fremlægges til kommentarer hos luftfartsmyndighederne og godkendes af ansøgeren/flyvepladsen/operatørerne.
- e: Beregningerne udføres med en metode/program, der opfylder minimumskravene.
- f: Resultaterne vurderes i fællesskab af konsulent og ansøger og om nødvendigt af andre parter. Det overvejes, om en "miljøtilpasning" anses for nødvendig, inden beregningsresultatet anvendes som grundlag for en godkendelsesansøgning.
- g: En rapport, der indeholder dokumentation af beregningsforudsætningerne, beregningsresultaterne samt en erklæring om, at den anvendte metode opfylder mindstekravene og at minitesten er udført med tilfredsstillende resultat, udarbejdes og vedlægges en ansøgning om miljøgodkendelse.

## 8. REFERENCER

- [1] Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 5, 1994.  
"Støj fra flyvepladser. Vurdering, måling og beregning samt regulering". 2 bind. Nov. 1994.
- [2] Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 5, 1982.  
"Beregning af støj omkring flyvepladser". Dec. 1982.
- [3] Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 2, 1988.  
"Flyvepladser og lufthavne".
- [4] Hugo Lyse Nielsen, Birger Plovsing og Christian Svane.  
"Air Traffic Noise Calculation. Nordic Guidelines".  
Nordisk Ministerråd. Nord 1993:38.
- [5] "Standard Method of Computing Noise Contours Around Civil Airports".  
European Civil Aviation Conference ECAC Doc. No 29, feb. 1986.