

Vejledning fra Miljøstyrelsen

Nr. 5 1994

Støj fra flyvepladser

Vejledning fra Miljøstyrelsen

1985

- Nr. 1 : Indsamling af papir fra offentlige institutioner
- Nr. 2 : Kontrol med badevand
- Nr. 3 : Pligter ved risikobetonede aktiviteter
- Nr. 4 : Begrænsning af lugtgener fra virksomheder
- Nr. 5 : Beregning af støj fra jernbaner
- Nr. 6 : Støj og vibrationer fra jernbaner

1986

- Nr. 1 : Vandværkstakster
- Nr. 2 : Autoværksteder og miljøkrav
- Nr. 3 : Begrænsning af forurening fra affaldsforbrændingsanlæg

1987

- Nr. 1 : Strandrensning 1

1988

- Nr. 1 : Bekæmpelsesmidler
- Nr. 2 : Flyvepladser og lufthavne
- Nr. 3 : Kontrol med svømmebade
- Nr. 4 : Vejledning om godkendelse af husdyrbrug

1990

- Nr. 1 : STANDAT V 1.1
- Nr. 2 : Bortskaffelse af affald
- Nr. 3 : Vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg
- Nr. 4 : Pligter ved risikobetonede aktiviteter
- Nr. 5 : Affaldsstoffer til jordbrugsformål
- Nr. 6 : Begrænsning af luftforurening fra virksomheder
- Nr. 7 : Vejledende liste over farlige stoffer

1991

- Nr. 1 : Olie- og kemikalieaffald
- Nr. 2 : ISAG - Informationssystem for Affald og Genanvendelse
- Nr. 3 : Overfladebehandling af skibe
- Nr. 4 : Retningslinjer for grovvarerbranchen

1992

- Nr. 1 : Sundhedsmæssig vurdering af kemiske stoffer i drikkevand
- Nr. 2 : Rotter
- Nr. 3 : Generel branchevejledning for forurenede grunde
- Nr. 4 : Branchevejledning for forurenede træimpregneringsgrunde
- Nr. 5 : Branchevejledning for forurenede garverigrunde
- Nr. 6 : Branchevejledning for forurenede tjære/asfaltgrunde
- Nr. 7 : Prioritering af affaldsdepoter
- Nr. 8 : Acceptkriterier for mikrobiologisk rensed jord
- Nr. 9 : Industrial Air Pollution Control Guidelines
- Nr. 10 : Ændring af vandløbslovens § 69 om bræmmer
- Nr. 11 : Tilsyn med de ydre miljøforhold i den grafiske branche
- Nr. 12 : Håndhævelse af miljøbeskyttelsesloven

**Vejledning fra Miljøstyrelsen
Nr. 5 1994**

Støj fra flyvepladser

**Vurdering, måling og beregning
samt regulering**

Indhold

Indledning 11

Del I: Vurdering

1 Baggrund 17

1.1 Flytrafikkens udvikling og indflydelse på miljøet 17

1.1.1 Lufthavne 17

1.1.2 Flyvestationer 20

1.1.3 Almenflyvepladser 21

1.2 Regler for flytrafik og flyaktiviteter 23

2 Flyaktiviteter, støjmæssige forhold 27

2.1 Civile flyaktiviteter 27

2.2 Militære trafik kategorier 28

2.3 Særlige flyaktiviteter 29

3 Genevirkninger fra flystøj 33

3.1 Genevirkninger og deres afhængighed af fysiske og psykoakustiske faktorer 33

3.2 Genevirkningen som baggrund for fastlæggelse af støjgrænser 36

4 Vejledende støjgrænser 41

4.1 Støj fra fly i forbindelse med start og landing 41

4.2 Støj fra terminalaktiviteter 43

4.3 Støj fra overflyvning 45

Del II: Måling og beregning

5 Metodevalg ved måling og beregning 49

- 5.1 Oversigt over metoder 50
- 5.2 Måling af flystøj 51
- 5.3 Beregning af flystøj 52
 - 5.3.1 *Beregning af støjen fra flytrafik, generel metode* 52
 - 5.3.2 *Beregning af støj fra flytrafik, specielle metoder* 54
 - 5.3.3 *Beregning af maksimalt lydtrykniveau fra flytrafik* 55
 - 5.3.4 *Beregning af støjbelastning fra terminalaktiviteter* 55
 - 5.3.5 *Beregning af støjbelastning indendørs* 55
 - 5.3.6 *Beregning af antal støjbelastede boliger* 56
 - 5.3.7 *Støjbelastningstallet* 57
 - 5.3.8 *Overensstemmelse mellem beregning og måling* 57

6 Mindstekrav til flystøjeregninger 59

- 6.1 Krav til beregningsforudsætninger 59
- 6.2 Krav til beregningsmetoden 60
- 6.3 Krav til beregningernes gennemførelse 61

7 Beregningsforudsætninger 65

- 7.1 Trafikale forudsætninger 67
 - 7.1.1 *Beregningssituation* 67
 - 7.1.2 *Trafikmængde og fordeling på trafik kategorier* 67
 - 7.1.3 *Trafikkens fordeling på årets måneder* 68
 - 7.1.4 *Trafikkens døgn- og ugedeling* 69
 - 7.1.5 *Trafikkens fordeling på flytyper* 69
- 7.2 Forudsætninger vedrørende beflyvning 70
 - 7.2.1 *Banekonfiguration* 70
 - 7.2.2 *Banebenyttelsen* 70
 - 7.2.3 *Flyveveje* 71
 - 7.2.4 *Trafikkens fordeling på flyvevejene* 72
- 7.3 Forudsætninger for flyenes støj og præstationer 72
 - 7.3.1 *Den nordiske støj- og præstationsdatabase for civile fly* 73
 - 7.3.2 *Den danske database for propelfly med MiTOM under 5700 kg* 74
 - 7.3.3 *Database for maksimalværdier L_{Amax}* 76

8 DENL-metoden 77

9 Punktbergningsmetoden 81

- 9.1 Punktbergningsmetoden for LDEN 81
- 9.2 Punktbergningsmetoden for L_{Amax} 83
- 9.3 Database for punktbergningsmetode 84
- 9.4 PC-program til at udføre punktbergninger 85

10 TDENL-metoden 87

- 10.1 Metodebeskrivelse 87
- 10.2 TDENL-metodens anvendelse 89
- 10.3 Eksempel på støjkontrol efter TDENL-metoden. 91

11 Beregningseksempler 97

- 11.1 Civil lufthavn: Rønne 97
 - 11.1.1 Beregningsforudsætninger 97
 - 11.1.2 Flyveje og flyveprofiler 98
 - 11.1.3 Beregninger 99
- 11.2 Kombineret civil lufthavn og militær flyvestation: Ålborg 102
 - 11.2.1 Beregningsforudsætninger, civil beflyvning 103
 - 11.2.2 Beregningsforudsætninger, militær beflyvning 104
 - 11.2.3 Beregningsresultater 105
 - 11.2.4 Kommentarer 108
- 11.3 Almenflyveplads: Viborg 109
 - 11.3.1 Beregningsforudsætninger 109
 - 11.3.2 Flyveje og flyveprofiler 109
 - 11.3.3 Beregninger 112

Del III: Regulering

12 Godkendelse af flyvepladser 119

- 12.1 Godkendelse af nye og eksisterende flyvepladser 119
- 12.2 Godkendelse af udvidelser og driftsændringer af eksisterende flyvepladser 126
- 12.3 Vilkår for godkendelse 127
- 12.4 Nødvendig dokumentation ved ansøgning om godkendelse 130
 - 12.4.1 Støjforhold 131
 - 12.4.2 Spildevand og kemikalier 132
 - 12.4.3 Luftforurening 134

13 Miljøtilpasning 137

13.1 Miljøtilpasning af flytrafikstøj 137

13.2 Miljøtilpasning af terminalstøj 138

13.3 Strategi for miljøtilpasning 139

**14 Tilsyn og kontrol samt klagesags-
behandling 141**

14.1 Tilsyn og kontrol 141

14.2 Klager over flyvepladser, der ikke er godkendte 143

14.3 Klager over godkendte flyvepladser 147

14.4 Klager over en godkendelse til etablering eller udvidelse
af en flyveplads 148

Litteratur 149

Stikord 153

Adresser 157

Bilag

- Bilag 1: Minimumsmetode for flystøjberegninger.
- Bilag 2: Testeksempler til afprøvning af beregningsmetodik og program.
- Bilag 3: Nordisk støj- og præstationsdatabase.
- Bilag 4: Punktberegningsmetode: Database og program.
- Bilag 5: Beregningsforudsætninger for støj fra almenflyvepladser.
- Bilag 6: Dansk støj- og præstationsdatabase for propelfly med MTOM under 5700 kg.
- Bilag 7: Forenklet støjberegningsmetode for faldskærmsflyvning.
- Bilag 8: Standardberegningsmetode for ultralet flyvning.
- Bilag 9: Skabelonmetode for flyvepladser med højst 3000 opr/år.
- Bilag 10: TDENL-metode: Database med TSEL-værdier.
- Bilag 11: Beregningsmetode for flystøjbelastning indendørs.
- Bilag 12: Oversigt over lufthavne, flyvestationer og flyvepladser fordelt på amter.

Forord

Med denne vejledning foreligger et revideret og ajourført materiale til brug for behandlingen af flystøj m.v. fra flyvepladser.

Hensigten med at omarbejde og udvide indholdet i de to tidligere flystøjvejledninger fra Miljøstyrelsen har været et ønske om at samle og ajourføre grundlaget for miljømyndighedernes godkendelser, kontrol og behandling af klager samt at skærpe miljøkravene til særlige flyaktiviteter, som flyvning med ultralette fly, kunstflyvning, faldskærmsflyvning, rundflyvning og visse dele af skoleflyvning.

Der foreligger herved bl.a. et ajourført grundlag for at miljøgodkende de ældre eksisterende flyvepladser, som den reviderede miljøbeskyttelseslov nu foreskriver.

Der er i vejledningen lagt vægt på også at behandle forhold, der vedrører civil ruteflyvning og militær flyvning, hvor de to tidligere flystøjvejledninger næsten udelukkende handlede om de små almenflyvepladser.

Metoder til beregning af flystøj er blevet stærkt forbedrede, hvilket indgår i det her foreliggende ajourførte grundlag.

Indledning

Denne vejledning handler om støj fra flyvepladser. Den giver anvisninger på, hvordan flystøjen vurderes, måles og beregnes samt reguleres.

Vejledningen handler således om behandling efter miljøbeskyttelsesloven og planloven af godkendelses- og klagesager for flyvepladser, tilsyn og kontrol med disse, vilkår samt støjgrænser m.v. til brug for planlægning af nye flyvepladser eller ændringer af eksisterende samt planlægning af ny bebyggelse omkring disse.

Vejledningen giver endvidere retningslinier for, hvordan flystøj måles, og hvordan støjbelastningen fra flytrafik beregnes. For støj fra terminalaktiviteter angives en metode til måling og beregning.

Vejledningen tager sigte på

- almen orientering om flystøj (kapitel 1-3),
- miljøgodkendelse (kapitel 4 og 12),
- klagesagsbehandling (kapitel 9 og 14),
- fysisk planlægning (kapitel 1, 4, 12 og 13),
- måling og beregning af flystøj (kapitel 3-11 og 13),
- tilsyn og kontrol (kapitel 9, 10, 12 og 14),

Vejledningen med bilag erstatter to tidligere vejledninger fra Miljøstyrelsen: nr. 5/1982: "Beregning af støj omkring flyvepladser" [1.2] og nr. 2/1988: "Flyvepladser og lufthavne. Godkendelse og tilsyn" [1.3]. Bilaget indeholder en forenklet beregningsmetode for støj fra faldskærmsflyvning, en standardberegningss metode for støj fra ultralette fly samt en skabelonmetode for vurdering af støjproblemer omkring flyvepladser med op til 3000 operationer pr. år.

Der er således både sket en ajourføring af indholdet og en række væsentlige ændringer i forhold til de nævnte vejledninger. Hvor de to tidligere flystøjvejledninger næsten udelukkende - handlede om almenflyvning, er der i denne vejledning lagt vægt på også at behandle forhold, der vedrører civil ruteflyvning og militær flyvning.

Vejledningen introducerer begrebet "særlige flyaktiviteter" indenfor almenflyvning og indenfor skoleflyvning med alle

flytyper. For de særlige flyaktiviteter, opstilles en ændret vurderingsmetode, der medfører, at disse flyaktiviteters støjbelastning bedømmes strengere end tidligere. Samtidig med den gennemførte skærpelse må behovet for fastsættelse af yderligere støjmæssige vilkår anses for væsentligt reduceret.

Definition af flyveplads

Flyvepladser er i denne vejledning defineret som afgrænsede arealer på land eller vand - omfattende eventuelle bygninger, installationer og udstyr - der regelmæssigt benyttes til start, landing og manøvrering med bemandede motordrevne, civile eller militære luftfartøjer.

Flyvepladser omfatter:

Lufthavne, der hovedsagelig anvendes til rute- og fragtflyvning samt til skoleflyvning med store fly,

Flyvestationer, der hovedsagelig anvendes til militær flyvning, samt

Almenflyvepladser, der hovedsagelig anvendes til almenflyvning og lokalflyvning.

Flyvestationer er faste installationer, hvorfra der foregår operationer med militære og eventuelt civile fly. Periodelvis er der forøget aktivitet i forbindelse med forsvarets øvelses- og træningsvirksomhed. Derudover bestrides en del af forsvarets fredstidsmæssige opgaver fra militære flyvestationer. Det være sig eftersøgnings- og redningsflyvninger, ambulance-, politi-, overvågnings-, miljø- og transportflyvninger samt flyvning i forbindelse med suverænitethævdelse. Disse operationer gennemføres med jagerfly, helikoptere, transportfly og lette fastvingede fly. Derudover foretages VIP-flyvninger for kongehuset og ministerier.

For lufthavne, almenflyvepladser og flyvestationer samt private flyvepladser, herunder rundflyvningspladser (BL 3-22), og selvvalgte helikopterflyvepladser (BL 3-31) samt flyvepladser på vandområder for søflyvemaskiner (BL 3-36), er en miljøgodkendelse altid nødvendig, hvis der i en enkelt måned udføres mere end 100 operationer med bemandede motordrevne luftfartøjer.

En nedre grænse for, hvornår der er tale om en flyveplads i miljøbeskyttelseslovens forstand, kan derimod ikke på forhånd endeligt fastlægges.

Ifølge Miljøstyrelsens praksis er kravet om regelmæssig benyttelse afgørende.

Miljømyndighederne underrettes rutinemæssigt af Statens Luftfartsvæsen, når et areal anmeldes med henblik på registrering som privat flyveplads.

Et areal, der kun i en vis, begrænset tid anvendes til starter og landinger må eksempelvis anses for en flyveplads, når flyvningen i denne periode foregår regelmæssigt (f.eks. rundflyvning). Ved vurderingen heraf bør der også tages hensyn til formålet med beflyvningen, de anvendte flytyper og eventuelle installationer til reparation, tankning mv.

Et areal, hvorfra starter og landinger kan foregå, men som kun lejlighedsvis beflyves, anses ikke som en flyveplads. Således indebærer f.eks. opstilling af vindpose, græsslåning eller andre foranstaltninger, der gennemføres på sådanne arealer med henblik på midlertidigt at højne sikkerheden en enkelt eller enkelte dage for beflyvning af arealet, ikke, at der er tale om en flyveplads, der skal miljøgodkendes.

Det samme gælder et areal hvorfra der alene foretages opræk af svævefly med spil.

Arealer, der kun overflyves, eller hvorpå der kun foretages spredte starter og landinger med helikopter i forbindelse med militære øvelser, skal ikke opfattes som en flyveplads.

Pladser, hvorfra der foretages flyvning med modelfly, betragtes heller ikke som en flyveplads, der er omfattet af miljøbeskyttelseslovens krav om forudgående godkendelse (med mindre dette sker som en bivirkning til en egentlig flyveplads). Flyvning med modelfly betragtes derimod som en fritidsaktivitet omfattet af miljøbeskyttelseslovens § 42, stk. 3, eller § 16, stk. 1, i Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 366 af 10. maj 1992, der indeholder hjemmel for kommunen til eventuelt at meddele påbud eller forbud.

Støjen fra modelfly er kort omtalt i afsnit 4.2, men ellers ikke behandlet i vejledningen.

Arbejdet med vejledningen har været fulgt af en rådgivende gruppe bestående af:

Henrik Hvidtfeldt, Miljøstyrelsen (formand)
Mette Nøhr, Forsvarets Bygningstjeneste
H. J. Christensen, Forsvarskommandoen
Erling Dyrmosé, Flyvertaktisk Kommando
Nic Michelsen, Statens Luftfartsvæsen
Gitte Moestrup, Ribe Amt (repræsentant for
Amtsrådsforeningen)
Christian Svane, Lydteknisk Institut (fra 1/10-93: DELTA
Akustik & Vibration)
Bent Voss, Miljøstyrelsen
P. B. Zahlekjær, Forsvarets Bygningstjeneste

Sekretærer:

Frode Guldborg-Jensen, Miljøstyrelsen
Hugo Lyse Nielsen, Miljøstyrelsen

Konsulenter: Lydteknisk Institut og Acoustica (alene beregninger til brug for eksemplerne i kapitel 11).

Del I:

Vurdering

1 Baggrund

1.1 Flytrafikkens udvikling og indflydelse på miljøet

Fly frembringer væsentligt mere støj end de fleste andre transportmidler. Støj fra fly har da også været genstand for mere forskning og flere bestræbelser for at begrænse den end de fleste andre former for støj i samfundet.

Støj fra fly kommer fra forskellige dele af flyene. Propeller og rotor (på helikoptere) støjer, når de bevæger sig gennem luften med høj hastighed. Støpelmotorer på mindre propelfly støjer også. På større propelfly og jetfly, der er udstyret med turbomotorer, vil såvel forbrændingen som turbine og kompressor støje. På jetmotorer vil især jetudblåsningens opblanding med luften udenfor frembringe støj. Endelig frembringer flyets passage gennem luften lydbølger.

Støjen dækker oftest et bredt frekvensområde - jetstøj og aerodynamisk støj suppleret med toner og impulser fra turbiner, propeller og helikopterrotorer.

Selv om mindre end en promille af en moderne jetmotors effekt bliver til støj, vil et passagerfly (DC 9), der starter på en bane i en afstand af 300 m frembringe et maksimalt A-vægtet støjniveau på knap 100 dB. Til sammenligning vil en stor lastbil, der kører forbi i 15 m's afstand med 90 km/t frembringe et maksimalt A-vægtet støjniveau på ca. 82 dB. Støjen fra jetflyet svarer således med de angivne afstande til, at 50 lastbiler kører forbi med 90 km/t - samtidigt.

1.1.1 Lufthavne

Da civil luftfart sidst i 50'erne tog jetfly med de såkaldte turbojetmotorer i brug på udenrigsruterne kunne det høres. Jetflyenes støj var omkring 20 dB kraftigere end støjen fra de propelfly, de erstattede.

Det støjmæssige spring igangsatte hurtigt motorfabrikanternes bestræbelser for at reducere støjen, men i mindst 10 år steg støjbelastningen alligevel, fordi antallet af jetfly og deres operatio-

ner steg hurtigere end de relativt beskedne støjmæssige forbedringer kunne opveje.

Først i begyndelsen af 70'erne begyndte de i 60'erne udviklede turbofan-motorer at overtage turbojet-motorenes plads. I 70'erne udvikledes de såkaldte "by-pass" motorer, der var mindre støjende end turbofan-motorene. Den positive tendens fortsatte med udvikling af 2. generations såkaldte "high by-pass" motorer (HBPR-motorer), der både støjmæssigt og brændstoføkonomisk - og dermed også hvad angår luftforurening - repræsenterer meget store forbedringer.

Der er hermed opnået en støjreduktion på ca. 20 dB for et nyproduceret fly i forhold til et af de første jetfly.

Siden begyndelsen af 70'erne har der også været gjort en reguleringsmæssig indsats mod flystøjproblemerne, både nationalt og internationalt. Her skal som eksempel nævnes ICAO (International Civil Aviation Organization), der i løbet af 70'erne udarbejdede bestemmelser for støjcertificering af først jetfly og senere propelfly samt helikoptere. For jetflyenes vedkommende først i form af de såkaldte kapitel 2-bestemmelser og senere de strengere kapitel 3-bestemmelser.

For jetflyenes vedkommende består den nuværende civile flyflåde af ældre, støjende Kap 2-fly og mindre støjende, nyere Kap 3-fly, som i gennemsnit støjer ca. 8-10 dB mindre end Kap 2-flyene.

ICAO's støjkrav er nu en del af de nationale støjkrav i de fleste lande i den industrialiserede del af verden, herunder Danmark.

Ifølge et direktiv fra EF skal brugen af Kap 2-fly gradvist ophøre i perioden 1995-2002. Dette gælder dog ikke militære fly.

I denne periode vil der gradvis blive indført forbud mod start og landing med civile, subsoniske jetflyvemaskiner, der er mere end 25 år gamle og enten vejer over 34 ton eller er godkendt til transport af mere end 19 passagerer, såfremt flyene ikke opfylder kravene til støjcertificering i ICAO, Annex 16, kapitel 3. Denne kategori fly (støjcertificerede efter ICAO, Annex 16, kapitel 2) er stadig helt dominerende for en række lufthavne. Når luftfartsselskaberne har udskiftet disse forholdsvis gamle flyvemaskiner, vil der blive tale om en markant forbedring af støjforholdene.

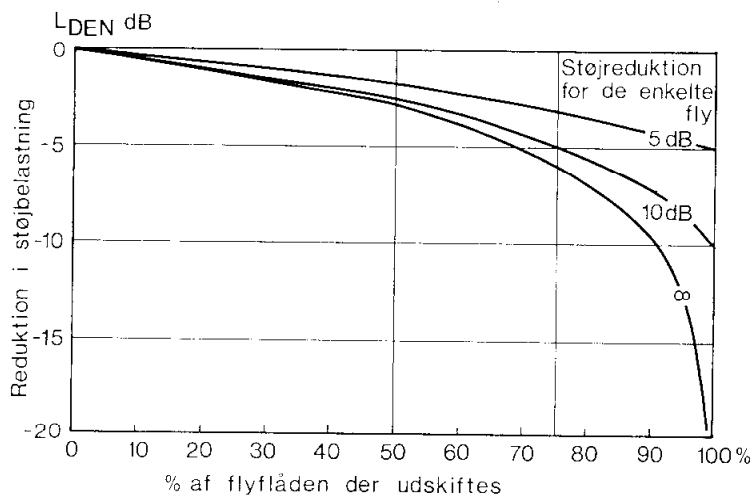
Kap 3-flyene støjer ikke alle lige meget, og der er internationale bestræbelser i gang (i ICAO og EF) for at foretage en yderligere opdeling af Kap 3-flyene. Den nye gruppe, med de særligt støjsvage jetfly, forventes at skulle opfylde støjcertificeringskrav 3 dB under de nuværende Kap 3 krav.

Den samlede flystøj-udvikling er betinget af en række udviklingstendenser, bl.a. udviklingen mod mindre støjende flymotorer, udviklingen i flytrafikken med stigende operationstal og dermed lufthavnens behov for nye startbaner og for at udnytte de eksisterende baner i en større del af døgnet, byudviklingen omkring lufthavne og befolkningens stigende miljøbevidsthed.

Det er sandsynligt, at den gunstige udvikling mod mindre støjende passagerfly nærmer sig en situation, hvor alle muligheder for reduktion af motorstøjen er anvendt. Herefter vil en fortsat vækst i flytrafikken øge støjbelastningen.

Det er derfor vigtigt, at planlægningen af arealanvendelsen omkring lufthavne og af lufthavnsetablering og udvidelser sker med et langt sigte og med anvendelse af grænseværdier for støjen, der anses for rimelige både på kort og langt sigt.

Udskiftningen af støjende ældre fly med støjsvage nyere fly sker gradvis, og først når næsten alle støjende fly er udskiftet, nås den fulde forbedring. Dette illustreres af figur 1.1. Figuren viser eksempelvis, at en udskiftning med 10 dB mindre støjende fly først har reduceret støjbelastningen med 5 dB, når 75% af flyene er udskiftet.



Figur 1.1

Virksomheden af udskiftning til støjsvage fly. [1.1]

Den hidtil omtalte udvikling beskriver forholdene omkring civile lufthavne. Ved lufthavne, hvor der også forekommer militær flyvning, skal denne som hovedregel medtages i støjberegningen. Dette gælder dog ikke militære aktiviteter.

1.1.2 Flyvestationer

Miljøgodkendelse i forbindelse med militære flyvestationer svarer principielt til godkendelse af de civile flyvepladser og lufthavne, men nogle særlige forhold adskiller dog militære operationer fra civile operationer.

Forsvaret er fra politisk side pålagt at løse opgaver af såvel militær som civil karakter. Til den optimale opfyldelse heraf er det nødvendigt, at forsvaret kan uddanne og træne flybesætninger. Selv om flyene ofte er typemæssigt identiske med civile fly, er opgaverne vidt forskellige, ligesom selve uddannelsen og træningen indeholder elementer, der nødvendigvis må adskille sig fra den "civile" uddannelse.

Ved formulering af miljøkravene må der tages hensyn til, at forsvaret skal kunne leve op til de lovbestemte uddannelseskrav, forudsætninger og krav i medfør af de til enhver tid gældende forsvarsforlig, internationale aftaler samt opgaver i forbindelse med katastrofer, redningsaktioner o.lign.

Støjen omkring militære flyvestationer er ofte domineret af støj fra jagerflyvning, mens støj fra transportfly, helikoptere og lette træningsfly normalt ikke bidrager meget til den samlede støjbe-

lastning. Militær trafik fra flyvestationer er kendetegnet ved at være relativt stabil m.h.t. omfang og operationsmønstre. Hovedparten af al militær flyvning foregår på hverdage indenfor normal arbejdstid. Periodevis foregår der dog også på andre tidspunkter intensiv militær trafik i forbindelse med øvelser.

Støjmessigt sker der stort set samme gunstige udvikling for transportfly og lette træningsfly, der anvendes til militære formål, som for tilsvarende civile flytyper. Støjmessige forbedringer af helikoptere til militære formål prioriteres højt af både miljømæssige og taktiske grunde.

Det kan derimod ikke forventes, at der vil ske en ligeså gunstig udvikling for jagerfly som for civile jetfly, da de mere støjsvage "high by-pass"-motorer ikke kan anvendes til supersonisk flyvning.

I Danmark er der dog allerede sket en væsentlig reduktion af støjen fra jagerflyvning gennem udskiftning af ældre støjende jagerfly.

Flyvestationer anvendes i stigende grad til civil trafik. Omfanget heraf er primært bestemt ud fra regionale ønsker samt ud fra ønsker fra selskaber, der udvider på grund af kommercielle behov. Den civile trafik skal medtages i en støjberegning.

Støj i forbindelse med militære flyvøvelser er på grund af deres kortvarige og midlertidige karakter ikke godkendelsespligtige. Øvelserne omfatter operationer med kampfly fra NATO lande og har en varighed fra enkelte dage til få uger. Øvelserne udføres primært på hverdage i dagtimerne og annonceres på forhånd.

Civilbeflyvning på flyvestationer

Regler og betingelser for civilbeflyvningen af forsvarets flyvepladser fastsættes af Forsvarskommandoen og publiceres i de aeronautiske publikationer (MILAIP/AIP DANMARK).

Civile navigations- og landingshjælpemidler, der etableres med henblik på civil anvendelse af flyvestationer, godkendes og kontrolleres af Statens Luftfartsvæsen. Procedurer til brug for civilbeflyvningen udarbejdes og vedligeholdes ligeledes af Statens Luftfartsvæsen.

1.1.3 Almenflyvepladser

Støjbelastningen omkring almenflyvepladser, der overvejende beflyves af mindre propelfly med startvægt under 5700 kg, afhænger meget af anvendelsen af den enkelte flyveplads.

Denne anvendelse afhænger bl.a. af områdets erhvervsudvikling og det omfang flyveskoler og flyveklubber med sportsprægede aktiviteter anvender pladsen.

Det fremgår af det "Danske Nationalregister for Luftfartøjer", at antallet af propelfly med en største startvægt (MTOM) under 5700 kg aftager svagt.

I modsætning til udviklingen for jetfly sker der kun meget langsomt en støjreduktion for propelflyflåden. Dels sker moderniseringen langsomt - det er ikke ualmindeligt, at 50 år gamle propelfly stadig er fuldt operative - og dels er det mere propellens egenskaber end motorens, der er bestemmende for støjemissionen. Udvikling af støjsvage propeller til almenfly har ikke været prioriteret særlig højt hidtil.

Anvendelse af simulatorer Anvendelse af simulatorer i forbindelse med uddannelse og træning af såvel militære som civile piloter og besætninger på primært jagerfly og større civile flytyper har medført en betydelig reduktion i støj omkring flyvepladser. Simulatorer har i dag en kvalitet, der medfører, at "flyvning" i simulator kan afløse faktisk flyvetid i flyet, hvilket selvsagt medfører driftsbesparelser for selskabet. Denne renere teknologi kommer dog i særdeleshed omgivelserne ved flyvepladsen til gode, idet den støjmæssige belastning, som skole- og træningsflyvning med militære kampfly og store civile trafikfly tidligere har afstedkommet, er reduceret væsentligt.

Eksempelvis foretages uddannelse af piloter og besætning på Boeing 757 i simulator, bortset fra ganske få landingsrunder i flyet. I USA går tendensen i retning af udelukkende at anvende simulatoruddannelse på trafikfly og for eksempel Boeing 757-piloter bliver uddannet uden nødvendigvis nogensinde at have fløjet flyet.

Begrænsningen i simulatoranvendelse til pilotuddannelse er de meget store omkostninger, der er i forbindelse med anskaffelse og drift (simulatoren koster ofte lige så meget eller mere end et fly). Derudover er selve grunduddannelsen som pilot nødt til at foregå i luften, blandt andet af hensyn til udvikling og afprøvning af hånddelaget for flyvning.

1.2 Regler for flytrafik og flyaktiviteter

Civil luftfart inden for dansk område skal foregå i henhold til "Lov om luftfart" og de i tilknytning til loven udfærdigede forskrifter. I BL-serien "Bestemmelser for civil luftfart" findes detaljerede regler for:

- 1: Luftfartøjer og luftfartøjsmateriel,
- 2: Værksteder,
- 3: Flyvepladser,
- 5: Flyvevirksomhed,
- 6: Uddannelse,
- 7: Luftveje og sikringsanlæg,
- 9: Diverse,
- 10: Charterflyvning og taxaflyvning m.v., og
- 11: Flyvepladsreglementer.

AIP Danmark

Statens Luftfartsvæsen udgiver en række andre publikationer med oplysninger til de luftfarende. Den vigtigste af disse er AIP Danmark (Aeronautical Information Publication), der indeholder oplysninger af permanent karakter, bl. a. om forholdene på de enkelte offentlige flyvepladser. Alle disse publikationer kan rekvireres hos Statens Luftfartsvæsen.

Luftfartsloven regulerer sikkerhedsmæssige forhold

En lang række operationelle forhold, der kan have miljømyndighedernes interesse, er allerede ud fra sikkerhedsmæssige hensyn reguleret af luftfartsloven med tilhørende bestemmelser. For nogle flyvepladser er der i AIP Danmark publiceret særlige støjbegrænsende bestemmelser.

Støjcertificering

Generelle bestemmelser med støjkrav til forskellige kategorier af luftfartøjer fastlægges efter luftfartsloven. Som hovedregel kræves der et støjcertifikat, for at et luftfartøj kan blive optaget på det danske nationalitetsregister.

Operationsforbud

Særligt støjende jetflyvemaskiner (også udenlandske) er desuden omfattet af særlige regler, der forbyder overlydsflyvning med (supersoniske) civile fly og start og landing med civile, subsoniske, ikke- støjcertificerede jetflyvemaskiner.

Forsvaret opfylder de gældende bestemmelser for operationer, der omhandler civile flyvepladser og lufthavne, herunder er forsvaret, bortset fra de på side 15 specifikt opregnede aktiviteter, omfattet af de trafikreguleringer, der måtte være etableret i medfør af miljøtilpasning for civile flyvepladser.

Flyvehøjder

Ved nogle klager til Statens Luftfartsvæsen over civil flystøj er der samtidig tale om, at støjen skyldes flyvehøjden. Når et civilt luftfartøj har forladt en flyveplads, skal det opfylde højdebestemmelserne i lufttrafikreglerne. De laveste højder tillades i forbindelse med VFR-flyvninger (Visual Flight Rules) og afhænger af området, der overflyves. Minimumhøjden er 500 fod (150 m); men ved passage hen over tæt bebyggelse, sommerhusområder m.m. kræves en højde på mindst 1000 fod (300 m) over den højeste hindring nærmere luftfartøjet end 600 m. For en række særligt følsomme naturområder er minimumshøjden 1000 fod af hensyn til fugle- og dyreliv.

Hensynet til regler for militær luftfart, fastsat i medfør af Luftfartsloven

Principperne for luftfartslovens anvendelse på militær luftfart fremgår af lovens kapitel 15, § 154-156, samt af kapitel 6, § 53.

I henhold til § 154 træffer Forsvarsministeren bestemmelse om, i hvilken udstrækning, og eventuelt med hvilke ændringer og tilføjelser, de i luftfartsloven fastsatte bestemmelser og de i medfør heraf udarbejdede forskrifter om civil luftfart skal anvendes på danske militære luftfartøjer og militær luftfart i øvrigt.

Luftfartsloven indeholder således hjemmel til, at militær luftfart helt eller delvist finder sted i henhold til militære bestemmelser og som konsekvens heraf, at luftfartsloven og de i medfør heraf udfærdigede civile forskrifter kun gøres gældende for militær luftfart i det omfang, der ikke er udfærdiget regler herom i det militære bestemmelseskompleks.

Forsvarsministerens beføjelser i relation til luftfartsloven er i følge en ministeriel bemyndigelse delegeret til Forsvarskommandoen, hvilket ligeledes følger af bestemmelserne i lov om forsvarets organisation m.v.

Forsvarskommandoen udfærdiger relevante bestemmelser og direktiver, der suppleres med detailbestemmelser og instrukser, udarbejdet af Flyvertaktisk Kommando og Flyvematerielkommandoen. Nærmere oplysninger herom bl.a. om adgangsforhold for tilsynsmyndigheder m.v. kan fås hos Forsvarskommandoen eller Forsvarets Bygningstjeneste.

De militære regelsæt for militær luftfart udarbejdes under hensyntagen til de særlige militære behov i overensstemmelse med ratificerede NATO-normer (STANAG), enten som rent militære bestemmelser og instrukser, eller som civile forskrifter omarbejdet til militær anvendelse.

Luftfart med udenlandske militære luftfartøjer

Af luftfartslovens § 156 fremgår det, at luftfart over dansk område med udenlandske militære luftfartøjer kun må finde sted efter forud given tilladelse eller i henhold til bestemmelser for udenlandske luftfartøjers adgang til dansk område under fredsforhold. Det fremgår endvidere, at sådan tilladelse med dertil knyttede betingelser meddeles af Forsvarsministeren efter fornøden forhandling med Trafikministeren.

Udenlandske militære luftfartøjer tilhørende NATO-lande tillades adgang til dansk område uden forudgående tilladelse, når der før flyvningen er fremsendt behørig flyveplan.

Tilladelse til indflyvning over dansk område med militære luftfartøjer tilhørende ikke-NATO-lande meddeles af Forsvarskommandoen og ekspederes via Udenrigsministeriet.

Under flyvning over dansk område er udenlandske fly pålagt at følge de militære regler og bestemmelser publiceret i MILAIP.

2 Flyaktiviteter, støjmæssige forhold

Ved vurdering og beregning af støj fra motordrevne luftfartøjer, der er forsynet med forbrændingsmotorer (stempelmotor, turbomotor) er det hensigtsmæssigt at inddеле trafikken i kategorier, der har hver sine støjmæssige egenskaber f.eks. i form af støjemission og trafikmønster (flyveprofiler og flyveveje).

Metoder til vurdering og beregning af flystøj er vist i kapitel 5.

To hovedgrupper af trafik kategorier er civil luftfart og militær luftfart. De to hovedgrupper kan inddeles således:

2.1 Civile flyaktiviteter

- Regelmæssig flyvning (ruteflyvning o.l.)
- Fragtflyvning
- Skoleflyvning

Disse trafik kategorier udføres hovedsagelig af store jetfly, turbo-propfly og helikoptere.

- Almen flyvning, herunder
Erhvervsflyvning (f.eks. taxi-)
Privatflyvning
Skoleflyvning
Faldskærmsflyvning
Motorflyoptræk af svævefly
Motorsvæveflyvning
Ultralet flyvning
Kunstflyvning og andre trafik kategorier

Almenflyvningens opdeling har ikke klare grænser. Således vil privatflyvning og erhvervsflyvning ofte være støjmæssigt ens. Skoleflyvning er en særlig form for erhvervsflyvning, der har et specielt flyvemønster. Skoleflyvning udføres dels som gentagne landingsøvelser dels som anden øvelsesflyvning med flyvemønstre, der ikke afviger væsentligt fra den øvrige trafik.

Ved vurdering og beregning af støj fra almenflyvning må den støjmæssigt relevante opdeling af trafikken baseres på operative fællestræk.

Støj fra optræk af svævefly med motordrevet spil på jorden betragtes som terminalstøj.

2.2 Militære trafik kategorier

- Jagerflyvning
- Transportflyvning
- Skoleflyvning
- Træningsflyvning
- Miljøovervågningsflyvning
- Ambulanceflyvning
- Eftersøgnings- og redningsflyvning
- Overvågningsflyvning
- Flyvning i forbindelse med suverænitetshævdelse
- VIP-flyvning

Kun jagerflyvning udføres med flytyper, der har støj- og manøvreegenskaber, der adskiller sig væsentligt fra civile flytyper. For de øvrige militære trafik kategorier gælder, at især flyvevej og flyvehøjde kan afvige fra normal civil flyvemønster omkring en lufthavn. Militære fly (bortset fra jagerfly) og helikoptere er støjmæssigt identiske med tilsvarende civile typer.

Militære flyoperationer er kun i begrænset omfang omfattet af luftfartsloven og primært underlagt forsvarets bestemmelseskompleks (Forsvarskommandoens bestemmelser 152-1, herefter kaldet FKOBST 152-1) jf. nedenfor. Med hensyn til overflyvning er militære flyoperationer via de nævnte bestemmelser pålagt restriktioner og procedurer, der bl.a. skal sikre, at befolkningen udsættes for mindst mulige gener.

En del af forsvarets flyvninger er - ligesom tilsvarende civile flyvninger - undtaget støjreguleringer. Disse omfatter:

- Ambulanceflyvninger
- Flyvning for Rigspolitichefen
- Eftersøgnings- og redningsmissioner
- Miljø- og overvågningsflyvning
- Flyvning i forbindelse med suverænitetshævdelse
- Flyvning i forbindelse med humanitær indsats
- Flyvning i forbindelse med intensive uddannelsesperioder med henblik på internationale opgaver (eksempelvis FN-opgaver)

Disse flyvninger kan foretages med jagerfly, helikoptere, transportfly samt lette fly.

2.3 Særlige flyaktiviteter

Visse former for flyvning opfattes af befolkningen som aktiviteter med særlig genevirkning.

Denne opfattelse kan være knyttet til, at støjen optræder på tidspunkter og steder, hvor man forventer fred for uvedkommende støj, at støjen generer ved en hyppig gentagelse af ensartede støjbegivenheder, at støjen generer ved højt niveau, lang varighed eller ved sin frekvenssammensætning (toneindhold), eller at genevirkningen opstår som følge af en skeptisk holdning til de pågældende flyaktiviteters samfundsmæssige betydning eller på grund af frygt for nedstyrning.

Gennem beregningsmåden og vurderingen af støj fra disse flyaktiviteter er det tilstræbt at motivere udøverne til at vælge tidspunkter, der tager hensyn til flertallets ønsker om et rimeligt støjfrit miljø i de flestes fritid.

Fremgangsmåden ved fastlæggelse af beregningsforudsætninger og ved beregning af støjbelastning fra særlige flyaktiviteter er beskrevet i kapitel 7 og 8, samt specielt for faldskærmsflyvning og ultraletflyvning i bilag 7 og 8.

De særlige flyaktiviteter er:

Faldskærmsflyvning.

Visuelle landingsøvelser i forbindelse med skoleflyvning med alle typer civile fly (jet- og propelfly) samt med lette militære propelfly.

Flyvning med ultralette fly.

Kunstflyvning.

Rundflyvning.

Blandt begrundelserne for at opfatte ovennævnte 5 flyaktiviteter som særlige er:

- *Faldskærmsflyvning* udføres ofte i weekender og om aftenen i sommerhalvåret og ofte med et koncentreret flyve-

program med mange starter og landinger. Flyene er ofte tungt lastede og skal stige til springhøjden så hurtigt som muligt, hvorfor motorydelsen må være høj. Ved afsætning af springere een ad gangen reduceres motorydelsen, hvorefter den atter øges for at genvinde den tabte højde inden næste springer afsættes. Dette medfører hyppige ændringer af støjen og øger genevirkningen.

- *Visuelle landingsøvelser* består oftest af start efterfulgt af et venstredrej og tilbageflyvning parallelt med banen afsluttet med en anflyvning i baneretningen. Denne manøvre gentages ofte et stort antal gange med hyppige overflyvninger af bestemte områder til følge.
- *Flyvning med ultralette fly* foregår normalt i lav højde (150-900 m), og da motorkraften er begrænset, flyves der langsomt. De enkelte støjpåvirkninger kan derfor blive ret langvarige (især i modvind). Da ultralette fly ofte forsynes med motorer, der vælges mere ud fra kraft/vægt kriterier end ud fra støjmæssige hensyn, kan støjens frekvenssammensætning være meget generende. Ved kontrolmålinger har det desuden vist sig, at de af Statens Luftfartsvæsen fastsatte krav til flyenes støjemission i en række tilfælde ikke hidtil har været overholdt.
- *Kunsthflyvning* udføres med stærke, lette fly med overlegen motorkraft, der er i stand til hurtigt at ændre hastighed og retning. Såvel retningsændring (mest propelstøj i propellerplanen) som ændring af motorydelsen vil medføre at støjen ofte ændrer styrke og frekvenssammensætning. Disse to faktorer øger erfaringsmæssigt genevirkningen.
- *Rundflyvning* udføres ved gennem længere perioder gentagne gange at befordre nogle få passagerer langs den samme udvalgte rute, gerne over rekreative områder eller seværdigheder og ofte i lavest tilladte højde. Denne type flyvning vil kunne genere personer, der opholder sig i de samme rekreative områder.
- *Flyvning med motorsvævefly* foregår normalt således, at motoren kun anvendes ved start, mens landing i 90% af tilfældene gennemføres uden brug af motor. En sådan flyvning bør derfor kun tælle som en operation.

For de fleste af disse særlige flyaktiviteter gælder, at hyppigheden er størst i sommerhalvåret og især på de tider af dagen og

ugen, hvor folk har fri, og hvor de rekreative behov derfor er størst.

Medvirkende til en øget genevirkning er, at trafik kategorier som faldskærmsflyvning, flyvning med ultralette fly og rundflyvning hovedsageligt udføres under gode vejrforhold, hvor mange opholder sig i det fri.

3 Genevirkninger fra flystøj

Støj fra forskellige kilder som fly, biler, tog og industri angives som en ækvivalentværdi over en vis tidsperiode. Perioden er f.eks. 24 timer for vejtrafikstøj og 3 måneder for flystøj. Samme ækvivalentværdi kan enten bestå af et stort antal hændelser med relativt lavt støjniveau eller få hændelser med højt niveau. Enkelthændelser af støj opfattes som enkelthændelser op til et vist antal pr tidsenhed, hvorefter støjen opfattes som kontinuerlig. Af betydning for effekten på mennesker er baggrundsniveauet, antal hændelser og støjniveauet af den enkelte hændelse. Trafikstøjens virkninger er traditionelt blevet undersøgt for fly, vejtrafik og jernbaner hver for sig. Sammenlignende undersøgelser tyder på, at flystøj er mere generende end vejstøj, som igen er mere generende end jernbanestøj.

3.1 Genevirkninger og deres afhængighed af fysiske og psykoakustiske faktorer

Flystøj kan fremkalde fysiologiske reaktioner (f.eks. forhøjet blodtryk, ændret kirtelsekretion og søvnforstyrrelser) og angstreaktioner, men den mest almindelige reaktion på flystøj er oplevelsen af gene.

Geneopfattelse af flystøj afhænger generelt af en række fysiske egenskaber ved støjen:

- Støjens styrke (maksimalværdi)
- Støjens varighed
- Støjens frekvenssammensætning
- Om støjen ofte skifter karakter (styrke/-frekvens)
- Om støjen stiger langsomt eller indtræffer pludseligt

Herudover varierer den individuelle menneskelige reaktion på flystøj meget. Desuden afhænger reaktionen både af psykoakustiske faktorer og af de omstændigheder, under hvilke støjen opleves. Blandt de psykoakustiske faktorer kan nævnes:

- Opfattelse af flyvningens nødvendighed eller dens samfundsmæssige værdi
- Indflydelse på støjens opståen
- Forventninger til støjfrihed i boligen, i natur og i rekreative områder
- Særlig følsomhed overfor en bestemt slags støj
- Formodning om sundhedsskadelige virkninger
- Frygt for flystyrt

De omstændigheder, under hvilke støjpåvirkningen opleves, kan have indflydelse på den generelle genevirkning. Her kan nævnes:

- Aktivitet der forstyrres, f.eks. søvn, arbejde eller rekreation/fritid
- Karakteren af området, hvor der er støj, f.eks. rekreativt naturområde, boligområde eller erhvervs- og industriområde m.m.
- Baggrundsstøjens niveau
- Tidspunkt på døgnet og ugen (dag, aften, nat hhv. hverdage, week-end)
- Årstiden (sommer, vinter)
- Forudsigelighed (ruteflyvning eller annonceret flyaktivitet i forbindelse med stævner contra f.eks. kunstflyvning)
- Gentagelseeffekten

Støj fra flyvemaskiner er næstefter støj fra vejtrafik den form for trafikstøj, der berører flest mennesker i Danmark. Flystøjens betydning er størst om sommeren, hvor mange opholder sig udendørs, og i weekenden eller om aftenen, hvor de fleste mennesker har fri og forventer at kunne slappe af samt om natten ved forstyrrelse af søvn.

Ved de mindre flyvepladser er der ofte særlige støjproblemer i weekenderne, fordi flyveklubbernes medlemmer ønsker at udøve deres fritidsaktivitet (f.eks. skoleflyvning og flyvning i forbindelse med faldskærmsudspring) samtidig med, at beboerne omkring flyvepladsen forventer at kunne nyde weekenden i fred og ro.

Mange mennesker har tillige den holdning, at fritidsflyvningen er mindre nødvendig end den egentlige erhvervsflyvning.

I de stærkt støjbelastede områder omkring de større lufthavne giver flystøjen, udover at være generende, anledning til kommunikationsforstyrrelser og søvnforstyrrelser og kan f.eks. have indflydelse på, om man åbner vinduerne.

Kommunikationsforstyrrelser kan berøre både almindelige samtaler, telefonsamtaler, radio/TV-lytning og undervisning.

Det er i denne forbindelse afgørende, både hvor høje maksimalværdier der forekommer, og hvilken varighed forstyrrelserne har.

Flystøjen kan forstyrre de omboendes søvn, dels ved at de kan have vanskeligt ved at falde i søvn og dels ved, at de vækkes af flystøjen. Det er især størrelsen af maksimalværdierne, der har betydning for, om beboerne bliver vækket af flystøjen. Motorafprøvninger om natten, hvor støjen forekommer i længere tid, og hvor beboerne ikke kan forudsige, hvor længe støjen varer, virker generende, selv om niveauet er lavt.

Det må betragtes som et rimeligt krav fra befolkningen, at man skal kunne holde ud at åbne vinduerne af hensyn til indeklimaet, og at man skal kunne sove med et vindue på klem uden væsentlig gene fra f.eks. flystøj.

Særligt kraftige flystøj-belastninger kan medføre risiko for forhøjet blodtryk, der kan være medvirkende årsag til hjerte/karsygdomme.

Undersøgelser har i øvrigt vist, at der forekommer færre klager over flystøj, hvis der eksisterer et godt samarbejde mellem flyvepladsen og de omboende således, at de omboende orienteres om og har en vis indflydelse på aktiviteterne.

Støjen i et område påvirkes af variationer i trafikintensitet, af den fra flyene udsendte støj og af varierende vind- og temperaturforhold.

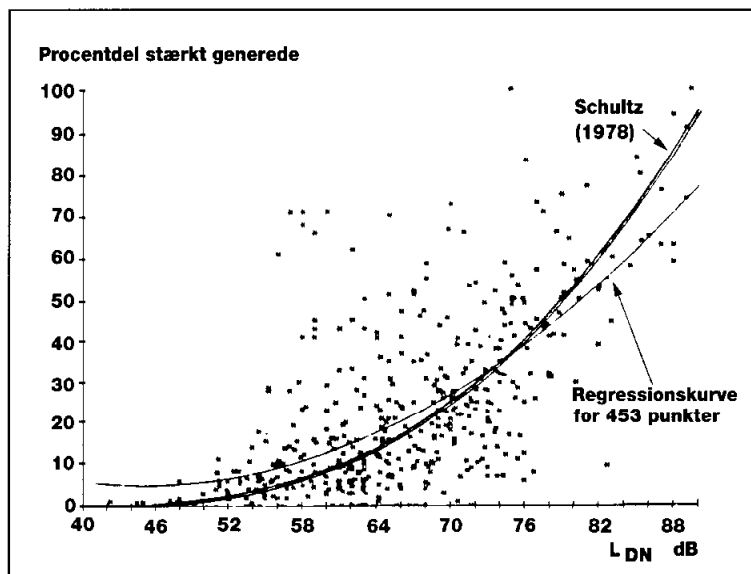
Støjbelastningen vil derfor kunne variere meget i døgnets, ugens og årets løb og dermed påvirke geneopfattelse og eventuel klageaktivitet.

3.2 Genevirkningen som baggrund for fastlæggelse af støjgrænser

Grundlaget for miljøpolitiske beslutninger om, hvor grænsen mellem uacceptabel og acceptabel flystøjbelastning lægges, hviler i de fleste lande dels på interviewundersøgelser blandt beboerne omkring større lufthavne, og dels på sundheds- og miljøkvalitetsmål fastlagt ud fra vurderinger af støjens effekter på bl.a. søvn og mulighederne for kommunikation af forskellig art.

Der er stor forskel på, hvordan mennesker reagerer på flystøj. Man må derfor fremskaffe et meget omfattende materiale for at kunne fastlægge en repræsentativ sammenhæng mellem flystøjbelastningen, f.eks. repræsenteret ved L_{DN} (Day Night Level) og genen, f.eks. repræsenteret ved den procent af befolkningen der føler sig stærkt generet (L_{DN} vil typisk være ca. 1 dB mindre end L_{DEN} for en lufthavn).

En amerikansk akustiker, Ted Schultz, har udført en sammenstilling af tilgængelige undersøgelser vedrørende støjgener fra vej-, tog- og flytrafik. Andelen af stærkt generede er sat i relation til L_{DN} som vist på figur 3.1.



Figur 3.1

Schultz' kurve, der viser forholdet mellem andelen af stærkt generede og støjbelastningen. [3.1]

De danske og nordiske undersøgelser, der er gennemført, er i denne sammenhæng utilstrækkelige, men de har kunnet verificere, at reaktionerne svarer til resultaterne fra mere omfattende undersøgelser i Nordvesteuropa og Nordamerika.

Undersøgelserne viser, at ved stigende støjbelastning vil en voksende del af befolkningen bosiddende omkring en flyveplads føle sig generet, henholdsvis stærkt generet. De viser også, at selv ved lave støjbelastninger vil en del af befolkningen føle sig generet og en mindre del stærkt generet. Ved fastsættelsen af vejledende grænseværdier accepterer man i praksis, at en vis del af den omboende befolkning (10-15%) vil føle sig stærkt generet af støjen fra en flyveplads.

De i afsnit 3.1 nævnte faktorer, der indvirker på geneopfattelsen af flystøj, har været inddraget i grundlaget for fastsættelse af støjgrænser.

De krav, der kan stilles til støjfrihed i den frie natur, hvis der skal være muligheder for en uforstyrret naturoplevelse, er dog ikke tilgodeset gennem fastsættelse af støjgrænserne omkring flyvepladser.

Støjbeskyttelsen af sådanne områder må baseres på kvalitative helhedsmålsætninger, som det ikke er muligt at håndhæve gennem miljøbeskyttelsesloven, der tager udgangspunkt i kvantitative målsætninger, hvori bl.a. indgår en interesseafvejning. Problematikken er belyst i en norsk rapport om støj og stilhed i friluftsliv [3.2].

I betænkningen fra det tværministerielle støjvalg [3.3] peges der på kortlægning af større, uforstyrrede landskaber som en begyndelse til sikring af sådanne. En opfølgning vil forudsætte lovmæssige muligheder for at forhindre etablering af en lang række virksomheder og anlæg, der vil virke støjmæssigt kompromitterende, uanset om de opfylder støjgrænser med sigte på beskyttelse af nattesøvn, samtale- og kommunikationsmuligheder m.v., der ligger til grund for Miljøstyrelsens vejledninger.

En opfølgning vil yderligere forudsætte en adfærdsregulering af ikke stedbundne, støjende fritidsaktiviteter (f.eks. ultralette fly), som der ikke er hjemmel til i miljøbeskyttelsesloven.

En videregående støjbeskyttelse af omgivelserne, end de vejledende grænseværdier giver anledning til, praktiseres indenfor miljøbeskyttelseslovens område især ved regulering af støj fra motorbaner og skydebaner gennem tidsbegrænsninger for benyttelsen af disse anlæg, d.v.s. svarende til periodevise forbud, idet der også her indgår en afvejning mellem hensynet til virksomheden og hensynet til omgivelserne. Også ved fastsættelse af vilkår og påbud for flyvepladser har miljømyndighederne i særlige tilfælde muligheder for i en vis udstrækning at tage videregående hensyn til omgivelserne.

Samspillet med den overordnede fysiske planlægning spiller her ind, idet lokaliseringmuligheder og -begrænsninger nærmere kan præciseres gennem kommune- og regionplanlægningen.

Miljøstyrelsen vil til stadighed have opmærksomheden henledt på de muligheder og behov for opstramning af grænseværdier for støjbelastning, der vil opstå gennem den teknologiske udvikling eller samfundsudviklingen i øvrigt, ligesom man er opmærksom på, at skærpede støjgrænser vil kunne medvirke til, at udviklingen bevæger sig i den rigtige retning mod mindre støj. Hvor langt man vil kunne gå vil til enhver tid bero på en politisk afvejning af støj mod en række andre samfundshensyn.

Ud fra en funktionel vurdering har en af Nordisk Ministerråd nedsat gruppe vedrørende støjens effekter anbefalet følgende grænseværdier for støjen indendørs i soverum i boliger. $L_{Aeq} =$

30 dB (døgnværdi) og $L_{Amax} = 45$ dB [3.4]. Disse værdier bør reduceres, hvis en væsentlig del af støjen er lavfrekvent.

OECD har i de seneste år i en række lande gennemført en undersøgelse, som er mundet ud i publikationen "Fighting Noise in the 1990's" [3.5]. Undersøgelsen beskriver forskellige filosofier og konkluderer, at et lands myndigheder bør behandle støjproblemerne ud fra sundhedsmål og miljøkvalitetsmål.

De vejledende støjgrænser som Miljøstyrelsen lægger til grund for regulering er gennemgået i det følgende kapitel 4.

4 Vejledende støjgrænser

I dette kapitel opstilles vejledende grænseværdier for støj fra flyvepladser. Vurderingsmetoden er nærmere beskrevet i kapitel 8, og baggrunden i kapitel 3.

4.1 Støj fra fly i forbindelse med start og landing

Tabel 4.1 angiver grænseværdier for støj fra fly i forbindelse med start og landing, incl. taxikørsel til og fra standpladser på civile lufthavne og almenflyvepladser samt på militære flyvestationer.

Arealanvendelse	Almenflyveplads 1)	Lufthavn 2) Flyvestation 3)
Boligområder og støjfølsomme bygninger til offentlige formål (skoler, hospitaler, plejehjem o.l.)	45dB 4)	55 dB
Spredt bebyggelse i det åbne land	50 dB	60 dB 5)
Liberale erhverv (hoteller, kontorer o.l.)	60 dB	60 dB
Rekreative områder med overnatning (sommerhuse, kolonihaver, campingpladser o.l.)	45 dB	50 dB
Andre rekreative områder uden overnatning	50 dB	55 dB

Tabel 4.1

Vejledende grænseværdier for støjbelastning udendørs fra startende og landende fly, beregnet efter DENL-metoden (beskrevet i kapitel 8).

1) "Almenflyveplads" anvendes om pladser, hvor trafikken næsten udelukkende består af almenflyvning og specielle

trafikkategorier som skoleflyvning med lette fly, faldskærmsflyvning, flyoptræk af svævefly, ultraletflyvning o.l.

- 2) *"Lufthavn" anvendes om pladser, hvor en væsentlig del af trafikken består af erhvervsmæssig transport af passagerer, fragt og post med store fly.*
- 3) *"Flyvestation" anvendes om pladser, der udelukkende eller hovedsagelig beflyves af forsvarets luftfartøjer. En flyvestation og en lufthavn kan benytte fælles bane og rullevejssystem. For militære flyaktiviteter kan der være tale om særlige hensyn jf. afsnit 1.1.2.*
- 4) *Hvis almenflyvepladsen anses for regionalt vigtig i regionplanmæssig sammenhæng efter amtsrådets nærmere vurdering, er den vejledende grænseværdi 50 dB.*
- 5) *Nye boliger bør som udgangspunkt ikke lægges, hvor støjbelastningen (L_{DEN}) er over 55 dB eller maksimalværdien (L_{Amax}) er over 70 dB.*

I boligområder og rekreative områder med overnatning er maksimalværdien især af betydning. Maksimalværdien af det A-vægtede lydtrykniveau bør for starter og landinger om natten (kl. 22-07) tilstræbes ikke at overstige 70 dB for almenflyvepladser og 80 dB for lufthavne og flyvestationer. For Københavns Lufthavn i Kastrup tilstræbes det, at det A-vægtede lydtrykniveau, ifølge bemærkningerne til udbygningsloven (1980), ikke overstiger 85 dB målt i de nærmestliggende boligområder i tidsrummet kl. 23-06. For taxikørsel i forbindelse med start og landing skal man for almenflyvepladser, lufthavne og flyvestationer tilstræbe, at maksimalværdien ikke overstiger 70 dB(A) om natten i boligområder og rekreative områder med overnatning.

Maksimalværdierne beregnes for de nominelle flyveveje (for flyvesektorer f.eks. middelflyvevejen) samt taxiveje med det mest støjende fly. Ved brug af de fire standardstøjklasser for fly under 5700 kg anvendes støjtallet svarende til klassens øvre grænse. Der stilles normalt ingen krav om målestationer til kontrolformål.

Oversigter over lufthavne, almenflyvepladser og flyvestationer i Danmark, er anført i bilag 12.

4.2 Støj fra terminalaktiviteter

Ved vurdering af udendørs støj fra andre aktiviteter på flyvepladser end starter og landinger incl. taxikørsel, f.eks. motorafprøvninger og øvrige aktiviteter i terminalområdet, tages der, både for civile flyvepladser og militære flyvestationer, udgangspunkt i de vejledende støjgrænser, som er angivet i Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1984 om eksternt støj fra virksomheder. Disse grænseværdier er gengivet i tabel 4.2.

Ved fastsættelse af vilkår for støj fra terminalaktiviteter kan det dog være nødvendigt at tage et særligt hensyn til de driftsmæssige forhold, der knytter sig til afviklingen af især rute- og fragtflyvninger.

Helikoptere foretager motorafprøvning i forbindelse med reparation eller vedligeholdelse som hovering i lav højde. Støj under denne operationsform regnes også som terminalstøj.

Terminalaktiviteter i forbindelse med nedennævnte flyvninger er undtaget fra vejledende grænseværdier:

- Ambulanceflyvninger
- Flyvning for Rigspolitichefen
- Eftersøgnings- og redningsmissioner
- Miljø- og overvågningsflyvning
- Flyvning i forbindelse med suverænitetsbevægelse
- Flyvning i forbindelse med humanitær indsats
- Flyvning i forbindelse med intensive uddannelsesperioder med henblik på internationale opgaver (eks. FN-opgaver)

Områdetype omkring flyvepladsen (faktisk anvendelse)	Man.-fre. Kl. 07-18 Lør. kl. 07-14	Man.-fre. kl. 18-22 Lør. kl. 14-22 Søn- og helligdag kl. 07-22	Alle dage kl. 22-07
1) Erhvervs- og industriområder	70 dB	70 dB	70 dB
2) Erhvervs- og industriområder med forbud mod generende virksomhed	60 dB	60 dB	60 dB
3) Områder for blandet bolig- og erhvervsbebyggelse, centerområder (bykerne)	55 dB	45 dB	40 dB
4) Etageboligområder	50 dB	45 dB	40 dB
5) Boligområder for åben og lav boligbebyggelse	45 dB	40 dB	35 dB
6) Sommerhusområder og offentligt tilgængelige rekreative områder. Særlige naturområder	40 dB	35 dB	35 dB
7) Kolonihaver	Konkret vurdering i hvert enkelt tilfælde		
8) Det åbne land (incl. landsbyer og landbrugsarealer)	Konkret vurdering i hvert enkelt tilfælde		

Tabel 4.2

Vejledende grænseværdier for støjbelastning udendørs fra terminalaktiviteter angivet som støjbelastningen L_T , der er det energi-ækvivalente, korrigerede, A-vægtede lydtrykniveau (svarer til L_{Aeq} korrigeret for evt. toneindhold og impulsindhold i støjen).

Tabellen bør kun anvendes i forbindelse med teksten i denne vejledning og i Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1984, som også omtaler måletidsrum m.v, samt ved vurdering af støj fra model-fly og fra spiloptræk af svævefly.

Miljømyndighederne kan se bort fra støjbelastningen fra sjældent forekommende motorafprøvninger, jf. de i afsnit 2.2 omtalte aktiviteter.

Maksimalværdien af støjniveauet i områdetyperne 3) - 6) bør om natten ikke overstige de i tabel 4.2 angivne natværdier med mere end 15 dB. Målemetoder er omtalt i afsnit 5.1.

4.3 Støj fra overflyvning

Støj fra overflyvning af en flyveplads af luftfartøjer, der ikke starter, lander eller på anden måde opererer i tilknytning til pågældende flyveplads (f.eks. luftfartøjer, der passerer pladsen i normal flyvehøjde), skal ikke medtages ved beregning eller måling af støjbelastning eller maksimale støjniveauer.

Derimod kan støj ved overflyvning af flyvepladsens nærmeste omgivelser i forbindelse med de i afsnit 2.3 omtalte flyaktiviteter med særlig genevirkning indgå i vurderingen af en godkendelsessag (se afsnit 12.1).

Del II:

Måling og beregning

5 Metodevalg ved måling og beregning

Støjproblemer i områder omkring flyvepladser kan undgås, hvis man gennem planlægning af arealanvendelsen kan sikre, at støjfølsom anvendelse af støjbelastede arealer ikke finder sted.

I de fleste tilfælde må man dog konstatere en interessekonflikt, fordi området er blevet bebygget, hvilket kan føre til, at støjproblemerne til dels må søges begrænset gennem restriktioner for flytrafikken. Restriktionerne må afvejes i forhold til de flyvesikkerhedsmæssige aspekter.

Uanset på hvilken måde flystøjproblemerne håndteres, vil den tekniske vurdering af mulighederne for løsning af støjproblemerne være baseret på beregninger, eller i sjældne tilfælde målinger.

Målinger anvendes til at overvåge om restriktioner overholdes og til løbende orientering om støjbelastningen. Målinger foretages undertiden i forbindelse med behandling af støjklager.

Men målinger kan ikke anvendes hvis en fremtidig støjbelastning skal vurderes i forbindelse med planlægning. Den fremtidige støjbelastning kan kun beregnes.

Beregningernes resultater vises almindeligvis som støjbelastningskurver på et kort over området, hvor også støjfølsomme områder er markeret. Kurverne går gennem punkter med samme støjbelastning. Hvor støjbelastningen i støjfølsomme områder overskrider grænseværdien, er der lokaliseret et støjproblem. Grænseværdien er fastlagt både ud fra arealanvendelsen og flyvepladstypen (se tabel 4.1).

I begyndelsen af 50'erne førte ibrugtagningen af de første civile jetpassagerfly til, at man i en række lande udviklede metoder til forudberegning af støjen i forbindelse med flytrafik.

De førende industrilande udviklede hver sine vurderings- og beregningsmetoder med henblik på afdækning af flystøjproblemerne, for gennem fornuftig planlægning at undgå, at problemerne voksede med øget trafik og ved anlæg af f.eks. boligområder tæt ved lufthavne.

I Danmark tog man omkring 1960 den såkaldte CNR-metode (Composite Noise Rating) i brug. Metoden var amerikansk og specielt udviklet som en ret unuanceret problemindikator baseret på maksimalværdier af lydtrykniveauet målt i PN dB (Perceived Noise). Skønt metoden midt i 60'erne blev forbedret i Danmark, led den af en række afgørende mangler og blev i 1976 afløst af DENL-metoden (Day-Evening-Night Level), der anvendte støjdosen L_{AE} , der er baseret på A-vægtet lydtrykniveau, som støjsmål.

Effektundersøgelser har vist, at genevirkningen fra flystøj beskrives bedre ved hjælp af støjdosen end af maksimalniveauet (bortset fra flystøjens vækningseffekt og kommunikationsforstyrrelse).

De fleste lande anvender idag flystøjberegningsmetoder baseret på A-vægtet dosismål L_{AE} og tager hensyn til antallet af støjbegebenheder. En oversigt over de i Norden anvendte metoder findes i [5.1], mens metoder anvendt i andre lande er beskrevet i [5.2].

Resultaterne af beregninger viser rimelig god overensstemmelse med tilsvarende målinger.

5.1 Oversigt over metoder

Målinger kan udføres ved hjælp af følgende standardmålemetoder:

- ISO 3891 [5.3]
- ICAO Annex 16 [5.4]
- ECAC Doc 29 [5.5]
- SAE AIR 1845 [5.6]
- NORDTEST ACOU 075 [5.7]
- Den fællesnordiske metode for måling af støj fra virksomheder [5.8].

Beregninger kan udføres ved hjælp af følgende:

Generel metode

- DENL-metoden

Specielle metoder

- Forenklet metode til beregning af støjbelastning fra faldskærmsflyvning (bilag 7)
- Standardmetode til beregning af støjbelastning fra ultralette fly (bilag 8)
- Skabelonmetoden for almenflyvepladser med op til 3000 opr./år (bilag 9)
- Beregningsmetode for maksimalt lydtrykniveau (bilag 1)
- Beregningsmetode for støj fra terminalaktiviteter
- Punktbergningsmetoden til punktvis kontrol (bilag 4)
- TDENL-metoden [5.9] til løbende kontrol (kapitel 10 og bilag 10)
- Metode for beregning af støj indendørs (bilag 11)

5.2 Måling af flystøj

Måling af flystøj kan have flere formål:

- a) Støjmæssig godkendelse af en ny flytype eller af et individuelt fly, der ikke har en typegodkendelse. Denne form for støjmåling kaldes en støjcertificering og udføres normalt af producenten som en typecertificering i overensstemmelse med standarder udarbejdet af ICAO (International Civil Aviation Organisation) som Annex 16 til den internationale konvention om civil luftfart.

I Danmark foretages støjcertificering kun for propelfly med højeste startmasse op til 5700 kg. Målingerne udføres efter standardmetoden angivet i ICAO, Annex 16, kapitel 6.

- b) Støjmissionsmåling, dvs. en måling der har til formål at fastlægge den udsendte støj ved alle relevante anvendelser af en flytype: Start, landing, overflyvning, motorafprøvning osv. Formålet er at etablere en database, der kan anvendes som grundlag for støjberegninger. Målingerne udføres efter standardmetoder angivet i ISO 3891, ICAO Annex 16, ECAC Doc. 29 eller SAE 1845.
- c) Støjmissionsmåling, dvs. en måling i et område, f.eks. et boligområde, hvor man ønsker at kende flystøjen på grund af klager eller som led i en løbende miljøkontrol (støjmonitoring). Der kan være tale om målinger i forbindelse med overvejelser om støjfølsom anvendelse af et

bestemt område eller til verifikation af en beregnet støjbelastning.

Støjmissionsmåling udføres efter NORDTEST standard ACOU075 eller efter specielle målebetingelser, som kan fastlægges for specifikke formål f.eks. støjmonitoring.

- d) Måling af støj fra motorafprøvninger m.v. Målingerne udføres efter den fællesnordiske metode for måling af ekstern støj fra virksomheder.

Målinger under a og b bør udføres af et laboratorium, der er akkrediteret af Industri- & Handelsstyrelsen ved Dansk Institut for Fundamental Meteorologi til at udføre emissionsmåling af støj fra fly.

Målinger under c og d bør udføres af et laboratorium godkendt af Miljøstyrelsen i henhold til godkendelsesordning for laboratorier, der udfører støjmålinger.

Måling af støj fra militære fly foregår efter samme principper, som for civile fly, idet der i givet fald skal være tale om et laboratorium eller lignende, der er sikkerhedsgodkendt i henhold til de militære sikkerhedsbestemmelser (FKOBST 158-1). I det omfang der er udført støjmålinger på militære fly i udlandet, anvendes disse som beregningsgrundlag.

5.3 Beregning af flystøj

5.3.1 Beregning af støjen fra flytrafik, generel metode

Den generelle fremgangsmåde beskrevet i dette afsnit kan anvendes i alle situationer, hvor man ønsker at beregne støjen udendørs fra flytrafik. Fremgangsmåden beskriver flystøjen ved hjælp af DENL-metoden, som der er nærmere redegjort for i kapitel 8.

Til at beskrive støjbelastningen ved hjælp af støjbelastningskurver anvendes:

- en beregningsenhed
- en beregningsmetode
- et beregningsprogram

En beregningsenhed til at beskrive flystøj defineres på et grundlag der dels er teknisk-akustisk, dels miljøpolitisk. Enheden fast-

lægger således de principper miljømyndighederne har valgt til at vurdere gener fra flystøj.

Den til DENL-metoden hørende beregningsenhed betegnes L_{DEN} .

DENL-metoden benytter det energiækvivalente A-vægtede lydniveau L_{Aeq} som basis, hvilket også er tilfældet for andre former for trafikstøj (fra veje og jernbaner) og for støj fra virksomheder.

En beregningsmetode fastsætter regler for, hvorledes der tages hensyn til fysiske forholds indflydelse på støjbelastningen, herunder: terrændæmpningen, flyvehastigheden, den udstrålede støjs retningskarakteristik og reverseringsstøjen.

Endvidere foreskriver en beregningsmetode, hvorledes de meteorologiske forholds indflydelse på luftabsorption og lydudbredelse skal medregnes, samt hvordan beregningsresultatet korrigeres for krumme flyveveje og trafikens spredning omkring flyvevejene.

Endelig indeholder DENL-metoden korrektioner, der adderes til støjen om aftenen og om natten og for visse trafik kategorier i weekenden. Dette sker for at tage hensyn til, at flystøj normalt opfattes som mere generende i fritiden og om natten end i dagtimerne på hverdage.

DENL-metoden fastlægger, hvorledes der tages hensyn til trafikens årsfordeling, ugedeling og døgnfordeling.

Metoden fastlægger således støjbelastningen for et gennemsnitsdøgn baseret på trafikken i de tre mest trafikerede måneder af året.

I kapitel 6 er der opstillet mindstekrav til flystøj beregninger, dvs. krav til både beregningsmetoden og det hertil hørende *beregningsprogram*. Endvidere angives hvilken viden der kræves for at man kan gennemføre flystøj beregninger af betryggende kvalitet.

I det omfang der skal foretages beregninger af militær flystøj, foretages disse af et laboratorium eller lignende, der er sikkerhedsgodkendt i henhold til de militære sikkerhedsbestemmelser (FKOBST 158-1).

5.3.2 Beregning af støj fra flytrafik, specielle metoder

De tre specielle metoder omtalt nedenfor er alle forenklede metoder. Beregning af støjbelastningen ved hjælp af en metode, der opfylder mindstekravene angivet i Kapitel 6, vil normalt give mere nøjagtige resultater, men kræver til gengæld et væsentligt større arbejde.

Skabelonmetoden

Metoden kan anvendes for almenflyvepladser med op til 3000 operationer/år og vil i en række tilfælde overflødig gøre egentlige støjbelastningsberegninger.

Skabelonmetoden er gengivet i bilag 9.

To skabeloner for henholdsvis 1000 og 3000 opr./år angiver indenfor hvilke arealer støjbelastningen vil kunne overstige $L_{DEN} = 45$ dB.

Hvis den relevante skabelon ikke berører områder der ønskes anvendt til støjfølsomme formål, vil der med stor sandsynlighed ikke opstå støjproblemer, idet skabelonerne repræsenterer "værste tilfælde". Indikerer skabelonen, at der kan opstå problemer, må der foretages en egentlig støjberegning.

Støj fra faldskærmsflyvning

En forenklet metode til beregning af støjen fra faldskærmsflyvning er gengivet i bilag 7.

Metoden er udarbejdet som et værktøj for faldskærmsklubber og lokale miljømyndigheder og kan anvendes uden særlige hjælpemidler.

Den forenklede metode fører til en vis overvurdering af støjen nær ved flyvepladsen på begge sider af banerne, men den kan anvendes, hvis man ønsker en miljømæssig sikkerhedsmargin, eller hvis man ønsker at undersøge om påtænkte ændringer af forudsætningerne øger eller mindsker støjen.

Støj fra ultralet flyvning

Standardmetoden til beregning af støjbelastningen fra ultralette fly er gengivet i bilag 8, jf. [5.11].

Anvendelsen af standardstøjkontursættene er betinget af, at forudsætningerne, hvorunder disse er beregnet, er opfyldt.

Det bør specielt dokumenteres, at de aktuelle flytyper opfylder de danske støjcertificeringskrav angivet i Statens Luftfartsvæsenens "Bestemmelser for civil luftfart" BL 9-6, "Ultralette luftfartøjer".

5.3.3 Beregning af maksimalt lydtrykniveau fra flytrafik

Beregning af A-vægtede maksimalværdier L_{Amax} af lydtrykniveauet fra flytrafik kan udføres efter den metode, der er beskrevet i bilag 1, jf. [5. 13]. Metoden angiver mindstekravene til flystøjberegningsmetoder, der må anvendes i de nordiske lande.

En maksimalværdi-kontur vil normalt afvige i form fra en støjbelastningskontur, bl.a. fordi operationshyppigheden ikke indgår i beregningen.

5.3.4 Beregning af støjbelastning fra terminalaktiviteter

Beregning af støjbelastning fra terminalaktiviteter som f.eks. motorafprøvninger og APU-støj, baseres på den pågældende støjildes støjdata (effektspektrum kombineret med retningsbestemmelse med den nordiske metode til beregning af støj fra virksomheder [5.8].

Beregningerne kan udføres ved hjælp af et offentligt tilgængeligt godkendt beregningsprogram (f.eks. ILYD og GILYD) [5. 10].

5.3.5 Beregning af støjbelastning indendørs

Fastlæggelsen af en grænseværdi for den indendørs støjbelastning i et hus hidrørende fra vejtrafikken, skal ifølge bygningsreglementet [5.11] tage udgangspunkt i det ækvivalente, konstante A-vægtede lydtrykniveau L_{Aeq} med en referencetid på 24 timer. Dette anbefales også anvendt for flystøj, hvis det på et senere tidspunkt beslutes, at der skal indføres grænseværdier for indendørs støj.

Da flystøjbelastningen angives udendørs ved hjælp af L_{DEN} må beregningsmetoden angive hvorledes man omregner fra L_{DEN} til $L_{Aeq,24h}$, og hvorledes man beregner indflydelsen af bygningens lydisolation, der er frekvensafhængig.

Udgangspunktet for en beregning af den indendørs støjbelastning er den metode, der blev udarbejdet på foranledning af DSB og Miljøstyrelsen med baggrund i DSB's planer om at afhjælpe støjgener langs de mest trafikerede jernbanestrækninger i Dan-

mark. Metoden er beskrevet i bilag 11 (jf. det såkaldte DSB-katalog [5.12]).

Metoden angiver, hvorledes man beregner det indendørs A-vægtede ækvivalentniveau L_{Aeq} ud fra det udendørs ækvivalentniveau L_{eq} pr. 1/1 oktav i frekvensområdet 63-4000 Hz 2 m foran facaden. Beregninger udføres for hver transmissionsvej (bygningsdele som vinduer, dør, tag osv.). Delbidraget til det indendørs niveau i et rum fra hver enkelt transmissionsvej beregnes ud fra bygningsdelens reduktionstal, korrigeret til rummets dimensioner udtrykt ved arealet af bygningsdelen og rummets volumen, og korrigeret til rummets efterklangstid. DSB-kataloget indeholder reduktionstal pr. 1/1 oktav frekvensbånd for relevante bygningsdele. Delbidragene for de enkelte transmissionsveje adderes til sidst.

Hvis udendørsstøjens frekvensmæssige sammensætning ikke er kendt, estimeres spektret ud fra L_{Aeq} og et generaliseret spektrum.

Hvis L_{Aeq} er angivet som en praktisk fritfeltsværdi ("hemi-free field"), dvs. det lydtrykniveau der ville være hvis facaden ikke var til stede (mens terrænets virkning er inkluderet), må der adderes 3 dB for at få lydtrykniveauet 2 m foran facaden.

Hvis det udendørs støjniveau er angivet som flystøjbelastningen L_{DEN} , må der korrigeres for støjbegivenhedernes fordeling på døgnet. Da L_{DEN} er et praktisk fritfeltsniveau, må 3 dB-korrekationen nævnt ovenfor foretages.

5.3.6 Beregning af antal støjbelastede boliger

Ændringer i støjbelastningen omkring en flyveplads, på grund af ændringer af f.eks. operationstal, flytypesammensætning eller flyveveje, vil ofte medføre at antallet af boliger der berøres af støjen ændres.

Da boligtætheden i området omkring en flyveplads normalt er varierende, vil konsekvensen af ændringer i trafikmønstret for antallet af berørte boliger, ikke være let at overskue. En overskuelig kortlægning af boligtætheden kan ske ved, at det støjbelastede område omkring flyvepladsen opdeles i arealer svarende til boligtætheder i 5 klasser jf. tabel 5.1

Klasse	Antal Boliger pr. ha	Signatur
1	0	Åben vandret skravering
2	1-3	Blank
3	3-10	Meget grov raster
4	10-30	Grov raster
5	> 30	Tæt raster

Tabel 5.1

Kortlægning af boligætheder omkring flyvepladser

En opgørelse af antallet af boliger i hvert 5 dB støjbelastningsinterval kan herefter foretages.

5.3.7 Støjbelastningstallet

Til brug for en beregningsmæssig minimering af støjen fra forskellige beflyvningsmæssige alternativer overvejes indført et index: "Støjbelastningstallet", som i lighed med vejtrafikstøj udtrykker den samlede, udendørs støjbelastning ved boligerne i et geografisk område. Tallet skal beskrive støjbelastningen vægtet med genetal, som stiger med stigende støjniveau.

5.3.8 Overensstemmelse mellem beregning og måling

Det er nærliggende at spørge om hvor god overensstemmelse der er mellem den beregnede og den målte støj. Den største undersøgelse heraf i de nordiske lande er foretaget ved Fornebu lufthavn [5.13] og viser de i tabel 5.2 gengivne resultater.

Målingerne er udført i hvert af de nævnte punkter i 1-4 uger og normaliseret til en hel måned. Det fremgår heraf at der er god overensstemmelse mellem målt og beregnet støj. Tilsvarende god overensstemmelse viser målinger og beregninger foretaget ved Københavns lufthavn i 1979 og 1983.

Kontrol Punkt	Sted	Målt niveau august 1989	INM- 3/10	DAN- SIM
1	Landøyvei, 5	58	59	59
2	Østre vei, 73	68	70	73
3	Høyfjellsåsen	69	69	72
4	Glassverkv, 23	60	65	66
5	Fjordveien	68	69	69
6	Langøddveien	73	71	73
7	Sollisvingen 3	65	65	65
8	Dicks vei	72	74	74
9	Sollerudv. 20B	58	60	60
10	Bygdø	69	68	70
11	Villa Grande	67	65	68
12	Ullem Kirke	54	53	54
13	Kongsgården	67	64	65
14	Lerdalsfaret 2	52	51	51
15	Frognerparken	59	62	62
16	Mylskerudv. 15	44	45	45
17	Veterinærhøgsk.	59	57	58
18	Nordhagav. 1B	52	52	54

Tabel 5.2

Sammenligning af målt og beregnet ækvivalent flystøjniveau ved Fornebu.

6 Mindstekrav til flystøjberegninger

Miljø- og planmyndigheder stiller krav til kvaliteten af flystøjberegninger for at sikre, at resultaterne har en entydig sammenhæng med beregningsforudsætningerne, og for at sikre et ensartet grundlag for miljøgodkendelse, planlægning og klagesagsbehandling.

Kvalitetskravene vedrører:

- beregningsforudsætningerne
- beregningsmetoden
- beregningernes gennemførelse

I det følgende sammenfattes disse krav på de tre områder. Mindstekravene til beregningsforudsætningerne og -metoden svarer til dem, der er opstillet af en arbejdsgruppe til harmonisering af nordiske flystøjberegninger for Nordisk Trafikgruppe under Nordisk Embedsmandskomite for Miljø, jf. [6.1].

6.1 Krav til beregningsforudsætninger

Beregning af støjbelastningen kan kun ske, hvis man har et detaljeret kendskab til flytrafikkens omfang, fordeling på flytyper, fordeling på døgnet og ugen, flyveveje, flyveprofiler og -procedurer, støjen fra de enkelte flytyper osv.

Indhentning af de nødvendige oplysninger og opstilling af beregningsforudsætninger udgør ofte en væsentlig del af arbejdet ved en støjundersøgelse.

Den der er ansvarlig for beregningsforudsætningerne bør indhente oplysninger fra folk med flyveteknisk ekspertise og godt kendskab til den flyveplads undersøgelsen vedrører.

Ofte kræver opstilling af beregningsforudsætningerne en forenkling af de indsamlede oplysninger. Til enhver forenkling bør høre overvejelser om forenklingens konsekvenser for beregningsresultatet.

Beregningsforudsætningerne kan deles i fire grupper:

- a) trafikale forudsætninger
- b) forudsætninger vedr. beflyvning

- c) støj- og præstationsdata
- d) beregningstekniske forudsætninger.

I kapitel 7, er beregningsforudsætningernes opstilling og indhold nærmere beskrevet.

Beregningsforudsætninger bør sendes til gennemsyn i Statens Luftfartsvæsen

Forudsætningerne i forbindelse med støjberegninger bør indsendes til Statens Luftfartsvæsen for at undgå, at der udføres beregninger, hvor enkelte af forudsætningerne ikke er realistiske. Dette er specielt vigtigt i forbindelse med de af Statens Luftfartsvæsens godkendte flyvepladser - især, hvis der i forbindelse med en "miljøtilpasning" er behov for at belyse virkningen af særlige vilkår i forbindelse med beflyvningen.

6.2 Krav til beregningsmetoden

Kravene til beregningsmetoden er formuleret indirekte ved at specificere en minimumsmetode. Minimumsmetoden indeholder de beregningstekniske elementer, det som minimum er nødvendigt at medtage, for at sikre et tilfredsstillende beregningsresultat.

Der er flere grunde til at der angives en minimumsmetode i stedet for en eksplicit defineret metode:

- Ønske om international tilpasning
- Ønske om at flystøjeregninger kan udføres med forskellig detailleringsgrad afhængig af formålet
- Ønske om valgfrihed med hensyn til beregningsprogrammer blot de opfylder minimumskravene

Anvendes der beregningsmetoder/beregningsprogrammer, hvor de beregningstekniske løsninger helt eller delvis afviger fra minimumsmetodens, må der foreligge en dokumentation af de valgte beregningstekniske løsninger og en redegørelse for, at beregningsnøjagtigheden er lige så god eller bedre end minimumsmetodens.

Minimumsmetoden er gengivet in extenso i bilag 1.

Minimumsmetoden kan anvendes både til beregning af L_{DEN} og L_{Amax} .

Minimumsmetoden specificerer:

- Inputdataformater for støjen fra hver enkelt flytype, angivet som L_{AE} (eller SEL) og L_{Amax} som funktion af afstanden til flyet og flyets motorindstilling og ved en angivet referencehastighed (for L_{AE} -værdierne).
- Inputdataformater for præstationsdata for hver enkelt flytype for start og for landing. Her angives højde, hastighed og motorindstilling som funktion af afstanden fra startens begyndelse. Eventuelt angives disse data for flere startvægte. Referencebetingelserne er ISA, standard atmosfære 8 knob modvind, banehældning 0° og højde over havet 0 m.
- Interpolationsmetoder for input data.
- Beregningsmetode for en enkelt flyoperation, der først beregnes under forudsætning af at beregningspunktet befinder sig på flyvevejen, at flyets bane er ret, at motorindstillingen er konstant og at hastigheden svarer til præstationsdataformatets referencehastighed.
- Hvorledes der korrigeres for sideværts (lateral) dæmpning (hvis beregningspunktet ikke ligger tæt på flyvevejen), for flyets hastighed, for ændring af støjen ved ændring af motorindstillingen, for ændring af støjen under rulning på banen under start, og for støj i forbindelse med reversering under landing samt for krumme flyveje.
- Metoden til korrektion for lateral dæmpning ved neutralt vindforhold (SAE AIR 1751), der benyttes i Danmark.
- Beregningsmetode for støjbelastning fra en samlet trafik, herunder hvordan man bestemmer et passende beregningsnetværk, hvordan man korrigerer for trafikens laterale spredning og hvordan man summerer bidragene til støjbelastningen fra samtlige operationer.

6.3 Krav til beregningernes gennemførelse

Beregningerne gennemføres normalt ved hjælp af et beregningsprogram på en datamat.

Et beregningsprogram er en forskrift udfærdiget i et passende programmeringssprog, der kan styre beregning af støjbelastningen på en datamat i overensstemmelse med den valgte enhed til beskrivelse af flystøjen og den valgte beregningsmetode.

Eksempler på beregningsprogrammer er DANSIM (anvendes af Lydteknisk Institut) og Integrated Noise Model, INM-3 (et amerikansk program med stor international udbredelse).

Et beregningsprogram er acceptabelt, hvis de anvendte beregningstekniske principper opfylder minimumskravene (jf. afsnit 6.2).

Eksempler på gennemførte beregninger findes som bilag 2.

Den i bilaget anførte minitest er obligatorisk for beregningsprogrammer, som anvendes i forbindelse med miljøgodkendelser. Programmer, som afviger fra minimumsmetoden skal give resultater, der falder inden for de i minitesten angivne intervaller.

Den der gennemfører beregningerne må have et tilstrækkeligt kendskab til akustik og til flystøj samt til luftfart i almindelighed. Heri ligger at man normalt arbejder med akustik og støjproblemer, har tilstrækkelig generel viden om flystøj og lydudbredelse, er i stand til at omsætte operatørens oplysninger om flyveprocedurer til relevante flyveprofiler og hastigheder, er i stand til at fastlægge et flyvevejsmønster på grundlag af oplysninger fra flyvepladsen og Statens Luftfartsvæsen, kan råde om brugbare ækvivalente støj- og præstationsdata for flytyper hvis data ikke er indeholdt i den nordiske støjdatabase og har et godt kendskab til det beregningsprogram der benyttes, specielt til programmets begrænsninger.

For forsvarets vedkommende skal såvel målinger som beregninger i forbindelse med militære aktiviteter foretages af et laboratorium eller lignende, der er sikkerhedsgodkendt i henhold til de militære sikkerhedsbestemmelser (FKOBST 158-1). Udlevering af materiale til miljømyndighederne i forbindelse med målinger og beregninger vil foregå via det pågældende laboratorium. Der henvises til afsnit 14.1, punktet vedrørende afgivelse af oplysninger.

Enhver støjberegning skal indeholde en erklæring om, at mindstekravene er opfyldt, og at minitesten er gennemført med tilfredsstillende resultat.

Samtlige beregningsforudsætninger skal anføres i rapporten og være tilstrækkelige til at miljømyndighederne kan udføre punkt-vise kontrolberegninger. For beregninger af støjbelastning omkring flyvestationer kan visse af forudsætningerne være klassificerede, og de kan derfor ikke fremgå af en alment tilgængelig rapport.

En støjberegning kan afvises af miljømyndighederne, dersom der konstateres uoverensstemmelser i en række punkter i større områder på mere end 3 dB.

7 Beregningsforudsætninger

Sammen med resultaterne af en støjberegning må de anvendte beregningsforudsætninger angives, så der ikke senere opstår tvivl om, på hvilket grundlag resultaterne hviler.

I dette kapitel angives retningslinierne for en systematisk opstilling af beregningsforudsætninger.

Beregningsforudsætningerne deles som nævnt i kapitel 6 i tre grupper:

Afsnit 7.1: Trafikale forudsætninger

Afsnit 7.2: Forudsætninger vedrørende beflyvning

Afsnit 7.3: Forudsætninger om flyenes præstationer og støj

De trafikale forudsætninger er:

- Beregningssituationen, der kan være den eksisterende eller en fremtidig (evt. tidligere).
- Trafikmængden, evt. fordelt på en række trafik kategorier, hvis disse er forskellige på en måde, der får indflydelse på beregningerne (forskellige flytyper, flyveje, døgnfordeling mv.).
- Trafikkens årsfordeling.
- Trafikkens døgn- og ugefordeling.
- Trafikkens fordeling på flytyper.

Forudsætningerne vedrørende beflyvning er:

- Baneconfigurationen, med angivelse af retninger, længde, overflade, udvidelsesplaner mv.
- Banebenyttelsen, der er betinget af de stedlige vindforhold kombineret med destination og oprindelsessteder for flytrafikken og evt. påvirket af miljømæssige restriktioner.
- Flyvevejssystemet, der i vandret projektion viser flytrafikens fordelingsmønster. Flyvevejssystemet kan bestå af

egentlige flyveveje eller flyvesektorer med en defineret trafikfordeling indenfor hver sektor.

- Trafikkens fordeling på flyvevejene.

Støj- og præstationsdata:

Bestemmelsen af støjbelastningen kræver, at der for hver af de benyttede flytyper foreligger følgende oplysninger:

- Støjdosen L_{AE} og maksimalværdien af det A-vægtede lydniveau L_{Amax} som funktion af den korteste afstand til flyet under forbigflyvning langs en retlinet flyvevej og som funktion af motorindstillingen.
- Flyveprofilen under start og udflyvning eller under anflyvning og landing, dvs. højden som funktion af afstanden til startpunktet/slutpunktet, med supplerende oplysninger om hastighed og motorindstilling.

Beregningsprincipperne skal opfylde kravene i den nordiske minimumsmetode beskrevet i bilag 1. Principperne inkluderer specifikation af:

- Meteorologiske betingelser for lydudbredelsen.
- Terrændæmpningsmodellen.
- Retningskarakteristik for støjilden.
- Virkningen af "flight effect" på støjemissionen.

Beregning af støjbelastning omkring både lufthavne, almenflyvepladser og flyvestationer udføres efter samme principper, fastlagt i DENL-metoden og L_{Amax} -metoden, men fremgangsmåden ved fastlæggelse af beregningsforudsætninger adskiller sig for almenflyvepladserne fra fremgangsmåden for lufthavne og flyvestationer.

For lufthavne og flyvestationer følges det princip, at støjbelastningen fra hver enkelt flytypes operationer udregnes separat hvorefter den samlede støjbelastning fra alle operationer findes ved addition af alle flytypers bidrag.

På grund af det meget store antal flytyper der anvendes til almenflyvning (i Danmark er der pr. 1/1 1992 registreret 214

typer almindelige propelfly med en maksimal startvægt under 5,7 t), er det nødvendigt at forenkle forudsætningerne til nogle få repræsentative flytyper. Principperne for denne forenkling er beskrevet i bilag 5.

7.1 Trafikale forudsætninger

Fastlæggelsen af disse forudsætninger kræver et godt kendskab til udviklingsmuligheder for trafikken på den aktuelle flyveplads, de planlægningspolitiske aspekter og evt. kendskab til flyflåde-udviklingen.

7.1.1 Beregningssituation

De trafikscenarier der ønskes undersøgt defineres f.eks. ved et årstal eller et samlet operationstal. Ønskes den eksisterende støjbelastning beregnet baseres beregningerne på forholdene i det sidst forløbne hele kalenderår.

Var trafikforholdene i det sidst forløbne år atypiske, kan man vælge et tidligere år eller en gennemsnitssituation for nogle år.

Beregning af den forventede støjbelastning i en fremtidig trafiksituation (f.eks. som bilag til en ansøgning om miljøgodkendelse eller som led i fysisk planlægning) kræver, at der udarbejdes en trafikprognose for den periode man ønsker dækket af beregningen.

7.1.2 Trafikmængde og fordeling på trafik kategorier

For lufthavne deles trafikken på kategorieme:

- Regelmæssig flyvning (ruteflyvning m.v.)
- Charterflyvning
- Fragtflyvning
- Skoleflyvning med store flytyper
- Helikopterflyvning
- Andre trafik kategorier (f.eks. taxaflyvning)

For almenflyvepladser deles trafikken på kategorieme:

- Erhvervsflyvning
- Privatflyvning
- Skoleflyvning
- Faldskærmsflyvning

- Motorflyoptræk af svævefly
- Ultralet flyvning
- Kunstflyvning
- Andre trafik kategorier (f.eks. helikopterflyvning og flyvning med motorsvævefly)

For flyvestationer deles trafikken på kategorierne:

- Jagerflyvning
- Transportflyvning
- Inspektionsflyvning
- Helikopterflyvning
- Skoleflyvning med lette propelfly
- Specielle flyvninger (redningsflyvning, politiflyvning, ambulanceflyvning, VIP-flyvning m.m.)

Nogle flyvepladser har trafik kategorier fra flere af de tre hovedgrupper, idet de f.eks. drives både som lufthavn og flyvestation. I disse tilfælde skal både militære og civile operationer medtages i støjberegninger.

For hver af de aktuelle trafik kategorier angives operationstal for det ønskede beregningsscenarie.

Lejlighedsvis anflyvning eller overflyvning med forsvarets luftfartøjer af flyvepladser for almenflyvning og af lufthavne kan forekomme i forbindelse med uddannelse af piloter. Midlertidig anvendelse af kort varighed kan ligeledes forekomme i forbindelse med eksempelvis beredskabsøvelser. Dette har ikke indflydelse på beregningsforudsætningerne for den pågældende flyveplads.

7.1.3 Trafikkens fordeling på årets måneder

I henhold til DENL-metoden baseres støjberegningerne på gennemsnitstrafikken pr. døgn for de tre "travleste" måneder af året. Årsfordelingen er grundlaget for bestemmelse af disse tre måneders operationstal.

Ved beregning af støjbelastningen i en tidligere periode kan flyvepladsens trafikstatistik anvendes som grundlag. Ved beregning for en fremtidig periode kan en prognose f.eks. baseres på gennemsnit for en tidligere årrække samt forventninger til udviklingen.

Årsfordelingen må angives for hver trafik kategori.

7.1.4 Trafikkens døgn- og ugefordeling

For hver trafikkategori angives trafikken døgnfordeling for perioderne:

dag: kl. 07-19 lokal tid
aften: kl. 19-22 lokal tid
nat: kl. 22-07 lokal tid

Endvidere angives for de særlige flyaktiviteter hvor stor en procentdel af trafikken, der udføres på hverdage (mandag-fredag), og hvor stor en procentdel, der udføres lørdag-søndag.

Hvis de særlige flyaktiviteter ikke har samme døgnfordeling på hverdage og lørdag-søndag, må døgnfordelingerne angives hver for sig.

7.1.5 Trafikkens fordeling på flytyper

Hver trafikkategori kan bestå af en eller flere flytyper. Ved beregning af støjbelastningen for en tidligere periode indgår hver flytypes bidrag til støjbelastningen normalt i beregningerne. For de større flyvepladser findes flytypesammensætningen i en trafikstatistik.

For almenflyvepladser kan det være et urimeligt stort arbejde at tage hensyn til hver eneste flytype, og et princip for forenkling beskrives derfor i bilag 5.

Vedrører beregningen en fremtidig trafiksituation kan flytypesammensætningen være fastlagt ved en prognose. Eksisterer en flytypeprognose ikke, baseres beregningerne på nogle få eksisterende flytyper hvis støj- og præstationsdata antages at være repræsentative for det fremtidige scenarie støjeberegningen omhandler.

For almenflyvepladser angiver bilag 5 hvorledes en repræsentativ fremtidig flytypefordeling findes.

Beregningsforudsætningerne under afsnit 7.1.2, 7.1.4 og 7.1.5 bør principielt fastlægges for de tre travleste måneder, som støjbelastningsberegningerne repræsenterer. Hvis det skønnes uden væsentlig indflydelse på resultaterne, vil det normalt være bedre at fastlægge de sidstnævnte forudsætninger på basis af årsmiddelværdier. Det vil oftest ikke være muligt at få mere detaljerede oplysninger på grundlag af trafikstatistikken for en flyveplads.

7.2 Forudsætninger vedrørende beflyvning

For offentlige flyvepladser udarbejdes forudsætningerne af flyvepladschefen og forelægges for Statens Luftfartsvæsen, inden de anvendes. For flyvepladser uden fast personale (herunder almenflyvepladser med selvbetjening) kan anvendes flyvesektorer som anført i bilag 5.

For militære flyvestationer med jagerbeflyvning kan det være nødvendigt at fastlægge det i praksis fulgte flyvevejsmønster gennem radarregistrering i en periode med sædvanlig trafik.

7.2.1 Banekonfiguration

Flyvepladsens placering på et kort fra Kort & Matrikelstyrelsen (målestok 1:50 000 eller 1:100 000) er grundlaget for den korrekte placering af støjbelastningskurverne.

Endvidere er følgende oplysninger nødvendige:

- banebetegnelser, -baneretninger (grader geogr.) og banelængder
- placering af startpositioner og landingstærskler
- landingshjælpemidlers art og placering
- for almenflyvepladser: banebelægning (græs eller asfalt)
- hvis det drejer sig om en fremtidig trafiksituation: om der vil ske ændringer af banekonfigurationen inden det tidspunkt beregningerne vedrører

7.2.2 Banebenyttelsen

Den procentiske fordeling af starter og landinger på hver baneretning må angives. Banebenyttelsen er i hovedsagen bestemt af vindforholdene, idet der normalt startes og landes mod vinden. Oplysningerne bør vedrøre de tre travleste måneder, men evt. kan banebenyttelsen for sommerperioden være tilstrækkelig.

For lufthavne og flyvestationer, hvor trafikken ikke varierer meget i årets løb, vil en banebenyttelesestatistik på årsbasis være tilstrækkelig.

Hvis der er forskelle i banebenyttelsen for de enkelte trafik-kategorier, må dette angives. Det bør herunder angives, om der findes en strategi for banevalg ved svag vind. En sådan strategi

kan være bestemt af destination/oprindelsessted eller af miljøhensyn.

Endvidere må det angives om der er forskel i banebenyttelsen om dagen, om aftenen og om natten, da dette kan have væsentlig betydning for støjbelastningens geografiske fordeling.

7.2.3 Flyveveje

Støjbelastningens geografiske fordeling er afhængig af, hvilke flyveveje trafikken til og fra lufthavnen følger. Det er derfor overordentligt vigtigt for anvendeligheden af støjberetningernes resultater, at forudsætningerne vedrørende flyveveje er så realistiske som muligt.

Der udarbejdes flyvevejskort svarende til start og landing i alle baneretninger, herunder specielt flyveveje i forbindelse med skoleflyvning og helikopterflyvning.

Eventuelle forventede ændringer af flyvevejssystemet inden prognosetidspunktet angives.

Fordelingen af trafikken på VFR-trafik og IFR-trafik angives for hver trafikkategori.

Der angives trafikens horisontale spredning omkring flyvevejene (f.eks. jævn- eller gaussisk spredning samt grænser) for såvel anflyvning som fraflyvning.

Endelig angives trafikens fordeling på flyvevejene for hver trafikkategori.

For almenflyvepladser vil en væsentlig del af trafikken ikke følge fastlagte standardflyveveje men snarere fordele sig mere eller mindre jævnt inden for nogle flyvesektorer såvel under anflyvning som under fraflyvning.

Omkring flyvestationer vil især jagerflyvning, i forbindelse med visse flyveprocedurer, ligeledes være fordelt over flyvesektorer.

Generelt gælder at beregningsforudsætningerne vedrørende flyvevejssystemet bør fastlægges i samarbejde med flyvepladsledelsen på den pågældende flyveplads.

For almenflyvepladser uden flyvesikringstjeneste kan støjberetningerne baseres på et standardflyvevejssystem, som omtales i bilag 5.

Flyvevejssystemet tegnes på et kort over området omkring flyvepladsen.

Det fastlagte flyvevejssystem skal forelægges Statens Luftfartsvæsen til kommentar inden støjberegninger udføres.

7.2.4 Trafikkens fordeling på flyvevejene

For alle trafik kategorier fastlægges fordelingen på flyveveje og flyvesektorer.

Hvis denne fordeling er afhængig af årstiden, tiden på døgnet eller ugen eller af flytypen, må dette oplyses.

7.3 Forudsætninger for flyenes støj og præstationer

Den støjbelastning, som et luftfartøj under start og landing medfører et givet sted på jorden, afhænger af støjemissionen, flyveprofilen, flyvehastigheden og de meteorologiske forhold.

For motorsvævefly indregnes normalt kun støjen under start, idet landinger i reglen gennemføres uden brug af motor.

Støjemissionen afhænger bl.a. af flytype, motortype, motorindstilling og flyvehastighed. Flyveprofilen under start afhænger af luftfartøjets startvægt, de meteorologiske forhold og den anvendte startprocedure.

Støj- og præstationsdata er fastlagt gennem målinger af støjen og fabrikantens præstationsoplysninger, der er dokumenteret under flytypens luftdygtighedsgodkendelse.

Data foreligger normalt som tabeller, der for støjens vedkommende angiver støjdose (L_{AE}) og maksimalværdi (L_{Amax}) som funktion af den korteste afstand til flyet under forbigyflvning, langs en lige flyvevej ved de motorindstillinger og hastigheder, der er typiske for operationer omkring en flyveplads.

Præstationsdata angiver flyvehøjde, flyvehastighed og motorindstilling som funktion af afstanden til det sted på banen hvor starten indledes, eller det sted hvor flyet sættes på banen under landing.

Denne vejledning og tilhørende bilag indeholder fire databaser for civile fly:

- Den nordiske støj- og præstationsdatabase omfatter alle fastvingede flytyper (i det omfang det har været muligt at fremskaffe data), der beflyver nordiske flyvepladser. Databasen er baseret på INM database 10, idet præstationsdata er tilpasset nordiske operatørers normale flyveprocedurer. Databasen findes i bilag 3.
- Til punktregningsmetoden hører en støjmissionsdatabase, der for 26 flytyper angiver støjen i 4200 punkter omkring startbanen. Databasen findes i bilag 4.
- Den danske database for propelfly med MTOM (Maximum Take Off Mass) under 5700 kg. For disse flytyper er den nordiske database ret summarisk. Databasen findes i bilag 6.
- TDENL-metodens database angiver for omkring 70 jet- og propelflytyper samt for 20 helikoptertyper, den samlede lydenergi der rammer jorden under en start og en landing. Databasen findes i bilag 10.

Der eksisterer en database for helikopterstøj i forbindelse med HNM programmet. Databasen er omtalt i bilag 3. En udvidet database er under udarbejdelse af en arbejdsgruppe nedsat af NATO/CCMS. Databasen forventes færdiggjort i 1994. Støj- og præstationsdata for ca. 40 helikoptertyper findes i en støjdatabase udarbejdet af Lydteknisk Institut for Miljøstyrelsen i 1986 [7.1].

For det danske forsvars flytyper findes der en database hos Lydteknisk Institut. Denne database kan rekvireres af personer, der er sikkerhedsgodkendt i henhold til FKOBST 158-1.

7.3.1 Den nordiske støj- og præstationsdatabase for civile fly

Databasen er udarbejdet af Luftfartsverket i Sverige.

Databasen indeholder civile fly der er relevante for trafikken på nordiske lufthavne, dvs. jetfly og turbopropelfly, der anvendes til passagertransport i forbindelse med rute- og charterflyvning samt anvendes til fragtflyvning.

På grundlag af oplysninger om start- og landingsprocedurer for de nordiske operatørers flytyper er databasen tilpasset nordiske forhold, for de flytyper, hvor de i INM databasen angivne flyveprocedurer afviger fra de nordiske.

Flytyper og flyselskaber, som indgår i databasen der udgør vejledningens bilag 3, er følgende:

Flytype	Motor	Flyelskab
A300	CF6-50C2	Finnair
Boeing 727-200ADV	JT8D-17	Sterling
Boeing 727-200ADV	JT8D-17	Braathens
Boeing 737-400	CFM56-3/23,5 klbs	Braathens
Boeing 737-500	CFM56-3/18,5 klbs	Linjeflyg
Boeing 737-500	CFM56-3/20 klbs	Braathens
Boeing 767-200ER	PW 4056	SAS
Boeing 767-300ER	PW 4060	SAS
DC 9-41	JT8D-15A	Finnair
DC 9-51	JT8D-17A	Finnair
DC 10-30	CF6-50C2	Finnair
F 28-MK 4000	SPEY RB 555-15P	Linjeflyg
F 50	PW 125-B	SAS
MD-81	JT8D-217C	SAS
MD-82	JT8D-219	SAS
MD-82	JT8D-219	Finnair
MD-83	JT8D-219	Finnair
MD-87	JT8D-217C	SAS
MD-87	JT8D-219	Finnair

Data for støjdoser (L_{AE}) er hentet fra INM databaserne 9 og 10. Data for maksimalværdier (L_{Amax}) svarende til flytyperne nævnt i INM database 9 er udgivet af FAA som en separat database.

Databasen består for hvert fly af tabeller og beskrivende tekst med støj- og præstationsdata for starter og landinger.

7.3.2 Den danske database for propelfly med MTOM under 5700 kg

Databasen er udarbejdet af Lydteknisk Institut på grundlag af det danske nationalregister for luftfartøjer pr. 1. januar 1992 [7.2] samt oplysninger fra de amerikanske [7.3], de tyske [7.4] og de schweiziske [7.5] luftfartsmyndigheder. Enkelte flytypers støjdata er målt i forbindelse med støjcertificering udført i Danmark. Endelig er enkelte oplysninger fundet i Business Aviation Handbook [7.6].

Databasen indeholder alle propelflytyper med MTOM under 5700 kg, der pr. 1. januar 1992 var registreret på det danske nationalitetsregister, nemlig 866 fly fordelt på 273 typer.

I databasen findes så vidt muligt følgende oplysninger for hver flytype:

- flytypens fabrikat og type
- ICAO kodebetegnelse for flytypen
- antal motorer
- motoreffekt pr. motor
- MTOM (maximum take off mass)
- stigegradientklassen
- støjtallet L_{Amax}
- støjklassen
- antallet af flytypen registreret i Danmark

Støj- og præstationsoplysninger findes for 89% af databasens flytyper.

I bilag 5, der omhandler opstilling af støjberegningsforudsætninger for almenflyvepladser, angives principperne for inddeling af propelfly i 4 støjklasser og 3 stigeprofilklasser. Denne fremgangsmåde forenkler beregningsarbejdet betydeligt når der er tale om almenflyvepladser, der beflyves af mange flytyper.

I bilag 5 angives endvidere fremgangsmåder til opstilling af beregningsforudsætninger, hvis trafikoplysningerne er mangelfulde.

Databasen er angivet i bilag 6.

På grundlag af databasens oplysninger kan følgende sammenfatning af støjegenskaberne for den danske bestand af almenfly opstilles:

Pr. 1. januar 1992 var der i Danmark registreret 866 propelfly med MTOM < 5700 kg.

Antal fly med en stempelmotor:	700 stk. (1 P)
Antal fly med en turbinemotor:	2 stk. (1 T)
Antal fly med to stempelmotorer:	113 stk. (2 P)
Antal fly med to turbinemotorer:	51 stk. (2 T)

Dette svarer til, at 23% er tomotorede (i 1980 var kun 12% tomotorede). De 866 fly består af 273 forskellige typer, hvoraf 210 typer er enmotorede. Af de 866 fly findes der støj- og/eller præstationsoplysninger for 773 fly eller 89%.

Betragtet under et er den danske propelflyflådes støjmæssige egenskaber ændret lidt i retning mod mere støj i 1992 end i 1980. Dette skyldes dog udelukkende en forskydning mod større flytyper. Mere detaljerede oplysninger angives i bilag 6.

7.3.3 Database for maksimalværdier L_{Amax}

Ved beregning af flystøjens maksimalværdi i en position nær en flyveplads, er det nødvendigt at have databaser med maksimalværdier L_{Amax} ligesom databaserne til beregning af L_{Aeq} , hvor input-støjdata er udtrykt ved støjdosen L_{AE} (også kaldet SEL, Sound Exposure Level).

De tidligere nævnte databaser samt en database udgivet af FAA indeholder L_{Amax} -data for mange flytyper. I tilfælde, hvor L_{Amax} -data ikke findes for en flytype, kan disse med rimelig nøjagtighed estimeres ud fra L_{AE} ved hjælp af den i bilag 3 anførte metode.

8 DENL-metoden

Den metode der anvendes i Danmark til at beskrive støjen udendørs fra flytrafik kaldes DENL-metoden (Day-Evening-Night-Level). Metoden er baseret på dosismål.

I Danmark har man siden 1976 anvendt DENL-metoden til at beskrive flystøj. Ved valg af metode blev der lagt vægt på DENL-metodens enkle principper og at den næppe ville blive forældet inden for en overskuelig fremtid. Det er metoder med principper som denne, en række lande siden 1976 har skiftet til.

DENL-metoden er baseret på det konstante, ækvivalente A-vægtede lydtrykniveau L_{Aeq} , kort kaldet ækvivalentniveauet, idet de enkelte støjbegivenheder vægtes afhængigt af det tidspunkt på døgnet og ugen, hvor de forekommer. Vægtningen er endvidere afhængig af flyvningens karakter.

Ækvivalentniveauet L_{Aeq} er det energimæssige middelniveau i et referencetidsrum T . L_{Aeq} defineres matematisk på følgende måde:

$$L_{Aeq} = 10 \log \frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} 10^{\frac{L_A}{10}} dt$$

hvor L_A er støjens A-vægtede øjebliksniveau, t_1 og t_2 angiver start- og sluttidspunkt for det tidsinterval i hvilket lydenergien summeres og $T (= t_2 - t_1)$ er referencetidsrummet.

De enkelte støjbegivenheder beskrives ved L_{AE} , også kaldet Sound Exposure Level eller SEL. L_{AE} svarer til det lydtrykkniveau, der med en varighed på 1 sek, ville repræsentere samme lydenergi som den samlede lydenergi fra støjbegivenheden. Dette kan matematisk udtrykkes på følgende måde:

$$L_{AE} = 10 \log \frac{1}{T_0} \int_{t_1}^{t_2} 10^{\frac{L_A}{10}} dt$$

hvor L_A er støjens A-vægtede øjebliksniveau, T_0 er referencetiden på 1 sek. og t_1 og t_2 angiver start- og sluttidspunkt for

det tidsinterval i hvilket lydenergien summeres, og som skal være tilstrækkeligt langt til at indeholde al væsentlig energi fra støjbegivenheden.

Ud fra L_{AE} vil ækvivalentniveauet med en vilkårlig referencetid T kunne beregnes for den enkelte støjbegivenhed:

$$L_{Aeq,T} = L_{AE} + 10 \log \left(\frac{T_o}{T} \right)$$

Flystøjbelastningen efter DENL metoden, udtrykt ved symbolet L_{DEN} , kan beregnes ved en energimæssig summering af L_{AE} for de enkelte støjbegivenheder inden for referencetidsrummet T , idet den enkelte støjbegivenhed gives et tillæg ΔL i dB afhængigt af tidspunktet på døgnet og ugen og af flyvningens karakter.

Korrektionen ΔL til L_{AE} er angivet i tabel 8.1.

Periode		Korrektion ΔL til L_{AE} for	
		Flytrafik undtagen særlige flyaktiviteter	Særlige flyaktiviteter 1)
Mandag Fredag	Dag: 07-19 Aften: 19-22 Nat: 22-07	0 dB + 5 dB + 10 dB	0 dB + 10 dB + 15 dB
Lørdag Søndag	Dag: 07-19 Aften: 19-22 Nat: 22-07	0 dB + 5 dB + 10 dB	+ 5 dB + 10 dB + 15 dB

Tabel 8.1

DENL-metodens korrektioner for trafikens tidsmæssige fordeling.

- 1) *Særlige flyaktiviteter er: Faldskærmsflyvning, visuelle landingsøvelser i forbindelse med skoleflyvning, flyvning med ultralette fly, kunstflyvning ved en flyveplads samt rundflyvning. For faldskærmsflyvning træder korrektionen først i kraft den 1. januar 2000.*

Matematisk defineres L_{DEN} (Day-Evening-Night-Level) på følgende måde:

$$L_{DEN} = 10 \log \frac{1}{T} \sum 10^{\frac{L_{AE} + \Delta L}{10}}$$

Summeringen udføres for de støjbegivenheder, der forekommer i de tre mest trafikerede måneder på et år. Den tilsvarende referencetid T er tidsrummet i sekunder (svarende til antallet af dage multipliceret med 86.400 sek.). Perioden der summeres over udgør ikke nødvendigvis 3 sammenhængende måneder.

L_{DEN} repræsenterer derfor støjen i et middeldøgn med særlige tillæg for operationer i henholdsvis dag-, aften- og natperioden samt betinget af om det er mandag - fredag eller week-end.

Når man vil beregne støjbelastningen i et punkt summerer man på energibasis bidragene fra alle flyoperationer, der udføres i den tidsperiode, der er af interesse og som passerer punktet indenfor en afstand, hvor støjenergien er af betydning for den samlede støjbelastning.

Ved beregning af støjbelastningen i et område omkring en flyveplads foretager man den ovenfor beskrevne beregning i krydspunkterne i et kvadratnet, der dækker det område, der er af interesse.

Til slut tegnes en støjbelastningskurve gennem alle punkter med den støjbelastning, der repræsenterer en grænseværdi for en bestemt anvendelse af området, f.eks. til nye boliger. Som regel tegnes støjbelastningskurverne med 5 dB intervaller for yderligere at skabe et visuelt indtryk af støjbelastningens udstrækning.

Mindstekrav til beregningsmetoden er kortfattet beskrevet i afsnit 6.2 og mere udførligt i bilag 1.

9 Punktbergningsmetoden

Ofte har miljømyndigheder, planlæggere m.v. behov for at vurdere støjbelastningen eller ændringer i denne et bestemt sted i forhold til en lufthavn eller flyveplads. Dette kan gøres med en række eksisterende beregningsprogrammer, som dog kræver både en del specialkendskab og en betydelig indlæringstid. Formålet med punktbergningsmetoden er at sætte en person uden særligt kendskab til flystøjbergninger i stand til at gennemføre en bestemmelse af støjbelastningen i et enkelt punkt med rimelig god nøjagtighed.

Metoden kan anvendes ved:

- overvejelser om placering af støjfølsomt byggeri i et begrænset område nær en flyveplads
- miljømyndigheders klagesagsbehandling
- punktvis kontrol af større støjbergninger

Bergningerne kan udføres enten manuelt eller ved hjælp af et PC-bergningsprogram, der er beskrevet i bilag 4.

Punktbergningsmetoden er ikke egnet til bergning af støj ved militære flyvestationer, da flyvevejssystemet kan være særdeles kompliceret, og da der for hver jagerflytype findes et stort antal flyveprocedurer. Disse kan ikke rummes i metoden, der kun er baseret på to procedurer for hver civil flytype: Start og landing.

Metoden er baseret på opslag i tabeller med forudbergnede støjværdier for en ret flyvevej. Tabeller er udarbejdet for start eller landing med en række flytyper, og tabellerne er indeholdt i en såkaldt immissionsdatabase. Derudover indeholder metoden korrektioner for antallet af operationer, eventuel lateral spredning af trafikken omkring flyvevejen og eventuelle afvigelser fra forudsætningen om, at flyvevejen er ret.

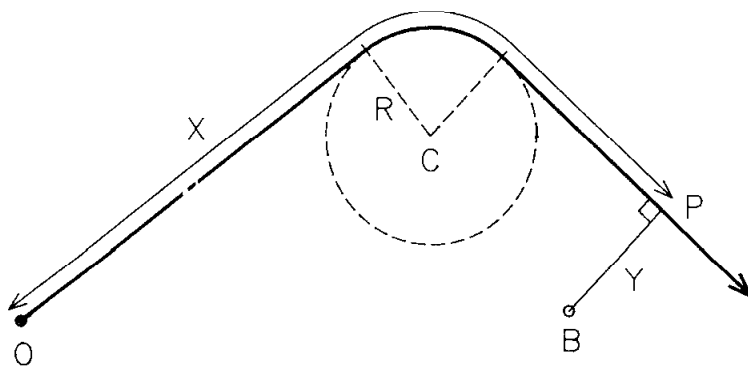
9.1 Punktbergningsmetoden for L_{DEN}

For hver enkelt flytype, som kan tænkes at være relevant for nordiske lufthavne eller flyvepladser, indeholder metoden resultatet af en bergning af støjdosens i et bergningsnetværk fra en

enkelt start eller landing langs en ret flyvevej. Beregningsresultatet er angivet i en tabel som viser støjdosen (L_{AE}) som funktion af afstanden langs flyvevejen til det sted, hvor afstanden mellem fly og beregningspunkt er mindst, og denne mindste afstand. Netværket er valgt passende stort til at kunne dække forekommende beregningssituationer, og maskevidden passende lille til at kunne anvende simpel lineær interpolation i tabellen.

Fremgangsmåden ved beregning af støjbelastningen fra trafikken på en flyvevej bliver:

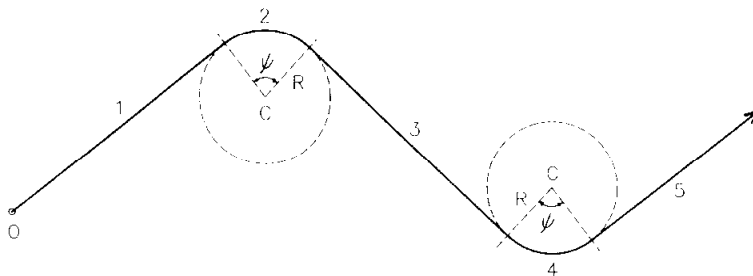
- Først findes det punkt på flyvevejen, hvor afstanden til beregningspunktet er mindst (vinkelret på flyvevejen). Afstanden X langs flyvevejen fra start- eller landingspunktet til dette punkt samt afstanden Y fra punktet til beregningspunktet opmåles. Dette er illustreret i figur 9.1.



Figur 9.1.

Bestemmelse af beregningspunktets x- og y-værdier.

Der forudsættes i nærværende metode, at en flyvevej består af rette og cirkulære segmenter. Dette er illustreret i figur 9.2 hvor segmenterne 1, 3 og 5 er rette, mens 2 og 4 er cirkulære. De cirkulære segmenter defineres ved placering af centrum C , radius R og drejets vinkelstørrelse. Hvis en flyvevej ikke opfylder dette, må den tilnærmes med rette og cirkulære segmenter.



Figur 9.2.

Flyvevejsbestemmelse i rette og cirkulære segmenter.

- For hver flytype bestemmes støjdosen svarende til punktet X,Y ved aflæsning i den relevante tabel for en tilsvarende ligeudflyvning.
- Det aflæste resultat korrigeres for antallet af operationer i løbet af årets tre travleste måneder, med den pågældende flytype på flyvevejen, og for spredning af trafikken omkring den nominelle flyvevej, og for indflydelsen af et drej på støjdosen.
- Resultatet korrigeres endvidere for trafikens døgnfordeling og ugefordeling for flyaktiviteter med særlig genvirkning.
- Støjdosen summeres for alle flytyper på flyvevejen.

Hvis der er flere flyveveje, der bidrager til støjbelastningen i beregningspunktet, gentages beregningen for disse og resultaterne summeres.

Til sidst korrigeres resultatet til den ønskede referencetid (normalt et døgn).

9.2 Punktbergningsmetoden for L_{Amax}

Blandt de flytyper, der indgår i flyvepladsens trafik, findes den, der kan udpeges som den mest støjende ved beregningspunktet.

Grundlæggende bestemmes det maksimale A-vægtede lydtryk-niveau L_{Amax} i et beregningspunkt for en given flyvevej på basis af beregningspunktets placering X,Y i forhold til den nærmeste del af flyvevejen. Den beregnede maksimalværdi anvendes uden korrektioner.

9.3 Database for punktberegningsmetode

Databasen består af tabeller, der for:

$\div 3000 \text{ m} < X < 25000 \text{ m}$ med 200 m intervaller
og $0 \text{ m} < Y < 3000 \text{ m}$ med 100 m intervaller

angiver L_{AE} og L_{Amax} for henholdsvis start og landing.

Databasen er udarbejdet for de i nedenstående tabel 9.1 angivne flytyper.

Der er i bilag 4 anført en oversigt over flytyper, som kan erstattes af databasens egne flytyper.

Fabrikat	Flytype	Motor
AEROSPATIALE	FALCON 20	CF700-2D-2
AIRBUS	A300B4-200 A320-211	CF6-50C2 CDM56-5A-1
BOEING	B727-200 B737-200 B737-300 B737-400 B737-500 B747-200 B757-200 B767-300	JT8D-17 JT8D-17 CFM56-3B-2 CFM56-3C-2 CFM56-3B-1 JT9D-7Q PW2037 PW4060
BRITISH AEROSPACE	BAE146-300 HS 748A	ALF502R-5 DART MK 532-2
CESSNA	CONQUEST II	TPE331-8
Propelfly, støjklasse 2	STIGEPROFIL A STIGEPROFIL B STIGEPROFIL C LANDING	* * *
DE HAVILLAND	DASH 6 DASH 7 DASH 8-100	PT6A-27 PT6A-50 PW121
FOKKER	F28-4000 F50	RB183MK555 PW-125B
MCDONNELL DOUGLAS	DC9-30 DC9-50 DC10-30 MD-82 MD-87	JT8D-9QN JT8D-17 CF6-50C2 JT8D-217A JT8D-217C
SAAB	SF340B	CT7-9B

* Flytypen er ikke defineret i INM's database.

Tabel 9.1 Flytyper i punktberegningsmetodens database

På grund af databasens omfattende tabelmateriale er det valgt kun at udgive tabellerne på disketter (tabellerne ville fylde ca. 900 A4-sider). Databaserne er beskrevet i bilag 4.

9.4 PC-program til at udføre punktberegninger

Der er udviklet et PC-program der udfører de i afsnit 9.1 og 9.2 beskrevne beregninger.

PC-programmet, der er beskrevet i bilag 4, indgår i publikationen: "Nordic Guidelines for Calculation of Air Traffic Noise".

Publikationen udgives af Nordisk Ministerråd i Nord-serien og kan bestilles i boghandelen eller direkte fra Nordisk Råds/Nordisk Ministerråds kommissionær, Svensk-Norsk Bogimport, som er nævnt i adresselisten bagest i denne vejledning.

Publikationen indeholder en bestillingsseddel til 2 disketter med PC-programmet. Bestillingssedlen fremsendes til Miljøstyrelsen, som derefter fremsender disketterne uden beregning.



10 TDENL-metoden

TDENL-metoden anvendes til løbende kontrol af støjbelastningen omkring en flyveplads.

Metoden, der bygger på DENL-metoden, (TDENL: Total Day Evening Night Level) udtrykker den samlede lydenergi fra alle flyoperationer, der i gennemsnit pr. døgn rammer arealet omkring flyvepladsen. Denne lydenergi udtrykkes ved et enkelt tal i dB.

Beregning af TDENL-værdien baseres normalt på de tre mest trafikerede måneder af året, men kan f.eks. også anvendes til at følge støjens udvikling fra måned til måned.

Beregningen kan udføres manuelt på basis af formlerne i afsnit 10.1 og en database angivet i bilag 10, eller ved hjælp af et PC-program [10.1].

10.1 Metodebeskrivelse

For hver flytype, der trafikerer den flyveplads TDENL-metoden ønskes anvendt på, skal man kende en TSEL-værdi (Total Sound Exposure Level).

TSEL-værdien er den totale lydenergi-immission der modtages på jorden under en operation normaliseret til en referencevarighed på 1 sekund og et referenceareal på 1 m².

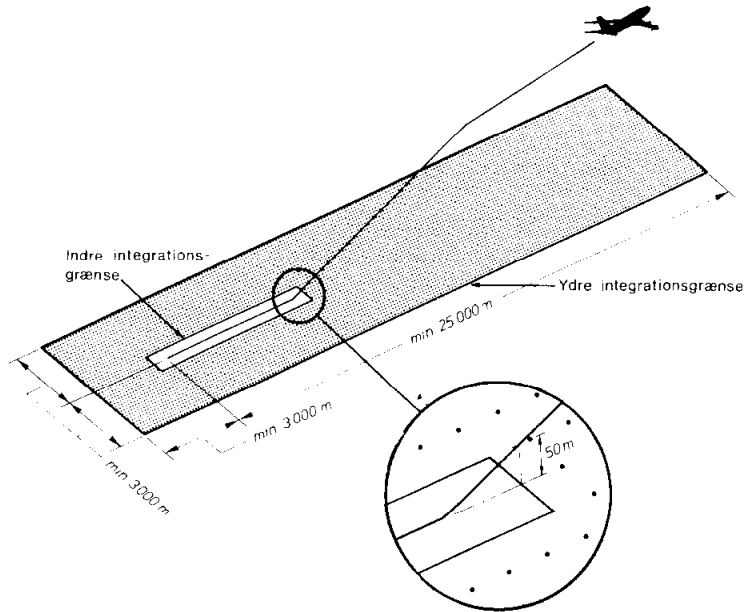
$$\text{TSEL} = 10 \cdot \log \left(\frac{a^2}{a_0^2} \sum_x \sum_y 10^{0,1 \cdot \text{SEL}(x,y)} \right) \text{ dB}$$

hvor SEL er støjdosens (Sound Exposure Level) i positionen (x,y) under den operation SEL-værdien beskriver

a er knudepunktsafstanden i beregningsnetværket

a₀ er 1 meter.

Det areal hvorover TSEL-værdien summeres, er vist i figur 10.1, der samtidig viser de ydre og de indre grænser for summationen.



Figur 10.1

Integrationsgrænser ved beregning af TSEL-værdier [5.9]

En database for ca. 70 fastvingede jet- og propelflytyper og 20 helikoptertyper (kilder [5.9] og [10.2]) findes i bilag 10.

Databasen angiver for nogle flytyper TSEL-værdier for start og landing separat, men for de fleste typer angives kun summen.

Når TSEL-værdien er fundet for hver flytype der indgår i det trafikgrundlag der undersøges, udregnes TDENL-værdien ved hjælp af følgende formel:

$$TDENL = 10 \log \sum_i (N_D(i) + 3,16 \cdot N_E(i) + 10 \cdot N_N(i)) \cdot 10^{0,1 \cdot TSEL(i)}$$

hvor TDENL

er det totale dag-aften-nat niveau, med referencevarighed 24 timer og referenceareal 1 m².

N_D , N_E og N_N er antallet af operationer i perioderne kl. 07-19, kl. 19-22 og kl. 22-07 lokal tid for den i-te flytype.

For den almindelige flytrafik er operationstallenes vægtningsfaktorer 1, 3,16 og 10 svarende til 0, 5 og 10 dB korrektioner for dag-, aften- og nattrafik. For flyaktiviteter med særlig genevirkning er de tilsvarende faktorer 1, 10 og 31,6 på hverdage og 3,16, 10 og 31,6 i weekender.

TSEL(i) er TSEL-værdien for den i-te flytype. Tallet -49,4 dB ændrer referencetiden fra 1 sek. til 1 døgn.

TDENL-metoden udtrykker således støjbelastningen omkring en flyveplads ved et enkelt tal, TDENL-værdien, uden at angive støjbelastningens geografiske fordeling. I modsætning hertil angiver DENL-metoden støjbelastningen som kurver der viser dens geografiske fordeling.

Hvad angår de militære flyvestationer, skal beregningen af TSEL-værdier foretages af et laboratorium eller lignende, der er sikkerhedsgodkendt i overensstemmelse med de militære sikkerhedsbestemmelser.

10.2 TDENL-metodens anvendelse

En støjkortlægning af områderne omkring en flyveplads udføres ved hjælp af DENL-metoden på grundlag af operationstal, trafikens døgn-, uge- og årsfordeling, støj- og præstationsdata for flyene samt flyvevejsmønsteret.

Støjkortlægningen er et nødvendigt grundlag for en godkendelse efter miljøbeskyttelsesloven. Blandt vilkårene for en godkendelse er normalt, at der føres løbende kontrol med eventuelle ændringer af støjbelastningen i forhold til godkendelsesgrundlaget.

En sådan kontrol kan udføres ved hjælp af TDENL-metoden, hvilket kræver langt mindre arbejde, end hvis der løbende skal udarbejdes støjbelastningskort.

Hvis flyvevejsmønsteret (dvs. flyveveje og spredningsområder) og trafikens fordeling på flyvevejene er uændret i forhold til

referencesituationen, kan det med god tilnærmelse antages, at støjbelastningen langs referenceberegningens støjbelastningskurver svarer til den oprindelige værdi, korrigeret med forskellen i TDENL-værdi:

$$L_{\text{DEN(aktuel)}} \approx L_{\text{DEN(ref)}} - (\text{TDENL}_{\text{ref}} - \text{TDENL}_{\text{aktuel}}) \text{ dB}$$

Metoden må dog ikke bruges ukritisk i tilfælde, hvor man ønsker at fastlægge et nyt støjbelastningskort ud fra en eksisterende DENL-beregning, når trafikale forudsætninger er ændrede. En sådan beregning kan kun foretages med korrekt resultat under følgende forudsætninger:

- Flymixet skal enten være uændret eller ændre sig støjmæssigt lige meget på alle flyveveje (nye aktiviteter som f.eks. helikopterflyvning kan således ikke accepteres)
- Flyveveje, stige profiler og landingsprofiler skal være uændrede
- Banebenyttelsesprocenterne skal være uændrede

Hvis der kun forekommer mindre afvigelser fra disse forudsætninger, vil et nyt støjbelastningskort kunne fastlægges med god tilnærmelse ved hjælp af forskellen i TDENL-værdier.

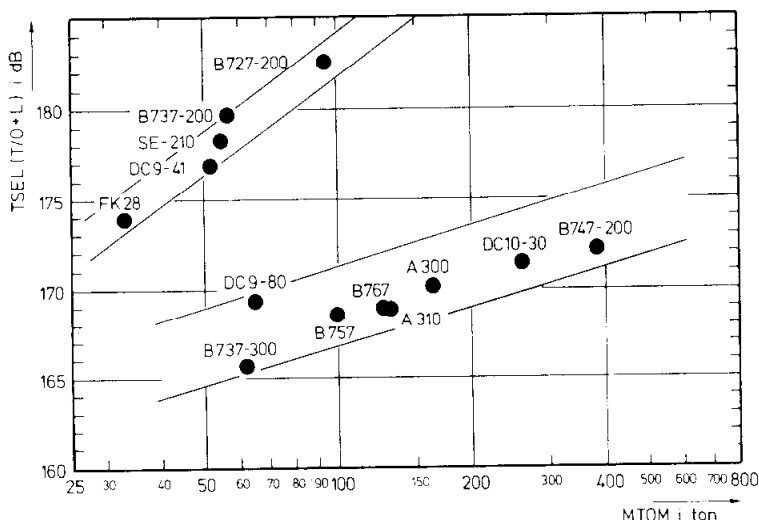
Et eksempel på kontrolmetodens anvendelse findes i afsnit 10.3.

Andre anvendelser af metoden er:

- a) undersøgelse af virkningen på støjbelastningen af en ændring af flytypesammensætningen af trafikken på en flyveplads.
- b) prognose for støjbelastningens fremtidige udvikling på en flyveplads. Dette kræver en operationstalsprognose for hver flytype, en antagelse om trafikens døgn- og ugedeling samt TSEL-værdier for de forventede flytyper.

For en fremtidig trafik kan det for nogle flytyper, hvis støj- og præstationsdata endnu ikke kendes, være nødvendigt at skønne en TSEL-værdi. Dette skøn kan baseres på flyets størrelse angivet ved MTOM.

Figur 10.2 viser sammenhængen mellem MTOM og TSEL-værdien for en start plus en landing for en række flytyper. Punkterne falder tydeligt i to grupperinger svarende til civile jetfly, der opfylder henholdsvis Kapitel 2 (øverst) og Kapitel 3 (nederst) i ICAO's støjcertificeringskrav.



Figur 10.2
TSEL-værdier for en start plus en landing for civile jetfly.
[10.2]

10.3 Eksempel på støjkontrol efter TDENL-metoden

*Statens Luftfartsvæsen
indførte støjkontrol
på Rønne og Odense
Lufthavn*

På baggrund af miljøgodkendelsen af Rønne Lufthavn i 1984 udvikledes TDENL-metoden, der blev taget i brug i 1987 på Rønne Lufthavn og senere i 1988 på Odense Lufthavn, der var blevet miljøgodkendt i 1980.

På baggrund af de gældende miljøgodkendelser blev der beregnet TDENL-referenceværdier baseret på de støjundersøgelser, der lå til grund for miljøgodkendelserne. Disse var udført i 1978/79, og som følge af senere metodeændringer blev referenceværdierne indledningsvis korrigeret, således at der blev taget højde både herfor, og for nogle mellemliggende justeringer af data vedrørende enkelte jetflys støj- og præstationsegenskaber.

I de første år blev støjkontrollen udført af Statens Luftfartsvæsens Miljøsektion på baggrund af oplysninger fra lufthavnene om antallet af operationer pr. måned, fordelt på starter og lan-

dinge, på flytyper og på tidspunktet på døgnet (dag, aften eller nat).

Fra 1990 overtog lufthavnene selv beregningsarbejdet i forbindelse med støjkontrollen, der blev integreret i lufthavnens øvrige månedlige operationsstatistikker.

I tabellerne 10.1, 10.2 og 10.3 er vist det seneste eksempel på støjkontrol, der blev udført af Statens Luftfartsvæsens Miljøsektion, inden opgaven overgik til Odense Lufthavn.

Luftfartøjs- betegnelse	TSEL- værdi		
	(S) dB	(L) dB	(S+L) dB
B737-300	164,4	159,8	165,7
B737-500	164,4	159,8	165,7
S210	177,4	170,9	178,3
C500	-	-	160,3
C550	-	-	162,8
FK50	156,6	157,5	160,1
FK27	161,6	159,6	163,7
BE20	-	-	165,3
E110	-	-	164,3
Helikoptere	-	-	170,0
Andre	-	-	170,0
Vægtklasse 1	156,4	155,4	158,9
Vægtklasse 2	162,0	161,5	164,8
Vægtklasse 3	164,8	164,3	167,6

Tabel 10.1

*Støjkontrol for Odense Lufthavn december 1990.
TSEL-værdier.*

Luftfarttøjs- betegnelse	Operationstal for måneden						
	Starter			Landinger			Ialt
	07- 19	19- 22	22- 07	07- 19	19- 22	22- 07	
B737-300	1	1	0	0	1	1	4
B737-500	19	2	0	5	2	14	42
S210	2	0	0	2	0	0	4
C500	9	0	0	7	2	1	19
C550	11	1	1	7	3	3	26
FK50	142	23	4	137	18	13	337
FK27	1	0	0	1	0	0	2
BE20	48	1	12	56	3	4	124
E110	15	14	0	29	0	0	58
Helikoptere	12	0	0	13	0	0	25
Andre	12	1	5	18	1	0	37
Vægtklasse 1	245	0	0	243	1	0	489
Vægtklasse 2	43	7	0	45	6	0	101
Vægtklasse 3	91	4	2	87	4	4	192

Tabel 10.2

Støjkontrol for Odense Lufthavn december 1990.

Operationstal for måneden.

Luftfarttøjs- betegnelse	TDENL-bidrag Starter + Landinger			
	07-19	19-22	22-07	Helt døgn
	dB	dB	dB	dB
B737-300	100,1	106,4	105,5	109,5
B737-500	113,3	109,4	116,9	119,0
S210	117,0	-	-	117,0
C500	105,0	101,0	103,0	108,1
C550	108,0	106,5	111,5	114,0
FK50	117,2	113,8	115,3	120,4
FK27	99,4	-	-	99,4
BE20	118,1	109,0	120,0	122,4
E110	113,4	113,4	-	116,4
Helikoptere	116,7	-	-	116,7
Andre	117,4	110,7	119,7	122,0
Vægtklasse 1	118,5	96,1	-	118,5
Vægtklasse 2	116,9	113,6	-	118,6
Vægtklasse 3	122,8	114,3	117,9	124,4
TOTAL	128,0	121,3	125,5	130,5

Tabel 10.3

Støjkontrol for Odense Lufthavn december 1990.

TDENL-bidrag.

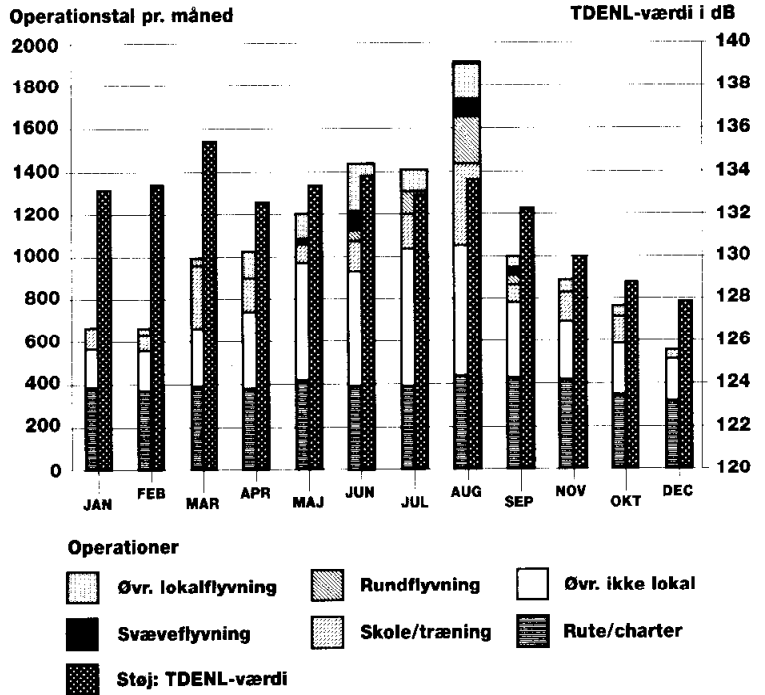
For december måned blev den samlede støjbelastning beregnet til en TDENL-værdi på 130,5 dB. På det tidspunkt var TDENL-referenceværdien 145,5 dB. I forbindelse med en senere fornyelse af miljøgodkendelsen for Odense Lufthavn er TDENL-referenceværdien ændret til 142,2 dB på årsbasis (for de 3 mest støjbelastede måneder).

Det bemærkes, at nogle af de i tabel 10.1 anvendte TSEL-værdier senere er opdateret, således at der er nogle uoverensstemmelser mellem de anvendte TSEL-værdier (B737-300/500 og FK50) i tabel 10.1 og de angivne værdier i bilag 10.

I december måned 1990 var den samlede støjbelastning for Odense lufthavn væsentligt lavere (ca. 15 dB) end svarende til lufthavnens miljøgodkendelse. Dette skyldtes primært, at Danairs ruteflyvning til Odense for en stor dels vedkommende blev foretaget med støjsvage fly af typen FK50 og B737-500, hvorimod miljøgodkendelsen var baseret på beflyvning med kapitel 2 støjcertificerede jefly.

Til illustration af støjbelastningens variation i årets løb viser figur 10.3 operationstal og TDENL-værdier for Rønne Lufthavn.

Rønne lufthavn, 1990



Figur 10.3.

Støjbelastningens variation i årets løb for Rønne lufthavn. Operationstal og TDENL-værdier.

11 Beregningseksempler

Som eksempler på støjkortlægning ved hjælp af DENL-metoden gennemgås i dette afsnit støjbelastningsberegninger for en civil lufthavn (Rønne), en kombineret civil lufthavn og militær flyvestation (Ålborg) samt en almenflyveplads (Viborg). Støj fra taxikørsel til og fra standpladser er ikke medtaget.

For hvert eksempel er der en summarisk oversigt over beregningsforudsætningerne og kort, der viser beregningsresultater i form af støjbelastningskurver.

11.1 Civil lufthavn: Rønne

Rønne Lufthavn ligger ca. 5 km sydøst for centrum af Rønne. Aktiviteterne omfatter ruteflyvning og skoleflyvning med store jetfly, flyvning med "forretningsfly" og flyvning med propelfly med MTOM < 5700 kg.

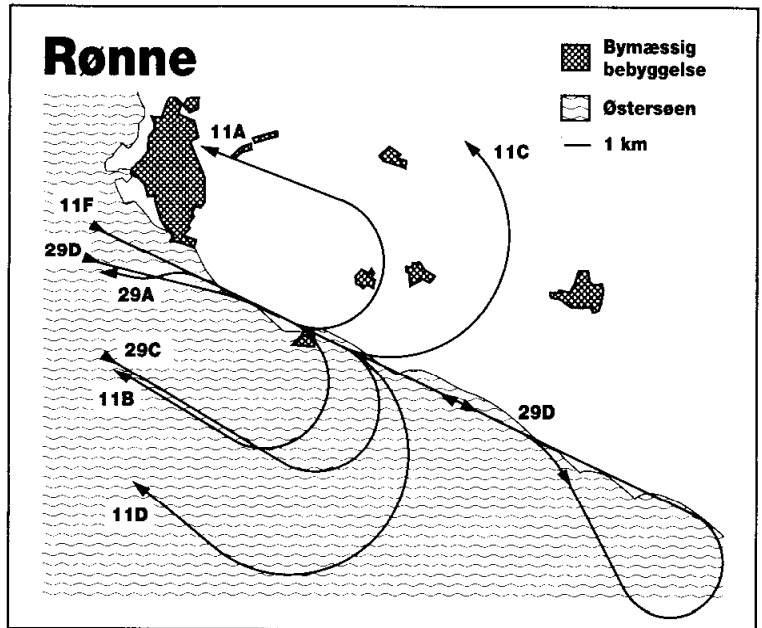
11.1.1 Beregningsforudsætninger

Beregningerne er gennemført for en fremtidig situation med 2870 operationer pr. måned i de tre mest trafikerede måneder svarende til den trafiksituation, der indgår i Bornholms Amtsråds miljøgodkendelse af lufthavnen. For flyvning med store jetfly regnes operationerne udført med bestemte flytyper. Flyvning med forretningsfly repræsenteres med en bestemt flytype, mens der for operationer med små propelfly anvendes en standardfordeling.

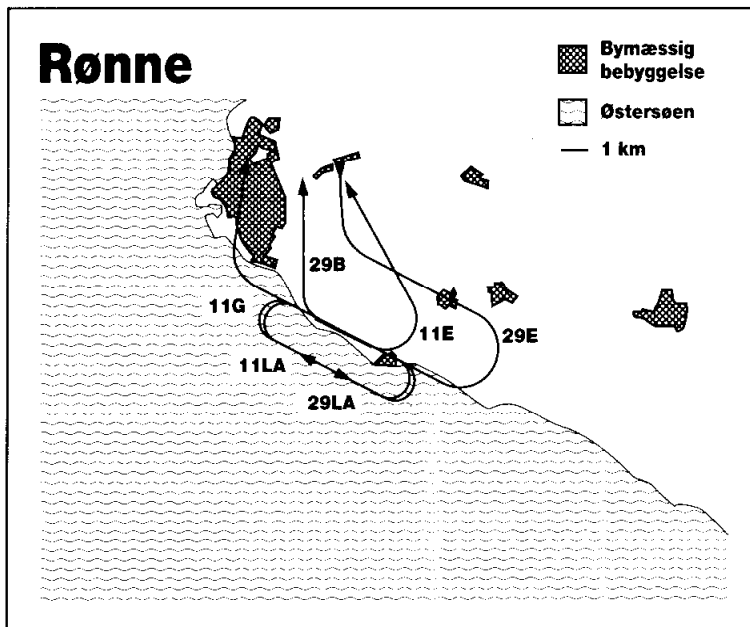
Beregningerne er gennemført af Acoustica [11.4] med beregningsforudsætninger, stammende bl.a. fra Lydteknisk Instituts rapport nr. LI 187/81: "Rønne Lufthavn. Fremtidig støjbelastning fra startende og landende fly" [11.1], der ligger til grund for lufthavnens miljøgodkendelse. De nye beregninger stemmer godt overens med de tidligere, selvom der må forventes systematiske forskelle pga. at der er benyttet to forskellige beregningsprogrammer.

11.1.2 Flyveje og flyveprofiler

Operationer fordeles på flyveje for IFR (Instrument Flight Rules) og VFR (Visual Flight Rules) som anført på nedenstående figurer 11.1 og 11.2. Operationer med "andre fly" fordeles ligeligt på IFR og VFR. Landingsrunder foretages kun ud over Østersøen.



Figur 11.1
Flyveje for IFR-flyvning.



Figur 11.2
Flyveveje for VFR-flyvning.

Flyveprofilerne for de store fly er hentet i database nr. 10 til beregningsprogrammet INM-3. For små propelfly antages alle starter at foregå med en af de tre stigegradienter 8%, 11% og 14% (stigegradient A, B og C). Der regnes med konstant stigning indtil højden 3000 fod. Ved landinger regnes med start på indflyvning i 2000 fods højde. Indflyvningsvinklen er 3° for landingsoperationer med store fly og 6° for små fly.

Skoleflyvning med store fly antages at foregå ad de flyveveje, der anvendes til ruteflyvning. Skoleflyvning på landingsrunderne udgør 5% af VFR-trafikken.

11.1.3 Beregninger

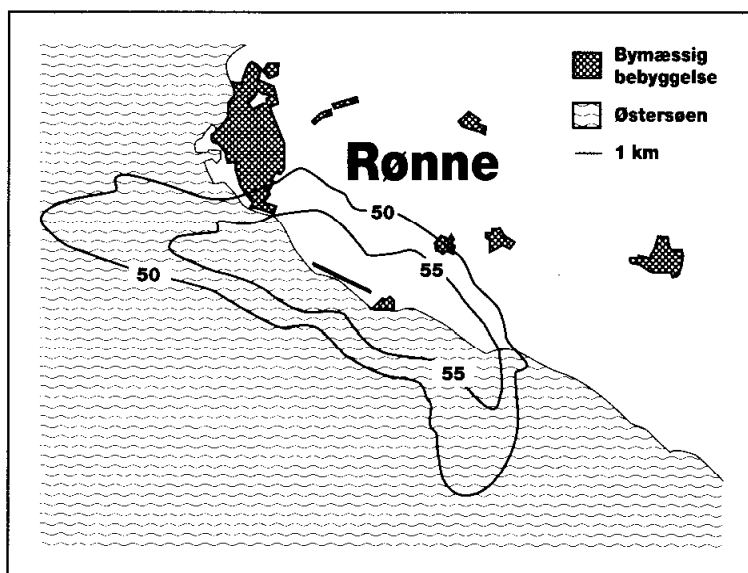
Beregningerne af støjbelastninger er foretaget med beregningsprogrammet INM-3.

På figur 11.3, 11.4 og 11.5 er vist de beregnede konturer for $L_{DEN} = 50$ dB og $L_{DEN} = 55$ dB under forskellige forudsætninger som angivet i tabellen herunder.

Figur	Forudsætninger	Areal med $L_{DEN} \geq 55$ dB
11.3	Alle flykategorier	26,0 km ²
11.4	Rute- og skoleflyvning med store jetfly	25,1 km ²
11.5	Fly med MTOM < 5700 kg	1,5 km ²

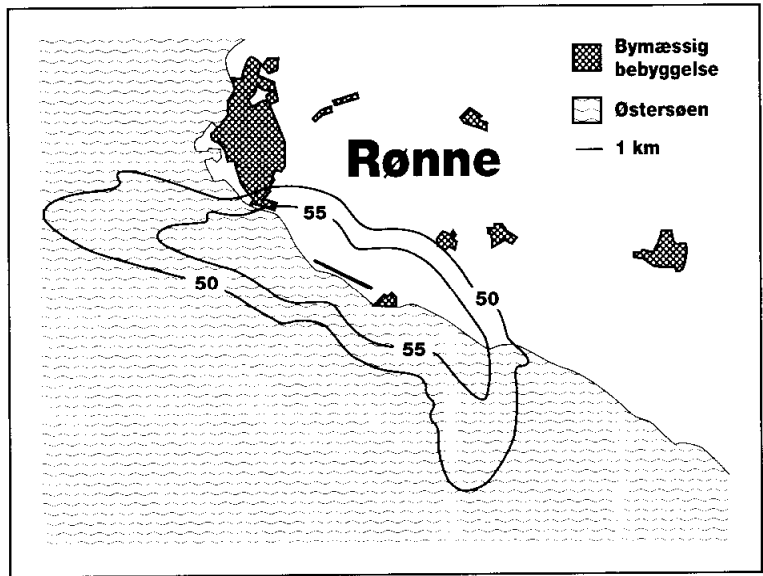
Tabel 11.1

Beregningsforudsætninger og beregningsresultater angivet ved størrelsen af det areal, hvor støjbelastningen L_{DEN} overstiger 50 dB og 55 dB.

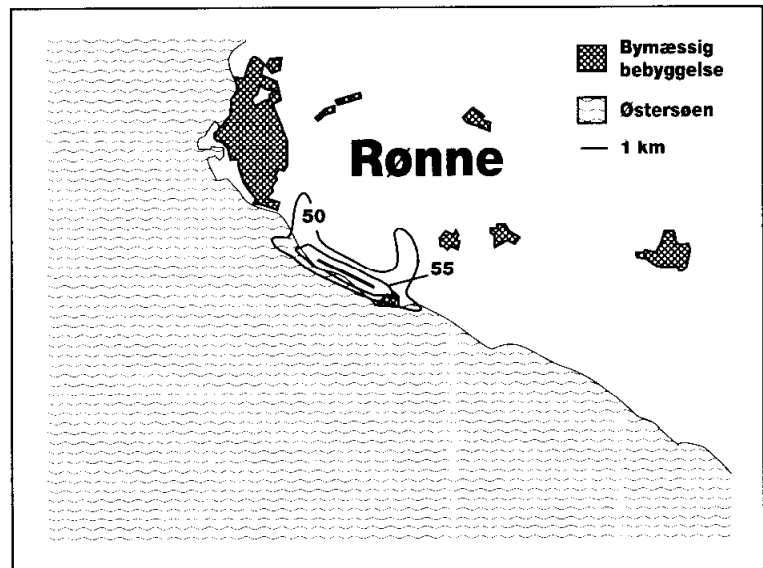


Figur 11.3

Støjbelastning $L_{DEN} = 50$ dB og $L_{DEN} = 55$ dB for alle flykategorier. Kurverne er sammenfaldende med kurver beregnet efter vejledning nr. 5/1982.



Figur 11.4
 Støjbelastning $L_{DEN} = 50$ dB og $L_{DEN} = 55$ dB for rute- og skoleflyvning med store jetfly.



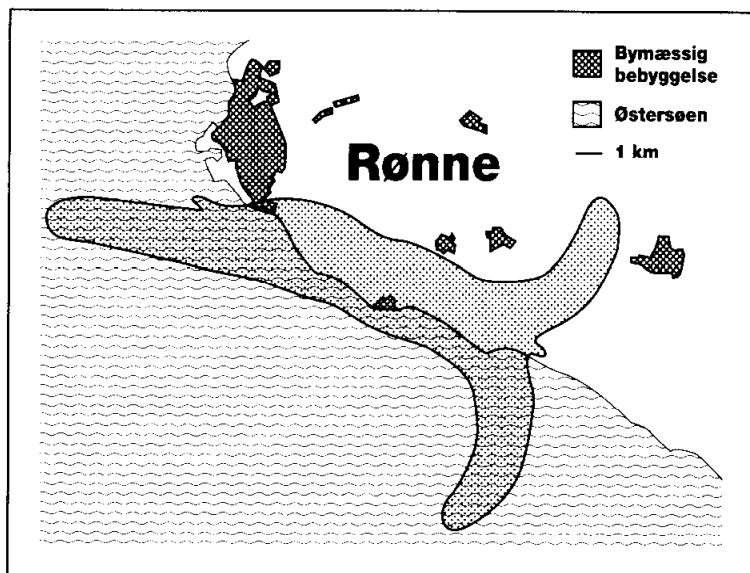
Figur 11.5
 Støjbelastning $L_{DEN} = 50$ dB og $L_{DEN} = 55$ dB for fly med MTOM < 5700 kg.

Den anvendte model for lydets dæmpning under udbredelse over terrænet forudsætter almindeligt "blødt" terræn. Dæmpningen ved udbredelse over vand er meget mindre, og de angivne konturer over Østersøen er derfor ikke korrekte.

Det er flyvning med store jetfly, der giver det dominerende bidrag til støjbelastningen. En del af skoleflyvningen med store fly foregår i weekenden som IFR-flyvning og betragtes derfor ikke som en aktivitet med særlig genevirkning.

Flyvevej 29A slår et sving mod syd for at mindske støjbelastningen i Rønne.

På figur 11.6 er med skravering vist de områder, der kan blive udsat for en maksimalværdi, som overstiger $L_{Amax} = 80$ dB i natperioden. Der er regnet med, at det mest støjende fly er Boeing B-737-200. Der er ikke regnet med vandret spredning omkring de nominelle flyveje.



Figur 11.6

Områder, der kan udsættes for maksimalværdier større end $L_{Amax} = 80$ dB.

11.2 Kombineret civil lufthavn og militær flyvestation: Ålborg

For militære flyvestationer er det meget sjældent, at der skal gives tillæg for særlige flyaktiviteter og støjbelastninger be-

regnet efter denne vejledning vil derfor normalt være identiske med beregninger udført efter vejledning nr. 5/1982. I tilfælde, hvor der på samme flyveplads som f.eks. Aalborg findes både militær og civil flyvning, og den civile flyvning indeholder særlige flyaktiviteter som f.eks. skoleflyvning med store fly, vil der være forskel på støjbelastningskurverne beregnet efter hhv. gammel og ny metode.

Aalborg civile lufthavn, der drives af Statens Luftfartsvæsen, og Flyvestation Ålborg, der drives af Flyvevåbnet, har fælles bane-system således at den civile og den militære flytrafik støjbelastet de samme områder omend ikke i samme omfang.

Beregningseksemplet for Aalborg Lufthavn og Flyvestation Ålborg er udarbejdet med det formål, for en kombineret civil og militær flyveplads, at illustrere nærværende vejlednings ændrede vurderingsmetode for særlige flyaktiviteter.

Beregningerne er udført af Lydteknisk Institut (DELTA) for Aalborg lufthavn og for flyvestation Ålborg [11.2].

11.2.1 **Beregningsforudsætninger, civil beflyvning**

Med udgangspunkt i den nuværende trafiksituation har Aalborg Lufthavn foretaget et skøn vedrørende den kommende trafik. De civile operationer forventes ikke at overstige ca. 26.000 pr. år indtil år 2000. Dette svarer nogenlunde til trafikken i 1992. De "store" fly (startvægt over 5,7 t) udgør 9.400 operationer, heraf 6.500 som regelmæssig flyvning (rute- og charterflyvning).

1.260 af disse operationer forventes udført som visuelle landingsrunder, hvis støjbelastning beregnes efter reglerne for særlige flyaktiviteter.

Af de ca. 16.500 operationer med "små" fly forventes godt 6.000 operationer at tilhøre trafik kategorierne med særlige flyaktiviteter nemlig landingsrunder og faldskærmsflyvninger.

Trafikken i de tre mest trafikerede måneder udgør 34% af årstrafikken i beregningen svarende til 1992.

Trafikkens døgnfordeling afhænger meget af trafik kategorien. Den støjmæssigt mest betydende trafik, rutetrafikken, har 13% aftentrafik og 8% nattrafik. Yderpunkterne er fragtrafikken, der afvikles med 87% om natten, mens de andre trafik kategorier har fra 0-10% nattrafik.

Trafikken er for de "store" flys vedkommende fordelt på specifikke flytyper. For ruteflyenes vedkommende er den dominerende flytype MD80 (75% af ruteflyene).

De "små" fly er fordelt på vægtklasser og denne fordeling, der varierer fra trafikkategori til trafikkategori, er bestemmende for støjklassfordelingen i overensstemmelse med den danske propelfly-flådes sammensætning pr. 7/10 1992.

Der er regnet med, at hovedbanen (08L-26R) anvendes ca. 70% af tiden mod vest og 30% af tiden mod øst. 20% af operationerne med "små" fly udføres dog fra de to græsbaner syd for hovedbanen.

Med hensyn til flyvevejenes beskrivelse og benyttelse henvises til rapporten [11.2].

11.2.2 **Beregningsforudsætninger, militær beflyvning**

Beregning af støjbelastningen i forbindelse med militær beflyvning af Flyvestation Ålborg er baseret på trafikken i perioden 1. juni 1991 til 31. maj 1992, der efter flyvestationens vurdering afspejler et aktivitetsniveau, der forventes at dække den fremtidige militære lufttrafik.

Det skal understreges, at støjberegningen og dermed ligeledes støjbelastningskurverne er udarbejdet på basis af en opgørelse over samtlige operationer i de tre travleste måneder. Dette er ensbetydende med, at der i støjberegningen indgår specielle operationstyper, eksempelvis eftersøgnings- og redningsmissioner samt militære øvelser - eventuelt med deltagelse af udenlandske fly - der nødvendigvis kan variere fra år til år, hvad angår den konkrete tilrettelæggelse, deltagende flytyper samt antal operationer. I forbindelse med beregningseksemplet skal der således henvises til vejledningens afsnit vedrørende militære flyvestationer samt en eventuel regulering heraf, jf. blandt andet afsnit 1.1.b samt afsnit 2.2. Det fremgår således af vejledningen, at der for de militære flyvestationers vedkommende er en række operationer og operationstyper, der ikke skal indgå i støjkonsekvensberegningerne i forbindelse med ansøgninger om miljøgodkendelse, ligesom der ikke kan stilles krav om støjregulering af disse.

De militære operationer i referenceperioden udgjorde ca. 13.600, hvoraf jageroperationerne udgjorde ca. 80%. De resterende 20% bestod af hovedsagelig helikopterflyvning samt træningsflyvning med propelfly og operationer med transportfly.

Trafikken i de tre mest trafikerede måneder udgjorde i referen-
ceperioden godt 37% af årstrafikken.

Det meste af den militære flytrafik afvikles i dagperioden på hverdage (kl. 07-19), nemlig gennemsnitlig godt 94%. Knap 5% af trafikken foregår om aftenen og højst ca. 1% om natten. Det er specielt helikoptertrafik i forbindelse med eftersøgnings- og redningsmissioner der har den procentvis største natoperationsandel. Jagertrafik med danske jagere kan forekomme om natten, f.eks. i forbindelse med suverænitetshævdelse, men egentlig natflyvningstræning udføres normalt om aftenen i fire vinter måneder.

Den flytype, der er afgørende for støjbelastningen, er det danske flyvevåbens F16. Udenlandske jagerflytyper er f.eks. F15 og Tornado.

Transportfly af typen C130 samt helikoptere af typer som S61, Lynx og Fennec samt flyvevåbnets propeldrevne træningsfly bidrager kun i begrænset omfang til støjbelastningen.

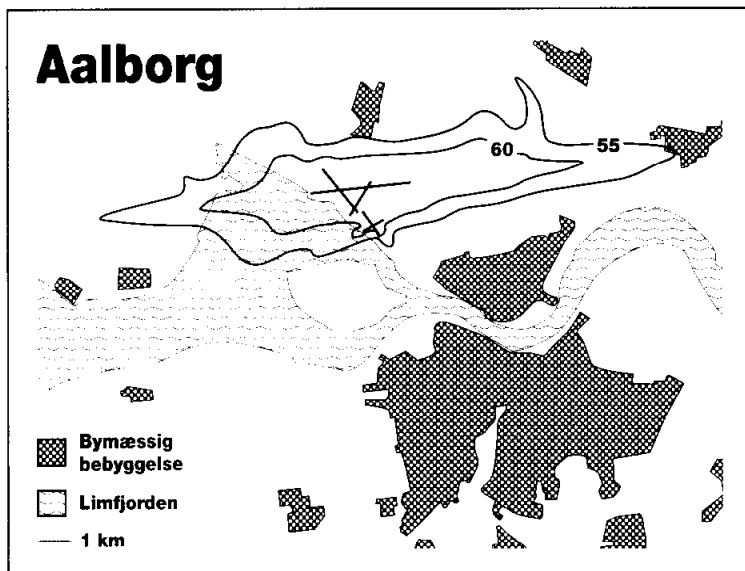
Kun hovedbanen 08L-26R anvendes af forsvarets fly og med samme banebenyttelse som for den civile trafik, nemlig 70% mod vest og 30% mod øst.

Flyvevejssystem og flyveprocedurer for militær beflyvning, der er væsentligt mere nuanceret end for den civile trafik, er beskrevet i rapporten [11.2] om den fremtidige støjbelastning omkring Flyvestation Ålborg.

11.2.3 **Beregningsresultater**

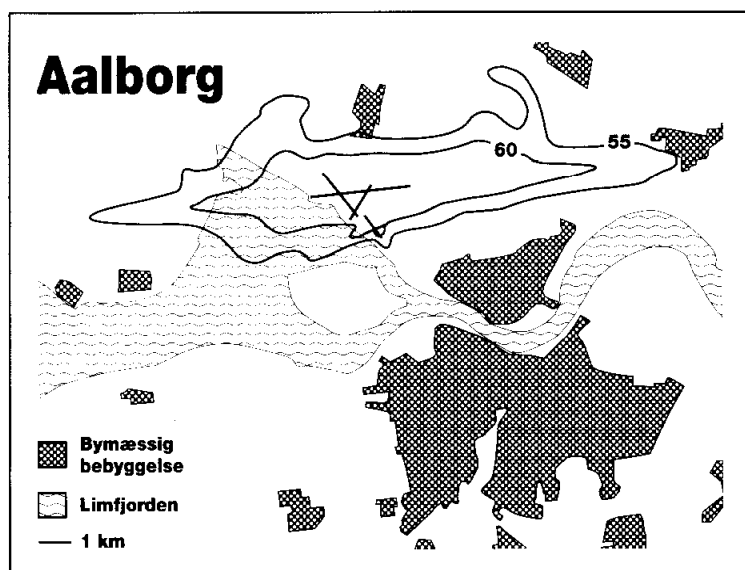
På grundlag af beregningsforudsætningerne der i forkortet version er gengivet i afsnit 11.2.1 og 11.2.2 samt beskrivelse af flyveje, flyveprocedurer og beregningstekniske forudsætninger i [11.2] er støjbelastningen beregnet efter DENL-metoden ved hjælp af DANSIM-programmet.

På figur 11.7 til 11.11 er vist de beregnede konturer for $L_{DEN} = 55$ og 60 dB under de ved figurene anførte forudsætninger.



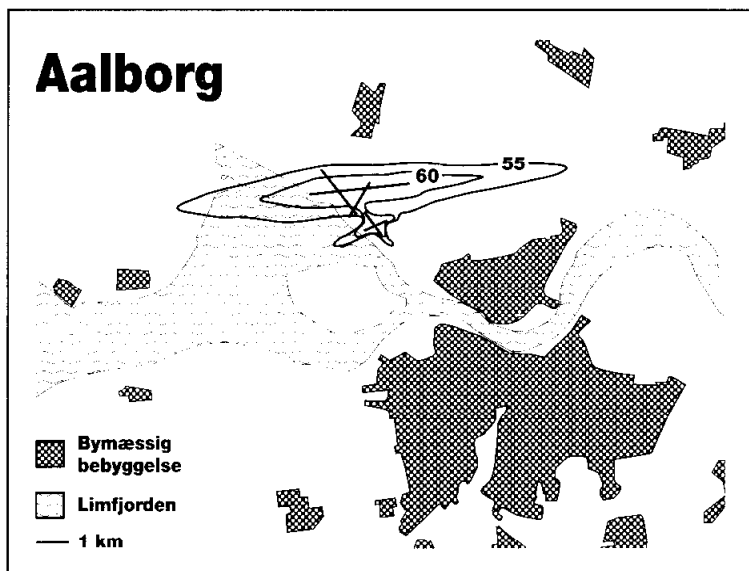
Figur 11.7

Støjbelastning $L_{DEN} = 55$ og 60 dB fra den samlede civile og militære trafik. Beregnet efter vejledning nr. 5/1982.

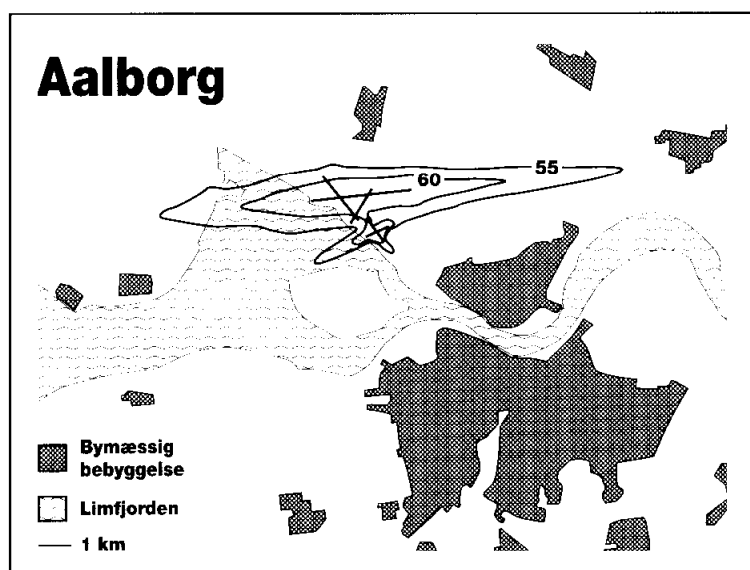


Figur 11.8

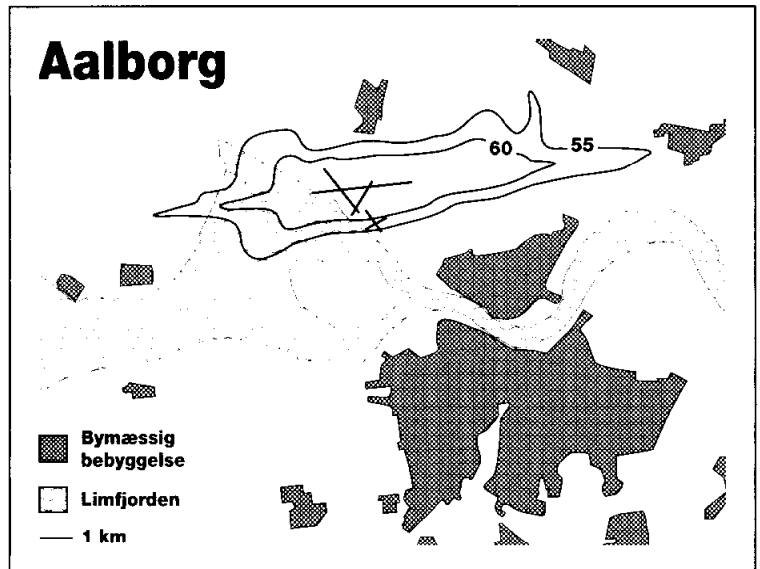
Støjbelastning $L_{DEN} = 55$ og 60 dB fra den samlede civile og militære trafik. Beregnet efter denne vejledning.



Figur 11.9
 Støjbelastning $L_{DEN} = 55$ og 60 dB fra den civile trafik.
 Beregnet efter vejledning nr. 5/1982.



Figur 11.10
 Støjbelastning $L_{DEN} = 55$ og 60 dB fra den civile trafik.
 Beregnet efter denne vejledning.



Figur 11.11

Støjbelastning $L_{DEN} = 55$ og 60 dB fra den militære trafik. Beregningerne udført efter vejledning nr. 5/1982 og efter denne vejledning er sammenfaldende.

11.2.4 Kommentarer

Det ses af Figur 11.7 og 11.8, at det eneste boligområde, hvor støjbelastningen fra den samlede civile og militære flytrafik er 55 dB eller derover, er den meget lille del af det sydvestlige Vodskov. Ingen rekreative områder med overnatning har en støjbelastning, der overstiger 50 dB.

Dette resultat gælder, hvadenten støjbelastningen bedømmes efter vejledning 5/1982 eller denne vejledning.

Af Figur 11.9 og 11.10 ses, at denne vejlednings regler for beregning af særlige flyaktiviteter medfører, at støjbelastningen fra den samlede civile trafik er ca. 1 dB større (dog mere i områder der overflyves af store fly i forbindelse med visuelle landingsrunder) end beregnet efter vejledning 5/1982.

Endelig viser Figur 11.11 støjbelastningen fra militær beflyvning af Flyvestation Ålborg. Denne støjbelastning ændres ikke, selv om beregningsmetoden er ændret i forhold til vejledning 5/1982, da den militære trafik ikke indeholder trafik kategorier, der vurderes som særlige flyaktiviteter.

11.3 Almenflyveplads: Viborg

Viborg Flyveplads ligger ca. 5 km syd for centrum af Viborg. Den beflyves stort set kun af små propelfly, og der er en forholdsvis stor aktivitet indenfor kategorierne landingsrunder og faldskærmsflyvning.

11.3.1 Beregningsforudsætninger

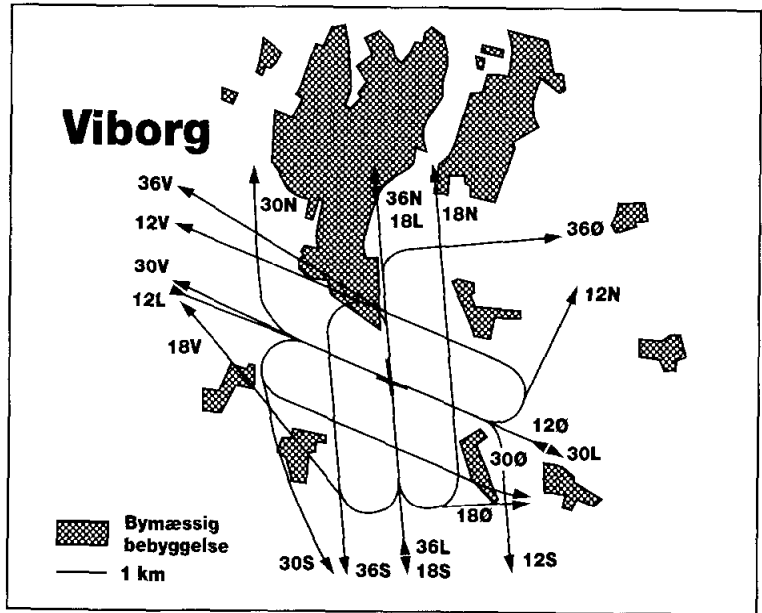
Beregningerne er gennemført for en fremtidig situation med 12.700 operationer pr. år. For faldskærmsflyvning og motorflyopræk af svævefly regnes operationerne udført med bestemte fly, mens der for de øvrige operationer anvendes en standardfordeling.

Beregningerne er gennemført af Acoustica [11.4] med beregningsforudsætninger stammende bl.a. fra Lydteknisk Instituts rapport nr. LI 540/89: "Viborg Flyveplads, nuværende og fremtidig støjbelastning." [11.3]. Visse detaljer er ændret, og der er foretaget en skønsmæssig fordeling af trafikken på hverdage og weekender. De beregnede støjkonturer skal derfor ikke betragtes som nøjagtigt udtryk for den faktiske fremtidige støjbelastning.

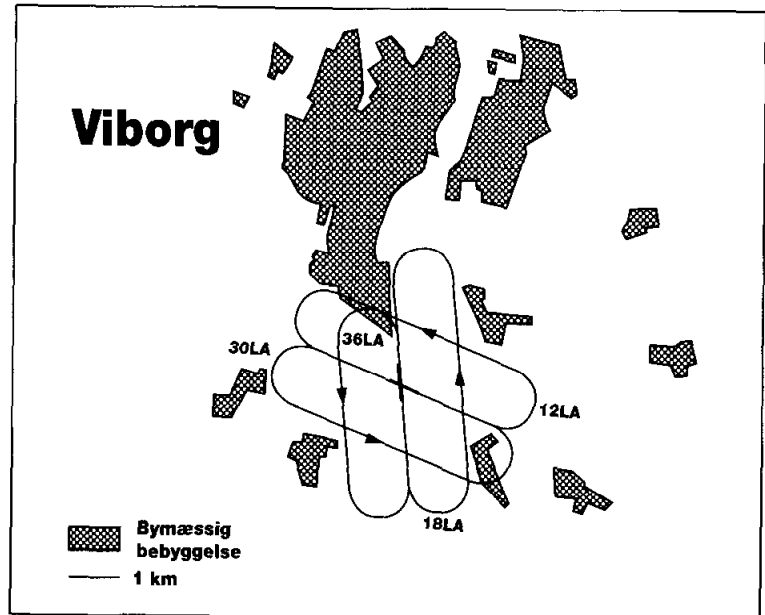
De detaljerede forudsætninger er anført i vejledningens bilag 2.

11.3.2 Flyveje og flyveprofiler

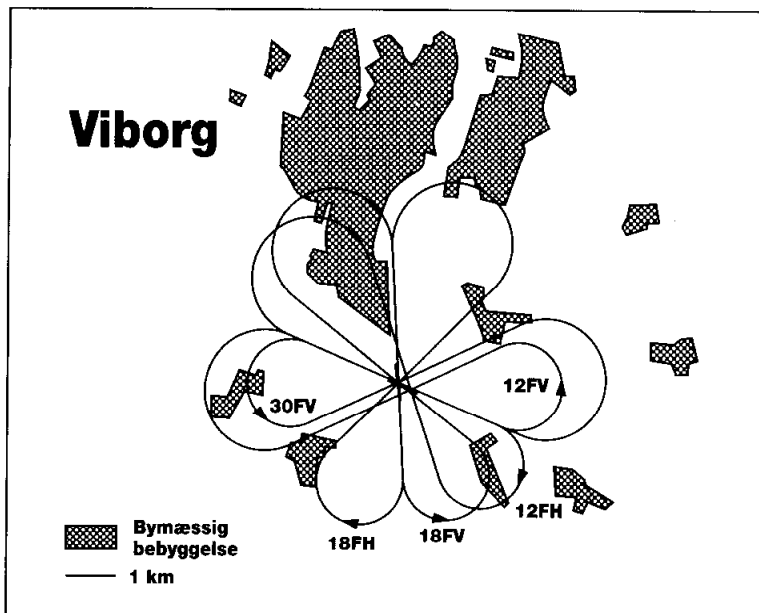
Flyvejene er vist i nedenstående figurer 11.12, 11.13, 11.14 og 11.15.



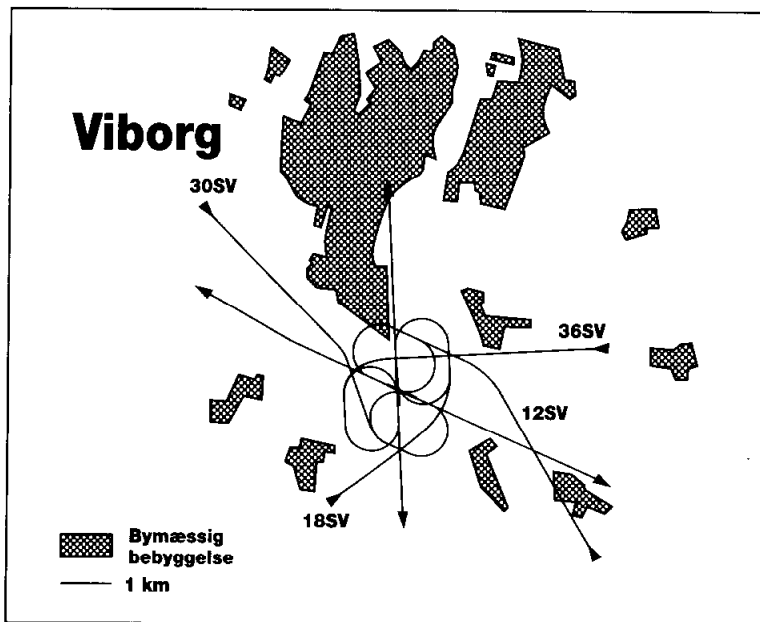
Figur 11.12
 Flyveveje for trafik kategorierne ER, PR og LO.



Figur 11.13
 Flyveveje for trafik kategorien LA.



Figur 11.14
 Flyveveje for trafikcategoryen FA.



Figur 11.15
 Flyveveje for trafikcategoryen SV.

Flyvevejene i ovenstående figurer er benævnt således at de to første cifre er banebetegnelse. For starter angiver det efterfølgende bogstav (N, Ø, S eller V) udflyvningsvejen for destinationer henholdsvis mod nord, øst, syd og vest. For landinger angiver bogstavet L "almindelige" landinger, der foregår i baneretningen, mens SV angiver en særlig landingsprocedure for motorfly, der har trukket svævefly op.

Landingsrunder foretages kun med venstresving. Faldskærmsflyvning antages at foregå i "ottetalsbaner", således at faldskærmspringerne forlader flyet over flyvepladsen. For overskuelighedens skyld er der regnet med at alle spring foregår fra 1000 meters højde. For faldskærmsflyvning angiver det sidste bogstav i betegnelsen for flyvevejen om der efter starten svinges til højre (H) eller venstre (V).

Bemærk at der ikke er defineret flyveveje for faldskærmsflyvning for baner og retninger, der vil føre flyet ind over selve Viborg under stigning.

Ved starter fordeles alle operationer på en af de tre stigegradienter 8%, 11% og 14% (stigegradient A, B og C). Der regnes med konstant stigning indtil højden 3000 fod. Ved landinger regnes med start på indflyvning i 2000 fods højde. Indflyvningsvinklen er 6° for alle landingsoperationer.

11.3.3 Beregninger

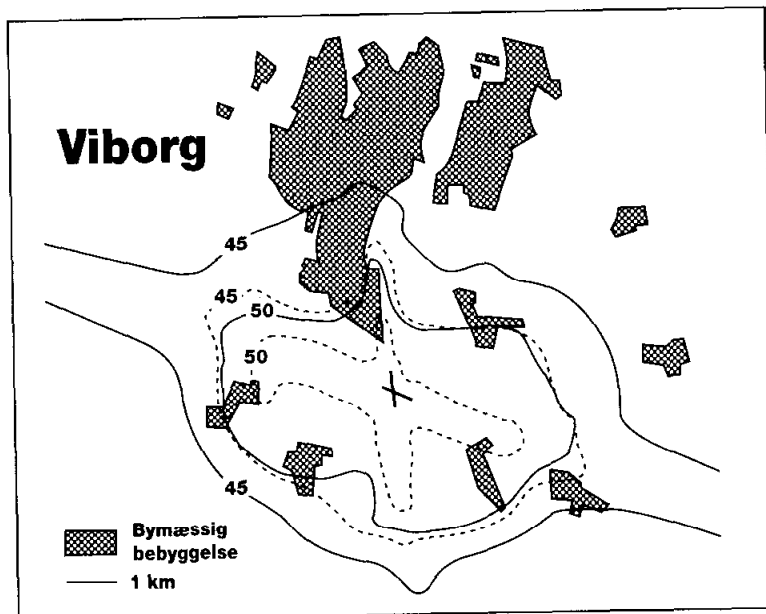
Beregningerne af støjbelastninger er foretaget med beregningsprogrammet INM-3. Alle operationer er omregnet til ækvivalente støjklasse II operationer (støjtal 73 dB).

På figur 11.16 til figur 11.19 er vist de beregnede konturer for $L_{DEN} = 45$ dB og $L_{DEN} = 50$ dB under forskellige forudsætninger som angivet i tabellen herunder.

Figur	Forudsætninger	Areal med $L_{DEN} \geq 45$ dB	Areal med $L_{DEN} \geq 50$ dB
11.16	Alle trafik-kategorier	66 km ²	22 km ²
11.16	Alle trafikka-tegorier. Korrektion i.h.t. vejledning nr. 5/1982	26 km ²	6 km ²
11.17	Trafikkategorier ER, PR og LO	4 km ²	1 km ²
11.18	Trafikkategorier LA og FA (særlige flyaktiviteter)	56 km ²	20 km ²
11.19	Alle trafikcate-gorier. Faldskærmsfly dæmpet 9 dB	20 km ²	5 km ²

Tabel 11.3

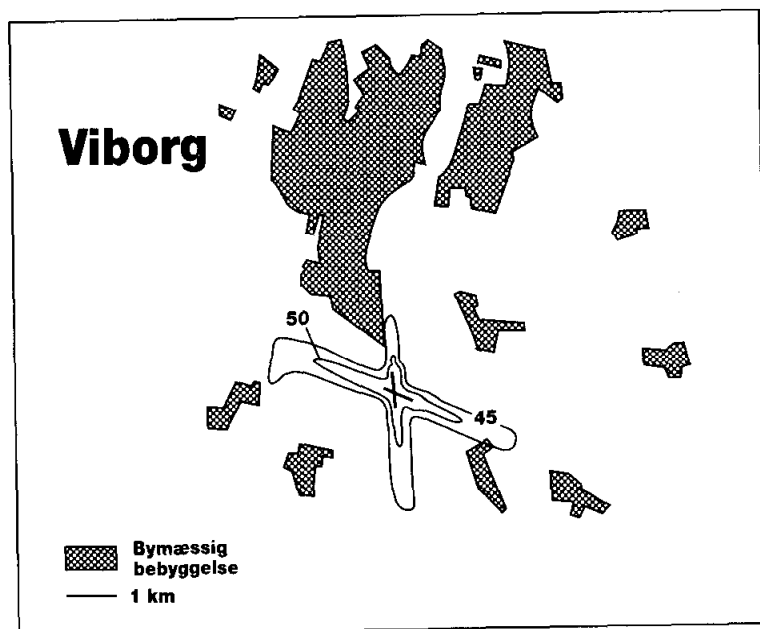
Beregningsforudsætninger og beregningsresultater angivet ved størrelsen af det areal, hvor støjbelastningen L_{DEN} overstiger 45 dB og 50 dB.



Figur 11.16

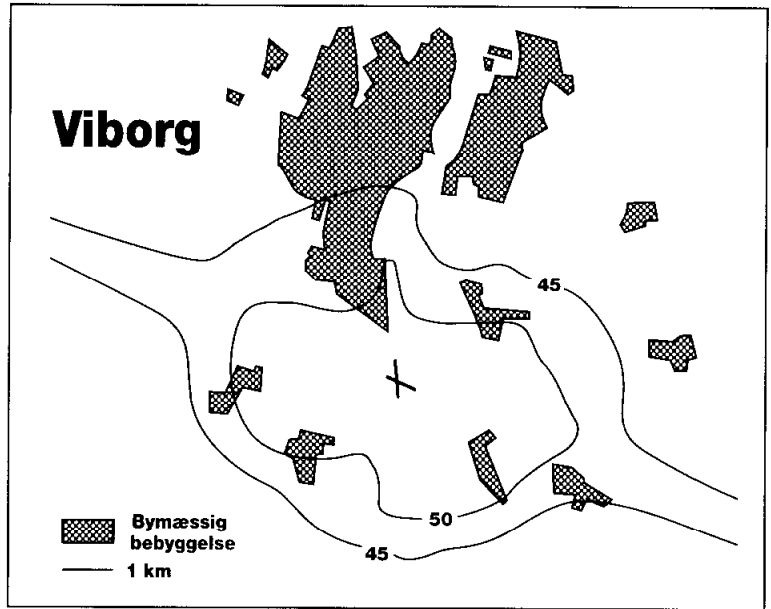
Støjbelastning $L_{DEN} = 45$ db og $L_{DEN} = 50$ dB for alle trafik kategorier.

Beregning udført efter vejledning nr. 5/1982.



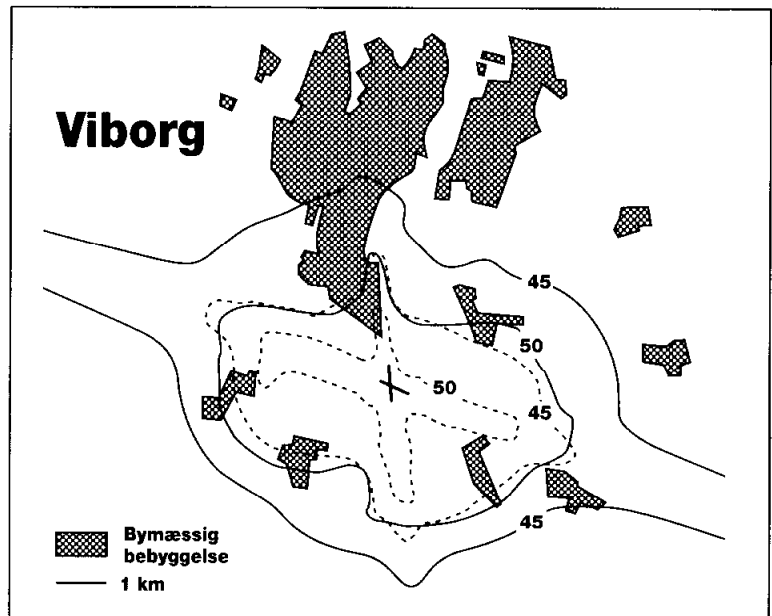
Figur 11.17

Støjbelastning $L_{DEN} = 45$ dB og $L_{DEN} = 50$ dB for trafik kategorierne ER, PR, LO.



Figur 11.18

Støjbelastning $L_{DEN} = 45$ dB og $L_{DEN} = 50$ dB for trafikkategori-erne LA, FA og SV.



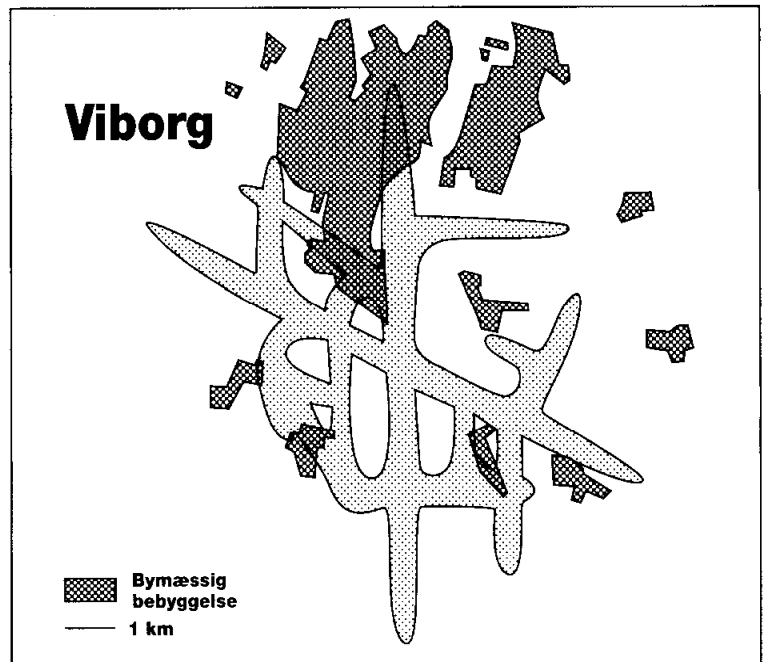
Figur 11.19

————— Støjbelastning $L_{DEN} = 45$ db og $L_{DEN} = 50$ dB for alle trafik kategorier.

----- Faltskærmsfly dæmpet 9 dB til støjtal 69 dB.

Det er de særlige trafik kategorier, specielt faldskærmsflyvning, der giver det dominerende bidrag til støjbelastningen. I forhold til beregninger udført efter vejledning nr. 5/1982 stiger støjbelastningen p.g.a. ΔL korrektionerne for de særlige flyaktiviteter. Hvis støjudsendelsen fra det fly, der anvendes til faldskærmsflyvning, dæmpes med 9 dB, vil støjbelastningen beregnet efter denne vejledning komme til at svare nogenlunde til støjbelastningen beregnet efter vejledning nr. 5/1982.

På figur 11.20 er med skravering vist de områder, der kan blive udsat for en maksimalværdi, som overstiger $L_{Amax} = 70$ dB i natperioden. Der er regnet med, at det mest støjende fly har stigegradient A og et støjtal på 80 dB. Støjtal 80 dB er det største støjtal indenfor støjklasse III. Der er ikke regnet med vandret spredning omkring de nominelle flyveje. Det fremgår klart af figuren, at der er muligheder for miljøtilpasning ved hensigtsmæssigt valg af flyveje.



Figur 11.20

Områder, der kan blive udsat for maksimalværdier større end $L_{Amax} = 70$ dB.

Del III:

Regulering

12 Godkendelse af flyvepladser

12.1 Godkendelse af nye og eksisterende flyvepladser

Planloven

Før der kan etableres nye, regionalt vigtige flyvepladser, eller der kan ske væsentlige udvidelser af eksisterende flyvepladser, skal de optages i regionplanen, (jf. planlovens § 6, stk. 3, nr. 2) og i forbindelse hermed skal der udlægges et støjkonsekvensområde.

Planstyrelsen har i forskellige vejledninger om regionplanlægning, først og fremmest vejledning nr. 3 fra 1978 og nr. 5 fra 1983, nærmere beskrevet, hvorledes regionplanretningslinier vil kunne eller bør udformes. I Vejledning om Planloven fra 1992 er angivet, i hvilket omfang dette vejledningsmateriale i særlig grad fortsat vil kunne finde anvendelse.

Yderligere information og vejledning om miljøovervejelser i planlægningen kan findes i "Håndbog om miljø og planlægning" udgivet i 1991 af Miljøstyrelsen og Planstyrelsen.

VVM-bestemmelserne

Flyvepladser med en start- og landingsbane på 2100 meter og derover er tillige omfattet af planlovens (lov nr. 388 af 6. juni 1991) VVM-bestemmelser (jf. lovens § 6, stk. 3, nr. 4, samt Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 903 af 17. december 1991 og nr. 584 af 24. juni 1992).

Dette indebærer, at amtsrådet ved anlæg af sådanne nye flyvepladser eller væsentlige ændringer af bestående flyvepladser, der kan sidestilles med nyanlæg, skal udarbejde et regionplantillæg med en samlet miljøvurdering. Regionplantillægget skal endvidere indeholde retningslinier for flyvepladsens indretning for at sikre omgivelserne den mindst mulige miljøpåvirkning.

Anlæg, der har forsvarsmæssige formål, er ikke omfattet af VVM-bestemmelserne.

Regionplanerne

Generelt vil regionplanerne indeholde retningslinier om, at områder til støjfølsomme formål ikke må placeres nærmere eksisterende og planlagte flyvepladser, end at fastlagte grænser for støjbelastningen i områderne kan overholdes.

Regionplanretningslinierne sikrer således, at der ikke ved kommune- og lokalplanlægningen udlægges områder til støjfølsomme formål, hvor støjbelastningen overstiger disse grænseværdier.

Miljøstyrelsen anbefaler i den forbindelse, at det ved planlægningen af nye støjfølsomme områder sikres, at støjbelastningen fra flyvepladser ikke overstiger de i kapitel 4 anførte støjgrænser.

I nogle regionplaner er der fastsat supplerende støjgrænser for støjen indendørs i eksisterende støjfølsomme områder, hvor de udendørs støjgrænser ikke har kunnet overholdes.

Kommuneplanerne

Kommuneplanerne skal i medfør af planlovens § 3, stk. 1, (Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 903 af 17. december 1991, § 5, stk. 2) indeholde retningslinier til sikring af, at støjbelastede arealer i byzone og sommerhusområder ikke udlægges til støjfølsom anvendelse, med mindre der sikres gennemført støjdæmpende foranstaltninger i opfølgende lokalplaner eller som vilkår for bebyggelse eller ibrugtagning.

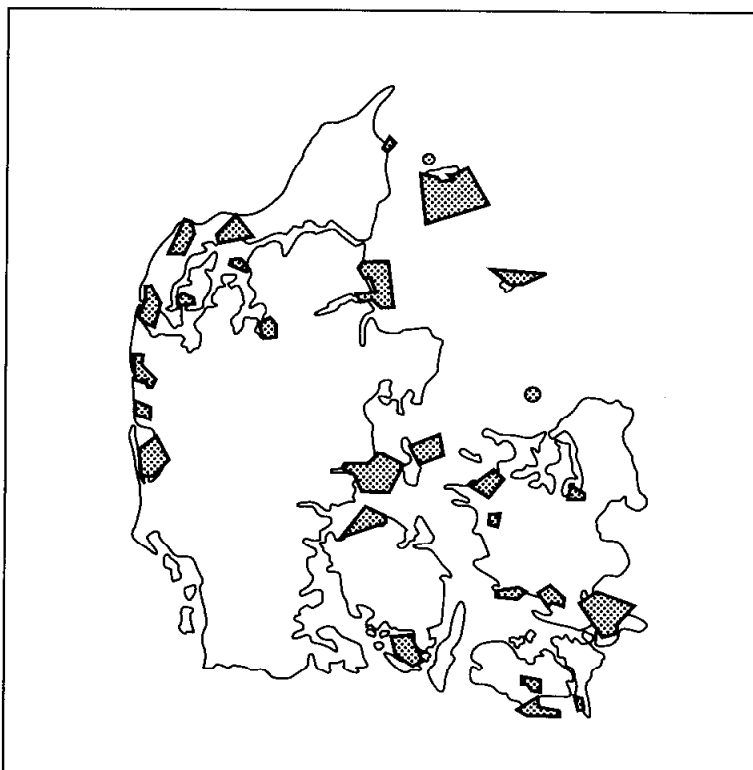
Retningslinierne i kommuneplanerne skal sikre, at der i nye lokalplaner for støjfølsom arealanvendelse i byzoner og sommerhusområder fastsættes et støjniveau, som ikke overstiger de i kapitel 4 anførte støjgrænser.

Kommuneplanens behandling af det åbne land må nøje følge regionplanens retningslinier. Rammer for lokalplanlægningen skal tilvejebringes for de anlæg og bebyggelser m.v., som i overensstemmelse med regionplanlægningen skal placeres i landzone, og som på grund af art og størrelse er lokalplanpligtige.

Særligt støjfølsomme naturområder

Mange arter af såvel fugle som pattedyr er følsomme over for støj fra luftfartøjer, og overflyvning af vildtets tilholdssteder kan være kritisk selv i ringe omfang.

Ifølge BL 7-16, vedrørende særligt følsomme naturområder, skal civil overflyvning af sådanne områder i højder lavere end 1000 FT (300 m) undgås. Områderne er vist på nedenstående kort.



Figur 12.1

Særligt følsomme naturområder, hvor overflyvning i lav højde skal undgås.

Støjskabelon til planlægningsbrug

Til brug for en første vurdering af mulighederne for at placere en mindre flyveplads har Miljøstyrelsen beregnet standardstøjskabeloner for en flyveplads med henholdsvis 1000 og 3000 operationer pr. år (se bilag 9). Hver skabelon angiver indhyllingskurven til alle de støjbelastningskurver DENL= 45 dB, der kan tegnes, hvis trafikken følger alle tænkelige flyveveje. Støjskabelonerne kan ikke anvendes for militær flytrafik. For flyvepladser med mere end 3000 operationer pr. år må der i alle tilfælde foretages en særskilt støjberegning.

Ved kommuneplanlægningen kan en nærmere vurdering af støjforholdene være nødvendig, hvis støjskabelonernes støjkonsekvensområder viser, at der er konflikter med den omliggende bebyggelse.

Etablering af en flyveplads vil endvidere forudsætte en af Statens Luftfartsvæsen meddelt tilladelse samt en af amtsrådet meddelt tilladelse efter planlovens kapitel 7, hvis etableringen sker i landzone.

I visse tilfælde kræves også tilladelse efter anden lovgivning. (oplysning herom kan fås hos amtskommunen).

For flyvestationers vedkommende er der allerede på nuværende tidspunkt udarbejdet amtskort med indtegnede støjkonsekvensområder. Disse kort er udført af Forsvaret i samarbejde med Lydteknisk Institut. Undtaget herfra er dog støjkonsekvensområder omkring flyvestationer, der allerede er indarbejdet i de respektive regionplaner. De pågældende amtskort blev i april 1992 udsendt til samtlige amter til at indarbejde i regionplanerne. Støjkonsekvensområderne omkring flyvestationer, der ikke er godkendte, vil blive fastlagt i forbindelse med den kommende godkendelsesbehandling.

Miljøbeskyttelsesloven

En flyveplads må ikke anlægges eller tages i brug, før en miljøgodkendelse hertil er meddelt jf. miljøbeskyttelseslovens (lov nr. 358 af 6. juni 1991) kapitel 5, § 33. For flyvepladser omfattet af Planlovens VVM-bestemmelser må miljøgodkendelsen tidligst gives, når der foreligger endeligt vedtagne regionplanretningslinier, jf. bekendtgørelse nr. 584 af 24. juni 1992 (se endvidere Miljøstyrelsens vejledning nr. 3/1993 om godkendelser).

Hvem er miljømyndighed? Amtsrådet er godkendelses- og tilsynsmyndighed.

Københavns Lufthavn i Kastrup, Maribo Flyveplads og Sønderborg Flyveplads godkendes af Miljøstyrelsen som 1. instans.

Godkendelsens retsvirkninger

En miljøgodkendelse indebærer, at indgreb mod flyvepladsens drift i form af påbud og forbud i de første 8 år kun vil kunne ske, såfremt

- der er fremkommet nye oplysninger om forureningens skadelige virkninger
- forureningen medfører miljømæssige skadevirkninger, der ikke kunne forudses ved godkendelsens meddelelse
- forureningen iøvrigt går ud over det, som blev lagt til grund ved godkendelsen

Indgreb vil normalt heller ikke kunne foretages indenfor 8-års perioden i tilfælde, hvor ny bebyggelse placeres så tæt ved flyvepladsen, at dette på grund af støjen senere giver anledning til klager fra de nye beboere.

Et tæt samarbejde mellem kommunernes plan- og miljøafdelinger er derfor påkrævet.

Når der er forløbet mere end 8 år efter godkendelsen, kan tilsynsmyndigheden ændre vilkårene heri, når det er miljømæssigt begrundet, eller hvis der er udviklet renere teknologi - f.eks. mindre støjende fly (jf. miljøbeskyttelseslovens § 41, stk. 5).

Tilsynsmyndigheden kan dog altid revidere vilkårene for flyvepladsens godkendelse med henblik på at forbedre flyvepladsens kontrol med egen forurening (egenkontrol) eller med henblik på at opnå et mere hensigtsmæssigt tilsyn. Bestemmelser i påbud kan på tilsvarende måde revideres (jf. miljøbeskyttelseslovens § 72, stk. 2).

Godkendelsens indhold

En miljøgodkendelse skal indeholde en redegørelse for og en vurdering af de i sagen foreliggende oplysninger samt selve afgørelsen med angivelse af de hovedhensyn, som har været bestemmende for denne. Hvis flyvepladsen findes at kunne drives på stedet uden væsentlige miljøgener i de ydre omgivelser, meddeles godkendelse med vilkår for pladsens etablering og drift, herunder den kontrol, som flyvepladsen selv skal foretage.

Særlige flyaktiviteter

På flyvepladser, hvor der foregår de i afsnit 2.3 omtalte særlige flyaktiviteter (faldskærmsflyvning, visuelle landingsøvelser i forbindelse med skoleflyvning, flyvning med ultralette fly, kunstflyvning, rundflyvning) er de mulige støjgener for omgivelserne ikke som ved almindelig trafikflyvning fortrinsvis knyttet til starter og landinger. Der vil typisk også blive tale om støjgener som følge af overflyvninger af et videre område omkring flyvepladsen. En vurdering af disse støjgeners omfang bør indgå i behandlingen af godkendelsessagen. Der kan fastsættes vilkår i godkendelsen til imødegåelse af sådanne mulige ulemper.

Ved flyvepladser på vandarealer medtages eventuelle vilkår vedrørende flyets sejlads mellem landingsbane og havn.

Rammegodkendelse

Ved etablering af nye flyvepladser og ved indsendelse af ansøgning om godkendelse af bestående flyvepladser kan der søges om en såkaldt rammegodkendelse, dvs. en godkendelse, hvis vilkår angiver en øvre grænse for den påvirkning af det ydre miljø, som virksomheden kan bevæge sig inden for, uden at driftsændringer eller udvidelser udløser pligt til at ansøge om ny godkendelse.

Flyvepladser, der helt eller delvist har en godkendelse efter miljøbeskyttelsesloven, og som ønsker at få en rammegodkendelse, kan ansøge herom.

Godkendelsen kan typisk indeholde vilkår om støj, spildevand og kemikalier samt luftforurening.

I forbindelse med en godkendelse af etablering, ændring eller udvidelse af flyvepladser indgår tillige en vurdering af, hvorvidt til- og frakørsel til pladsen vil kunne ske uden væsentlige miljømæssige gener for de omboende. Gener vil f.eks. kunne forekomme, hvis flyvepladsens drift vil medføre intensiv biltrafik gennem boligområder eller på veje, der ikke er tilstrækkeligt dimensioneret, hvad enten der er tale om person- eller lastbiler.

I det omfang nærværende vejledning ikke indeholder retningslinier for miljømyndighedens vurdering og fastsættelse af vilkår, kan der fra Miljøstyrelsens side være udgivet andre relevante vejledninger, der behandler et givent forureningsemne. Dette gælder eksempelvis i forbindelse med spildevand, olie- og kemikalieaffald, affald iøvrigt samt luftforurening.

Tilladelse til at begynde bygge- og anlægsarbejder (jf. miljøbeskyttelseslovens § 33, stk. 2) vil ikke kunne meddeles i sager, hvor projektet er omfattet af de til enhver tid gældende regler om vurdering af visse større projekters virkning på miljøet (VVM-proceduren), før amtsrådets endelige vedtagelse af et regionplantillæg foreligger (jf. Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 584 af 24. juni 1992).

Godkendelsen kan tidsbegrænses, hvis særlige forhold taler for det.

Godkendelse kan nægtes, såfremt det med udgangspunkt i den ansøgte placering viser sig umuligt gennem driftsmæssige begrænsninger at sikre tilfredsstillende forhold i omgivelserne. Det samme gælder, hvis etableringen vil være i strid med bestemmelser i gældende regionplan, kommuneplan eller lokalplan. For så vidt angår flyvestationer kan særlige hensyn gøre sig gældende, jf. afsnit 1.1.2.

Flystævner

Med hensyn til flystævner er det Miljøstyrelsens opfattelse, at der på de enkelte flyvepladser bør være mulighed for ganske få gange årligt at afholde sådanne, men at aktivitets- og støjniveauet i forbindelse med stævner bør afstemmes efter omgivelsernes karakter, således at særligt støjende aktiviteter eventuelt udelukkes eller undergives en snæver tidsramme, at der fastsættes et

maksimalt antal operationer, at der tages stilling til flyvehøjde, flytyper, eventuelle områder, hvor overflyvning søges undgået, at der henses til den belastning, flyvepladsen i forvejen udgør for omgivelserne, samt at der foretages offentlig bekendtgørelse om tidspunktet for stævnet senest 1 måned før dets afholdelse. En mere omfattende detailregulering af aktiviteterne og fastsættelse af et maksimalt støjniveau under stævner vil næppe være realistisk og muligt at kontrollere, men i lighed med hvad der gælder med hensyn til motorsportsbaner, er det Miljøstyrelsens opfattelse, at flystævner bør kunne afholdes i betragtning af deres relativt sjældne forekomst og begrænsede tidsmæssige udstrækning, når de ovenfor angivne forudsætninger tages i betragtning ved bedømmelsen af ansøgningen.

Andre virksomheder på flyvepladsen

Ofte vil der på flyvepladsens areal være etableret andre virksomheder, som kan være såkaldte listevirksomheder, men navnlig vil være virksomheder omfattet af miljøbeskyttelseslovens § 42, hvorefter kommunen er miljømyndighed.

Det vil navnlig dreje sig om virksomheder, f.eks. tankanlæg, reparations- og servicevirksomheder, som kan være nødvendige som led i flyvepladsens drift, men som iøvrigt helt eller delvis også kan betjene andre/andet end flyvepladsen.

I det omfang, disse andre virksomheder efter amtsrådets skøn er nært forbundet med flyvepladsens drift, bør de anses som en del af flyvepladsen og derfor være omfattet af flyvepladsens godkendelse, hvorimod virksomheder, der er uden betydning for flyvepladsens drift eller kun har en perifer tilknytning til denne, bør reguleres på sædvanlig måde.

I tilfælde af en samlet godkendelse må denne og eventuelle påbud af hensyn til muligheden for at kunne håndhæve vilkårene overfor den enkelte virksomhed rettes selvstændigt til både flyvepladsadministrationen og den enkelte virksomhed. Dette gælder også forvarsling og kontradiktion i forbindelse med godkendelser og påbud. Etablering af nye virksomheder, der er forbundet med flyvepladsens drift, efter at en godkendelse er givet, må herefter behandles som en udvidelse eller ændring af den samlede virksomhed.

Underretning om afgørelsen

Underretning om afgørelsen skal gives skriftligt til alle de i sagen involverede parter og til de klageberettigede (jf. kapitel 14), og skal offentligt annonceres. Endvidere skal Statens Luftfartsvæsen underrettes.

For så vidt angår flyvestationer, kan det forekomme, at dele af eller samtlige oplysninger i en miljøgodkendelse af sikkerhedsmæssige årsager ikke er egnet til offentliggørelse. Inden offentliggørelse finder sted, skal Forsvaret således gives mulighed for at tage stilling hertil.

Godkendelse af eksisterende flyvepladser

Bestående flyvepladser, der ikke har en samlet godkendelse, skal indsende ansøgning herom til godkendelsesmyndigheden, (jf. miljøbeskyttelseslovens § 39 og Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 532 af 20. juni 1992). Ansøgningsfristen afhænger af flyvepladsens karakter:

- VFR-flyvepladser 1. januar 1995
- IFR-flyvepladser uden flyvekontrol 1. januar 1996
- IFR-flyvepladser med flyvekontrol 1. januar 1997
- Københavns Lufthavn, Kastrup 1. juli 1999

Der henvises iøvrigt til Miljøstyrelsens vejledning om godkendelser, nr. 3/1993, kapitel 8.

12.2 Godkendelse af udvidelser og driftsændringer af eksisterende flyvepladser

Eksisterende flyvepladser må ikke udvides eller ændres bygningsmæssigt eller driftsmæssigt på en måde, som indebærer forøget støj eller anden forurening, før udvidelsen eller ændringen er godkendt af miljømyndighederne (jf. miljøbeskyttelseslovens § 33).

Det er godkendelsesmyndigheden, der træffer afgørelse om, hvorvidt ændring eller udvidelse af en flyveplads er godkendelsespligtig, (jf. § 2 i Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 794 af 9. december 1991 om godkendelse af listevirksomheder). Afgørelsen kan ikke påklages.

Ansøgning om godkendelse af driftsændringer eller udvidelser skal indgives til amtsrådet, selv om der som følge af forureningsbegrænsende foranstaltninger ikke samlet vil ske en forøgelse af flyvepladsens forurening af omgivelserne.

Hvis en flyveplads, der har en rammegodkendelse, ønskes udvidet eller ændret inden for godkendelsens rammer, skal der foretages en anmeldelse herom til godkendelsesmyndigheden, hvor det godtgøres, at udvidelsen eller ændringen vedrører en aktivitet, der omfattes af den samlede godkendelse, og som denne giver mulighed for.

Anmeldelsen skal samtidig dokumentere, at ændringen eller udvidelsen kan holdes inden for de grænser for forurening, der er fastsat i den samlede rammegodkendelse (jf. miljøbeskyttelseslovens § 36).

Den øvre grænse for støjbelastningen vil i mange tilfælde kunne fastsættes ved et støjtal baseret på den såkaldte TDENL-metode (jf. kapitel 10), der kan anvendes til kontrol af støjudviklingen på en flyveplads.

En rammegodkendelse med angivelse af et maksimalt støjtal vil åbne mulighed for, at der på flyvepladsen kan udføres et øget antal operationer i takt med, at de anvendte fly bliver mere støjsvage.

Ved fastsættelse af støjtallet bør godkendelsesmyndigheden imidlertid være opmærksom på, at fordelene ved ibrugtagning af mere støjsvage fly ikke ensidigt bør komme flyvepladsen til gode, men at resultatet af denne "renere teknologi" også bør medvirke til at formindske ulemperne i forhold til flyvepladsens omgivelser.

Ved sin stillingtagen til godkendelsens vilkår bør godkendelsesmyndigheden derfor søge at vurdere, i hvilket omfang mere støjsvage fly kan forventes introduceret i den 8-årige godkendelsesperiode.

Særlige forhold for Københavns Lufthavn

For Københavns Lufthavn i Kastrup har Folketinget vedtaget en særlig udbygningslov (lov nr. 271 af 16. juni 1980, revideret med lov nr. 252 af 9. april 1992), der ved afgørelser i medfør af miljøbeskyttelsesloven skal respekteres, for så vidt angår muligheden for at etablere nyanlæg inden for forskellige delområder.

Loven indebærer endvidere, at der ikke vil kunne stilles miljøkrav, som vil være til væsentlig ulempe for trafikafviklingen. Det indgår i lovens forudsætninger, at støjbelastningen af omgivelserne vil holde sig indenfor nærmere angivne grænser, og at støjulemper iøvrigt vil blive søgt begrænset i samarbejde med miljømyndighederne. Efter loven fastlægger Trafikministeren i samarbejde med Miljøministeren retningslinier for varetagelse af miljøhensyn.

12.3 Vilkår for godkendelse

En godkendelse efter miljøbeskyttelsesloven af en flyveplads fastlægger vilkår for aktiviteterne på flyvepladsen.

Ofte vil vilkårene afspejle forudsætningerne for en udført støjberegning eventuelt justeret gennem en miljøtilpasning (jf. kapitel 13).

Vilkår og påbud, der påtænkes i forbindelse med sagsbehandling af en flyveplads efter miljøloven, kan komme i konflikt med de regler, der af sikkerhedsmæssige grunde er fastsat af Statens Luftfartsvæsen. For at sikre at dette ikke bliver tilfældet, er det nødvendigt, at et udkast til godkendelse eller tilsvarende fremsendes til Statens Luftfartsvæsen, inden den endelige afgørelse træffes.

Dette giver en mulighed for, at der kan foretages en afvejning. I nogle tilfælde har Statens Luftfartsvæsen accepteret vilkår i en miljøgodkendelse, der afviger fra Lufttrafikreglerne. Dette forudsætter imidlertid, at afvigelsen indføres i AIP Danmark, og det kan derfor kun finde sted i forbindelse med de offentlige flyvepladser. Oplysningerne indføres i AIP Danmark af Statens Luftfartsvæsen efter aftale med flyvepladsen, når den endelige afgørelse foreligger. Hvis afgørelsen påklages, får dette følgerig betydning for, hvornår rettelsesblade udgives.

De trafikmæssige- og de operative forudsætninger, som støjberegningerne bygger på, vil normalt være angivet af flyvepladsledelsen og flyvepladsens brugere sammen med Statens Luftfartsvæsen, og afspejle resultaterne af trafikprognoser eller ønskerne om udvikling.

Udarbejdes en for "beskeden" prognose, risikerer flyvepladsen en godkendelse på vilkår, der er for "snævre", så de ikke giver muligheder for udvidelser og ændringer. Udarbejdes en for "ubeskeden" prognose, risikerer flyvepladsen generende restriktioner, eller f.eks. at godkendelsesmyndigheden varsler, at pladsens drift ikke vedblivende kan accepteres, men at flytning af flyveaktiviteterne kan blive nødvendig.

Anvendes hele komplekset af beregningsforudsætninger som vilkår for en godkendelse vil det ofte føre til ufleksible driftsforhold.

Det er f.eks. normalt ikke støjmessigt velbegrunder at fastlægge et maksimalt årligt operationstal. Hvis de anvendte flys støjmission reduceres, eller hvis aften- eller nattrafikandelen reduceres samtidig med en vis trafikstigning, kan operationstallet øges, uden at støjbelastningen øges.

Den støjkontrolmetode, der kaldes TDENL-metoden (jf. kapitel 10), vil kunne anvendes som led i opstilling af fleksible vilkår, der f.eks. gør det muligt at ændre trafikforholdene, uden at den godkendte støjbelastning overskrides.

Hvis TDENL-metoden anvendes som et generelt vilkår for godkendelse, må dette kombineres med krav om revurdering af støjbelastningen, hvis bane- eller flyvevejssystemets benyttelse ændres væsentligt, eller hvis nye trafik kategorier benytter flyvepladsen.

Her skal anføres nogle eksempler på støjrelaterede vilkår for godkendelse af en flyveplads:

- præferencebane-ordning, dvs. start og landing på den eller de baner, der medfører færrest overflyvninger af støjfølsomme områder. Ordningens muligheder er begrænset af de på stedet herskende vindforhold og pladsens status
- vilkår, der fastsætter en øvre grænse for det operationstal for de tre travleste måneder, der udløser en fornyet støj-kortlægning
- vilkår, der fastsætter en øvre grænse for det gennemsnitlige antal operationer om aftenen, om natten eller i week-enden
- vilkår, der sætter rammer for omfanget af særlige flyaktiviteter (faldskærmsflyvning, ultraletflyvning, landingsrunder som led i skoleflyvning m.m.) eller henlægger den til særlige tidsrum. Vilkår for disse trafik kategorier kan eventuelt indeholde mulighed for nogle få "stævner" med ubegrænset operationstal, forudsat de annonceres med en nærmere fastsat frist
- vilkår, der begrænser anvendelsen af meget støjende flytyper i visse situationer, f.eks. gennem fastsættelse af en maksimalværdi for støjen i boligområder, eller gennem begrænsning af anvendelsen af disse flytyper i forbindelse med "særlige flyaktiviteter". Man kan derimod ikke generelt forbyde operationer med bestemte flytyper på offentlige flyvepladser, hvis flyene opfylder gældende støjcertificeringsbestemmelser i Danmark

Hvad særligt angår ultra-lette fly, jf. afsnit 2.3, bør det overvejes at stille som vilkår, at det med visse mellemrum

gennem målinger skal dokumenteres, at kravene til støjmission overholdes, og at flyene i modsat fald får startforbud.

- vilkår, der begrænser overflyvning af boligområder, sommerhusområder m.m. i flyvepladsens nærhed

Det er vigtigt, at sådanne vilkår ikke strider mod sikkerhedsmæssige bestemmelser. Statens Luftfartsvæsen skal derfor godkende dem og sikre, at de indføres i AIP Danmark.

- vilkår, der baseres på resultaterne af forskellige miljøtilpasningsundersøgelser
- vilkår, der fastlægger metodikken for tilsyn og kontrol, f.eks. ved at påbyde flyvepladsen at anvende TDENL-metoden til at rapportere den samlede flystøj pr. måned, kvartal eller år til miljømyndigheden

Det er vigtigt, at beflyvningsmæssige vilkår for flytrafikken respekterer de flyvesikkerhedsmæssige regler, herunder lufttrafikkreglerne samt de regler om støjcertificering af civile fly, der er indeholdt i "Bestemmelser for luftfart" udgivet af Statens Luftfartsvæsen. Med henblik på at sikre dette skal et udkast til afgørelse fremsendes til Statens Luftfartsvæsen, der således får mulighed for at udtale sig, inden den endelige afgørelse træffes. For så vidt angår flyvestationer, kan særlige hensyn gøre sig gældende, jf. afsnit 1.1.2.

12.4 Nødvendig dokumentation ved ansøgning om godkendelse

I forbindelse med en ansøgning om godkendelse påhviler det ansøgeren at beskrive flyvepladsens indretning og drift samt at fremlægge dokumentation for de forventede miljømæssige og herunder især de støjmæssige konsekvenser af anlæggets anvendelse (jf. Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 794 af 9. december 1991). De oplysninger, som ansøgningen skal være ledsaget af, fremgår af bekendtgørelsens bilag 2. Kravene til ansøgningens indhold kan indskrænkes eller udvides efter den enkelte sags karakter. Der henvises iøvrigt til Miljøstyrelsens vejledning nr. 3/1993 om godkendelser, der ligeledes beskriver retningslinierne i forbindelse med rammegodkendelser.

12.4.1 Støjforhold

Dokumentationen af støjen fra de startende og landende fly skal foreligge i form af en beregning efter de principper, der er angivet i denne vejledning. I særlige tilfælde, hvor taxistøjen i et eller flere områder er afgørende for beliggenheden af den samlede DENL-kurve, og de vejledende grænseværdier overskrides i disse områder, vises kurven for taxistøjen separat. I taxistøjen indregnes også bidrag fra den absolut nødvendige APU-anvendelse. Støj og anden forurening fra øvrige aktiviteter, f.eks. motorafprøvninger, terminalfunktioner og værksteder, beskrives i nødvendigt omfang efter de principper, der er angivet i denne vejledning. Anden forurening beskrives i det omfang, det er angivet i ovennævnte bekendtgørelse nr. 794.

De af Miljøstyrelsens angivne grænseværdier for støjbelastning fra fly og andre aktiviteter, der er omtalt i kapitel 4, suppleres med Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1984 om Ekstern støj fra virksomheder.

I beskrivelsen af de forureningsmæssige forhold bør indgå oplysninger om boligtaetheden i det støjbelastede område (jf. afsnit 5.3.6).

Særlige forhold for små flyvepladser

Ved ansøgning om godkendelse af flyvepladser med op til 3000 operationer (ved 1 operation forstås 1 start eller 1 landing) pr. år kan der som dokumentation for de støjmæssige konsekvenser ved starter og landinger benyttes de i bilag 9 optegnede støjskabeloner, forudsat at pladsen kun benyttes til almindelig ud- og indflyvning for fastvingede propelfly (dvs. ikke helikoptere), hvis maksimalt tilladelige startvægt ikke overstiger 1500 kg., samt at flyvningen ikke foregår om natten (kl. 22-07), og at højst 10% af trafikken afvikles om aftenen (kl. 19-22).

Det er endvidere forudsat, at der i støjskabelonen ikke indgår "særlige flyaktiviteter".

Den optegnede støjskabelon viser "den værst tænkelige situation" for denne type flyveplads. Såfremt anvendelsen af denne støjskabelon medfører, at der bliver problemer i forhold til den omliggende eller planlagte bebyggelse, vil en nærmere analyse kombineret med fastsættelsen af hensigtsmæssige vilkår formentlig kunne føre til, at støjkonsekvensområdet beregnet på grundlag af de aktuelle forudsætninger bliver mindre end det område, der indhyles af skabelonen for "den værst tænkelige situation".

12.4.2 Spildevand og kemikalier

Andre forhold end flystøj

Ud over en belysning af de støjmæssige konsekvenser af flytrafikken vil det ofte også være nødvendigt i forbindelse med godkendelsesansøgningen at beskrive andre forureningsmæssige forhold, som f.eks:

- udledning af sanitært spildevand
- afledning af overfladevand
- bortskaffelse af olie- og kemikalieaffald
- anvendelse af særlige præparater til fjernelse af is fra baner og fly
- bortskaffelse af dagrenovation
- luftforurening
- til- og frakørselsforhold og belastningen af omgivelserne herved
- brandøvelser

Forsinkelsesbassiner

Flyvepladserne udleder overfladevand fra store arealer til recipienterne. Afhængigt af recipientens størrelse kan det blive nødvendigt at etablere forsinkelsesbassiner inden udløbet. For at nedsætte kollisionsrisikoen mellem luftfartøjer og fugle/vildt på flyvepladser er det fastlagt, at kunstigt anlagte søer ikke må placeres i en afstand af mindre end 6,5 km fra offentlige flyvepladser eller militære flyvestationer, som anvendes til rute- og charterflyvning med flyvemaskiner, der er godkendt til mere end 10 passagerer (jf. Statens Luftfartsvæsen's bestemmelser for civil luftfart, nr. 3-16). Statens Luftfartsvæsen kan i særlige tilfælde dispensere fra bestemmelserne.

Brændstofspild

I bestemmelsen for civil luftfart BL 3-6 "Tankning af luftfartøjer m.m." har Statens Luftfartsvæsen fastsat en række sikkerhedsmæssige regler i forbindelse med tankning, betjening og materiel. Tankning af fly og kørende materiel foregår ofte på de arealer, hvorfra overfladevandet udledes til recipient.

Der skal etableres olieudskillere på udløbet til opsamling af spild på arealerne.

Der skal redegøres for, hvad flyvepladsen gør for at minimere risikoen for uheld i forbindelse med tankningen, samt for hvor stort et eventuelt brændstofspild kan blive. På baggrund af dette udarbejdes en beredskabsplan til at sikre recipienten i forbindelse med uheld. Beredskabsplanen kan f.eks. beskrive, hvordan afløbssystemet spærres, hvordan og hvornår myndighederne skal alarmeres, hvordan og hvornår en eventuel flydespærring ud-

lægges i recipienten, og hvem der har ansvaret for, at de forskellige foranstaltninger bliver gennemført.

Kemikalier

Om vinteren anvendes afisningsmidler til afisning/optøning på baner, taxiveje og standpladser og til afisning af flyene.

Godkendelsesmyndigheden kan stille som vilkår, at der udpeges særlige områder for afisning af fly med opsamling og genbrug af kemikalierne.

Afisning af flyene foregår oftest således, at en blanding af vand og glycol opvarmes til 70-80° C og sprøjtes på flyene ved hjælp af en speciel bil. En del af glycolen forbliver på flyet, mens resten lander på platformen.

Der anvendes oftest urea ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$) til afisning af baner, taxiveje og standpladser. Urea udspreddes på arealerne i form af granulat fra en speciel bil, ligesom man spreder salt på vejene.

Sammen med ureaen kan der udsprøjtes glycolopløsning, der befugter ureaen. Formålet er at få urea'en til at hænge fast på overfladen med det samme, hvorved ureaforbruget mindskes. Denne fremgangsmåde er kun nødvendig, hvis der er risiko for, at urea'en blæser væk.

Endelig kan afisningen foregå ved udsprøjtning af glycolopløsning alene. Denne afisningsform kan med fordel anvendes, når det er tørt vejr. Glycolen får fugten til at fordampe fra arealerne, så der ikke er behov for yderligere afisning, før der kommer nedbør igen. Urea har ikke den egenskab, at den gør arealerne tørre, og der vil derfor hurtigere opstå behov for yderligere afisning i forbindelse med frost.

Urea indeholder kvælstof, der udledes med overfladevandet til recipienterne. Derfor bør der foretages en konkret vurdering af, hvorvidt det er nødvendigt med særlige vilkår knyttet til godkendelsen, herunder f.eks. fastlæggelse af særlige områder til afisning, dokumentation af forbrug, opsamlings-/rensingsforanstaltninger og eventuelt krav om målinger.

Der arbejdes i øjeblikket på at finde alternative afisningsmidler til urea og glycoler. Et muligt alternativ kan være en kaliumacetatopløsning. Der markedsføres produkter under betegnelserne Clearway 1 og Safeway. Produkterne er taget i anvendelse i bl.a. Norge og Sverige og må nu også benyttes i Danmark som supplement til urea ved glatførebehandling på baner, rulleveje, forpladser m.m.

I 1989-1990 blev der på foranledning af Miljøstyrelsen, Københavns Lufthavnsvæsen og Vejdirektoratet gennemført et projekt, der havde til formål at undersøge mulighederne for at anvende mere miljø- og materialevenlige afisningsmidler [12.1].

Som et led i dette projekt blev der foretaget en række målinger af det biologiske iltforbrug i 5 døgn (BOD₅ eller BI₅) for urea, et glycol-produkt (monopropylenglycol) og KA (en 50% vandig opløsning af kaliumacetat, tilsat en korrosionsinhibitor). Desuden blev stoffernes teoretiske iltforbrug beregnet. Resultaterne fremgår af tabel 12.1

stof	ThO D	BI ₅ v. 20 C	BI ₅ v. 4 C	BI ₅ :ThOD v. 20 C	BI ₅ :ThOD v. 4 C
Urea	2,13	0,08	0	4 %	0 %
Gly- col	1,08	0,75	0,06	69 %	6 %
KA	0,29	0,25	0,17	86 %	58 %

Tabel 12.1

Teoretisk iltforbrug (ThOD) og biologisk iltforbrug (BOD₅) for biologisk nedbrydelige afisningsmidler, g O₂/g stof.

Som det fremgår af tabellen, har urea et teoretisk iltforbrug, der er betydeligt højere end de andre midler, men urea nedbrydes langsommere, især ved lave temperaturer.

12.4.3 Luftforurening

Luftforurening

Afbrænding af brændstof i flymotorer og køretøjer medfører dannelse af kuldioxid (CO₂), kulmonooxyd (CO), kulbrinter (HC), kvælstofilter (NO_x) og partikler.

Luftforureningen fra flytrafikken på og ved flyvepladser skaber i reglen ikke store, lokale miljøproblemer. Typisk giver biltrafik til og fra flyvepladser i de fleste tilfælde mere luftforurening end startende, landende og taxiende fly. Generelt kan det dog ikke konkluderes, at der aldrig skal tages hensyn til luftforurening ved miljøgodkendelse af flyvepladser. Det kan f.eks. i visse tilfælde være nødvendigt at tage hensyn til lugtgener. Ud over luftforureningen fra flymotorerne kan også andre kilder bidrage: tankning af fly, afisning af fly og baner, afdunstning fra brændstofanlæg, brændstofspild, værksteder og motorkøretøjer.

I 1988-1989 blev der ved Københavns Lufthavn foretaget luftkvalitetsundersøgelser [12.2]. Hovedkonklusionen, som ligner konklusioner fra tilsvarende undersøgelser i udlandet, var, at lufthavnen i måleperioden kun bidrog væsentligt til områdets luftforurening i terminalområdet og dets umiddelbare nærhed. Dette synes at være et generelt træk for lufthavne, der oftest er anlagt i åbne, flade områder med gode muligheder for spredning og dermed fortynding af forureningen til et helt uskadeligt niveau. Hertil kommer, at Københavns Lufthavn, ligesom mange andre lufthavne, er anlagt nær et stort byområde med en relativt høj egenforurening, som delvis maskerer lufthavnens bidrag. Alt i alt er luftforureningen i området dog ikke større, end den måtte formodes at være, hvis der i stedet for lufthavnen var f.eks. en blanding af let industri og boligområder, som man ofte ser i Københavns forstæder. Disse betragtninger gælder imidlertid kun for området uden for lufthavnen. I selve terminalområdet er der en væsentlig og målelig luftforurening.

13 Miljøtilpasning

Hvis beregning af støjen fra flytrafik eller terminalaktiviteter omkring en flyveplads afdækker eksisterende eller forventede konflikter mellem luftfartsinteresser og interesser i at anvende områderne omkring flyvepladsen, vil det være fornuftigt at undersøge mulighederne for en miljøtilpasning.

Miljøtilpasning kan enten bestå i at ændre arealanvendelsen, så den er mindre støjfølsom, eller at ændre flytrafikken på eller omkring flyvepladsen, så den virker mindre støjende.

De planlægningsmæssige muligheder for miljøtilpasning er ikke beskrevet i denne vejledning.

Her skal kort gennemgås nogle former for miljøtilpasning af flytrafikstøj og terminalstøj.

Der skelnes her mellem to former for miljøtilpasning: De, der generelt reducerer støjen, og de, der flytter støjen fra mere- til mindre støjfølsomme områder.

13.1 Miljøtilpasning af flytrafikstøj

Følgende kan reducere støjen:

- reduktion af operationstallet generelt eller for en bestemt del af trafikken. Reduktionen skal være stor for at give en mærkbar støjreduktion. F.eks. vil en halvering svare til en 3 dB reduktion af støjen
- ændring af døgnfordelingen, således at en mindre del af trafikken afvikles om natten eller om aftenen. Da en natoperation svarer til 10 dagoperationer, og en aftenoperation svarer til 3,16 dagoperationer, er støjen relativt følsom for ændringer af denne type. Mindre ændringer kan derfor have betydelig effekt
- ændring af fordelingen over ugen af de særlige flyaktiviteter vil også kunne reducere støjen. Især kan ændring af weekendoperationer til hverdagsoperationer have effekt

- restriktioner med hensyn til at anvende de mest støjende flytyper, hvis det er muligt.

Følgende kan "flytte" støjen:

- restriktioner over for at anvende visse baneretninger, for at begrænse overflyvning af f.eks. boligområder
- omlægning af flyveveje kan flytte en problematisk støj til et mindre støjfølsomt område
- anvendelse af støjreducerende startprocedurer (Noise Abatement Take-off)

13.2 Miljøtilpasning af terminalstøj

Erfaringsmæssigt vil støjproblemer fra terminalaktiviteter være knyttet til de større lufthavnes forpladsområder med utilstrækkelig afstand til boligområder, især i aften- og natperioden, og til motorafprøvningsområder.

Støjudbredelse fra forpladsaktiviteter vil kunne reduceres ved afskærmning, f.eks. gennem udnyttelse af terminalbygningens skærmvirkning i forbindelse med en prioritering af de nærmestliggende standpladser.

Brug af flyenes hovedmotorer vil kunne reduceres ved traktorering, og brug af hjælpemotorer (APU) ved installation af faste eller anskaffelse af mobile anlæg til strømforsyning og varme/ventilation.

Motorafprøvninger vil kunne henvises til de støjmæssigt fordelagtigste lokaliseringer og, i videst muligt omfang, de mindst støjfølsomme tidsperioder. Støjen vil i øvrigt kunne reduceres ved:

- at indskrænke varigheden, reducere motorindstilling under prøvning eller flytte motorafprøvninger fra aften og nat til dagtid
- forskrifter for opstillingsretning for jetfly, hvis valg heraf er muligt ved aktuel vindretning og -hastighed
- opstilling af permanente støjreducerende skærme omkring stedet, hvor der foretages motorafprøvninger

Støj fra taxiing udenfor standpladsområdet vil normalt ikke give anledning til væsentlige problemer. Lydskærme langs start- og rullebaner er af sikkerhedsmæssige grunde vanskelige at etablere, og vil iøvrigt på grund af de nødvendige afstande have meget ringe effekt.

13.3 Strategi for miljøtilpasning

Hvis en støjberegning afdækker et behov for miljøtilpasning, for at en forventet fremtidig trafikudvikling skal være miljømæssigt acceptabel, kan man gå frem på følgende måde.

Først undersøges, om det er muligt at dæmpe støjen ved kilden, herunder undersøges mulighederne for at reducere eller flytte støjen (jf. afsnit 13.1 og 13.2). De muligheder, der ud fra et støjmæssigt synspunkt er velegnede, vurderes ud fra driftmæssige hensyn. For flyvestationer vurderes endvidere de træningsmæssige og taktiske aspekter. De flyvesikkerhedsmæssige hensyn vurderes af Statens Luftfartsvæsen. Endelig undersøges, om en anden anvendelse af arealerne omkring flyvepladsen kan hindre, at der opstår støjproblemer. Til sidst gøres de økonomiske konsekvenser op.

På basis af resultaterne beslutes, hvilke miljøtilpasningsmuligheder der skal gås videre med.

Hvis en støjberegning for en eksisterende trafiksituation viser, at der er behov for en miljøtilpasning, kan den nævnte fremgangsmåde stadig anvendes, eventuelt suppleret med en undersøgelse af muligheden for at forbedre lydisolationen af eksisterende boliger eller muligheden for opkøb af særligt udsatte ejendomme.

Militære flyvestationer

For militære flyvestationer har der også i forbindelse med støjundersøgelser været overvejet mulighederne for at foretage miljøtilpasning.

Dette gælder både støj fra flyvning og terminalstøj. Eksempler findes for flyvestationerne Ålborg og Tirstrup.

Miljømyndigheden indhenter forslag til en eventuel miljøtilpasning fra forsvaret.

Endelig beslutning om arten af og tidsplanen for implementering af de gennemførlige støjreducerende foranstaltninger fastlægges

af miljømyndigheden, idet der dog kan være specielle hensyn til flyvestationer jf. afsnit 1.1.2.

14 Tilsyn og kontrol samt klagesagsbehandling

14.1 Tilsyn og kontrol

Tilsyn og kontrol med forurening fra en flyveplads og med overholdelse af vilkår eller påbud påhviler godkendelsesmyndigheden, dvs. amtet eller Miljøstyrelsen.

Klager over støj fra civile luftfartøjer behandles også af Statens Luftfartsvæsen Klager over støj fra civile luftfartøjer "en route" indgives til Statens Luftfartsvæsen og behandles ud fra luftfartslovgivningens bestemmelser.

Med hensyn til klager over militære luftfartøjer henvises til afsnit 14.2.

Tilsynsmyndigheden skal aktivt føre tilsyn med støj og anden forurening fra flyvepladser, også selv om der ikke er indgivet klage over denne.

Såfremt der ved dette tilsyn konstateres væsentlig forurening eller overtrædelse af vilkår i godkendelser eller påbud, kan tilsynsmyndigheden gribe ind.

Flyvepladser må ikke udvides eller ændres driftsmæssigt på en måde, som indebærer forøget forurening, før udvidelsen eller ændringen er godkendt, (jf. miljøbeskyttelseslovens § 33).

Trafikstigninger, der udløser kontrolberegning

Miljøstyrelsen vil umiddelbart anse støjen fra startende og landende fly for at være forøget, hvis

- der på flyvepladsen anvendes mere støjende fly end tidligere, eller der indføres fly, der følger et andet flyvemønster (f.eks. helikoptere). Det samme gælder ændrede former for flyvning (f.eks. faldskærmsflyvning, rundflyvning og landingsøvelser i et ikke uvæsentligt omfang).
- det årlige antal operationer fra flyvepladsen overstiger antallet af operationer for 1974 (hvor miljøbeskyttelsesloven trådte i kraft), med mere end 10%, eller det årlige antal operationer overstiger gennemsnittet af det årlige antal operationer for de 3 foregående år med mere end 25%.

I disse tilfælde bør det pålægges flyvepladsen gennem en støjbergrning at påvise, at anvendelsen af mindre støjende fly eller andre ændringer har modsvaret den stigning i støjbelastningen i omgivelserne, der ellers ville forekomme på grund af stigningen i antallet af operationer.

TDENL-metoden

For at lette kontrollen med støjudviklingen omkring en flyveplads og for at kunne spare på omkostningerne til en egentlig støjberegning har Statens Luftfartsvæsen i samarbejde med Lydteknisk Institut udviklet en særlig kontrolmetode, den såkaldte TDENL-metode (jf. kapitel 10).

Det er Miljøstyrelsens opfattelse, at TDENL-metoden kan anvendes i det løbende tilsynsarbejde med overvågning af støjudviklingen og ligeledes ved vurdering af støjkonsekvenserne i tilfælde af en ændring af operationstallet. I begge tilfælde under forudsætning af, at ind- og udflyvningsvejene og trafikens fordeling på disse i det væsentlige ikke er ændret i forhold til udgangssituationen. Ved indførelse af nye flytyper eller ved ændring af flyvepladsens åbningstider vil metoden kunne anvendes til at op- eller nedskalere tidligere beregnede støjkonturer.

Når en flyveplads derimod ændrer sin drift, f.eks. ved ændrede ud- og indflyvningsveje, optagelse af nye aktiviteter som f.eks. helikopterflyvning, faldskærmsflyvning samt landingsøvelser i et ikke uvæsentligt omfang, kan en vurdering af støjbelastningen i omgivelserne ikke alene baseres på TDENL-metoden. En egentlig støjberegning vil i disse tilfælde være påkrævet til en korrekt vurdering af støjen.

Adgang til flyvepladsen

I forbindelse med tilsynet har tilsynsmyndigheden eller personer, der af denne er bemyndiget til at foretage undersøgelser, adgang til offentlige og private ejendomme for at tilvejebringe oplysninger til brug for tilsynsmyndighedens beslutninger, eventuelt ved politiets hjælp. Legitimation skal dog forevises på forlangende (jf. miljøbeskyttelseslovens § 87).

Særlige forhold for flyvestationer

Af sikkerhedsmæssige årsager skal tilsynsmyndighederne - forinden tilsynet udføres - rette henvendelse til den pågældende flyvestation. I det omfang tilsynsmyndigheden ønsker adgang til adgangskontrollerede områder, skal tilsynsmyndigheden være sikkerhedsgodkendt i henhold til de militære sikkerhedsbestemmelser (FKOBST 158-1). Ønsker om sikkerhedsgodkendelse rettes til den pågældende flyvestation.

Afgivelse af oplysninger Flyvepladsens ledelse eller dens ejer skal efter anmodning fra tilsynsmyndigheden give alle oplysninger, som har betydning for vurderingen af forureningen og for eventuelle afhjælpende foranstaltninger (jf. miljøbeskyttelseslovens § 72).

I forbindelse med flyvestationer kan de ønskede oplysninger i enkelte tilfælde være klassificerede. Miljømyndigheden skal i sådanne tilfælde opfylde sikkerhedsbestemmelserne, for at der kan ske udlevering af de pågældende oplysninger.

Overtrædelse af vilkår Såfremt tilsynsmyndigheden konstaterer, at godkendelsens vilkår overtrædes, skal den indskærpe den for forholdet ansvarlige, at det ulovlige forhold skal bringes til ophør, jf. miljøbeskyttelseslovens § 69. En sådan indskærpelse skal normalt ikke forvarsles.

Det følger af forvaltningslovens bestemmelser, at vidtgående håndhævelsesskridt som f.eks. forbud mod fortsat drift skal varsles, således at adressaten får mulighed for at udtale sig herom, før de udstedes.

Afgørelser efter § 69, der ikke kan indeholde nye bestemmelser, kan ikke påklages til anden administrativ myndighed.

Indskærpelsen kan betragtes som en påmindelse om, at såfremt forholdene ikke lovliggøres inden en vis frist, vil næste skridt være en politianmeldelse. En indskærpelse bør af bevismæssige hensyn meddeles skriftligt.

14.2 Klager over flyvepladser, der ikke er godkendte

Hvem behandler klager Klager over støj eller anden forurening fra eksisterende, ikke godkendte flyvepladser behandles efter miljøbeskyttelseslovens § 41.

Klager indgives til og behandles af amtsrådet i den amtskommune, hvor flyvepladsen eller den væsentlige del af denne - herunder en evt. administrationsbygning - ligger.

Hvis det drejer sig om en flyveplads, for hvilken Miljøstyrelsen er 1. instans (i 1993: Københavns Lufthavn), indgives klagen til Miljøstyrelsen.

Supplerende oplysninger For at sikre sig oplysninger om de aktiviteter, der kan have udløst klagen, medens disse endnu kan huskes af piloter, flyvepladsledelse eller andre involverede parter, og for at få oplysninger om aktiviteterne på flyvepladsen i almindelighed må

flyvepladsens ledelse snarest muligt anmodes om en udtalelse i anledning af den indkomne klage. Såfremt sagen ikke umiddelbart kan afgøres ud fra den modtagne udtalelse og eventuelle supplerende drøftelser med flyvepladsen og/eller klageren, sammenholdt med en eksisterende støjkortlægning eller kortlægning af øvrig forurening, undersøger miljømyndigheden forureningen fra flyvepladsen nærmere.

Hvor klagen drejer sig om militær flyvning, deltager forsvaret i undersøgelsen til støtte for tilsynsmyndigheden. Procedurer i forbindelse med klager over militær flyvning er allerede indarbejdet i flyvevåbnet, hvor klager undersøges og behandles umiddelbart efter, at hændelsen har fundet sted. Henvendelser om støj fra militære luftfartøjer "en route" kan rettes til Flyvertaktisk Kommando.

Hvem skal måle/beregne støjen

Miljømyndigheden skal f.eks. gennem en orienterende måling (jf. afsnit 5.2) eller overslagsberegning ved hjælp af punktbergningsmetoden (jf. kapitel 9) sandsynliggøre, om der er tale om væsentlig støj eller anden forurening, samt om flyvepladsens aktiviteter er årsag til denne.

Hvis dette er sandsynliggjort, kan miljømyndigheden (med henvisning til miljøbeskyttelseslovens § 72) pålægge flyvepladsen nærmere at dokumentere støjens eller forureningens omfang som grundlag for at afgøre sagen. Dette gælder også, selv om det indebærer, at flyvepladsen må afholde betydelige omkostninger for at fremskaffe denne dokumentation.

Beregning eller måling af støjen fra startende og landende fly ved klagerens bopæl skal ske efter de retningslinier, der er angivet i kapitel 5 i denne vejledning.

Hvor skal der måles/beregnes

Dokumentationen og vurderingen af støj eller anden forurening skal foretages ved den eller de adresser, hvorfra klage er indgivet. Tilsynsmyndigheden kan dog som led i sin generelle tilsynsvirksomhed, men udløst af den konkrete klage, tillige inddrage forholdene for andre boliger o.l., der er udsat for væsentlig forurening.

Oplysning om driftsforhold o.l.

Vurderingen af de støjmæssige forhold forudsætter oplysninger om antallet af operationer, flytyper, flyvetider og andre driftsmæssige forhold. Disse kan ofte nemmest tilvejebringes på baggrund af en drøftelse med flyvepladsen.

<i>Begrænsning af forureningen</i>	Når den aktuelle drift og den heraf følgende forurening er beskrevet, skal det undersøges, hvilke muligheder der er for at begrænse forureningen (jf. kapitel 13).
<i>Resultatet af klagen</i>	Såfremt tilsynsmyndigheden vurderer, at støjen eller den øvrige forurening i de valgte observationspunkter kun har et uvæsentligt omfang, kan klagen afvises. Hvis derimod støjen eller den øvrige forurening i flyvepladsens omgivelser må karakteriseres som væsentlig, kan tilsynsmyndigheden meddele påbud om, at flyvepladsen skal nedbringe støjen eller den øvrige forurening inden en nærmere fastsat frist.
<i>Forvarsling (af påbud eller forbud)</i>	<p>Inden der træffes afgørelse om påbud eller forbud, skal flyvepladsens ejer skriftligt underrettes om sagen og gøres bekendt med sin adgang til aktindsigt og til at udtale sig efter loven om offentlighed i forvaltningen. Ejeren bør i denne forbindelse opfordres til at bidrage med oplysninger, der kan belyse omkostninger, fordele og ulemper ved beslutningen, (jf. miljøbeskyttelseslovens § 75).</p> <p>Kravet om forvarsling gælder dog ikke ved standsning af virksomhed, der er påbegyndt uden fornøden godkendelse, eller ved meddelelse om at efterkomme en tidligere truffet afgørelse.</p>
<i>Særlige forhold for Københavns Lufthavn</i>	For Københavns Lufthavn i Kastrup har Folketinget vedtaget en lov om udbygning (lov nr. 252 af 9. april 1992). Ved afgørelser efter miljøbeskyttelseslovens § 41 skal der efter denne lov ved den samfundsmæssige afvejning tages et afgørende hensyn til mulighederne for den fremtidige afvikling af luftrafikken.
<i>Særlige forhold for flyvestationer</i>	For flyvestationers vedkommende gælder der særlige krav og forudsætninger fastsat i det til enhver tid gældende forsvarsforlig, i internationale aftaler, samt i forbindelse med den særlige uddannelse og de særlige opgaver, forsvaret skal varetage. Afgørende hensyn hertil skal tages ved overvejelser i henhold til miljøbeskyttelseslovens § 41 om påbud og forbud.
<i>Forbud mod drift</i>	Såfremt forureningen ikke kan afhjælpes, eller et meddelt påbud overtrædes, kan tilsynsmyndigheden nedlægge forbud mod fortsat drift af flyvepladsen. I denne situation skal fremgangsmåden i lovens § 75 iagttages.
<i>Klage over amtets afgørelse</i>	Et af amtsrådet meddelt påbud eller forbud kan påklages til Miljøstyrelsen. Dette gælder dog ikke, når det er udstedt med hjemmel i § 69, stk. 1. Klagen indsendes til amtsrådet, der videresender den til Miljøstyrelsen ledsaget af sine bemærkninger og det materiale, der er indgået i sagens bedømmelse.

Klagefristen er 4 uger fra den dag, afgørelsen er meddelt.

Hvem kan klage

Følgende er klageberettigede

- afgørelsens adressat
- enhver, der har en individuel, væsentlig interesse i sagens udfald
- embedslægen
- Danmarks Naturfredningsforening
- Danmarks Sportsfiskerforbund og Dansk Fiskeriforening, for så vidt angår spørgsmål om forurening af vandløb, søer eller havet
- Greenpeace og Danmarks Havfiskeriforening, for så vidt angår spørgsmål om forurening af havet
- Ferskvandsfiskeriforeningen, for så vidt angår spørgsmål om forurening af vandløb og søer
- Arbejderbevægelsens Erhvervsråd, når væsentlige beskæftigelsesmæssige interesser er berørt
- Forbrugerrådet i det omfang, afgørelsen er væsentlig og principiel
- Lokale foreninger, der har beskyttelse af miljøet som hovedformål, over afgørelser, som foreningen har ønsket underretning om
- kommunalbestyrelsen kan påklage amtsrådets afgørelser, og amtsrådet kan påklage kommunalbestyrelsens afgørelser.

Underretning om afgørelsen

Underretning, eventuelt suppleret med offentlig annoncering, om afgørelser, der indeholder et påbud eller forbud, skal gives til

- alle i sagen involverede parter,
- de, der som angivet ovenfor kan anke sagen, samt
- Statens Luftfartsvæsen.

Underretningen skal være forsynet med klagevejledning og oplysninger om 6 måneders fristen for sagsanlæg ved domstolene (jf. forvaltningslovens § 26 og miljøbeskyttelseslovens § 101).

Opsættende virkning

Klage over påbud og forbud har opsættende virkning. Tilsynsmyndigheden kan dog, når særlige grunde taler for det, bestemme, at en klage ikke skal have opsættende virkning, (jf. miljøbeskyttelseslovens § 78, stk. 2).

14.3 Klager over godkendte flyvepladser

Klager behandles af amtsrådet (jf. miljøbeskyttelseslovens kapitel 9).

Hvis det drejer sig om en godkendt flyveplads, for hvilken Miljøstyrelsen er 1. instans (i 1993: Maribo Flyveplads og Sønderborg Lufthavn), indgives klagen til Miljøstyrelsen.

En godkendelse medfører, at flyvepladsen opnår en væsentlig beskyttelse mod indgreb fra tilsynsmyndighedens side (jf. afsnit 12.1).

En klage vil derfor normalt alene give tilsynsmyndigheden anledning til at kontrollere, om godkendelsens vilkår er overtrådt.

Viser dette sig at være tilfældet, skal tilsynsmyndigheden meddele den for forholdet ansvarlige, at det ulovlige forhold skal bringes til ophør.

I denne forbindelse kan tilsynsmyndigheden f.eks. forbyde fortsat drift eller påbyde flyvepladsen at genoprette den hidtidige tilstand, (jf. miljøbeskyttelseslovens § 69).

En sådan afgørelse kan ikke påklages til anden administrativ myndighed, og underretning til andre end flyvepladsen og klageren er derfor ikke fornøden.

Efterkommes et forbud eller påbud ikke, kan tilsynsmyndigheden indbringe sagen for politiet med henblik på strafferetlig efterfølgelse ved domstolene med påstand om, at der er sket en overtrædelse af miljøbeskyttelseslovens § 110, stk. 1, nr. 2 eller 4.

14.4 Klager over en godkendelse til etablering eller udvidelse af en flyveplads

En af amtsrådet meddelt godkendelse kan påklages til Miljøstyrelsen.

Om klagefrist, underretning og kredsen af klageberettigede gælder samme regler som omtalt i afsnit 14.2.

Der skal altid foretages offentlig annoncering, når der meddeles en godkendelse. For så vidt angår flyvestationer, skal Forsvaret tage stilling til, om dele af godkendelsens indhold af sikkerhedsmæssige årsager er egnet til offentliggørelse.

Klage over en godkendelse har normalt ikke opsættende virkning.

Miljøklagenævnet

Større eller principielle afgørelser truffet af Miljøstyrelsen i sager om godkendelser, påbud og forbud kan påklages til Miljøklagenævnet. Dette afgør selv spørgsmål vedrørende nævnets kompetence.

Sådanne afgørelser truffet af Miljøstyrelsen som 1. instans kan altid påklages til Miljøklagenævnet.

Klagen indgives direkte til nævnet.

Om klagefrist og kredsen af klageberettigede gælder samme regler som omtalt i afsnit 14.2.

En klage over et påbud eller forbud, som Miljøklagenævnet optager til behandling, har normalt opsættende virkning, hvorimod en klage over en godkendelse ikke har opsættende virkning.

Litteratur

- [1.1] C. Svane: Strategies in Abating Aircraft Noise. Foredrag på planlæggerkongres 18.-19. marts 1991 i Jyväskylä, Finland.
- [1.2] Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1982. Beregning af støj omkring flyvepladser.
- [1.3] Miljøstyrelsens vejledning nr. 2/1988. Flyvepladser og lufthavne.
- [3.1] Theodore J. Schultz: Updating a Dosage-Effect Relationship for the Prevalence of Annoyance due to General Transportation Noise. J. Acoust. Soc. Am. 89 (1), January 1991.
- [3.2] Statens forurensningstilsyns rapport 92:39. Støj og stillhet i friluftsliv. Oslo dec. 1992.
- [3.3] Miljøministeriets betænkning fra det tværministerielle støjudvalg. Forslag til en støjstrategi. Marts 1992.
- [3.4] WHO Criteria Document on Community Noise. External Review Draft. June 28, 1993.
- [3.5] OECD: Fighting Noise in the 1990's, OECD, Paris 1991.
- [5.1] B. Plovsing og C. Svane: "Flystøj i de nordiske lande. Analyse af beregningsmetoder". Lydteknisk Institut rapport nr. 137. Jun. 1987.
- [5.2] B. Plovsing and C. Svane: "Aircraft Noise Exposure Rating. Guidelines for the Selection of a Finnish Methodology". Ministry of the Environment. Helsinki 1983.
- [5.3] DS/ISO 3891: Fremgangsmåde til beskrivelse af støjbelastning fra flyvemaskiner. 1st ed. 1978.
- [5.4] International Civil Aviation Organization, Annex 16 to the Convention on International Civil Aviation, Vol I Aircraft Noise. 3rd ed. 1993.

- [5.5] European Civil Aviation Conference, ECAC Doc. No. 29: Standard Method of Computing Noise Contours around Civil Airports. Feb. 1986.
- [5.6] Society of Automotive Engineers: Aerospace Information Report AIR 1845: Procedure for the Calculation of Airplane Noise in the Vicinity of Airports. Mar. 1986.
- [5.7] NORDTEST: Air traffic: Noise Immission, Residential Areas. NT ACOU 075. Nov. 1989.
- [5.8] Miljøstyrelsens vejledning nr. 6/1984: Måling af ekstern støj fra virksomheder. Og nr. 5/1993: Beregning af ekstern støj fra virksomheder.
- [5.9] P. Borglund, N. Michelsen, B. Plovsing og C. Svane: "Støjkontrol ved lufthavne/flyvepladser". Statens Luftfartsvæsen og Lydteknisk Institut. Sep. 1987.
- [5.10] ILYD: PC-program til beregning af ekstern støj fra virksomheder.

GILYD: Grafisk forende til ILYD-programmet.

Begge programmer kan købes hos Lydteknisk Institut.
- [5.11] Bygningsreglement 1982. Byggestyrelsen dec. 1982.
- [5.12] Støjprojektet "Lydisolering. Tekniske Løsninger". DSB og Rådg. Ing.firma Johs. Jørgensen A/S, København. Jan. 1987.
- [5.13] Kåre H. Liasjø og Idar L. N. Granøien: Sammenligning av flystøyberegningssystemerne INM-2/6, INM-3/9, INM-3/10, DANSIM og NOISEMAP (Beregninger og målinger vedr. Fornebu). Sintef Delab SFT40 A93043. April 1993.
- [6.1] Air Traffic Noise Calculation - Nordic Guidelines. Nord 1993:38
- [6.2] Society of Automotive Engineers. 1981. "Prediction Method for Lateral Attenuation of Airplane Noise during Take-off and Landing". Aerospace Information Report AIR 1751.

- [7.1] B. Plovsing og C. Svane: Støjdatabse for turbopropfly, forretningsjetfly og helikoptere, Lydteknisk Institut 12/86. Januar 1986.
- [7.2] Nationalitetsregisteret for Luftfartøjer 1993. Statens Luftfartsvæsen.
- [7.3] Federal Aviation Administration, US D.o.T. Advisory Circular 6/5/92 AC No. 36-1F.
- [7.4] Bundesanstalt für Flugsicherung: Umweltfreundliche Propellerflugzeuge bis 9000 kg. Höchstmasse und Motorsegler, 20. Feb. 1992.
- [7.5] Swiss Federal Office for Civil Aviation: "Aircraft Noise Data Sheet for Propeller Driven Aeroplanes not Exceeding 5700 kg". Dec. 1988.
- [7.6] Business and Commercial Aviation. 1983 Planning and Purchasing Handbook.
- [10.1] TDENL. To PC-programmer til støjkontrol for henholdsvis lufthavne og flyvepladser. Programmerne kan købes hos Lydteknisk Institut.
- [10.2] TSEL-værdier for helikoptere. Lydteknisk Institut L.I./68/88.
- [11.1] Rønne Lufthavn. Fremtidig støjbelastning fra startende og landende fly. Lydteknisk Institut rapport LI 187/91. Marts 1991.
- [11.2] Flyvestation Ålborg, Aalborg Lufthavn. Støjbelastning fra flytrafik indtil år 2000. DELTA rapport AV 20/94.
- [11.3] Viborg Flyveplads. Nuværende og fremtidig støjbelastning. Lydteknisk Institut, rapport LI 540/89. Juli 1989.
- [11.4] Afprøvning af forskrifter og metoder til beregning af flystøj. Acoustica, rapport nr. T8.018.93. December 1993.
- [12.1] Alternative af-isningsmidler til broer og lufthavne. Vejdirektoratet 1991.
- [12.2] Luftkvalitetsundersøgelser ved Københavns Lufthavn 1988-89. Københavns Lufthavnsvæsen. Maj 1990.

Stikord

Afisningsmidler	133
AIP Danmark (Aeronautical Information Publication)	23
Almenflyvepladser	12, 21
Amtskort	122
Annex 16	51
Banebenyttelse	70
Banekonfiguration	70
Beredskabsplan	132
Beregningsforudsætninger	
Trafikale	67
Vedr. beflyvning	70
Støj- og præstationer	72
Beregningsmetode	52
BL-serien	23
By-pass	18
Civile flyaktiviteter	
Regelmæssig flyvning	27
Skoleflyvning	27
Fragtflyvning	27
Almen flyvning	27
CNR-metode (Composite Noise Rating)	50
Danske database for propelfly	74
Database for maksimalværdier L_{Amax}	76
DENL-metoden (Day-Evening-Night Level)	50
DENL-metodens korrektioner	78
Enhed til at beskrive flystøj	52
Faldskærmsflyvning	29, 54
Flystævner	124
Flystøjgener	33
Flytrafik	
Årsfordeling	68
Døgn- og ugefordeling	69
Flytyper	69
Flyvehøjde	24
Flyvematerielkommandoen	24
Flyveplads	
definition	12
Flyveprofilen	72
Flyvertaktisk Kommando	24
Flyvestationer	12, 20
Flyveveje	71
Flyvevejskort	71

Flyvning med ultralette fly	30
Forsinkelsesbassiner	132
Forsvarskommandoen	24
Andre forureningsmæssige forhold end flystøj	132
Forvarsling (af påbud eller forbud)	145
Fritfeltsværdi	56
Genevirkninger	
fra flystøj	33
Godkendelse	
Af nye og eksisterende flyvepladser	119
Af udvidelser og driftsændringer af eksisterende flyvepladser	126
Miljømyndighed	122
Nødvendig dokumentation ved ansøgning om	130
Retsvirkninger	122
Klager over godkendelser	147, 148
Vilkår	127
Helikopterflyvning	67
High by-pass	18, 21
HNM database	73
ICAO (International Civil Aviation Organization)	18
INM databasen	73
Jetflyvemaskiner	23
Kap 2-fly	18
Kap 3-fly	18, 19
Klageberettigede	146
Klager	141
over flystøj	141
over godkendte flyvepladser	147
over ikke godkendte flyvepladser	143
Kommuneplaner	120
Kunstflyvning	30
Københavns Lufthavn	127, 145
L_{AE} (støjdose)	66
Landingsrunder	129
L_{DEN} (Day-Evening-Night-Level)	79
L_{DN} (Day Night Level)	36
Luftforurening	134
Lufthavne	12, 17
Luftkvalitetsundersøgelser	135
Lugtgener	134
Maximalt lydtrykniveau	55
Militære flyvestationer	139
Miljøgodkendelse	122
Miljøklagenævnet	148
Miljøtilpasning	
Af flytrafikstøj	137

Af terminalstøj	138
Strategi for	139
Minimumsmetoden	60
Motorafprøvninger	35, 52, 138
MTOM	75
Måling af flystøj	51
Noise Abatement Take-off	138
Nordiske støj- og præstationsdatabase	73
OECD	39
Olieudskillere	132
Overflyvning	45
PN (Perceived Noise)	50
Præferencebane-ordning	129
Præstationsdata	72
Punktberegningsmetoden	
Database	84
Fremgangsmåde	82
L_{Amax}	83
L_{DEN}	79
PC-program	85
Rammegodkendelse	123, 127
Regionplaner	119
Rundflyvning	31
Skabelonmetoden	54
Skoleflyvning	27, 67
Små flyvepladser	131
STANAG	24
Standard-støjskabeloner	121
Standardmålemetoder	50
Støj- og præstationsdata	72
Støjbelastede boliger	56
Støjbelastning	
Beregning	79
Fra terminalaktiviteter	55
Indendørs	55
Støjbelastningsberegninger	97
Støjbelastningskurve	79
Støjbelastningstallet	57
Støjcificering	51
Støjcifikat	23
Støjmissionen	72
Støjmissionsmåling	51
Støjgrænser	36
Støjmissionsmåling	51
Støjkonsekvensområder	121
Støjreducerende skærme	138
Støjskabelon	131

Subsoniske jetflyvemaskiner	18
Svæveflyvning	30
Særlige flyaktiviteter	11
TDENL-metoden (anvendelse)	87
Terminalstøj	43, 138
Tilsyn og kontrol	141
Tilsynsmyndigheden	141
Trafikkategorier	67
TSEL-værdien	87
Udbygningslov	145
Ultralet flyvning	54
Vejledende grænseværdier for start og landing	41
Vejledende grænseværdier for terminalaktiviteter	44
VVM-bestemmelser	119
Ækvivalentniveau	77

Adresser

Miljøstyrelsen
Informationen
Strandgade 29,
1401 København K.

Telefon: 32 66 01 00

Distribution og salg
af publikationer fra
Miljøstyrelsen.

Miljøstyrelsen
Transportkontoret
Strandgade 29,
1401 København K.

Telefon: 32 66 01 00

Behandling af klagesa-
ger vedrørende miljø-
godkendelser og
information vedrørende
vejledningen om støj fra
flyvepladser, samt ud-
levering af disketter med
punktberegningsmetoden.

Miljøklagenævnet
Kampmannsgade 1
1620 København V

Telefon: 33 12 59 00

Svensk-Norsk Bogimport
Esplanaden 8 B,
1263 København K.

Telefon: 33 14 26 66
Telefax: 33 14 35 88

Salg af Publikationen:
"Air Traffic Noise Cal-
culation - Nordic Guide-
lines. Nord 1993:38".

Miljøstyrelsens
Referencelaboratorium:

DELTA Akustik & Vibration
(Lydteknisk Institut)
Akademivej, Bygning 356
2800 Lyngby

Telefon: 45 93 12 11

Distribution og salg af
beregningsprogrammer-
ne TDENL, ILYD og
GILYD samt den nor-
diske støj- og præsta-
tionsdatabase.

Forsvarskommandoen
Postbox 202
2950 Vedbæk

Telefon: 42 89 22 55

Forsvarets Bygningstjeneste
Frederiksholms Kanal 30,
Postbox 24,
1001 København K.

Behandling af miljøsager.

Telefon: 33 13 47 01

Flyvertaktisk Kommando
Kølvrå
7470 Karup J.

Telefon: 97 10 15 00

Flyvermaterielkommandoen
Postbox 130
3500 Værløse

Telefon: 44 68 22 55

Statens Luftfartsvæsen
Luftfartsinformationstjenesten
Ellebjergrvej 50,
2450 København SV.

Distribution og salg af publikationer fra Statens Luftfartsvæsen.

Telefon: 36 44 48 48

Statens Luftfartsvæsen
Miljøsektionen,
Flyvepladskontoret
Ellebjergrvej 50,
2450 København SV.

Behandling af udkast til miljøgodkendelser og af oplæg til støjbelastningsundersøgelser.

Telefon: 36 44 48 48

Statens Information
Nørre Farimagsgade 65,
Postbox 1103,
1009 København K.

Telefon: 33 37 92 28

Salg af Statens Publikationer.

Amtsrådsforeningen i Danmark
Kontoret for teknik, miljø og trafik
Landemærket 10,
Postbox 1144,
1010 København K.

Telefon: 33 91 21 61

Amtsrådene er godkendelses og tilsynsmyndighed (dog med få undtagelser nævnt i vejledningen).

Kommunernes Landsforening
Kontoret for teknik og miljø
Gyldenløvesgade 11,
1600 København V.

Telefon: 33 12 27 88

Kongelig Dansk Aeroklub
Lufthavnsvej 28,
4000 Roskilde

Telefon: 42 39 08 11

Dansk Faldskærms Union
Idrættens Hus
Brøndby Stadion 20,
2605 Brøndby

Telefon: 42 45 55 55

Dansk Kunstflyver Union
v/Knud Thomsen
Dronningeengen 31,
2950 Vedbæk

Telefon: 45 66 04 84

Dansk Svæveflyver Union
Svæveflyvecenter Arnborg
Fasterholtvej 10,
7400 Herning

Telefon: 97 14 91 55

Dansk UL-Flyver Union
v/John Jensen
Koustrupvej 35,
Lind
7400 Herning

Telefon: 97 12 90 14

Dansam
v/Lufthavnschef P. Bay
Esbjerg Lufthavn
John Tranumsvej,
6705 Esbjerg

Telefon: 75 16 02 00

Københavns Lufthavne A/S
Miljøafdelingen
Flyvervej 11,
2770 Kastrup

Telefon: 32 50 93 33

Billund Lufthavn
Postbox 10,
7190 Billund

Telefon: 75 33 80 22

Registreringsblad

Udgiver: Miljøstyrelsen, Strandgade 29, 1401 København K.

Serietitel, nr.: Vejledning fra Miljøstyrelsen, nr. 5/1994

Udgivelsesår: 1994

Titel: Støj fra flyvepladser : 2bd.

Undertitel:

Vurdering, måling og beregning samt regulering

Forfatter(e):

Udførende institution(er):

Resumé:

Med denne vejledning har Miljøstyrelsen redegjort for støj fra flyvepladser og generne fra denne, måling og beregning af støjen, grænseværdier, planlægning samt behandling af godkendelser og klager efter miljøbeskyttelsesloven.

Emneord:

støj; støjmålinger; flyvepladser; modelberegninger; fly; godkendelser; grænseværdier; kontrol; klagesager

ISBN: 87-7810-117-4 (bilag: 87-7810-118-2)

ISSN: 0108-6375

Pris (inkl. 25% moms): 150,- kr. (bilag: 150,- kr.)

Format: AS5

Sideantal: 160

Md./år for redaktionens afslutning: november 1993

Oplag: 1000 (bilag: 550)

Andre oplysninger:

Bilag med titel: Bilag - beregningsmetoder og databaser (247 sider + 2 bilagsillustrationer i lomme + 1 diskette). Vejledning samt bilagsbind erstatter "Beregning af støj omkring flyvepladser" (Vejledning fra Miljøstyrelsen, 5/1982), og "Flyvepladser og luft-havne" (Vejledning fra Miljøstyrelsen, 2/1988)

Tryk: Stougaard Jensen/Scantryk, København

Trykt på 100% genbrugspapir, Cyclus

Vejledning fra Miljøstyrelsen

1993

- Nr. 1 : Registrering, frigivelse og afmelding af affaldsdepoter
- Nr. 2 : Begrænsning af forurening fra forbrændingsanlæg
- Nr. 3 : Godkendelse af listevirksomheder
- Nr. 4 : Rotter og levnedsmiddelvirksomheder
- Nr. 5 : Beregning af ekstern støj fra virksomheder
- Nr. 6 : Udarbejdelse af kommunale miljøhandlingsplaner
- Nr. 7 : Erhvervsmæssigt dyrehold, husdyrgødning, ensilage m.v.
- Nr. 8 : Mikrobiologiske plantebeskyttelsesmidler
- Nr. 9 : Anvendelse af ISAG på virksomheder, der bortskaffer affald

1994

- Nr. 1 : STANDAT V 1.1
- Nr. 2 : Microbiological Plant Protection Products - Guidelines
- Nr. 3 : Tilsyn med landbrug
- Nr. 4 : Bortskaffelse, planlægning og registrering af affald
- Nr. 5 : Støj fra flyvepladser

Støj fra flyvepladser

Med denne vejledning har Miljøstyrelsen redegjort for støj fra flyvepladser og generne fra denne, måling og beregning af støjen, grænseværdier, planlægning samt behandling af godkendelser og klager efter miljøbeskyttelsesloven.

Pris kr. 150,- (inkl. 25% moms)

ISSN nr. 0108-6375

ISBN nr. 87-7810-117-4

Miljø- og Energiministeriet **Miljøstyrelsen**
Strandgade 29 · 1401 København K · Tlf 32 66 01 00