

*Nyt Kampfly Program*

FORSVARSMINISTERIET  
DANISH MINISTRY OF DEFENCE



29. april 2015

## **STØJRAPPORT FOR JOINT STRIKE FIGHTER**

## RESUMÉ

Denne rapport præsenterer støjanalyseresultater for Joint Strike Fighter i forbindelse med typevalg af nyt kampfly.

Analysen er gennemført i henhold til Miljøstyrelsens vejledning med udgangspunkt i støjdata og flyveprofiler modtaget fra kandidaten samt de beregnede maksimale antal årlige flyvetimer, der forventes affløjet fra Flyvestation Skrydstrup. For Joint Strike Fighter indebærer det [REDACTED] årlige operationer (starter og landinger, samt "Touch and Go" operationer). Historiske data fra F-16 kampflyet anvendes til at definere beregningsforudsætningerne vedrørende flyvningens års- og døgnfordeling samt fordeling af flyvninger på flyveveje.

Der er opstillet to beregningsscenarier for Joint Strike Fighters støjbelastning ved Flyvestation Skrydstrup. Beregning I er gennemført med direkte anvendelse af kandidatens støjdata og flyveprofiler som er opgjort i kandidatens "Request for Binding Information" besvarelse. Beregning II er gennemført med optimerede flyveprofiler med henblik på at mindske støjbelastningen. For begge beregninger gælder, at punktberegninger er udført i en række udvalgte, repræsentative beregningspunkter.

Beregning af støj med de leverede flyveprofiler (Beregning I) viser, at den beregnede støjbelastning overskrider den vejledende grænseværdi for boligområder (55 dB) ved Gabøl med 3 dB, Over Jerstal og den sydlige del af Skrydstrup med 4 dB. Den vejledende grænseværdi for spredt bebyggelse i det åbne land (60 dB) overskrides ved Uldal med 2 dB. Den tilstræbte maksimalværdi på 80 dB for flyvninger om natten, overskrides ved Bevtoft, Gabøl, Hoptrup Kirkeby, Marstrup, Over Jerstal og Skrydstrup. Til sammenligning er støjbelastning fra Joint Strike Fighter højere end støjbelastning fra F-16 med op til 8 dB ved det nærmeste boligområde (Skrydstrup).

Beregning af støj med den optimerede anvendelse af flyveprofiler (Beregning II) giver en lavere støjbelastning i forhold til Beregning I. Den viser, at den beregnede støjbelastning overskrider den vejledende grænseværdi for boligområder (55 dB) med 2 dB ved Over Jerstal og den sydlige del af Skrydstrup. Den tilstræbte maksimalværdi på 80 dB for flyvninger om natten, overskrides ved Bevtoft, Gabøl, Hoptrup Kirkeby, Over Jerstal og Skrydstrup. Til sammenligning er støjbelastning fra Joint Strike Fighter højere end støjbelastning fra F-16 med op til 6 dB ved det nærmeste boligområde (Skrydstrup). Det bør anføres, at det vurderes at være muligt at optimere yderligere på en række forhold, hvilket yderligere kan reducere støjbelastningen. De tilpassede flyveprofiler i beregning II giver den laveste støjbelastning.

Ovenstående beregninger er ikke endeligt tilpasset lokale forhold, og bør derfor anvendes med forsigtighed.

Faktorer, som eksempelvis det årlige flyvetimerbehov, fordeling af flyveoperationer på de enkelte flyveveje samt flyveprofiler, har væsentlig indflydelse på støjanalysens resultat. Det vur-

deres, at ændringer inden for følgende forhold yderligere vil kunne reducere støjbelastningen omkring Flyvestation Skrydstrup:

- Døgnfordeling af starter og landinger, dvs. gennemførsel af en større del af aften- og nat-flyvninger som dagflyvninger.
- Forøgelse af den gennemsnitlige længde af hver flyvning, hvorved antallet af starter og landinger reduceres.
- Yderligere optimering af de i "Beregning II" anvendte flyveprofiler og flyveveje.

På grund af kvaliteten af de modtagne støjdata og flyveprofiler samt udestående forhold vedrørende trænings- og uddannelsesprogrammer, kvaliteten af simulatortræningen, mv. vurderes de nævnte forhold ikke mulige at optimere yderligere på nuværende tidspunkt, men dette vil skulle gøres for den valgte kandidat efter et typevalg, hvor beregningerne kan udføres med præcise data og tilpasset aktuelle forhold.

## INDHOLDSFORTEGNELSE

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| <b>1.</b> | <b>INDLEDNING</b> .....   | <b>8</b>  |
| <b>2.</b> | <b>GENERELLE FORUDSÆTNINGER OG AFGRÆNSNINGER</b> .....                      | <b>9</b>  |
| <b>3.</b> | <b>FLYVESTATION SKRYDSTRUP</b> .....  | <b>9</b>  |
| <b>4.</b> | <b>KAMPFLYSPECIFIKATIONER</b> .....   | <b>11</b> |
| <b>5.</b> | <b>BEREGNINGSMETODER</b> .....  | <b>12</b> |
| 5.1.      | DENL-metoden .....  | 12        |
| 5.2.      | Beregningsprogram .....   | 12        |
| 5.3.      | Grænseværdier .....   | 13        |
| <b>6.</b> | <b>BEREGNINGSFORUDSÆTNINGER</b> .....                                       | <b>14</b> |
| 6.1       | Trafikale forudsætninger .....  | 14        |
| 6.1.1     | Beregningssituation .....   | 14        |
| 6.1.2     | Trafikkens årsfordeling .....   | 14        |
| 6.1.3     | Flyvetimebehov .....  | 14        |
| 6.1.4     | Trafikkens døgnfordeling .....  | 17        |
| 6.1.5     | Anvendelse af efterbrænder .....  | 18        |
| 6.2       | Forudsætninger vedrørende beflyvning .....                                  | 19        |
| 6.2.1     | Banekonfiguration .....   | 19        |
| 6.2.2     | Banebenyttelse .....  | 20        |
| 6.2.3     | Flyveveje .....   | 21        |
| 6.2.4     | Taxi .....  | 27        |
| 6.3       | Støjdata .....  | 27        |
| 6.3.1     | Støjdata for Joint Strike Fighter .....                                     | 27        |
| 6.3.2     | Støjdata for F-16 .....   | 28        |
| 6.4       | Flyveprofiler .....   | 29        |
| 6.4.1     | Flyveprofiler for Joint Strike Fighter .....                                | 29        |
| 6.4.2     | Flyveprofiler for F-16 .....  | 38        |
| 6.5       | Usikkerhed ved beregningsforudsætninger .....                               | 43        |
| <b>7</b>  | <b>BEREGNINGSTEKNISKE FORUDSÆTNINGER</b> .....                              | <b>43</b> |
| <b>8</b>  | <b>BEREGNINGRESULTATER FOR JOINT STRIKE FIGHTER</b> .....                   | <b>46</b> |
| 8.1       | Støjbelastning $L_{DEN}$ .....  | 47        |
| 8.1.1     | Beregning I, baseret på leverandørens flyveprofiler uden tilpasninger ..... | 47        |
| 8.1.2     | Beregning II, baseret på leverandørens flyveprofiler med tilpasninger ..... | 48        |
| 8.1       | Støjens maksimalværdi for startende og landende fly om natten .....         | 54        |
| <b>9</b>  | <b>BEREGNINGRESULTATER FOR F-16</b> .....                                   | <b>56</b> |
| 9.1       | Støjbelastning $L_{DEN}$ .....  | 56        |

|     |  |           |
|-----|--|-----------|
| 9.2 | Støjens makismalværdi for startende og landende fly om natten..... | 57        |
| 10  | <b>SUPPLERENDE STØJREDUCERENDE TILTAG .....</b>                    | <b>58</b> |
| 11  | <b>KONKLUSION .....</b>  | <b>58</b> |
| 12  | <b>REFERENCER .....</b>  | <b>59</b> |

## Definitioner

|                     |  |
|---------------------|--|
| $L_{AE}/SEL$        | Det A-vægtede <sup>1</sup> lydtrykniveau i dB med referenceværdien 20 $\mu Pa$ , der, med en varighed på 1 sekund, ville repræsentere samme lydenergi som den samlede lydenergi fra støjbegivenheden.  |
| $L_{DEN}/DENL$      | Det energiekvivalente A-vægtede lydtrykniveau i dB med referenceværdien 20 $\mu Pa$ angivet som en middelværdi af de tre mest trafikerede måneder på et år og korrigeret for dag-, aften- og nattillæg. Benævnes også støjbelastningen.<br><br>Støjbelastningen kan ikke direkte sammenlignes med et målt lydtrykniveau. Når støjbelastningen beregnes, har antallet af starter og landinger en direkte indvirkning på den samlede støjbelastning. |
| $L_{Amax,nat}$      | Maksimalværdien af det A-vægtede lydtrykniveau for startende og landende fly i natperioden (kl. 22-07).<br><br>$L_{Amax,nat}$ udtrykker således det maksimale lydniveau som ét kampfly påfører sin omgivelser i et givent punkt.   |
| $L_{Amax,nat,taxi}$ | Maksimalværdien af det A-vægtede lydtrykniveau for taxi i natperioden (kl. 22-07) i forbindelse med startende og landende fly.   |
| NPD                 | "Noise-Power-Distance" data er et format, som viser støjniveauet, som funktion af den korteste afstand til flyet under forbiflyvning langs en lige flyvevej og af flyets motorindstilling.   |

---

<sup>1</sup> A-vægtet lydtrykniveau er vægtet gennemsnit af lydtrykniveauet inden for det hørbare frekvensområde målt med vægtningsfilter A. Denne vægtningsfilter efterligner høregrænsekurvens form og anvendes til bedømmelse af f.eks. høreskaderisiko.

**Forkortelser**

|        |  |
|--------|--|
| AIP    | Aeronautical Information Publication                                   |
| AIR    | Aerospace Information Report   |
| CAEP   | Committee on Aviation Environmental Protection                         |
| CTOL   | Conventional Take-off and Landing                                      |
| dB     | Decibel  |
| DENL   | Day-Evening-Night-Level  |
| ECAC   | European Civil Aviation Conference                                     |
| ETR    | Engine Thrust Request  |
| FAA    | Federal Aviation Administration  |
| FOFT   | Forsvarets Forskningstjeneste  |
| ICAO   | International Civil Aviation Organization                              |
| IFR    | Instrument Flight Rule   |
| INM    | Integrated Noise Model   |
| JSF    | Joint Strike Fighter   |
| Max    | "Maximum Thrust" som svarer til maksimal motorkraft med efterbrænder   |
| Mil    | "Military Thrust" som svarer til maksimal motorkraft uden efterbrænder |
| NPD    | Noise-Power-Distance   |
| RBI    | Request for Binding Information  |
| SAE    | Society of Automotive Engineers  |
| SEL    | Sound Exposure Level   |
| TGO    | Touch and Go   |
| TOLD   | Take-Off Landing Data  |
| VFR    | Visual Flight Rule   |
| WGS 84 | World Geodetic System 1984 (et koordinatsystem)                        |

## 1. INDLEDNING

Denne rapport undersøger flystøjforhold ved en erstatning af F-16 kampflyet med Joint Strike Fighter. Implementering af nyt kampfly medfører ændringer i støjkonsekvensområdet omkring Flyvestation Skrydstrup. Antal operationer på Flyvestation Skrydstrup er underlagt en miljøgodkendelse på baggrund af årlige operationer af samtlige flytyper inklusive kampfly F-16 [1].

Støjen omkring militære flyvestationer er ofte domineret af støj fra flyvning med kampfly, mens støj fra transportfly, helikoptere og lette træningsfly normalt ikke bidrager substantielt til den samlede støjbelastning<sup>2</sup>. Det er således alene flystøj fra kampfly, der er medtaget i denne rapport.

Formålet med støjundersøgelsen er:

- At præsentere den estimerede støjbelastning på Flyvestation Skrydstrup ved anvendelse af Joint Strike Fighter med den tilsvarende støjbelastning fra det nuværende F-16 kampfly.
- At præsentere det maksimale støjniveau om natten for én Joint Strike Fighter og for én F-16.
- Om muligt, at identificere kandidatspecifikke støjreducerende tiltag i forhold til den praktiske og operative opgaveløsning fremadrettet. Dette betyder blandt andet, at flyveprofiler optimeres. Hvor det er muligt tages der udgangspunkt i kandidatens data-sæt. Hvor kandidatens data ikke er tilstrækkelige, tages der udgangspunkt i F-16 ydeevne for at opstille optimerede flyveprofiler.

Beregningerne er udført i henhold til de gældende vejledninger fra Miljøstyrelsen [2][3].

Denne undersøgelse er udført af Forsvarsministeriet. Beregningsforudsætninger og beregninger af flystøj med beregningsprogrammet INM version 7.0d er gennemgået af Grontmij A/S. Følgende beregningsforudsætninger er kontrolleret og vurderet, og det er verificeret, at data er overført korrekt til beregningsprogrammet: Flyveprofiler, flyveveje og operationstal. Det er endvidere verificeret, at beregningsresultater i form af støjkonturer og punktberegninger fra beregningsprogrammet er gengivet korrekt i rapporten.<sup>3</sup>

Analysen bygger på kandidatens svar på "Request for Binding Information" modtaget den 21. juli 2014.<sup>4</sup>

Støj er en naturlig følge ved anvendelse af kampfly. Den støjbelastning, som et fly under start og landing påfører et givet område på jorden, afhænger af støjmissionen, flyveprofilen<sup>5</sup> og

<sup>2</sup> Støjbelastningen er et udtryk for den samlede støj over tid, hvilket er afhængig af mange variabler.

<sup>3</sup> CAPIA sag FMN14 2015/000948, revisionspåtegning.

<sup>4</sup> RBI svar - Annex 2.1 (A2-8-43-C).



de meteorologiske forhold. Støjemissionen afhænger af flytype, motortype, motorindstilling, flyets konfiguration og dets flyvehastighed.

Implementering af en ny kampflykapacitet medfører ændringer i støjkonsekvensområdet omkring Flyvestation Skrydstrup. Flyvestationen har en miljøgodkendelse, som bygger på antal gennemførte operationer med samtlige flytyper, som anvender flyvestationen fordelt over kalenderåret.

## 2. GENERELLE FORUDSÆTNINGER OG AFGRÆNSNINGER

Nærværende støjanalyse er udført for Flyvestation Skrydstrup og anvendes i forbindelse med typevalg af nyt kampfly. Denne analyse anvendes ikke i forbindelse med ansøgning om en revideret miljøgodkendelse for Flyvestation Skrydstrup ved implementering af nyt kampfly.

Nedenstående er ikke en del af analysen:

- Beregning af støj fra andre trafik kategorier (f. eks. transport- og helikopterflyvning, etc.), da forskellen mellem støjbelastningen, fra flyvning med kampfly med og uden resten af flytrafik, er meget lille. Dette skyldes, at støjen fra de andre flytyper er mellem 15 og 25 dB lavere end støjen fra kampfly [4].
- Beregning af støj fra terminalaktiviteter, som afprøvning af flymotorer og "Integrated Power Package", trafik med køretøjer samt taxi med nyt kampfly, som ikke er i forbindelse med starter og landinger.
- Støj ved taxi i forbindelse med start og landing vil ikke indgå i beregningen grundet manglende støjdata for motorindstillingen, der anvendes ved taxi for to af kandidaterne<sup>5</sup>.
- "Cockpit" støj (indflydelse af støj på piloten).
- "Maintainer" støj (indflydelse af støj på klarmelder(e)).
- Støj ved garageringsanlæg<sup>7</sup> er fravalgt i denne analyse grundet denne støjs relative lille bidrag til den samlede støjbelastning.

## 3. FLYVESTATION SKRYDSTRUP

Flyvestation Skrydstrup ligger i Haderslev Kommune. Flyvestationen ejes af Forsvarsministeriet og er 793 ha stor og grænser mod nordøst op til et industriområde i Vojens by, mod nord op til Skrydstrup by og mod sydøst op til Over Jerstal. Byerne Bevtoft og Nustrup ligger henholdsvis sydvest og nordvest for flyvestationen. Flyvestation er præget af et fladt landskab.

<sup>5</sup> En flyveprofil består af beskrivelse af højder, afstand, hastigheder og motorindstilling, som flyet anvender under start og landing.

<sup>6</sup> Joint Strike Fighter har leveret disse data. Af hensyn til ligebehandlingen er denne beregning udeladt for alle tre kandidater.

<sup>7</sup> Ved garageringsanlæg forstås de overdækkede parkeringsanlæg, der planlægges etableret i forbindelse med indføring af et nyt kampfly.

Der er således begrænsede højdeforskelle og vidt udsyn. Kun i området mod nordøst ind mod Vojens by er der et lettere kuperet areal.

Overordnet set består flyvestationen af et stort, centralt flyfelt med asfalterede/beton landingsbaner, græsarealer, hangarer og kontrolltårn, samt af randområder omkring dette med eskadrilleanlæg, hangarer, værksteder og kontorbygninger m.m.

Et luftfoto over flyvestationen er vist i Figur 3.1.

Flyvestationen er base for Fighter Wing Skrydstrup, der er i dag anvender F-16 kampfly. Fighter Wing Skrydstrup løser såvel nationale som internationale opgaver med F-16 flyene. Nationalt hævder F-16 flyene suveræniteten i dansk luftrum og internationalt deltager flyene i luftoperationer i koalitions- og allianceregeri.

Flyveplads Skrydstrup blev anlagt i 1943 og Flyvestation Skrydstrup blev oprettet den 1. maj 1953.

I 1951 startede udbygningen af flyvepladsen til jagerbase efter NATO-standard. Flyvestationens første operative jagerfly var F84 Thunderjet. F-86 blev implementeret i slutningen af 50'erne, efterfulgt af Hawker Hunter og F-100 Super Sabre. Den 18. januar 1980 modtog Flyvestation Skrydstrup det første F-16 fly.



**Figur 3.1: Oversigt over Flyvestation Skrydstrup.**

#### 4. KAMPFLYSPECIFIKATIONER

Nedenfor vises henholdsvis Joint Strike Fighter og F-16 specifikationer.



**Figur 4.1: Joint Strike Fighter.**

**Tabel 4.1: Joint Strike Fighter specifikationer.<sup>8</sup>**

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <b>Model</b>               | F-35A CTOL                                      |
| <b>Fabrik</b>              | Lockheed Martin                                 |
| <b>Længde</b>              | 51,43 fod / 15,67 m                             |
| <b>Højde</b>               | 14,25 fod / 4,36 m                              |
| <b>Spændvidde (Bredde)</b> | 35 fod / 10,67 m                                |
| <b>Tomvægt</b>             | 28.933 pund / 13.124 kg                         |
| <b>Fuldvægt</b>            | 67.950 pund / 30.822 kg                         |
| <b>Motor</b>               | F135-PW-100 / 43.000 Ibs Max. / 28.000 Ibs Mil. |
| <b>Maks. Hastighed</b>     | Mach 1.6 (1.058 knob / 1.960 km/h)              |

<sup>8</sup> RBI svar - Annex 1 (A1-GD-4-C).



Figur 4.2: F-16.

Tabel 4.2: F-16 specifikationer.<sup>9</sup>

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <b>Model</b>               | F-16A Fighting Falcon                               |
| <b>Fabrik</b>              | Lockheed Martin                                     |
| <b>Længde</b>              | 49,59 fod / 15,03 m                                 |
| <b>Højde</b>               | 16,52 fod / 5,12 m                                  |
| <b>Spændvidde (Bredde)</b> | 30,0 fod / 10,03 m                                  |
| <b>Tomvægt</b>             | 17.466 pund / 7.922 kg                              |
| <b>Fuldvægt</b>            | 37.500 pund / 17.010 kg                             |
| <b>Motor</b>               | F100-PW-200/220 / 25.000 lbs Max. / 14.670 lbs Mil. |
| <b>Maks. hastighed</b>     | Mach 2.05 (~ 1.356 knob / 2.511 km/h)               |

## 5. BEREGNINGSMETODER

### 5.1. DENL-metoden

Metoden, der anvendes til beskrivelse af støjbelastningen fra flytrafik, kaldes DENL-metoden ("Day-Evening-Night-Level"). DENL-metoden anvendes til at bestemme og evaluere virkningen af flystøj i nærheden af danske lufthavne og militære flyvestationer. Metoden er beskrevet i Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 5/1994 med bilag [2][3].

### 5.2. Beregningsprogram

Beregning af flystøj er gennemført ved hjælp af beregningsprogrammet "Integrated Noise Model" (INM ver. 7.0d). Programmet anvendes til at vurdere virkningen af flystøj i nærheden af militære flyvestationer og lufthavne.

<sup>9</sup> TO 1F-16AM-1.

For at kunne gennemføre støjberegningerne i INM kræver denne software detaljeret data for antal operationer per år og disses tidsmæssige fordeling per døgn, banekonfiguration, flyveje, fordeling af operationer på flyveje, flyveprofiler (motorindstilling, højde og hastighed) og støjdata. INM genererer støjkonturer, der kan eksporteres i forskellige formater for at kunne anvendes ved afrapportering eller videre analyse.

### 5.3. Grænseværdier

Vejledende grænseværdier for flystøjbelastning udendørs fra startende og landende fly, inkl. taxi fra og til standpladser er angivet i Tabel 5.1.

**Tabel 5.1: Vejledende støjgrænser  $L_{DEN}$  for flystøjbelastning [2].**

| Arealanvendelse   | Støjgrænser (dB) |
|---|------------------|
| Boligområder og støjfølsomme bygninger til offentlige formål (skoler, hospitaler, o.l.) | 55               |
| Spredt bebyggelse i det åbne land   | 60               |
| Liberale erhverv (hoteller, kontorer o.l.)  | 60               |
| Rekreative områder med overnatning (sommerhuse, kolonihave, campingpladser o.l.)        | 50               |
| Andre rekreative områder uden overnatning   | 55               |

Nyt Kampfly Program har udvalgt en række repræsentative beregningspunkter (boligområder<sup>10</sup> og spredt bebyggelse i det åbne land) omkring Flyvestation Skrydstrup. Vurderingen er baseret på tilgængelige oplysninger i PlansystemDK.<sup>11</sup>

Det er vurderet, at vejledende støjgrænser for boligområder ( $L_{DEN} = 55$  dB) er gældende for Bevtoft, Gabøl, Gram, Haderslev, Hammelev, Hoptrup Kirkeby, Marstrup, Nustrup, Over Jerstal, Skrydstrup og Vojens, mens vejledende støjgrænse for spredt bebyggelse i det åbne land ( $L_{DEN} = 60$  dB) er gældende for Hjartbro, Neder Jerstal, Udal, Ustrup og Ålkær.

I henhold til Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 5/1994 med bilag [2][3] bør det tilstræbes, at maksimalværdien  $L_{Amax,nat}$  for startende og landende fly i natperioden ikke overstiger 80 dB, og maksimalværdien  $L_{Amax,nat,taxi}$  for taxi i forbindelse med start og landing i natperioden ikke overstiger 70 dB i boligområder og rekreative områder med overnatning. Det skal bemærkes, at disse maksimalværdier er mindre regulerende end de vejledende støjgrænser for støjbelastning  $L_{DEN}$ .

<sup>10</sup> Vejledningen anfører "boligområder" hvilket i praksis kan være beliggende udenfor byer og også omfatter "områder for blandet bolig og erhverv".

<sup>11</sup> PlansystemDK er et system, der indeholder alle planforslag og vedtagne planer efter planloven, herunder kommuneplaner, lokalplaner mm. Systemet er ejet af Naturstyrelsen. Systemet gør det muligt at udpege de byer, som henhører til kategorien "boligområder" og "spredt bebyggelse i det åbne land".

## 6. BEREGNINGSFORUDSÆTNINGER

I dette afsnit angives de oplysninger og forudsætninger, der skal anvendes som grundlag for beregning af støjbelastningen fra Joint Strike Fighter på Flyvestation Skrydstrup i henhold til Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 5/1994 med bilag [2][3]. Oplysningerne omfatter:

- Forudsætninger om trafikale forhold, herunder antallet af operationer og disses tidsmæssige fordeling.
- Forudsætninger vedrørende geografisk placering, banekonfiguration og banebenyttelse, samt beskrivelse af flyveveje og trafikens fordeling på disse.
- Forudsætninger om støjemissionsdata.
- Beskrivelse af flyveprofiler.

### 6.1 Trafikale forudsætninger

Disse forudsætninger omfatter trafikale forhold, som har indflydelse på beregningen af støjbelastningen.

#### 6.1.1 Beregningssituation

Der foretages støjberegninger for en beregningssituation, som er baseret på de gennemsnitlige aktuelle F-16 operationer i perioden 2006-2013.

#### 6.1.2 Trafikkens årsfordeling

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

En operation defineres som enten en start med efterfølgende udflyvning eller indflyvning med efterfølgende landing. "Touch and Go" tælles som to operationer, idet der er tale om både en indflyvning og en udflyvning.

Som udgangspunkt anvendes operationsstatistik over antal F-16 operationer i perioden 2006-2013. Årsfordelingen er hentet fra FlyReg-systemet<sup>12</sup>, der anvendes til registrering af flyoperationer på militære flyvestationer.

Antallet af Joint Strike Fighter operationer er beregnet fra de samlede antal flyvetimer per år og den gennemsnitlige længde af missionen ("Average Sortie Duration").

#### 6.1.3 Flyvetimebehov

Det årlige behov for flyvetimer er kandidatafhængigt og er baseret på kandidatspecifikke forskelle i træningsprogram, og om omskolingen forventes gennemført ved Fighter Wing Skryds-

<sup>12</sup> FlyReg er et system, der anvendes ved Forsvarets flyvestationer til registrering af starter og landinger for de forskellige flytyper, der anvender disse flyvestationer.

trup eller på ekstern lokation.<sup>13</sup> Støjanalysen har som udgangspunkt anvendt det kandidatspecifikke maksimale årlige flyvetimebehov, som opgjort i Notat om struktur<sup>14</sup> på [REDACTED] timer i et år, hvor Fighter Wing Skrydstrup gennemfører ekstern "Air Policing" opgaver.<sup>15</sup> Der er foretaget et fradrag i det forventede årlige flyvetime behov for Joint Strike Fighter til "Air Policing" opgaver på ekstern lokalitet i udlandet på [REDACTED] timer per år samt forventet ekstern øvelsesaktivitet på [REDACTED] timer per år.<sup>16</sup> Dertil er der et fradrag på [REDACTED] timer per år til uddannelse af piloter, da timer til pilotuddannelse forventes affløjet i USA. Desuden er der foretaget fradrag for flyvning med afvisningsberedskabet ved indsættelse til den nationale suverænitets håndhævelse, eftersom denne type flyvning er undtaget fra analysen jf. Vejledning fra Miljøstyrelsen med bilag [2][3]. Dette forventes at udgøre [REDACTED] timer om året.<sup>17</sup>

Analysen for Joint Strike Fighter tager udgangspunkt i det højeste årlige antal flyvetimer, som forventes gennemført ved Fighter Wing Skrydstrup, som er et år, hvor der udføres ekstern "Air Policing" opgaver. Dette udtrykker således den maksimale miljøbelastning, hvilket forventes gennemført hvert 3. år. I de mellemliggende år forventes det årlige antal flyvetimer, og dermed støjbelastningen at være mindre. Denne "worst case" tilgang er benyttet i støjanalysen i forbindelse med typevalgsprocessen.

Ved en efterfølgende miljøgodkendelse kan det overvejes at benytte en gennemsnitsbetragtning i forhold til en tre års cyklus<sup>18</sup> som grundlag for det årlige flyvetimebehov, hvilket vurderes at ville give en lavere støjbelastning.

Analysen anvender nedenstående årlige flyvetimebehov for Joint Strike Fighter som udgangspunkt for estimering af støjbelastningen for Flyvestation Skrydstrup:

| Årligt flyvetimebehov - År med "Air Policing" operationer |            |
|---|------------|
| Joint Strike Fighter                                      | [REDACTED] |

<sup>13</sup> Uddannelse af piloter til Joint Strike Fighter planlægges gennemført ved Luke Air Force Base, USA.

<sup>14</sup> CAPTIA sag 2014/000071.

<sup>15</sup> Selvom en del af den årlige afflyvning flyttes til ekstern lokation (eks. Island eller Baltikum), er det nødvendigt at supplere den hjemlige flyvetimeproduktion med uddannelse og træningsbehov i et "Air Policing" år. Årsagen hertil skyldes, at flyvning i "Air Policing" rollen ikke er kvalitativ i forhold til pilotens træning og kvalifikationskrav.

<sup>16</sup> [REDACTED]

<sup>17</sup> [REDACTED]

<sup>18</sup> [REDACTED] der afflyves følgende antal timer fra [REDACTED]

Den gennemsnitlige længde af missionen er anført i "Request for Binding Information" til 1 time og 20 minutter svarende til 1,33 timer.<sup>19</sup> Variablen indgår i beregningen af antal operationer per år. Hvis missionslængden øges falder antallet af operationer, og støjbelastningen over Flyvestation Skrydstrup reduceres. Som udgangspunkt for støjanalysen fastholdes den nuværende missionslængde, men variablen kan indgå i forbindelse med identifikation af støj-reducerende tiltag.

Antallet operationer per år udregnes ved brug af følgende formel:

$$(\text{Flyvetimer per år/missionslængde}) * 2 = \text{[redacted]} * 2 = \text{[redacted]} \text{ opr./år}$$

Gennemførelse af "Touch and Go" operationer er afhængige af bl.a. flyets flyveegenskaber og vægt. Der er således forskellige motorydelser, højde for hvornår drej påbegyndes, hvornår op- og nedstigning påbegyndes, aktuelle flyvehøjder samt flyvehastighed.

I støjanalysen er "Touch and Go" operationer indregnet som 25% tillæg i forhold til det samlede antal operationer, dvs. en "Touch and Go" per 4 flyvninger. Forholdet er således fastholdt for Joint Strike Fighter i forhold til operationsmønsteret for F-16.

De samlede antal operationer per år for Joint Strike Fighter og F-16 er angivet i Tabel 6.1.

**Tabel 6.1: Antal Joint Strike Fighter og F-16 operationer per år.**

| Flytype | Operationer per år | Heraf "Touch and Go" operationer |
|---------|--------------------|----------------------------------|
| JSF     | [redacted]         | [redacted]                       |
| F-16    | 10.817             | 2.704                            |

Tabel 6.2 og Tabel 6.3 viser henholdsvis fordeling af antal operationer i absolutte tal og procentvis per år for Joint Strike Fighter og F-16. Den gule farvelægning i nedenstående tabeller viser de tre travleste måneder.

Den procentvise årlige fordeling af F-16 operationer anvendes til at identificere de tre travleste måneder, som herefter anvendes som udgangspunkt for beregning af støjbelastning for Joint Strike Fighter.

<sup>19</sup> Den gennemsnitlige længde af missionen er fra startpunktet ("brake release") til "touch-down" punktet.



**Tabel 6.2: Fordeling af antal Joint Strike Fighter og F-16 operationer per år.**

| Flytype | Jan | Feb | Mar  | Apr | Maj  | Jun  | Jul | Aug  | Sep | Okt | Nov | Dec |
|---------|-----|-----|------|-----|------|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| JSF     | 625 | 568 | 895  | 747 | 917  | 934  | 777 | 926  | 815 | 801 | 719 | 438 |
| F-16    | 739 | 671 | 1057 | 883 | 1082 | 1103 | 918 | 1093 | 962 | 945 | 849 | 517 |

**Tabel 6.3: Procentfordeling af Joint Strike Fighter og F-16 operationer per år.**

| Fly-type | Jan  | Feb  | Mar  | Apr  | Maj   | Jun   | Jul  | Aug   | Sep  | Okt  | Nov  | Dec  | I alt |
|----------|------|------|------|------|-------|-------|------|-------|------|------|------|------|-------|
| JSF      | 6,83 | 6,20 | 9,77 | 8,16 | 10,00 | 10,20 | 8,49 | 10,10 | 8,89 | 8,74 | 7,85 | 4,78 | 100%  |
| F-16     | 6,83 | 6,20 | 9,77 | 8,16 | 10,00 | 10,20 | 8,49 | 10,10 | 8,89 | 8,74 | 7,85 | 4,78 | 100%  |

De tre travleste måneder er maj, juni og august.

#### 6.1.4 Trafikkens døgnfordeling

Ved støjberegningerne tages der hensyn til trafikens døgnfordeling. Antal operationer fordeles procentvis på dagperioden (kl. 07-19), aftenperioden (kl.19-22) og natperioden (kl. 22-07). I Tabel 6.4 angives fordeling af operationer per døgn i de tre travleste måneder.

**Tabel 6.4: Procentfordeling af Joint Strike Fighter og F-16 operationer per døgn i de tre travleste måneder. Tidsrum er i lokaltid.**

| Flytype | Dag (kl. 07-19) | Aften (kl. 19-22) | Nat (kl. 22-07) | I alt |
|---------|-----------------|-------------------|-----------------|-------|
| JSF     | 92              | 5                 | 3               | 100%  |
| F-16    | 92              | 5                 | 3               | 100%  |

Procentfordeling af F-16 operationer per døgn er baseret på registrering af F-16 operationer i FlyReg-systemet. Flyvning i aften- og natperioden medfører beregningsteknisk en større støjbelastning end flyvninger i dagperioden. Den nuværende døgnfordeling for F-16 kampflyet anvendes for de tre kandidater, idet denne reflekterer piloternes træningsbehov samt behovet for at indgå i øvelser m.m. Døgnfordelingen planlægges med henblik på at minimere antal flyvninger om natten og om aftenen.

Ud fra oplysningerne i Tabel 6.1 og Tabel 6.4, er fordelingen af antal Joint Strike Fighter og F-16 operationer per døgn i de tre travleste måneder beregnet og angivet i Tabel 6.5.

**Tabel 6.5: Fordeling af Joint Strike Fighter og F-16 operationer per døgn i de tre travleste måneder.**

| Flytype | Dag (kl. 07-19) | Aften (kl. 19-22) | Nat (kl. 22-07) |
|---------|-----------------|-------------------|-----------------|
| JSF     | 28,38           | 1,54              | 0,93            |
| F-16    | 33,51           | 1,82              | 1,09            |

#### 6.1.5 Anvendelse af efterbrænder

Kampflyets motor er udstyret med en efterbrænder. Efterbrænderen fungerer som et supplement til den almindelige afbrænding af brændstof i motorens forbrændingskamre. Med efterbrænderen slået til, brænder motoren brændstof ved at injicere brændstoffet direkte ind i den varme udstødningsstrøm. Det giver ekstra motorkraft, men udvikler samtidig ekstra støj. Det er meget forskelligt fra flytype til flytype, hvor meget ekstra motorkraft man opnår fra efterbrænderen. Når en efterbrænder er slukket, fungerer motoren som en almindelig turbojet. Flyvning med maksimal motorkraft uden efterbrænder kaldes "military". Der anvendes efterbrænder, når der er behov for ekstra motorkraft. Det gælder for eksempel, når flyet er tungt, når det er varmt, ved begrænset modvind og/eller, når banerne er glatte.

Joint Strike Fighter har, jf. "Request for Binding Information" besvarelsen<sup>20</sup>, ikke behov for at anvende efterbrænder i forbindelse med start. Nyt Kampfly Program har dog vurderet, at det vil være nødvendigt at anvende efterbrænder i forbindelse med afvisningsberedskabets indsættelse til suverænitets håndhævelse, i forbindelse med prøveflyvning efter større eftersyn, eller for at træne start med efterbrænder. Afvisningsberedskabets indsættelse til suverænitets håndhævelse er dog undtaget i analysen.<sup>21</sup> På denne baggrund er det vurderet at ca. 2% af starterne med Joint Strike Fighter vil være med efterbrænder. Til sammenligning anvender F-16 efterbrænder ved 32% af starter. Det skyldes at, hovedparten af missionerne med F-16 flyves i en relativt tung konfiguration med 370 gallon vingetanke og "Targeting Pod". Afhængigt af vejrforholdene og de afledte "Take-Off Landing Data" (TOLD) vil disse missioner enten benytte "military" eller efterbrænder i forbindelse med start. Derfor er antallet af starter med efterbrænder med F-16 relativt stort i sammenligning med nyt kampfly.

Antal operationer skal fordeles procentvis på brug af efterbrænder. I Tabel 6.6 er fordeling af Joint Strike Fighter og F-16 operationer (starter) uden og med efterbrænder angivet. "Touch and Go" operationer gennemføres uden brug af efterbrænder.

<sup>20</sup> RBI svar - Annex 1 Operations (A1-S1-5-C, A1-S2-19-C, A1-S3-18-C, A1-S4-22-C, A1-S5-30-C samt A1-S6-18-C).

<sup>21</sup> Støj fra afvisningsberedskabets indsættelse til suverænitets håndhævelse medregnes ikke, da denne aktivitet er undtaget fra Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1994.

**Tabel 6.6: Procentfordeling af Joint Strike Fighter og F-16 operationer (starter) uden og med efterbrænder.**

| Flytype | Uden efterbrænder | Med efterbrænder | I alt |
|---------|-------------------|------------------|-------|
| JSF     | 98                | 2                | 100%  |
| F-16    | 66                | 34 <sup>22</sup> | 100%  |

## 6.2 Forudsætninger vedrørende beflyvning

Dette afsnit omhandler placering og benyttelse af start- og landingsbaner og en beskrivelse af flyveveje.

### 6.2.1 Banekonfiguration

Banesystems dimensioner og beliggenhed er beskrevet i "Military Aeronautical Information Publication" (MIL AIP) for Flyvestation Skrydstrup [5] og er vist i bilag 1.

På Flyvestation Skrydstrup er der en hovedbane (Bane 28R-10L) og en parallel bane (Bane 28L-10R). Hovedbanen er den primære start og landingsbane. Parallelbanen anvendes, når hovedbanen ikke er operativ eller i nødstilfælde. Der forventes ingen ændringer til dette forhold ved overgang til nyt kampfly.

Bane 28R-10L er 9863 fod (3.006 m) lang og 150 fod (45,72 m) bred, mens bane 28L-10R er 9750 fod (2.972 m) lang og 80 fod (24,38 m) bred.

De to baner ligger relativt tæt og kan i støjmæssige henseende opfattes som en bane (se afsnit 6.2.2). Banekonfiguration er beskrevet nedenfor:

**Tabel 6.7: Banekonfiguration.**

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>Banebetegnelser</b>        | 28R-10L   |
| <b>Baneretninger (grader)</b> | 28R: 285,44° / 10L: 105,44°                       |
| <b>Banelængder</b>            | 28R: 9863 fod (3.006 m) / 10L: 9750 fod (2.972 m) |
| <b>Banebelægning</b>          | PCN 90/F/B/W/T "asphalt" / "concrete"             |

<sup>22</sup> Procentfordeling af F-16 operationer uden og med efterbrænder er baseret på registrering af F-16 operationer i 2013, der blev foretaget af Fighter Wing Skrydstrup.

### 6.2.2 Banebenyttelse

For at gøre støjberegningerne enklere, forudsættes operationer på baneretning 28L at foregå på baneretning 28R, og operationer på baneretning 10R forudsættes at foregå på baneretning 10L. Dette har en marginal indflydelse på beregningsresultaterne.

Vindretning har stor indflydelse på, hvilken retning start eller landing foretages. Starter og landinger gennemføres normalt i modvind blandet andet ud fra et flyvesikkerhedsmæssigt aspekt. Start i medvind undgås normalt, men anvendes lejlighedsvis, eksempelvis i forbindelse med afvisningsberedskabet, for at sikre at flyene kan overholde det fastlagte startvarsel.

Starter og landinger, inkl. "Touch and Go" operationer fordeles procentvis på de baner, der er angivet i Tabel 6.8 og Tabel 6.9. Denne fordeling er baseret på Fighter Wing Skrydstrup erfaringer med baggrund i F-16 operationer.

**Tabel 6.8: Procentfordeling af Joint Strike Fighter og F-16 operationer på bane 28R-10L for starter, inkl. "Touch and Go".**

| Flytype | Baneretning |     | I alt |
|---------|-------------|-----|-------|
|         | 28R         | 10L |       |
| JSF     | 80          | 20  | 100%  |
| F-16    | 80          | 20  | 100%  |

**Tabel 6.9: Procentfordeling af Joint Strike Fighter og F-16 operationer på bane 28R-10L for landinger, inkl. "Touch and Go".**

| Flytype | Baneretning |     | I alt |
|---------|-------------|-----|-------|
|         | 28R         | 10L |       |
| JSF     | 80          | 20  | 100%  |
| F-16    | 80          | 20  | 100%  |

Som udgangspunkt forventes det, at den nuværende fordeling af starter og landinger for F-16 på 80% starter/landinger mod vest og 20% starter/landinger mod øst, også at blive anvendt som beregningsgrundlag for analyse af støjbelastning for Joint Strike Fighter. Dette inkluderer, at der foretages nogle starter i medvind med op til 10 knob. Det forventes, at denne grænse også vil være gældende for Joint Strike Fighter.

Joint Strike Fighter har mere motorkraft end F-16, og flyet er derfor mindre afhængig af at starte eller lande i modvind.

### 6.2.3 Flyveveje

Flyveveje beskriver, hvilken rute flyet flyver, efter at det er kommet i luften, og indtil det har nået en højde på ca. 10.000 fod, hvor støj over Flyvestation Skrydstrup og det omkringliggende samfund ikke længere er relevant ud fra et støjanalytisk synspunkt. På samme måde beskrives, hvilken rute flyet følger under indflyvning og landing på Flyvestation Skrydstrup. Flyvevejene tager udgangspunkt i flyvning til og fra træningsområder over Nordsøen, Skagerrak og sydlige Storebælt samt flyvning i retning mod Bornholm.

Der er nøje sammenhæng mellem støjbelastningens geografiske fordeling og de anvendte flyveveje. Det er derfor vigtigt for anvendeligheden af støjberegningsresultater, at forudsætningerne er så realistiske som muligt.

De flyveveje, der anvendes i støjberegningerne, er vist i bilag 2-5 for starter, landinger og "Touch and Go".

Flyvevejene er indtegnet på et kort, der dækker så stort et område, at alle støjmæssigt relevante dele af flyvevejene kan indtegnes. I praksis op til 15-20 km fra banen.

Flyvevejene er baseret på erfaringer med baggrund i F-16 operationer.

Flyvevejene kan i beregningsprogrammet INM bl.a. defineres som sammensat af en eller flere af følgende delelementer:

- Lige strækninger.
- Kurver med fast radius.
- Spredning omkring en nominel flyvevej modelleres med "sub-tracks".

Der anvendes følgende nomenklatur: Lige strækninger angives med bogstavet L og udtrykker længden af strækningen. Kurver angives med bogstavet H (højresving) eller V (venstresving), vinkel (grader) og radius.

En start-flyvevej begynder ved startpunktet ("brake release"), mens en landing-flyvevej normalt slutter ved stoppunktet ("end-of-roll") eller ved nedbremsning til taxi-hastighed. Da landingsprofiler, der er fremsendt af leverandøren, ikke er defineret til stoppunktet ("end-of-roll"), slutter landing-flyvevej ved "touch-down" punktet (se afsnit 7, pkt. 5).

I tabellerne herunder angives, hvorledes flyvevejene er sammensat. Længder og radius er angivet i sømil (en sømil er 1,852 km).

**Tabel 6.10: Flyveveje, der anvendes for starter med kampfly - baneretning 28R (Flyvevejskort 1, bilag 2).**

| Flyvevej | Beskrivelse                                       |
|----------|---|
| 1        | Navn: "R28R → TSA FANØ"<br>L10                    |
| 2        | Navn: "R28R → TSA HANSTHOLM"<br>L3 - H60 R4 - L10 |
| 3        | Navn: "R28R → CODAN"<br>L3 - V170 R4 - L10        |

**Tabel 6.11: Flyveveje, der anvendes for starter med kampfly - baneretning 10L (Flyvevejskort 1, bilag 2).**

| Flyvevej | Beskrivelse  |
|----------|--|
| 4        | Navn: "R10L → TSA FANØ"<br>L3 - H180 R4 - L10                                    |
| 5        | Navn: "R10L → TSA HANSTHOLM"<br>L3 - V130 R4 - L10                               |
| 6        | Navn: "R10L → CODAN" (flyvevejen er defineret som punkter og fremgår af bilag 2) |

**Tabel 6.12: Flyveveje, der anvendes for landinger med kampfly - baneretning 28R (Flyvevejskort 2, bilag 3).**

| Flyvevej | Beskrivelse  |
|----------|--|
| 7        | Navn: "IP-BREAK → 28R" (flyvevejen er defineret som punkter og fremgår af bilag 2) |
| 8        | Navn: "STRAIGHT IN/IFR → 28R"<br>L10   |

**Tabel 6.13: Flyveveje, der anvendes for landinger med kampfly - baneretning 10L (Flyvevejskort 2, bilag 3).**

| Flyvevej | Beskrivelse  |
|----------|--|
| 9        | Navn: "IP-BREAK → 10L" (flyvevejen er defineret som punkter og fremgår af bilag 2) |
| 10       | Navn: "STRAIGHT IN/IFR → 10L"<br>L10   |

**Tabel 6.14: Flyveveje, der anvendes for "Touch and Go" - baneretning 28R  
(Flyvevejskort 3, bilag 4).**

| Flyvevej         | Beskrivelse   |
|------------------|---|
| 11 <sup>23</sup> | Navn: "CLOSED PATTERN → 28R"<br>L0,6 V180 R1,2 L1,6 V180 R1,2 L1                          |
| 11-F16           | Navn: "CLOSED PATTERN → 28R"<br>L0,5 V180 R0,8 L1 V180 R0,8 L0,5                          |
| 12               | Navn: "RADAR PATTERN → 28R"<br>L3 V150 R1,5 L6,5 V30 R1,5 L14 V150 R1,5 L6,5 V30 R1,5 L11 |

**Tabel 6.15: Flyveveje, der anvendes for "Touch and Go" - baneretning 10L  
(Flyvevejskort 4, bilag 5).**

| Flyvevej         | Beskrivelse   |
|------------------|---|
| 13 <sup>24</sup> | Navn: "CLOSED PATTERN → 10L"<br>L0,6 H180 R1,2 L1,6 H180 R1,2 L1                          |
| 13-F16           | Navn: "CLOSED PATTERN → 10L"<br>L1,05 H180 R0,7 L1,55 H180 R0,7 L0,5                      |
| 14               | Navn: "RADAR PATTERN → 10L"<br>L3 H150 R1,5 L6,5 H30 R1,5 L14 H150 R1,5 L6,5 H30 R1,5 L11 |

Joint Strike Fighter og F-16 operationer er fordelt procentvis på flyvevejene i tabellerne herunder. Denne fordeling beror på et estimat ud fra det nuværende F-16 træningsmønster.

<sup>23</sup> Flyvevej 11 anvendes kun for Joint Strike Fighter, idet længden af flyveprofilen er større end længden af flyvevej 11- F16, der normalt anvendes for F-16.

<sup>24</sup> Flyvevej 13 anvendes kun for Joint Strike Fighter, idet længden af flyveprofilen er større end længden af flyvevej 13- F16, der normalt anvendes for F-16.

**Tabel 6.16: Procentfordeling af Joint Strike Fighter og F-16 operationer på flyveveje, der anvendes for starter, inkl. "Touch and Go".**

| Baneretning  | Flyvevej    | Flytype |      |
|--------------|-------------|---------|------|
|              |             | JSF     | F-16 |
| 28R          | 1           | 34      | 34   |
|              | 2           | 34      | 34   |
|              | 3           | 5       | 5    |
|              | 11 / 11-F16 | 5       | 5    |
|              | 12          | 2       | 2    |
| 10L          | 4           | 8       | 8    |
|              | 5           | 8       | 8    |
|              | 6           | 1       | 1    |
|              | 13 / 13-F16 | 2       | 2    |
|              | 14          | 1       | 1    |
| <b>I alt</b> |             | 100%    | 100% |

**Tabel 6.17: Procentfordeling af Joint Strike Fighter og F-16 operationer på flyveveje, der anvendes for landinger, inkl. "Touch and Go operationer".**

| Baneretning  | Flyvevej    | Flytype |      |
|--------------|-------------|---------|------|
|              |             | JSF     | F-16 |
| 28R          | 7           | 42      | 42   |
|              | 8           | 31      | 31   |
|              | 11 / 11-F16 | 5       | 5    |
|              | 12          | 2       | 2    |
| 10L          | 9           | 10      | 10   |
|              | 10          | 7       | 7    |
|              | 13 / 13-F16 | 2       | 2    |
|              | 14          | 1       | 1    |
| <b>I alt</b> |             | 100%    | 100% |

Ud fra oplysningerne i afsnit 6.1 og 6.2 er fordelingen af operationerne per døgn per flyvevej i de tre travleste måneder beregnet og angivet i Tabel 6.18 -



Tabel 6.23 for henholdsvis Joint Strike Fighter og F-16. Der skal understreges, at alle starter med Joint Strike Fighter, der anvender efterbrændere, er forudsat gennemført i tidsrummet (kl. 07-19).<sup>25</sup>

**Tabel 6.18: Joint Strike Fighter døgnoperationer fordelt på flyveveje, der anvendes for starter.**

| Bane-<br>retning | Flyvevej | Antal starter uden efterbrændere |                          |                        | Antal starter med efterbrændere |                          |                        |
|------------------|----------|----------------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------------------|--------------------------|------------------------|
|                  |          | Dag<br>(kl. 07-<br>19)           | Aften<br>(kl. 19-<br>22) | Nat<br>(kl. 22-<br>07) | Dag<br>(kl. 07-<br>19)          | Aften<br>(kl. 19-<br>22) | Nat<br>(kl. 22-<br>07) |
| 28R              | 1        | 4,728                            | 0,257                    | 0,154                  | 0,105                           | 0,000                    | 0,000                  |
|                  | 2        | 4,728                            | 0,257                    | 0,154                  | 0,105                           | 0,000                    | 0,000                  |
|                  | 3        | 0,695                            | 0,038                    | 0,023                  | 0,015                           | 0,000                    | 0,000                  |
| 10L              | 4        | 1,113                            | 0,060                    | 0,036                  | 0,025                           | 0,000                    | 0,000                  |
|                  | 5        | 1,113                            | 0,060                    | 0,036                  | 0,025                           | 0,000                    | 0,000                  |
|                  | 6        | 0,139                            | 0,008                    | 0,005                  | 0,003                           | 0,000                    | 0,000                  |

**Tabel 6.19: Joint Strike Fighter døgnoperationer fordelt på flyveveje, der anvendes for landinger.**

| Baneretning | Flyvevej | Antal landinger |                   |                 |
|-------------|----------|-----------------|-------------------|-----------------|
|             |          | Dag (kl. 07-19) | Aften (kl. 19-22) | Nat (kl. 22-07) |
| 28R         | 7        | 5,960           | 0,324             | 0,194           |
|             | 8        | 4,399           | 0,239             | 0,143           |
| 10L         | 9        | 1,419           | 0,077             | 0,046           |
|             | 10       | 0,993           | 0,054             | 0,032           |

<sup>25</sup> Operationer i forbindelse med afvisningsberedskabet medtages ikke, da disse operationer er undtaget jf. Miljøstyrelsen vejledning nr. 5/1994.

**Tabel 6.20: Joint Strike Fighter døgnoperationer fordelt på flyveveje, der anvendes for "Touch and Go" operationer.**

| Baneretning | Flyvevej | Antal "Touch and Go" operationer |                   |                 |
|-------------|----------|----------------------------------|-------------------|-----------------|
|             |          | Dag (kl. 07-19)                  | Aften (kl. 19-22) | Nat (kl. 22-07) |
| 28R         | 11       | 1,419                            | 0,077             | 0,046           |
|             | 12       | 0,568                            | 0,031             | 0,019           |
| 10L         | 13       | 0,568                            | 0,031             | 0,019           |
|             | 14       | 0,284                            | 0,015             | 0,009           |

**Tabel 6.21: F-16 døgnoperationer fordelt på flyveveje, der anvendes for starter.**

| Baneretning | Flyvevej | F-16 starter uden efterbrænder |                   |                 | F-16 starter med efterbrænder |                   |                 |
|-------------|----------|--------------------------------|-------------------|-----------------|-------------------------------|-------------------|-----------------|
|             |          | Dag (kl. 07-19)                | Aften (kl. 19-22) | Nat (kl. 22-07) | Dag (kl. 07-19)               | Aften (kl. 19-22) | Nat (kl. 22-07) |
| 28R         | 1        | 3,760                          | 0,204             | 0,123           | 1,937                         | 0,105             | 0,063           |
|             | 2        | 3,760                          | 0,204             | 0,123           | 1,937                         | 0,105             | 0,063           |
|             | 3        | 0,553                          | 0,030             | 0,018           | 0,285                         | 0,015             | 0,009           |
| 10L         | 4        | 0,885                          | 0,048             | 0,029           | 0,456                         | 0,025             | 0,015           |
|             | 5        | 0,885                          | 0,048             | 0,029           | 0,456                         | 0,025             | 0,015           |
|             | 6        | 0,111                          | 0,006             | 0,004           | 0,057                         | 0,003             | 0,002           |

**Tabel 6.22: F-16 døgnoperationer fordelt på flyveveje, der anvendes for landinger.**

| Baneretning | Flyvevej | F-16 landinger  |                   |                 |
|-------------|----------|-----------------|-------------------|-----------------|
|             |          | Dag (kl. 07-19) | Aften (kl. 19-22) | Nat (kl. 22-07) |
| 28R         | 7        | 7,037           | 0,382             | 0,229           |
|             | 8        | 5,194           | 0,282             | 0,169           |
| 10L         | 9        | 1,675           | 0,091             | 0,055           |
|             | 10       | 1,173           | 0,064             | 0,038           |

**Tabel 6.23: F-16 døgnoperationer fordelt på flyveveje, der anvendes for "Touch and Go" operationer.**

| Baneretning | Flyvevej | F-16 "Touch and Go" operationer |                   |                 |
|-------------|----------|---------------------------------|-------------------|-----------------|
|             |          | Dag (kl. 07-19)                 | Aften (kl. 19-22) | Nat (kl. 22-07) |
| 28R         | 11-F16   | 1,675                           | 0,091             | 0,055           |
|             | 12       | 0,670                           | 0,036             | 0,022           |
| 10L         | 13-F16   | 0,670                           | 0,036             | 0,022           |
|             | 14       | 0,335                           | 0,018             | 0,011           |

#### 6.2.4 Taxi

Kørsel til og fra startbanen kaldes taxi. Denne type støj indgår ikke i den kandidatspecifikke støjanalyse grundet manglende støjdata ved lav motorydelse for to kandidater. Dette vurderes ikke at have væsentlig indflydelse på analysen af den samlede støjbelastning. Når typevalget er truffet vil den kandidatspecifikke taxistøj indgå i den samlede støjberegning med henblik på tilvejebringelse af et fuldstændigt grundlag, der anvendes til en revideret miljøgodkendelse.

#### 6.3 Støjdata

Støjemissionen afhænger af flytype, motortype, motorindstilling, flyets konfiguration og flyvehastighed.

Støjdata for et luftfartøj angives i et format, som viser støjniveauet, som funktion af den korteste afstand til flyet under forbiflyvning langs en lige flyvevej og af flyets motorindstilling. Dette format kaldes "Noise-Power-Distance" (NPD).

Input støjdata, til den aktuelle anvendelse, udtrykkes ved henholdsvis støjdosens  $L_{AE}$  og  $L_{Amax}$ . Støjniveauerne i formatet svarer til støjen målt under en overflyvning. Afstanden i formatet er den korteste afstand mellem fly og måleposition under overflyvning. De angivne støjniveauer korrigeres til standardværdier for atmosfæriske forhold, som følgende [6][7][8]:

- Lufttemperaturer under 30°C.
- Produktet af lufttemperatur (°C) og relativ fugtighed (%) større end 500.
- Vindhastighed mindre end 8 m/s.

##### 6.3.1 Støjdata for Joint Strike Fighter

Anvendte støjdata i beregningerne, for forfølgende motorindstillinger, er fremsendt af leverandøren.<sup>26</sup>

<sup>26</sup> RBI svar - Annex 2.1 (A2-8-43-C).

- Motorindstilling ved tomgang - [REDACTED]
- Motorindstilling under anflyvning (understel oppe) - [REDACTED]
- Motorindstilling under anflyvning (understel nede) - [REDACTED]
- Motorindstilling under anflyvning (understel nede og høj vægt) - [REDACTED]
- Motorindstilling ved vandret flyvning [REDACTED]
- Maksimal motorindstilling ved start uden efterbrænder - [REDACTED]
- Maksimal motorindstilling ved start med efterbrænder - [REDACTED]

$L_{AE}$  og  $L_{Amax}$  for hver motorindstilling er angivet i bilag 6 (kaldes også NPD tabeller).

### 6.3.2 Støjdata for F-16

Støjdata for F-16 er indbygget i beregningsprogram INM. Tabel 6.24 viser oversigt over motorindstillingerne, hvor støjdata er repræsenteret i INM.

**Tabel 6.24: Oversigt over F-16 motorindstillinger i INM.**

| Motorindstilling    | Thrust (% NC) <sup>28</sup> |
|---------------------|-----------------------------|
| "Departure"         | 85                          |
| "Departure"         | 90                          |
| "Departure"         | 92                          |
| "Departure"         | 95                          |
| "Departure"         | 96,3                        |
| "Level/Afterburner" | 90                          |
| "Approach"          | 71,6                        |
| "Approach"          | 75                          |
| "Approach"          | 80                          |
| "Approach"          | 82                          |

I beregningsprogrammet INM er der ikke støjdata for motoromdrejninger mindre end 85% NC, der anvendes ved starter. For at kunne interpolere uden at underestimere støjbelastningen ved starter med F-16, er støjdata for landing med motoromdrejning på 75% NC anvendt til starter med motoromdrejning på 75% NC, da beregningsprogrammet indeholder støjdata for denne motoromdrejning ved landing.

<sup>27</sup> ETR: Engine Thrust Request.

<sup>28</sup> NC: Percent Core Revolution per Minute.

## 6.4 Flyveprofiler

Flyveprofilen under start afhænger af luftfartøjets startvægt, de meteorologiske forhold og den anvendte startprocedure.

Præstationsdata for luftfart, for hver start- og landingsprocedurer, angives i et format, som viser flyets højde i forhold til banens højde, hastighed i forhold til jorden ("ground speed") og motorindstilling, som funktion af afstanden fra startpunktet ("brake release") under en start eller til "touch-down" punktet under en landing.

Referencebetingelserne for flyveprofiler er:

- ISA atmosfæriske forhold (15° C, 70% relativ luftfugtighed).
- 4,1 m/s modvind uden vindgradient.
- Ingen hældning af banen.
- Banen placeret 0 m over havet.

Dette vurderes at være realistiske og standardiserede værdier, der er repræsentative for forholdene ved Flyvestation Skrydstrup.

### 6.4.1 Flyveprofiler for Joint Strike Fighter

Flyveprofiler er fremsendt af leverandøren i forbindelse med "Request for Binding Information"<sup>29</sup> og beskrives nedenfor:

- Start uden efterbrænder ("MIL Power").
- Start med efterbrænder ("Max Afterburner").
- Indflyvning efter instrumentflyveregler ("Straight in Arrival" - Landing (IFR)).
- Indflyvning efter visuelle flyveregler ("Pitch-out Arrival" - Landing (VFR)).

"Touch and Go" operationer flyves i to forskellige mønstre:

- "Touch and Go - Closed Pattern".<sup>30</sup>
- "Touch and Go - Radar Pattern".<sup>31</sup>

Flyveprofil "Touch and Go - Closed Pattern" er fremsendt af leverandøren, mens flyveprofil "Touch and Go - Radar Pattern" er udarbejdet af Nyt Kampfly Program.

INM beregningsprogrammet interpolerer punkterne for flyvehastighed, flyvehøjde og motorindstilling ved anvendelse af "fixed-point profiles".<sup>32</sup> Dette er acceptabelt for hastighed og høj-

<sup>29</sup> RBI svar - Annex 2.1 (A2-8-43-C).

<sup>30</sup> "Closed Pattern" er en flyveprofil, der anvendes efter udførelse af en "Touch and Go" operation under anvendelse af visuelle flyveregler. Den maksimale flyvehøjde er 1.500 fod over havets overflade.

<sup>31</sup> "Radar Pattern" er en flyveprofil, der anvendes efter udførelse af en "Touch ad Go" operation under anvendelse af instrumentflyveregler. Den maksimale flyvehøjde er 2.000 fod over havets overflade.

de. Det giver dog ikke realistiske motorindstillinger, når der interpoleres mellem punkter med stor indbyrdes afstand. Derfor er der ved overgange mellem motorindstillinger indsat ekstra punkter, for at minimere effekten af beregningsprogrammets interpolation. Det er vurderet, at denne interpolation for nærværende er dækkende for analysens formål, der er at understøtte typevalg. Beregningerne tager endvidere udgangspunkt i datasæt, som leverandøren har leveret i "Request for Binding information".

Ovenstående flyveprofiler er angivet i Tabel 6.25 til Tabel 6.30.

**Tabel 6.25: Flyveprofil "Start uden efterbrænder (MIL Power)" for Joint Strike Fighter.**

| Punkt           | Afstand fra startpunktet (fod) | Højde over flyvestationen (fod) | Hastighed (knob) | Operativ mode | "Thrust" (%ETR) |
|-----------------|--------------------------------|---------------------------------|------------------|---------------|-----------------|
| a <sup>33</sup> | ●                              | ●                               | ●                | ██████████    | ██              |
| b               | ██████████                     | ●                               | ██               | ██████████    | ██              |
| c               | ██████████                     | ██                              | ██               | ██████████    | ██              |
| d               | ██████████                     | ██                              | ██               | ██████████    | ██              |
| e               | ██████████                     | ██                              | ██               | ██████████    | ██              |
| f               | ██████████                     | ██                              | ██               | ██████████    | ██              |
| g <sup>34</sup> | ██████████                     | ██████████                      | ██               | ██████████    | ██              |
| h               | ██████████                     | ██████████                      | ██               | ██████████    | ██              |
| i               | ██████████                     | ██████████                      | ██               | ██████████    | ██              |

Fremgangsmåden ved start og efterfølgende udflyvning (uden efterbrænder) er:

- Motorindstillingen på 100% anvendes til en afstand af ██████████ fod efter startpunktet, hvor flyet har nået en flyvehøjde på ██████████ fod.
- Herefter reduceres motorindstillingen til 40%.

<sup>32</sup> "fixed-point profiles" er flyveprofilen, der oprettes i beregningsprogram INM ud fra afstand, flyvehastighed, flyvehøjde og motorindstillinger ved forskellige punkter.

<sup>33</sup> Flyvehøjden, ved punkt "a" og "b", er ændret fra 5 fod til 0 for at præsentere startbanen.

<sup>34</sup> Punkt "g" er tilføjet for at minimere effekten af beregningsprogrammets interpolation ved overgange mellem motorindstillinger.

Tabel 6.26: Flyveprofil "Start med efterbrænder (Max Afterburner)" for Joint Strike Fighter.

| Punkt           | Afstand fra startpunktet (fod) | Højde over flyvestationen (fod) | Hastighed (knob) | Operativ mode | "Thrust" (%ETR) |
|-----------------|--------------------------------|---------------------------------|------------------|---------------|-----------------|
| a <sup>35</sup> | ●                              | ●                               | ●                | ●             | ●               |
| b               | ●                              | ●                               | ●                | ●             | ●               |
| c               | ●                              | ●                               | ●                | ●             | ●               |
| d               | ●                              | ●                               | ●                | ●             | ●               |
| e               | ●                              | ●                               | ●                | ●             | ●               |
| f               | ●                              | ●                               | ●                | ●             | ●               |
| g <sup>36</sup> | ●                              | ●                               | ●                | ●             | ●               |
| h               | ●                              | ●                               | ●                | ●             | ●               |
| i               | ●                              | ●                               | ●                | ●             | ●               |

Fremgangsmåden ved start og udflyvning (med efterbrænder) er:

- Motorindstillingen på 100% anvendes indtil en afstand af ● fod efter startpunktet.
- Herefter anvendes motorindstillingen på 150% til en afstand af ● fod efter startpunktet, hvor flyet har nået en flyvehøjde på ● fod.
- Herefter slukkes efterbrænderen, og der anvendes motorindstillingen på 100%, indtil en afstand af ● fod efter startpunktet, hvor flyet har nået en flyvehøjde på ● fod. Herefter reduceres motorindstillingen til 40%.

<sup>35</sup> Flyvehøjden, ved punkt "a" og "b", er ændret fra 5 fod til 0 for at præsentere startbanen.

<sup>36</sup> Punkt "g" er tilføjet for at minimere effekten af beregningsprogrammets interpolation ved overgange mellem motorindstillinger.

**Tabel 6.27: Flyveprofil "Indflyvning efter instrumentflyveregler (Straight in Arrival - Landing (IFR)" for Joint Strike Fighter.**

| Punkt           | Afstand fra "touch-down" punktet (fod) | Højde over flyvestationen (fod) | Hastighed (knob) | Operativ mode | "Thrust" (%ETR) |
|-----------------|--|---------------------------------|------------------|---------------|-----------------|
| a <sup>37</sup> | ████████                               | ████████                        | ████             | ████████      | ████            |
| b <sup>39</sup> | ████████                               | ████                            | ████             | ████████      | ████            |
| c               | ████████                               | ████                            | ████             | ████████      | ████            |
| d               | ████████                               | ████                            | ████             | ████████      | ████            |
| e               | ████████                               | ████                            | ████             | ████████      | ████            |
| f               | ████████                               | ████                            | ████             | ████████      | ████            |
| g               | ████████                               | ████                            | ████             | ████████      | ████            |
| h               | ████████                               | ████                            | ████             | ████████      | ████            |
| i               | ████████                               | ████                            | ████             | ████████      | ████            |
| j <sup>40</sup> | ████                                   | ██                              | ████             | ████████      | ████            |
| k <sup>41</sup> | ██                                     | ██                              | ████             | ████████      | ████            |

Fremgangsmåden ved indflyvning og landing er:

- Flyveprofilen begynder under flyets nedstigning og en motorindstilling på █████%, mens det passerer █████fod over havets overflade (Dette svarer til █████fod over flyvepladsen) og en flyvehastighed på █████knob. Herefter reduceres motorindstillingen til 30%.
- I en afstand af █████fod fra "touch-down" punktet reduceres flyvehastigheden til █████knob og bibeholdes motorindstillingen på █████% - stadig i █████fod flyvehøjde over havets overflade. Herefter reduceres motorindstillingen til 15%.
- I en afstand af █████fod fra "touch-down" punktet reduceres flyvehastigheden til █████knob, samtidig med at understellet nedsænkes. Herefter påbegyndes videre nedstigning med en glidevinkel på 3 grader og en motorindstilling på █████%.
- Flyvehastigheden reduceres gradvis til en flyvehastighed på █████knob i en afstand af 954 fod før "touch-down" punktet, mens motorindstillingen bibeholdes på 40%.
- Motorindstillingen reduceres til █████% ved "touch-down" punktet.

<sup>37</sup> Motorindstillingen ved punkt "a", er ændret fra 15% til 40%, og punkt "c" er tilføjet, da Nyt Kampfly Program har vurderet, at Joint Strike Fighter ikke kan flyve vandret med █████knob i tomgang (15%). I den forbindelse, er flyvehastigheden ændret fra █████til █████knob ved punkt "e".

<sup>38</sup> Ifølge normale operative procedurer anvendes flyvehøjder over havets overflade, hvilket giver en forskel i forhold til højde over terræn eller flyvestation. Leverandørens profiler er opgivet i højde over terræn. For at foretage en mere nøjagtig beregning af støjbelastning er leverandørens profilers flyvehøjder reduceret med █████fod (flyvestationens højde over havet) og ændret til █████fod for at kunne svare til flyvehøjder anvendt for F-16.

<sup>39</sup> Punkt "b", "d" og "g" er tilføjet for at minimere effekten af beregningsprogrammets interpolation ved overgange mellem motorindstillinger.

<sup>40</sup> Afstanden ved punkt "j", er ændret fra 0 til █████fod for at præsentere en landingsvinkel på ca. 3 grader.

<sup>41</sup> Punkt "k" er tilføjet for at præsentere "touch-down" punktet.



Det bemærkes, at Joint Strike Fighter "Straight in Arrival - Landing (IFR)" profilen ikke indeholder en strækning med vandret flyvning, før den afsluttende nedstigning til landing foretages. Dette er en anderledes profil i forhold til landing med F-16. Profilen er dog leveret af leverandøren i "Request for Binding Information"<sup>42</sup>. Det vurderes, at denne diskrepans ikke har en afgørende indflydelse på den samlede støjbelastning.

**Tabel 6.28: Flyveprofil "Indflyvning efter visuelle flyveregler (Pitch-out Arrival - Landing (VFR)" for Joint Strike Fighter.**

| Punkt           | Afstand fra "touch-down" punktet (fod) | Højde over flyvestationen (fod) | Hastighed (knob) | Operativ mode | "Thrust" (%ETR) |
|-----------------|--|---------------------------------|------------------|---------------|-----------------|
| a <sup>43</sup> | ██████████                             | ██████████                      | ████             | ██████████    | ██              |
| b <sup>45</sup> | ██████████                             | ██████████                      | ████             | ██████████    | ██              |
| c               | ██████████                             | ██████████                      | ████             | ██████████    | ██              |
| d               | ██████████                             | ██████████                      | ████             | ██████████    | ██              |
| e               | ██████████                             | ██████████                      | ████             | ██████████    | ██              |
| f               | ██████████                             | ██████████                      | ████             | ██████████    | ██              |
| g               | ██████████                             | ██████████                      | ████             | ██████████    | ██              |
| h               | ██████████                             | ██████████                      | ████             | ██████████    | ██              |
| i               | ██████████                             | ██████████                      | ████             | ██████████    | ██              |
| j               | ██████████                             | ██████████                      | ████             | ██████████    | ██              |
| k               | ██████████                             | ██████████                      | ████             | ██████████    | ██              |
| l               | ██████████                             | ██████████                      | ████             | ██████████    | ██              |
| m               | ██████████                             | ██████████                      | ████             | ██████████    | ██              |
| n               | ██████████                             | ██████████                      | ████             | ██████████    | ██              |
| o               | ██████████                             | ██████████                      | ████             | ██████████    | ██              |
| p <sup>46</sup> | ██████████                             | ██████████                      | ████             | ██████████    | ██              |
| q <sup>47</sup> | ██                                     | ██                              | ████             | ██████████    | ██              |

<sup>42</sup> RBI svar - Annex 2.1 (A2-8-43-C).

<sup>43</sup> Motorindstillingen ved punkt "a", er ændret fra 15% til 40%, da Nyt Kampfly Program har vurderet, at Joint Strike Fighter ikke kan flyve vandret med █████ knob i tomgang (15%). I den forbindelse, er flyvehastigheden ændret fra █████ til █████ knob ved punkt "a" og "c".

<sup>44</sup> Ifølge normale operative procedurer anvendes flyvehøjder over havets overflade, hvilket giver en forskel i forhold til højde over terræn eller flyvestation. Leverandørens profiler er opgivet i højde over terræn. For at foretage en mere nøjagtig beregning af støjbelastning er leverandørens profilers flyvehøjder reduceret med █████ fod (flyvestationens højde over havet) og ændret til █████ og █████ fod for at kunne svare til flyvehøjder anvendt for F-16.

<sup>45</sup> Punkt "b", "d" og "j" er tilføjet for at minimere effekten af beregningsprogrammets interpolation ved overgange mellem motorindstillinger.

<sup>46</sup> Afstanden ved punkt "p", er ændret fra 0 til █████ fod for at præsentere en landingsvinkel på ca. 3 grader.

<sup>47</sup> Punkt "q" er tilføjet for at repræsentere "touch-down" punktet.

Fremgangsmåden ved indflyvning og landing er:

- Flyveprofilen begynder under vandret flyvning på en afstand af [REDACTED] fod fra "touch-down" punktet i [REDACTED] fod over havets overflade (Dette svarer til [REDACTED] fod over flyvepladsen), hvor flyvehastigheden er [REDACTED] knob, og motorindstillingen er 40%.
- I en afstand af [REDACTED] fod fra "touch-down" punktet reduceres motorindstillingen til 15% - stadig i [REDACTED] fod flyvehøjde over havets overflade.
- I en afstand af [REDACTED] fod fra "touch-down" punktet bibeholdes flyvehastigheden på [REDACTED] knob og motorindstillingen på 15%, mens det passerer [REDACTED] fod over havets overflade. Herefter øges motorindstillingen til 35%.
- Efter flyet er passeret overhead "touch-down" punktet i landingsretningen i en afstand af [REDACTED] fod fra "touch-down" punktet - stadig i [REDACTED] fod flyvehøjde over havets overflade - foretages et 160 graders drej, hvor der i drejet foretages en opbremsning. Flyvehastigheden reduceres til [REDACTED] knob, og motorindstillingen bibeholdes på 35%.
- Herefter sænkes understellet, og der gennemføres et 180 graders drej, samtidig med at flyvehøjden og motorindstillingen bibeholdes til en afstand af [REDACTED] fod fra "touch-down" punktet. Herefter øges motorindstillingen til 40%. Motorindstillingen på 40% bibeholdes, indtil flyvehøjden på [REDACTED] fod er opnået.
- Motorindstillingen reduceres til 15% ved "touch-down" punktet.

Tabel 6.29: Flyveprofil "Touch and Go - Closed Pattern" for Joint Strike Fighter.

| Punkt           | Afstand fra "touch-down" punktet (fod) | Højde over flyvestationen (fod) | Hastighed (knob) | Operativ mode | "Thrust" (%ETR) |
|-----------------|--|---------------------------------|------------------|---------------|-----------------|
| a               | ██████                                 | ██████                          | ████             | ██████████    | ████            |
| b <sup>49</sup> | ██████                                 | ██████                          | ████             | ██████████    | ████            |
| c               | ██████                                 | ██████                          | ████             | ██████████    | ████            |
| d               | ██████                                 | ██████                          | ████             | ██████████    | ████            |
| e               | ██████                                 | ██████                          | ████             | ██████████    | ████            |
| f               | ██████                                 | ██████                          | ████             | ██████████    | ████            |
| g               | ██████                                 | ██████                          | ████             | ██████████    | ████            |
| h <sup>50</sup> | ████                                   | ████                            | ████             | ██████████    | ████            |
| i <sup>51</sup> | ██                                     | ██                              | ████             | ██████████    | ████            |
| j               | ██████                                 | ██                              | ████             | ██████████    | ████            |
| k <sup>52</sup> | ██████                                 | ██                              | ████             | ██████████    | ████            |
| l               | ██████                                 | ██                              | ████             | ██████████    | ████            |
| m               | ██████                                 | ████                            | ████             | ██████████    | ████            |
| n               | ██████                                 | ████                            | ████             | ██████████    | ████            |
| o               | ██████                                 | ████                            | ████             | ██████████    | ████            |
| p               | ██████                                 | ████                            | ████             | ██████████    | ████            |
| q               | ██████                                 | ████                            | ████             | ██████████    | ████            |
| r               | ██████                                 | ████                            | ████             | ██████████    | ████            |
| s               | ██████                                 | ████                            | ████             | ██████████    | ████            |
| t               | ██████                                 | ████                            | ████             | ██████████    | ████            |

Fremgangsmåden ved "Touch and Go" operationer (Closed Pattern) er:

- Efter "touch-down" punktet øges motorindstillingen til 100%. Flyvehastighed øges til █████ knob og stigning påbegyndes.
- Ved en afstand af █████ fod efter "touch-down" punktet reduceres motorindstillingen til 35%.
- Ved passage af █████ fod flyvehøjde påbegyndes et 180 graders drej.
- I en afstand af █████ fod efter "touch-down" punktet øges motorindstillingen til 55%.

<sup>48</sup> Ifølge normale operative procedurer anvendes flyvehøjder over havets overflade, hvilket giver en forskel i forhold til højde over terræn eller flyvestation. Leverandørens profiler er opgivet i højde over terræn. For at foretage en mere nøjagtig beregning af støjbelastning er leverandørens profilers flyvehøjder reduceret med 141 fod (flyvestationens højde over havet) og ændret til 1.259 og 1.359 fod for at kunne svare til flyvehøjder anvendt for F-16.

<sup>49</sup> Punkt "b", "j", "m" og "q" er tilføjet for at minimere effekten af beregningsprogrammets interpolation ved overgange mellem motorindstillinger.

<sup>50</sup> Afstanden, ved punkt "h", er ændret fra 0 til 954 fod for at præsentere en landingsvinkel på ca. 3 grader.

<sup>51</sup> Punkt "i" er tilføjet for at præsentere "touch-down" punktet.

<sup>52</sup> Punkt "k" er tilføjet for at præsentere det punkt, hvor kampfly starter med at tage af.

- I en afstand af [REDACTED] fod efter "touch-down" punktet har flyet nået en flyvehøjde på [REDACTED] fod over havets overflade (Dette svarer til [REDACTED] fod over flyvepladsen), hvor flyvehastigheden reduceres til [REDACTED] knob, og motorindstillingen bibeholdes på 55%.
- Nedstigning påbegyndes i en afstand af [REDACTED] fod fra "touch-down" punktet, hvor flyvehastighed bibeholdes på [REDACTED] knob, og motorindstillingen reduceres til 40% - stadig i [REDACTED] fod flyvehøjde over havets overflade.
- Herefter sænkes understellet, og der gennemføres et 180 graders drej, samtidig med at flyvehøjden, flyvehastigheden og motorindstillingen bibeholdes til en afstand af [REDACTED] fod fra "touch-down" punktet. Herefter reduceres flyvehastigheden, indtil flyvehøjden på 50 fod er opnået.
- Motorindstillingen reduceres til 15% ved "touch-down" punktet.

I forbindelse med gennemgang af leverandørens flyveprofiler har Nyt Kampfly Program konstateret en forskel mellem data, der er præsenteret ved tabel 3.4 og graf 3.8 jf. "Request for Binding Information"<sup>53</sup>. Dette vurderes at være en fejl i datasættet beskrevet i tabellen. Derfor har Nyt Kampfly Program taget udgangspunkt i grafens datasæt.

---

<sup>53</sup> RBI svar - Annex 2.1 (A2-8-43-C).

Tabel 6.30: Flyveprofil "Touch and Go - Radar Pattern" for Joint Strike Fighter.

| Punkt | Afstand fra "touch-down" punktet (fod) | Højde over flyvestationen (fod) | Hastighed (knob) | Operativ mode | "Thrust" (%ETR) |
|-------|--|---------------------------------|------------------|---------------|-----------------|
| a     | ████████                               | ██████                          | ████             | ██████████    | ████            |
| b     | ████████                               | ██████                          | ████             | ██████████    | ████            |
| c     | ████████                               | ██████                          | ████             | ██████████    | ████            |
| d     | ████████                               | ██████                          | ████             | ██████████    | ████            |
| e     | ████████                               | ██████                          | ████             | ██████████    | ████            |
| f     | ████████                               | ██████                          | ████             | ██████████    | ████            |
| g     | ████████                               | ██████                          | ████             | ██████████    | ████            |
| h     | ████████                               | ██████                          | ████             | ██████████    | ████            |
| i     | ████████                               | ██████                          | ████             | ██████████    | ████            |
| j     | ████████                               | ██████                          | ████             | ██████████    | ████            |
| k     | ████████                               | ██████                          | ████             | ██████████    | ████            |
| l     | ████████                               | ██████                          | ████             | ██████████    | ████            |
| m     | ████████                               | ██████                          | ████             | ██████████    | ████            |
| n     | ████████                               | ██████                          | ████             | ██████████    | ████            |
| o     | ████████                               | ██████                          | ████             | ██████████    | ████            |
| p     | ████████                               | ██████                          | ████             | ██████████    | ████            |
| q     | ████████                               | ██████                          | ████             | ██████████    | ████            |
| r     | ████████                               | ██████                          | ████             | ██████████    | ████            |
| s     | ████████                               | ██████                          | ████             | ██████████    | ████            |
| t     | ████████                               | ██████                          | ████             | ██████████    | ████            |
| u     | ████████                               | ██████                          | ████             | ██████████    | ████            |

Fremgangsmåden ved "Touch and Go" operationer (Radar Pattern) er:

- Efter "touch-down" punktet øges motorindstillingen til 100%. Flyvehastighed øges til █████ knob og stigning påbegyndes.
- Ved en afstand af █████ fod efter "touch-down" punktet reduceres motorindstillingen til 60%.
- Ved passage af █████ fod flyvehøjde påbegyndes et drej, hvor flyvehastigheden på █████ knob og motorindstillingen på 60% bibeholdes.
- I en afstand af █████ fod efter "touch-down" punktet har flyet nået en flyvehøjde på █████ fod over havets overflade (Dette svarer til █████ fod over flyvepladsen), hvor flyvehastigheden på █████ knob og motorindstillingen på 60% bibeholdes. Herefter reduceres motorindstillingen til 40%.
- Nedstigning påbegyndes i en afstand af █████ fod fra "touch-down" punktet, hvor understellet sænkes, flyvehastigheden reduceres, og motorindstillingen bibeholdes på 40%, indtil flyvehøjden på █████ fod er opnået.
- Motorindstillingen reduceres til 15% ved "touch-down" punktet.

Ovenstående profil er udarbejdet af Nyt Kampfly Program, da denne flyveprofil ikke er leveret af leverandøren, men er opstillet med udgangspunkt i "Touch and Go - Radar Pattern" profilen for F-16. Der er foretaget justeringer i profilen, således at landingsvinklen er ca. 3 grader.

#### 6.4.2 Flyveprofiler for F-16

F-16 flyveprofiler i INM er ikke anvendt i beregningerne. I stedet er følgende flyveprofiler udarbejdet af Nyt Kampfly Program og baseret på danske F-16 erfaringer:

- Start uden efterbrænder.
- Start med efterbrænder.
- Indflyvning efter instrumentflyveregler (Landing (IFR)).
- Indflyvning efter visuelle flyveregler (Landing (VFR)).

"Touch and Go" operationer flyves i to forskellige mønstre:

- "Touch and Go - Closed Pattern".
- "Touch and Go - Radar Pattern".

Ovenstående flyveprofiler er angivet i Tabel 6.31 til Tabel 6.36.

**Tabel 6.31: Flyveprofil "Start uden efterbrænder" for F-16.**

| Punkt | Afstand fra startpunktet (fod) | Højde over flyvestationen (fod) | Hastighed (knob) | Operativ mode | "Thrust" (%NC) |
|-------|--------------------------------|---------------------------------|------------------|---------------|----------------|
| a     | 0                              | 0                               | 0                | "Departure"   | 92             |
| b     | 1.969                          | 0                               | 150              | "Departure"   | 92             |
| c     | 9.800                          | 500                             | 350              | "Departure"   | 92             |
| d     | 9.843                          | 500                             | 350              | "Departure"   | 87             |
| e     | 35.302                         | 3.000                           | 350              | "Departure"   | 87             |
| f     | 122.000                        | 10.000                          | 350              | "Departure"   | 87             |
| g     | 122.113                        | 10.000                          | 350              | "Departure"   | 80             |
| h     | 140.000                        | 10.000                          | 350              | "Departure"   | 80             |
| i     | 200.000                        | 10.000                          | 350              | "Departure"   | 80             |

Fremgangsmåden ved start og udflyvning (uden efterbrænder) er:

- Motoromdrejningerne på 92% anvendes til en afstand af 9.800 fod efter startpunktet, hvor flyet har nået en flyvehøjde på 500 fod.
- Herefter reduceres motoromdrejningerne til 87% og anvendes til en afstand af 122.000 fod efter startpunktet, indtil en flyvehøjde på 10.000 fod, hvor der yderligere reduceres til 80%.

Tabel 6.32: Flyveprofil "Start med efterbrænder" for F-16.

| Punkt | Afstand fra startpunktet (fod) | Højde over flyvestationen (fod) | Hastighed (knob) | Operativ mode       | "Thrust" (%NC) |
|-------|--------------------------------|---------------------------------|------------------|---------------------|----------------|
| a     | 0                              | 0                               | 0                | "Departure"         | 80             |
| b     | 2.000                          | 0                               | 50               | "Level/Afterburner" | 90             |
| c     | 5.000                          | 0                               | 150              | "Level/Afterburner" | 90             |
| d     | 8.000                          | 50                              | 220              | "Level/Afterburner" | 90             |
| e     | 9.000                          | 70                              | 230              | "Departure"         | 92             |
| f     | 12.000                         | 500                             | 280              | "Departure"         | 92             |
| g     | 12.500                         | 500                             | 285              | "Departure"         | 87             |
| h     | 35.302                         | 3.000                           | 350              | "Departure"         | 87             |
| i     | 122.000                        | 10.000                          | 350              | "Departure"         | 87             |
| j     | 122.113                        | 10.000                          | 350              | "Departure"         | 80             |
| k     | 140.000                        | 10.000                          | 350              | "Departure"         | 80             |
| l     | 200.000                        | 10.000                          | 350              | "Departure"         | 80             |

Fremgangsmåden ved start og udflyvning (med efterbrænder) er:

- Motoromdrejningerne på 80% anvendes indtil en afstand af 2.000 fod efter startpunktet.
- Herefter anvendes motoromdrejningerne på 90% (MAX) til en afstand af 9.000 fod efter startpunktet, hvor flyet har nået en flyvehøjde på 70 fod.
- Herefter slukkes efterbrænderen, og der anvendes motoromdrejningerne på 92%, indtil en afstand af 12.000 fod efter startpunktet, hvor flyet har nået en flyvehøjde på 500 fod.
- Herefter reduceres motoromdrejningerne til 87% og anvendes til en afstand af 122.000 fod efter startpunktet, indtil en flyvehøjde på 10.000 fod, hvor der yderligere reduceres til 80%.

Tabel 6.33: Flyveprofil "Indflyvning efter instrumentflyveregler (Landing (IFR))" for F-16.

| Punkt | Afstand fra "touch-down" punktet (fod) | Højde over flyvestationen (fod) | Hastighed (knob) | Operativ mode | "Thrust" (%NC) |
|-------|--|---------------------------------|------------------|---------------|----------------|
| a     | -243.491                               | 9.859                           | 250              | "Approach"    | 75             |
| b     | -120.000                               | 3.859                           | 250              | "Approach"    | 75             |
| c     | -79.000                                | 1.859                           | 250              | "Approach"    | 75             |
| d     | -78.740                                | 1.859                           | 250              | "Approach"    | 79             |
| e     | -35.472                                | 1.859                           | 250              | "Approach"    | 78             |
| f     | -700                                   | 37                              | 150              | "Approach"    | 78             |
| g     | 0                                      | 0                               | 150              | "Approach"    | 75             |

Fremgangsmåden ved indflyvning og landing er:

- Flyveprofilen begynder under flyets nedstigning og motoromdrejningerne på 75%, mens det passerer 10.000 fod over havets overflade (Dette svarer til 9.859 fod over flyvepladsen) og en flyvehastighed på 250 knob.
- I en afstand af 79.000 fod fra "touch-down" punktet bibeholdes flyvehastigheden på 250 knob og motoromdrejningerne på 75%, hvor flyet har nået en flyvehøjde på 2.000 fod over havets overflade. Herefter øges motoromdrejningerne til 79%.
- I en afstand af 35.472 fod fra "touch-down" punktet bibeholdes flyvehastigheden på 250 knob, samtidig med at understellet nedsænkes. Herefter påbegyndes videre nedstigning med en glidevinkel på 3 grader og motoromdrejningerne på 78%.
- Flyvehastigheden reduceres gradvis til en flyvehastighed på 150 knob i en afstand af 700 fod før "touch-down" punktet, mens motoromdrejningerne bibeholdes på 78%.
- Motoromdrejningerne reduceres til 75% ved "touch-down" punktet.

**Tabel 6.34: Flyveprofil "Indflyvning efter visuelle flyveregler (Landing (VFR))" for F-16.**

| Punkt | Afstand fra "touch-down" punktet (fod) | Højde over flyvestationen (fod) | Hastighed (knob) | Operativ mode | "Thrust" (%NC) |
|-------|--|---------------------------------|------------------|---------------|----------------|
| a     | -149.298                               | 9.859                           | 350              | "Approach"    | 75             |
| b     | -100.000                               | 4.859                           | 350              | "Approach"    | 75             |
| c     | -66.000                                | 1.359                           | 320              | "Approach"    | 75             |
| d     | -65.617                                | 1.359                           | 320              | "Approach"    | 80             |
| e     | -26.500                                | 1.359                           | 320              | "Approach"    | 80             |
| f     | -26.247                                | 1.359                           | 320              | "Approach"    | 76             |
| g     | -13.500                                | 1.359                           | 150              | "Approach"    | 76             |
| h     | -13.123                                | 1.359                           | 150              | "Approach"    | 78             |
| i     | -12.000                                | 1.270                           | 150              | "Approach"    | 78             |
| j     | -8.076                                 | 570                             | 150              | "Approach"    | 78             |
| k     | -6.076                                 | 320                             | 150              | "Approach"    | 78             |
| l     | -700                                   | 37                              | 150              | "Approach"    | 78             |
| m     | 0                                      | 0                               | 150              | "Approach"    | 75             |

Fremgangsmåden ved indflyvning og landing er:

- Flyveprofilen begynder under vandret flyvning på en afstand af 149.298 fod fra "touch-down" punktet i 10.000 fod over havets overflade (Dette svarer til 9.859 fod over flyvepladsen), hvor flyvehastigheden er 350 knob, og motoromdrejningerne er 75%.
- I en afstand af 66.000 fod fra "touch-down" punktet reduceres flyvehastigheden til 320 knob og bibeholdes motoromdrejningerne på 75%, mens det passerer 1.500 fod over havets overflade. Herefter øges motoromdrejningerne til 80%.



- Efter flyet er passeret overhead "touch-down" punktet i landingsretningen i en afstand af 26.500 fod fra "touch-down" punktet - stadig i 1.500 fod flyvehøjde over havets overflade - foretages et 160 graders drej, hvor der i drejet foretages en opbremsning. Flyvehastigheden bibeholdes på 320 knob, og motoromdrejningerne reduceres til 76%.
- Herefter sænkes understellet, og der gennemføres et 180 graders drej, samtidig med at flyvehøjden og motoromdrejningerne bibeholdes til en afstand af 13.500 fod fra "touch-down" punktet. Herefter øges motoromdrejningerne til 78%. Motoromdrejningerne på 78% bibeholdes, indtil flyvehøjden på 37 fod er opnået.
- Motoromdrejningerne reduceres til 75% ved "touch-down" punktet.

**Tabel 6.35: Flyveprofil "Touch and Go - Closed Pattern" for F-16.**

| Punkt | Afstand fra "touch-down" punktet (fod) | Højde over flyvestationen (fod) | Hastighed (knob) | Operativ mode | "Thrust" (%NC) |
|-------|--|---------------------------------|------------------|---------------|----------------|
| a     | -18.228                                | 1.359                           | 250              | "Departure"   | 78             |
| b     | -3.038                                 | 160                             | 150              | "Approach"    | 78             |
| c     | -700                                   | 37                              | 150              | "Approach"    | 78             |
| d     | 0                                      | 0                               | 150              | "Approach"    | 75             |
| e     | 1.000                                  | 0                               | 150              | "Departure"   | 92             |
| f     | 3.000                                  | 0                               | 170              | "Departure"   | 92             |
| g     | 6.000                                  | 150                             | 220              | "Departure"   | 92             |
| h     | 11.500                                 | 500                             | 250              | "Departure"   | 92             |
| i     | 12.000                                 | 600                             | 250              | "Departure"   | 84             |
| j     | 18.000                                 | 1.359                           | 250              | "Departure"   | 84             |
| k     | 18.228                                 | 1.359                           | 250              | "Departure"   | 80             |
| l     | 24.000                                 | 1.359                           | 250              | "Departure"   | 80             |
| m     | 24.304                                 | 1.359                           | 250              | "Departure"   | 78             |

Fremgangsmåden ved "Touch and Go" operationer (Closed Pattern) er:

- Efter "touch-down" punktet øges motoromdrejningerne til 92%. Flyvehastighed øges til 250 knob og stigning påbegyndes.
- Ved passage af 600 fod flyvehøjde påbegyndes et 180 graders drej, hvor motoromdrejningerne reduceres til 84%.
- I en afstand af 18.000 fod efter "touch-down" punktet har flyet nået en flyvehøjde på 1.500 fod over havets overflade (Dette svarer til 1.359 fod over flyvepladsen), hvor flyvehastigheden på 250 knob, og motoromdrejningerne på 84% bibeholdes. Herefter reduceres motoromdrejningerne til 80%.
- Nedstigning påbegyndes i en afstand af 18.228 fod fra "touch-down" punktet, hvor flyvehastigheden bibeholdes på 250 knob, og motoromdrejningerne reduceres til 78% - stadig i 1.500 fod flyvehøjde over havets overflade.

- Herefter sænkes understellet, og der gennemføres et 180 graders drej, samtidig med at flyvehøjden og flyvehastigheden reduceres indtil "touch-down" punktet. Motoromdrejningerne på 78% bibeholdes, indtil flyvehøjden på 37 fod er opnået.
- Motoromdrejningerne reduceres til 75% ved "touch-down" punktet.

**Tabel 6.36: Flyveprofil "Touch and Go - Radar Pattern" for F-16.**

| Punkt | Afstand fra "touch-down" punktet (fod) | Højde over flyvestationen (fod) | Hastighed (knob) | Operativ mode | "Thrust" (%NC) |
|-------|--|---------------------------------|------------------|---------------|----------------|
| a     | -150.000                               | 1.859                           | 250              | "Departure"   | 78             |
| b     | -107.000                               | 1.859                           | 250              | "Departure"   | 78             |
| c     | -70.000                                | 1.859                           | 250              | "Approach"    | 78             |
| d     | -34.686                                | 1.859                           | 170              | "Approach"    | 78             |
| e     | -6.678                                 | 350                             | 170              | "Approach"    | 78             |
| f     | -700                                   | 37                              | 170              | "Approach"    | 78             |
| g     | 0                                      | 0                               | 150              | "Approach"    | 75             |
| h     | 1.000                                  | 0                               | 150              | "Departure"   | 92             |
| i     | 2.000                                  | 0                               | 170              | "Departure"   | 92             |
| j     | 3.000                                  | 10                              | 180              | "Departure"   | 92             |
| k     | 8.000                                  | 140                             | 200              | "Departure"   | 92             |
| l     | 9.000                                  | 220                             | 230              | "Departure"   | 92             |
| m     | 11.500                                 | 500                             | 250              | "Departure"   | 92             |
| n     | 12.000                                 | 600                             | 250              | "Departure"   | 85             |
| o     | 19.500                                 | 1.100                           | 250              | "Departure"   | 85             |
| p     | 20.000                                 | 1.100                           | 250              | "Departure"   | 83             |
| q     | 25.000                                 | 1.359                           | 250              | "Departure"   | 83             |
| r     | 37.000                                 | 1.859                           | 250              | "Departure"   | 83             |
| s     | 38.000                                 | 1.859                           | 250              | "Departure"   | 78             |
| t     | 150.000                                | 1.859                           | 250              | "Departure"   | 78             |

Fremgangsmåden ved "Touch and Go" operationer (Radar Pattern) er:

- Efter "touch-down" punktet øges motoromdrejningerne til 92%. Flyvehastighed øges til 250 knob og stigning påbegyndes.
- Ved en afstand af 12.000 fod efter "touch-down" punktet reduceres motoromdrejningerne til 85%.
- Ved passage af 1.100 fod flyvehøjde påbegyndes et drej, hvor flyvehastigheden på 250 knob og motorindstillingen på 85% bibeholdes. Herefter reduceres motoromdrejningerne til 83%.
- I en afstand af 37.000 fod efter "touch-down" punktet har flyet opnået flyvehøjden på 2.000 fod over havets overflade (Dette svarer til 1.859 fod over flyvepladsen), hvor flyvehastigheden på 250 knob og motoromdrejningerne på 83% bibeholdes. Herefter reduceres motoromdrejningerne til 78%.

- Nedstigning påbegyndes i en afstand af 34.686 fod fra "touch-down" punktet, hvor understellet sænkes, flyvehastigheden reduceres, og motoromdrejningerne bibeholdes på 78%, indtil flyvehøjden på 37 fod er opnået.
- Motoromdrejningerne reduceres til 75% ved "touch-down" punktet.

#### 6.5 Usikkerhed ved beregningsforudsætninger

Opgørelsen af det årlige flyvetimebehov er baseret på en "worst case" tilgang. Nyt Kampfly Program har således anvendt et kalenderår for Fighter Wing Skrydstrup, hvor enheden producerer det højest mulige antal årlige flyvetimer. Ved Fighter Wing Skrydstrup opereres i planlægningsøjemed med en treårig operationscyklus bestående af tre forskellige årlige flyvetimeantal baseret på tre forskellige opgaveporteføljer<sup>54</sup>. Det vil være muligt at anvende en gennemsnitsbetragtning i stedet for en "worst case" tilgang, som vil give et mindre årlig flyvetime behov og dermed en lavere støjbelastning.

Ved beregning af støjbelastningen har Nyt Kampfly Program fastsat en procentuel fordeling af antallet af operationer på de enkelte flyveveje, der anvendes i forbindelse med starter og landinger. Denne fordeling understøttes ikke af historiske data, da disse ikke registreres, og er dermed behæftet med usikkerhed. Forholdet er vigtigt, da procentfordelingen har indflydelse på støjbelastningen på de enkelte flyveveje og således også for de områder, der ligger i nær tilknytning til flyvestationen. En anden procentfordeling vil kunne give en lavere støjbelastning i de områder, som med denne analyses forudsætninger er udfordret støjmæssigt.

## 7 BEREGNINGSTEKNISKE FORUDSÆTNINGER

Ved beregning af støjbelastningen omkring en flyvestation er det nødvendigt at foretage en række forudsætninger for at begrænse beregningsarbejdet til et rimeligt omfang.

Nogle beregningstekniske forudsætninger repræsenterer forenklinger, der kun har lille indflydelse på beregningsresultater, mens de, der vedrører lydudbredelsesforhold, ofte har stor indflydelse på støjbelastningen.

1. Beregningerne foretages i overensstemmelse med ECAC. CEAC Doc. 29 [6].
2. Ved beregning af støjbelastningen i områderne nær flyvestationen er det af stor betydning for resultaterne, at der tages hensyn til lateral<sup>55</sup> dæmpning af støjen, der opstår på grund af terrænets lydabsorberende og lydreflekterende virkning. Denne dæmpning er størst, mens flyene bevæger sig på jorden og aftager gradvis, når flyets højde over terrænet forøges. Der regnes med en terrændæmpning i henhold til SAE-AIR-5662 (2006) [9].

<sup>54</sup> Disse er et år med internationale operationer, som giver de færreste antal operationer om året. Et år med international Air Policing, som giver det højeste antal operationer per år. Endelig år tre hvor der alene gennemføres flyvninger til støtte for nationale opgaver, hvor behovet for flyvetimer ligger mellem de to øvrige.

<sup>55</sup> Lateral er retningsangivelse som betyder væk fra midtlinjen af flyvevejen.

3. Der regnes ikke med indflydelsen af skærme, jordvolde, bebyggelse og bevoksning på lydudbredelsen.
4. Beregningerne udføres under forudsætning af neutrale lydudbredelsesforhold, det vil sige standard atmosfæriske forhold og ingen temperaturændring med højden (se pkt. 9).
5. Leverandørens landingsprofiler er generelt ikke defineret efter "touch-down" punktet. Dvs. støjudsendelsen under opbremsning på landingsbanen (fra "touch-down" punktet til stoppunktet ("end-of-roll")) medregnes ikke. Denne udeladelse er i fuld overensstemmelse med, at INM generelt ikke definerer en længere rullestrækning ved landing med kampfly i forhold til civile fly.
6. "Circuit" flyveprofil, som er beskrevet i INM manual, er ikke medtaget i beregning af støjbelastning. Nyt Kampfly Program har vurderet, at beskrivelsen af "Touch and Go" profilen er fuldt dækkende med henblik på at kunne foretage analyse af støjbelastningen. Endvidere forventes denne flyveprofil ikke anvendt.
7. Vandret spredning omkring nogle af flyvevejene med gaussisk fordeling er medtaget i beregningerne. Der er medtaget vandret spredning på to sømil omkring flyveveje 1 og 6, der anvendes ved starter, og flyveveje 7 og 9, der anvendes ved VFR landinger, samt vandret spredning på en sømil omkring flyveveje 2, 3, 4 og 5, der anvendes ved starter. I praksis vil kampfly kun til en vis grad følge de angivne flyveveje. Der vil være en vandret spredning omkring flyvevejen, som vil være større jo længere væk fra flyvestationen kampflyene er.
8. Referencepunkt ("Aerodrome Reference Point") for Flyvestation Skrydstrup er vist i Tabel 7.1. Koordinater for flyveveje og støjkonturer i beregningsprogram INM vil referere til dette punkt. Tabel 7.2 viser koordinater for bane 28R-10L. Koordinaterne i Tabel 7.1 og Tabel 7.2 er angivet i både WGS 84 koordinatsystem (Grader, minutter, sekunder) og INM koordinatsystem (Decimalgrader).

**Tabel 7.1: Referencepunkt for Flyvestation Skrydstrup [5].**

| Koordinatsystem | WGS 84          | INM     |
|-----------------|-----------------|---------|
| Breddegrad      | N 55° 13' 31,8" | 55,2255 |
| Længdegrad      | E 9° 15' 50,4"  | 9,2640  |

**Tabel 7.2: Koordinater for bane 28R-10L [5].**

| Baneretning | Koordinatsystem | WGS 84           | INM        |
|-------------|-----------------|------------------|------------|
| 28R         | Breddegrad      | N 55° 13' 2,76"  | 55,217432° |
|             | Længdegrad      | E 9° 17' 22,11"  | 9,289475°  |
| 10L         | Breddegrad      | N 55° 13' 28,56" | 55,224600° |
|             | Længdegrad      | E 9° 14' 38,19"  | 9,243942°  |

9. Atmosfæriske forhold er sat til "Default" i INM. Tabel 7.3 viser disse parametre.

**Tabel 7.3: Atmosfæriske forhold for Flyvestation Skrydstrup [10].**

| Parameter         | Værdi                    |
|-------------------|--------------------------|
| Temperatur        | 57,4°F / 14,1°C          |
| Atmosfæriske tryk | 29,92 in-Hg / 101,32 kPa |
| Luftfugtighed     | 70%                      |
| Vindhastighed     | 8 knob / 4,1 m/s         |

10 Koordinater for beregningspunkter er vist Tabel 7.4. Beregningspunkterne repræsenterer de nærmeste byer/landsbyer, men ikke omfatter enkeltbeliggende boliger i det åbne land.

Tabel 7.4: Beregningspunkter.<sup>56</sup>

| Område          | Breddegrad (°) | Længdegrad (°) |
|-----------------|----------------|----------------|
| Bevtoft         | 55,202628      | 9,213791       |
| Gabøl           | 55,256190      | 9,159638       |
| Gram            | 55,281816      | 9,061410       |
| Haderslev       | 55,234233      | 9,483817       |
| Hammelev        | 55,244067      | 9,381300       |
| Hjartbro        | 55,207678      | 9,182339       |
| Hoptrup Kirkeby | 55,186171      | 9,448730       |
| Marstrup        | 55,207917      | 9,433570       |
| Neder Jerstal   | 55,186668      | 9,261619       |
| Nustrup         | 55,265941      | 9,187238       |
| Over Jerstal    | 55,202229      | 9,293585       |
| Skrydstrup 1    | 55,238949      | 9,253264       |
| Skrydstrup 2    | 55,239422      | 9,249176       |
| Uldal           | 55,241302      | 9,230438       |
| Ustrup          | 55,206912      | 9,374406       |
| Vojens          | 55,245219      | 9,289869       |
| Ålkær           | 55,259631      | 9,122001       |

Opdelingen i Skrydstrup 1 og Skrydstrup 2 er gennemført grundet byens udbredelse. Skrydstrup 1 ligger over et stort samlet boligområde, og Skrydstrup 2 repræsenterer den bolig, der ligger tættest på Flyvestation Skrydstrup (den sydlige del af byen).

- 11 Støjkonturer er fastlagt ud fra beregninger med indstillingen: Fixed Grid, Refinement = 8.
- 12 Beregningerne forudsætter plan terræn i samme niveau som startbanen.

## 8 BEREGNINGRESULTATER FOR JOINT STRIKE FIGHTER

I afsnit 8.1 og 8.1 er beregning af støjbelastningen  $L_{DEN}$  og maksimale støjniveau  $L_{Amax,nat}$  for én startende og landende Joint Strike Fighter om natten uden efterbrænder præsenteret. Markering i de efterfølgende tabeller viser de beregninger, hvor resultatet, på det nuværende grundlag, overskrider den vejledende støjgrænse i henhold til Miljøstyrelsens vejledning.

Der gennemføres to beregninger for støjbelastningen  $L_{DEN}$  og den maksimale støjniveau  $L_{Amax,nat}$  om natten. Beregning I gennemføres med data leveret af kandidaten uden tilpasninger. Beregning II gennemføres med data leveret fra kandidaten men med tilpasninger. Tilpasningerne gennemføres for at give et så realistisk billede som muligt af støjbelastningen og inspireret af data modtaget fra Norge samt danske F-16 erfaringer. Støjbelastningen i Bereg-

<sup>56</sup> Koordinaterne er angivet i decimalgrader.

ning II (beregning af støjbelastningen med tilpasninger) er altid mindre end støjbelastningen i Beregning I (beregning af støjbelastning uden tilpasninger).<sup>57</sup>

## 8.1 Støjbelastning $L_{DEN}$

8.1.1 Beregning I, baseret på leverandørens flyveprofiler uden tilpasninger. Beregning I er udført efter beregningsforudsætningerne angivet i afsnit 6.

Resultat af beregningerne af støjbelastningen  $L_{DEN}$  fra flyvning med Joint Strike Fighter er vist i Tabel 8.1.

**Tabel 8.1: Beregnet støjbelastning  $L_{DEN}$  for Joint Strike Fighter (Beregning I).**

| Område          | Vejledende støjgrænse (dB) | $L_{DEN}$ (dB) |
|-----------------|----------------------------|----------------|
| Bevtoft         | 55                         | 54             |
| Gabøl           | 55                         | 58             |
| Gram            | 55                         | 42             |
| Haderslev       | 55                         | 35             |
| Hammelev        | 55                         | 45             |
| Hoptrup Kirkeby | 55                         | 50             |
| Marstrup        | 55                         | 48             |
| Nustrup         | 55                         | 53             |
| Over Jerstal    | 55                         | 59             |
| Skrydstrup 1    | 55                         | 58             |
| Skrydstrup 2    | 55                         | 59             |
| Vojens          | 55                         | 49             |
| Hjartbro        | 60                         | 54             |
| Neder Jerstal   | 60                         | 54             |
| Uldal           | 60                         | 62             |
| Ustrup          | 60                         | 60             |
| Ålkær           | 60                         | 56             |

Beregningerne viser, at

- Følgende områder berøres af en støjbelastning fra Joint Strike Fighter, der overstiger Miljøstyrelsens vejledende støjgrænse for boligområder ( $L_{DEN} = 55$  dB):
  - **Gabøl** (overskridelse med 3 dB).
  - **Over Jerstal** (overskridelse med 4 dB).
  - Den sydlige del af **Skrydstrup** (overskridelse med 4 dB).

<sup>57</sup> Dog ikke ved Haderslev, hvor støjbelastningen stiger fra 35 dB til 39 dB.

- Følgende områder berøres af en støjbelastning fra Joint Strike Fighter, der overstiger Miljøstyrelsens vejledende støjgrænse for spredt bebyggelse i det åbne land ( $L_{DEN} = 60$  dB):
  - Uldal** (overskridelse med 2 dB).

### 8.1.2 Beregning II, baseret på leverandørens flyveprofiler med tilpasninger

For at reducere støjen ved beregningspunkterne, der overskrider de vejledende støjgrænser i Beregning I, samt at tilpasse beregningen så resultaterne er sammenlignelige på tværs af kandidaterne, er der anvendt en ny flyveprofil ved start (uden og med efterbrænder) og landing (VFR), samt "Touch and Go - Closed Pattern". De nye flyveprofiler er vist i nedenstående tabeller:

**Tabel 8.2: Ny flyveprofil "Start uden efterbrænder" for Joint Strike Fighter.**

| Punkt | Afstand fra startpunktet (fod) | Højde over flyvestationen (fod) | Hastighed (knob) | Operativ mode | "Thrust" (%ETR) |
|-------|--------------------------------|---------------------------------|------------------|---------------|-----------------|
| a     | ●                              | ●                               | ●                | ██████████    | ██              |
| b     | ██████████                     | ●                               | ██               | ██████████    | ██              |
| c     | ██████████                     | ██                              | ██               | ██████████    | ██              |
| d     | ██████████                     | ██                              | ██               | ██████████    | ██              |
| e     | ██████████                     | ██                              | ██               | ██████████    | ██              |
| f     | ██████████                     | ██                              | ██               | ██████████    | ██              |
| g     | ██████████                     | ██                              | ██               | ██████████    | ██              |
| h     | ██████████                     | ██████████                      | ██               | ██████████    | ██              |
| i     | ██████████                     | ██████████                      | ██               | ██████████    | ██              |
| k     | ██████████                     | ██████████                      | ██               | ██████████    | ██              |
| l     | ██████████                     | ██████████                      | ██               | ██████████    | ██              |

Fremgangsmåden ved start og udflyvning (uden efterbrænder) er:

- Motorindstillingen på 100% anvendes til en afstand af ██████████ fod efter startpunktet, hvor flyet har nået en flyvehøjde på 500 fod.
- Herefter reduceres motorindstillingen til 60% og anvendes til en afstand af ██████████ fod efter startpunktet, indtil en flyvehøjde på ██████████ fod, hvor der yderligere reduceres til 40%.



Forskellen er:

| Ved den oprindelige flyveprofil  | Ved den nye flyveprofil  |
|--|--|
| Motorindstillingen på 100% anvendes til en afstand af [REDACTED] fod efter startpunkt, indtil flyvehøjden på [REDACTED] fod er opnået. | Motorindstillingen på 100% anvendes til en afstand af [REDACTED] fod efter startpunkt, indtil flyvehøjden på [REDACTED] fod er opnået.<br>Herefter anvendes motorindstillingen på 60% til en afstand af [REDACTED] fod efter startpunkt, indtil flyvehøjden på [REDACTED] fod er opnået. |

Denne flyveprofil er baseret på kandidatens og F-16 startprofil (uden efterbrænder), og tilpasninger der er udarbejdet af Nyt Kampfly Program.

**Tabel 8.3: Ny flyveprofil "Start med efterbrænder" for Joint Strike Fighter.**

| Punkt | Afstand fra startpunktet (fod) | Højde over flyvestationen (fod) | Hastighed (knob) | Operativ mode | "Thrust" (%ETR) |
|-------|--------------------------------|---------------------------------|------------------|---------------|-----------------|
| a     | [REDACTED]                     | [REDACTED]                      | [REDACTED]       | [REDACTED]    | [REDACTED]      |
| b     | [REDACTED]                     | [REDACTED]                      | [REDACTED]       | [REDACTED]    | [REDACTED]      |
| c     | [REDACTED]                     | [REDACTED]                      | [REDACTED]       | [REDACTED]    | [REDACTED]      |
| d     | [REDACTED]                     | [REDACTED]                      | [REDACTED]       | [REDACTED]    | [REDACTED]      |
| e     | [REDACTED]                     | [REDACTED]                      | [REDACTED]       | [REDACTED]    | [REDACTED]      |
| f     | [REDACTED]                     | [REDACTED]                      | [REDACTED]       | [REDACTED]    | [REDACTED]      |
| g     | [REDACTED]                     | [REDACTED]                      | [REDACTED]       | [REDACTED]    | [REDACTED]      |
| h     | [REDACTED]                     | [REDACTED]                      | [REDACTED]       | [REDACTED]    | [REDACTED]      |
| i     | [REDACTED]                     | [REDACTED]                      | [REDACTED]       | [REDACTED]    | [REDACTED]      |
| k     | [REDACTED]                     | [REDACTED]                      | [REDACTED]       | [REDACTED]    | [REDACTED]      |
| l     | [REDACTED]                     | [REDACTED]                      | [REDACTED]       | [REDACTED]    | [REDACTED]      |

Fremgangsmåden ved start og udflyvning (med efterbrænder) er:

- Motorindstillingen på 60% anvendes indtil en afstand af [REDACTED] fod efter startpunkt.
- Herefter anvendes motorindstillingen på 150% til en afstand af [REDACTED] fod efter startpunkt, hvor flyet har nået en flyvehøjde på [REDACTED] fod.
- Herefter slukkes efterbrænderen, og der anvendes motorindstillingen på 100%, indtil en afstand af [REDACTED] fod efter startpunkt, hvor flyet har nået en flyvehøjde på [REDACTED] fod.
- Herefter reduceres motorindstillingen til 60% og anvendes til en afstand af [REDACTED] fod efter startpunkt, indtil en flyvehøjde på [REDACTED] fod, hvor der yderligere reduceres til 40%.

Forskellen er:

| Ved den oprindelige flyveprofil  | Ved den nye flyveprofil  |
|--|--|
| Motorindstillingen på 100% anvendes indtil en afstand af [REDACTED] fod efter startpunktet.  | Motorindstillingen på 60% anvendes indtil en afstand af [REDACTED] fod efter startpunktet.   |
| Herefter anvendes motorindstillingen på 150% til en afstand af [REDACTED] fod efter startpunktet, indtil flyvehøjden på [REDACTED] fod er opnået.                                | Herefter anvendes motorindstillingen på 150% til en afstand af [REDACTED] fod efter startpunktet, indtil flyvehøjden på [REDACTED] fod er opnået.                                |
| Herefter slukkes efterbrænderen, og der anvendes motorindstillingen på 100% til en afstand af [REDACTED] fod efter startpunktet, indtil flyvehøjden på [REDACTED] fod er opnået. | Herefter slukkes efterbrænderen, og der anvendes motorindstillingen på 100% til en afstand af [REDACTED] fod efter startpunktet, indtil flyvehøjden på [REDACTED] fod er opnået. |
|  | Herefter anvendes motorindstillingen på 60% til en afstand af [REDACTED] fod efter startpunktet, indtil flyvehøjden på [REDACTED] fod er opnået.                                 |

Denne flyveprofil er baseret på kandidatens og F-16 startprofil (med efterbrænder), og tilpasninger der er udarbejdet af Nyt Kampfly Program.

**Table 8.4: Ny flyveprofil "Indflyvning efter visuelle flyveregler (Pitch-out Arrival - Landing (VFR))" for Joint Strike Fighter.**

| Punkt | Afstand fra "touch-down" punktet (fod) | Højde over flyvestationen (fod) | Hastighed (knob) | Operativ mode | "Thrust" (%ETR) |
|-------|--|---------------------------------|------------------|---------------|-----------------|
| a     | [REDACTED]                             | [REDACTED]                      | [REDACTED]       | [REDACTED]    | [REDACTED]      |
| b     | [REDACTED]                             | [REDACTED]                      | [REDACTED]       | [REDACTED]    | [REDACTED]      |
| c     | [REDACTED]                             | [REDACTED]                      | [REDACTED]       | [REDACTED]    | [REDACTED]      |
| d     | [REDACTED]                             | [REDACTED]                      | [REDACTED]       | [REDACTED]    | [REDACTED]      |
| e     | [REDACTED]                             | [REDACTED]                      | [REDACTED]       | [REDACTED]    | [REDACTED]      |
| f     | [REDACTED]                             | [REDACTED]                      | [REDACTED]       | [REDACTED]    | [REDACTED]      |
| g     | [REDACTED]                             | [REDACTED]                      | [REDACTED]       | [REDACTED]    | [REDACTED]      |
| h     | [REDACTED]                             | [REDACTED]                      | [REDACTED]       | [REDACTED]    | [REDACTED]      |
| i     | [REDACTED]                             | [REDACTED]                      | [REDACTED]       | [REDACTED]    | [REDACTED]      |
| J     | [REDACTED]                             | [REDACTED]                      | [REDACTED]       | [REDACTED]    | [REDACTED]      |
| k     | [REDACTED]                             | [REDACTED]                      | [REDACTED]       | [REDACTED]    | [REDACTED]      |
| l     | [REDACTED]                             | [REDACTED]                      | [REDACTED]       | [REDACTED]    | [REDACTED]      |
| m     | [REDACTED]                             | [REDACTED]                      | [REDACTED]       | [REDACTED]    | [REDACTED]      |
| n     | [REDACTED]                             | [REDACTED]                      | [REDACTED]       | [REDACTED]    | [REDACTED]      |
| o     | [REDACTED]                             | [REDACTED]                      | [REDACTED]       | [REDACTED]    | [REDACTED]      |
| p     | [REDACTED]                             | [REDACTED]                      | [REDACTED]       | [REDACTED]    | [REDACTED]      |
| q     | [REDACTED]                             | [REDACTED]                      | [REDACTED]       | [REDACTED]    | [REDACTED]      |
| r     | [REDACTED]                             | [REDACTED]                      | [REDACTED]       | [REDACTED]    | [REDACTED]      |

Fremgangsmåden ved indflyvning og landing er:

- Flyveprofilen begynder under vandret flyvning på en afstand af [REDACTED] fod fra "touch-down" punktet i [REDACTED] fod over havets overflade (Dette svarer til [REDACTED] fod over flyvepladsen), hvor flyvehastigheden er [REDACTED] knob, og motorindstillingen er 40%.
- I en afstand af [REDACTED] fod fra "touch-down" punktet reduceres motorindstillingen til 15% - stadig i [REDACTED] fod over havets overflade.
- I en afstand af [REDACTED] fod fra "touch-down" punktet bibeholdes flyvehastigheden på [REDACTED] knob og motorindstillingen på 15%, mens det passerer [REDACTED] fod over havets overflade. Herefter øges motorindstillingen til 40%.
- Efter flyet er passeret overhead "touch-down" punktet i landingsretningen i en afstand af [REDACTED] fod fra "touch-down" punktet - stadig i [REDACTED] fod flyvehøjde over havets overflade - foretages et 160 graders drej, hvor der i drejet foretages en opbremsning. Flyvehastigheden på [REDACTED] knob og motorindstillingen på 40% bibeholdes.
- Herefter sænkes understellet, og der gennemføres et 180 graders drej, samtidig med at flyvehøjden og motorindstillingen bibeholdes til en afstand af [REDACTED] fod fra "touch-down" punktet, hvor motorindstillingen reduceres til 35%. Herefter bibeholdes motorindstillingen til en afstand af [REDACTED] fod fra "touch-down" punktet, hvor motorindstillingen øges til 40%. Motorindstillingen på 40% bibeholdes, indtil flyvehøjden på [REDACTED] fod er opnået..
- Motorindstillingen reduceres til 15% ved "touch-down" punktet.

Forskellen er:

| Ved den oprindelige flyveprofil   | Ved den nye flyveprofil  |
|---|--|
| I en afstand af [REDACTED] fod fra "touch-down" punktet bibeholdes flyvehastigheden på [REDACTED] knob og motorindstillingen på 15%, mens det passerer [REDACTED] fod over havets overflade. Herefter øges motorindstillingen til 35%.  | I en afstand af [REDACTED] fod fra "touch-down" punktet bibeholdes flyvehastigheden på [REDACTED] knob og motorindstillingen på 15%, mens det passerer [REDACTED] fod over havets overflade. Herefter øges motorindstillingen til 40%.   |
| Efter flyet er passeret overhead "touch-down" punktet i en afstand af [REDACTED] fod fra "touch-down" punktet reduceres flyvehastigheden til [REDACTED] knob, og bibeholdes motorindstillingen på 35%.  | Efter flyet er passeret overhead "touch-down" punktet i en afstand af [REDACTED] fod fra "touch-down" punktet bibeholdes flyvehastigheden på [REDACTED] knob og motorindstillingen på 40%.   |
| Herefter sænkes understellet, og der gennemføres et 180 graders drej, samtidig med at flyvehøjden og motorindstillingen bibeholdes til en afstand af [REDACTED] fod fra "touch-down" punktet. Herefter øges motorindstillingen til 40%. Motorindstillingen på 40% bibeholdes, indtil flyvehøjden på [REDACTED] fod er opnået. | Herefter sænkes understellet, og der gennemføres et 180 graders drej, samtidig med at flyvehøjden og motorindstillingen bibeholdes til en afstand af [REDACTED] fod fra "touch-down" punktet, hvor motorindstillingen reduceres til 35%. Herefter bibeholdes motorindstillingen til en afstand af [REDACTED] fod fra "touch-down" punktet, hvor motorindstillingen øges til 40%. Motorindstillingen på 40% bibeholdes, indtil flyvehøjden på [REDACTED] fod er opnået. |

Denne flyveprofil er baseret på kandidatens landingsprofil, og tilpasninger der er udarbejdet af Nyt Kampfly Program.

Tabel 8.5: Ny flyveprofil "Touch and Go - Closed Pattern" for Joint Strike Fighter.

| Punkt | Afstand fra "touch-down" punktet (fod) | Højde over flyvestationen (fod) | Hastighed (knob) | Operativ mode | "Thrust" (%ETR) |
|-------|--|---------------------------------|------------------|---------------|-----------------|
| a     | ██████                                 | ██████                          | ████             | ██████████    | ████            |
| b     | ██████                                 | ██████                          | ████             | ██████████    | ████            |
| c     | ██████                                 | ██████                          | ████             | ██████████    | ████            |
| d     | ██████                                 | ██████                          | ████             | ██████████    | ████            |
| e     | ██████                                 | ██████                          | ████             | ██████████    | ████            |
| f     | ██████                                 | ██████                          | ████             | ██████████    | ████            |
| g     | ██████                                 | ██████                          | ████             | ██████████    | ████            |
| h     | ██████                                 | ██████                          | ████             | ██████████    | ████            |
| i     | ██████                                 | ██████                          | ████             | ██████████    | ████            |
| k     | ██████                                 | ██████                          | ████             | ██████████    | ████            |
| l     | ██████                                 | ██████                          | ████             | ██████████    | ████            |
| m     | ██████                                 | ██████                          | ████             | ██████████    | ████            |
| n     | ██████                                 | ██████                          | ████             | ██████████    | ████            |
| o     | ██████                                 | ██████                          | ████             | ██████████    | ████            |
| p     | ██████                                 | ██████                          | ████             | ██████████    | ████            |
| q     | ██████                                 | ██████                          | ████             | ██████████    | ████            |
| r     | ██████                                 | ██████                          | ████             | ██████████    | ████            |
| s     | ██████                                 | ██████                          | ████             | ██████████    | ████            |
| t     | ██████                                 | ██████                          | ████             | ██████████    | ████            |
| u     | ██████                                 | ██████                          | ████             | ██████████    | ████            |

Fremgangsmåden ved "Touch and Go" operationer (Closed Pattern) er:

- Efter "touch-down" punktet øges motorindstillingen til 100%. Flyvehastighed øges til █████ knob og stigning påbegyndes.
- Ved en afstand af █████ fod efter "touch-down" punktet reduceres motorindstillingen til 40%.
- Ved passage af █████ fod flyvehøjde påbegyndes et 180 graders drej.
- I en afstand af █████ fod efter "touch-down" punktet har flyet nået en flyvehøjde på █████ fod over havets overflade (Dette svarer til █████ fod over flyvepladsen), hvor flyvehastigheden reduceres til █████ knob, og motorindstillingen bibeholdes på 40%.
- Nedstigning påbegyndes i en afstand af █████ fod fra "touch-down" punktet, hvor flyvehastigheden på █████ knob og motorindstillingen på 40% bibeholdes - stadig i █████ flyvehøjde over havets overflade.
- Herefter sænkes understellet, og der gennemføres et 180 graders drej, samtidig med at flyvehøjden, flyvehastigheden og motorindstillingen bibeholdes til en afstand af █████ fod fra "touch-down" punktet. Herefter reduceres flyvehastigheden indtil flyvehøjden på █████ fod er opnået.
- Motorindstillingen reduceres til 15% ved "touch-down" punktet.

Forskellen er:

| Ved den oprindelige flyveprofil  | Ved den nye flyveprofil   |
|--|---|
| Efter "touch-down" punktet øges motorindstillingen til 100%. Flyvehastighed øges til [ ] knob og stigning påbegyndes.  | Efter "touch-down" punktet øges motorindstillingen til 100%. Flyvehastighed øges til [ ] knob og stigning påbegyndes.                               |
| Ved en afstand af [ ] fod efter "touch-down" punktet reduceres motorindstillingen til 35%.   | Ved en afstand af [ ] fod efter "touch-down" punktet reduceres motorindstillingen til 40%.  |
| I en afstand af [ ] fod efter touch-down" punktet øges motorindstillingen til 55%.   |   |
| I en afstand af [ ] fod fra "touch-down" punkt reduceres flyvehastigheden til [ ] knob og bibeholdes motorindstillingen på 55%.                                | I en afstand af [ ] fod fra "touch-down" punkt reduceres flyvehastigheden til [ ] knob og bibeholdes motorindstillingen på 40%.                     |
| Nedstigning påbegyndes i en afstand af [ ] fod fra "touch-down" punktet, hvor flyvehastigheden bibeholdes på [ ] knob og motorindstillingen reduceres til 40%. | Nedstigning påbegyndes i en afstand af [ ] fod fra "touch-down" punktet, hvor flyvehastigheden på [ ] knob og motorindstillingen på 40% bibeholdes. |

Denne flyveprofil er baseret på kandidatens "Touch and Go" profil, og tilpasninger der er udført af Nyt Kampfly Program.

Beregning II er udført efter beregningsforudsætningerne angivet i afsnit 6, samt brug af de optimerede flyveprofiler.

Resultat af beregningerne af støjbelastningen  $L_{DEN}$  fra flyvning med Joint Strike Fighter er vist i Tabel 8.6.

Tabel 8.6: Beregnet støjbelastning  $L_{DEN}$  for Joint Strike Fighter (Beregning II).

| Område          | Vejledende støjgrænse (dB) | $L_{DEN}$ (dB) |
|-----------------|----------------------------|----------------|
| Bevtoft         | 55                         | 49             |
| Gabøl           | 55                         | 53             |
| Gram            | 55                         | 41             |
| Haderslev       | 55                         | 39             |
| Hammelev        | 55                         | 41             |
| Hoptrup Kirkeby | 55                         | 50             |
| Marstrup        | 55                         | 46             |
| Nustrup         | 55                         | 46             |
| Over Jerstal    | 55                         | 57             |
| Skrydstrup 1    | 55                         | 57             |
| Skrydstrup 2    | 55                         | 57             |
| Vojens          | 55                         | 49             |
| Hjartbro        | 60                         | 47             |
| Neder Jerstal   | 60                         | 50             |
| Uldal           | 60                         | 54             |
| Ustrup          | 60                         | 58             |
| Ålkær           | 60                         | 53             |

Beregninger viser, at

- Støjbelastningen  $L_{DEN}$  er generelt reduceret med op til 8 dB.
- Støjbelastningen  $L_{DEN}$  er reduceret med 5 dB ved **Gabøl**. Det betyder, at Miljøstyrelsens vejledende støjgrænse for boligområder ( $L_{DEN} = 55$  dB) er overholdt ved Gabøl.
- Støjbelastningen  $L_{DEN}$  er reduceret med 2 dB ved **Over Jerstal** og den sydlige del af **Skrydstrup**. Det betyder, at disse områder overstiger Miljøstyrelsens vejledende støjgrænse for boligområder ( $L_{DEN} = 55$  dB) med op til 2 dB.
- Støjbelastningen  $L_{DEN}$  er reduceret med 8 dB ved **Uldal**. Det betyder, at Miljøstyrelsens vejledende støjgrænse for spredt bebyggelse i det åbne land ( $L_{DEN} = 60$  dB) er overholdt ved Uldal.

I bilag 7a og 7b er støjbelastningen  $L_{DEN}$  for Joint Strike Fighter vist på topografisk kort. Støjbelastningskort viser støjbelastningskonturer med 5 dB intervaller fra  $L_{DEN} = 50$  dB til 60 dB.

#### 8.1 Støjens maksimalværdi for startende og landende fly om natten

Der er forudsat, at den angivne fordeling på flyvevejene vist i bilag 2-5 er uafhængig af tidspunkt på døgnet. Denne forudsætning har en begrænset indflydelse på støjbelastning  $L_{DEN}$ . Den har større betydning ved beregning af maksimalværdien  $L_{Amax,nat}$  i natperioden (kl. 22-07). Der regnes med trafik på alle de definerede nominelle flyveveje ved beregning af maksimalværdikonturerne.

Resultat af beregningerne af maksimalværdien  $L_{Amax,nat}$  for Joint Strike Fighter vist i Tabel 8.7 for flyvninger uden efterbrænder, idet flyvninger med efterbrænder kun gennemføres om dagen.

**Tabel 8.7: Beregnet maksimalværdien  $L_{Amax,nat}$  for Joint Strike Fighter uden efterbrænder.**

| Område          | Maksimalværdi der tilstræbes overholdt (dB) | $L_{Amax,nat}$ (dB) |              |
|-----------------|---|---------------------|--------------|
|                 |   | Beregning I         | Beregning II |
| Bevtoft         | 80  | 83                  | 83           |
| Gabøl           | 80  | 87                  | 83           |
| Gram            | 80  | 73                  | 67           |
| Haderslev       | 80  | 76                  | 75           |
| Hammelev        | 80  | 75                  | 70           |
| Hoptrup Kirkeby | 80  | 81                  | 81           |
| Marstrup        | 80  | 82                  | 78           |
| Nustrup         | 80  | 79                  | 80           |
| Over Jerstal    | 80  | 89                  | 87           |
| Skrydstrup 1    | 80  | 86                  | 86           |
| Skrydstrup 2    | 80  | 87                  | 86           |
| Vojens          | 80  | 75                  | 73           |

Beregningerne viser, at:

- Ved flyvning med Joint Strike Fighter uden efterbrænder
  - Beregning I: Maksimalværdien  $L_{Amax,nat}$  er større end 80 dB ved **Bevtoft, Gabøl, Hoptrup Kirkeby, Marstrup, Over Jerstal** og **Skrydstrup**.
  - Beregning II: Maksimalværdien  $L_{Amax,nat}$  er større end 80 dB ved **Bevtoft, Gabøl, Hoptrup Kirkeby, Over Jerstal** og **Skrydstrup**.

I bilag 8a og 8b er støjkonturerne for maksimalværdien  $L_{Amax,nat}$  for Joint Strike Fighter uden efterbrænder vist på topografisk kort.

Flyveprofilen "Touch and Go - Radar Pattern" giver utilsigtet høje maksimale niveauer langt fra flyvestationen, herunder over Nordborg og Løjt Kirkeby. Dette forhold bør medtages ved eventuelle fremtidige miljøtilpasninger.

Støjbelastningskort viser maksimalværdikonturerne 80 og 85 dB. 85 dB-konturen er her blot medtaget for at give et indtryk af, hvor hurtigt maksimalværdien ændrer sig med afstanden fra banen.

## 9 BEREGNINGRESULTATER FOR F-16

Med henblik på at præsentere støjbelastningen over Flyvestation Skrydstrup ved anvendelse af den nuværende F-16 kampflykapacitet er nedenstående beregninger foretaget. I afsnit 9.1 og 9.2 er beregning af støjbelastningen  $L_{DEN}$  og det maksimale støjniveau  $L_{Amax,nat}$  for én startende og landende F-16 om natten med og uden efterbrænder præsenteret

### 9.1 Støjbelastning LDEN

Beregningsresultaterne for F-16 er baseret på støjdata fra beregningsprogrammet INM. Beregningerne er udført efter beregningsforudsætningerne angivet i afsnit 6<sup>58</sup>.

Resultat af beregningerne af støjbelastningen  $L_{DEN}$  fra flyvning med F-16 er vist i Tabel 9.1.

**Tabel 9.1: Beregnet støjbelastning  $L_{DEN}$  for F-16.**

| Område          | Vejledende støjgrænse (dB) | $L_{DEN}$ (dB) |
|-----------------|----------------------------|----------------|
| Bevtoft         | 55                         | 43             |
| Gabøl           | 55                         | 49             |
| Gram            | 55                         | 37             |
| Haderslev       | 55                         | 35             |
| Hammelev        | 55                         | 37             |
| Hoptrup Kirkeby | 55                         | 38             |
| Marstrup        | 55                         | 39             |
| Nustrup         | 55                         | 40             |
| Over Jerstal    | 55                         | 53             |
| Skrydstrup 1    | 55                         | 52             |
| Skrydstrup 2    | 55                         | 51             |
| Vojens          | 55                         | 46             |
| Hjartbro        | 60                         | 40             |
| Neder Jerstal   | 60                         | 45             |
| Uldal           | 60                         | 49             |
| Ustrup          | 60                         | 50             |
| Ålkær           | 60                         | 48             |

Beregningerne viser, at flyvning med F-16 overholder Miljøstyrelsens vejledende støjgrænse for boligområder ( $L_{DEN} = 55$  dB) og for spredt bebyggelse i det åbne land ( $L_{DEN} = 60$  dB) ved udvalgte, repræsentative beregningspunkter.

I bilag 9 er støjbelastningen  $L_{DEN}$  for F-16 vist på topografisk kort. Støjbelastningskort viser støjbelastningskonturer med 5 dB intervaller fra  $L_{DEN} = 50$  dB til 60 dB.

<sup>58</sup> Beregningen for F-16 er gennemført med operationstal baseret på et gennemsnit af gennemførte operationer over otte år. I forhold til Joint Strike Fighter, som er gennemført med operationstal baseret på en "worst case" tilgang, giver det en forøget forskel på ca. 1 dB.



## 9.2 Støjens maksimalværdi for startende og landende fly om natten

Der er forudsat, at den angivne fordeling på flyvevejene vist i bilag 2-5 er uafhængig af tidspunkt på døgnet. Denne forudsætning har en begrænset indflydelse på støjbelastning  $L_{DEN}$ , men en anderledes stor betydning ved beregning af maksimalværdien  $L_{Amax,nat}$  i natperioden (kl. 22-07). Der regnes med trafik på alle de definerede flyveveje ved beregning af maksimalværdikonturerne.

Resultat af beregningerne af maksimalværdien  $L_{Amax,nat}$  for F-16 er vist i Tabel 9.2 for henholdsvis uden og med efterbrænder.

**Tabel 9.2: Beregnet maksimalværdien  $L_{Amax,nat}$  for F-16.**

| Område          | Maksimalværdi der tilstræbes overholdt (dB) | $L_{Amax,nat}$ (dB) |                  |
|-----------------|---|---------------------|------------------|
|                 |   | Uden efterbrænder   | Med efterbrænder |
| Bevtoft         | 80  | 74                  | 74               |
| Gabøl           | 80  | 78                  | 78               |
| Gram            | 80  | 62                  | 62               |
| Haderslev       | 80  | 70                  | 70               |
| Hammelev        | 80  | 61                  | 61               |
| Hoptrup Kirkeby | 80  | 67                  | 67               |
| Marstrup        | 80  | 73                  | 73               |
| Nustrup         | 80  | 69                  | 69               |
| Over Jerstal    | 80  | 91                  | 91               |
| Skrydstrup 1    | 80  | 76                  | 81               |
| Skrydstrup 2    | 80  | 77                  | 81               |
| Vojens          | 80  | 63                  | 73               |

Beregningerne viser, at:

- Ved flyvning med F-16 uden efterbrænder
  - Maksimalværdien  $L_{Amax,nat}$  er større end 80 dB ved **Over Jerstal**.
- Ved flyvning med F-16 med efterbrænder
  - Maksimalværdien  $L_{Amax,nat}$  er større end 80 dB ved **Over Jerstal** og **Skrydstrup**.

I bilag 10 og 11 er støjkonturerne for maksimalværdien  $L_{Amax,nat}$  for F-16 uden og med efterbrænder vist på topografisk kort.

Støjbelastningskort viser maksimalværdikonturerne 80 og 85 dB. 85 dB-konturen er her blot medtaget for at give et indtryk af, hvor hurtigt maksimalværdien ændrer sig med afstanden fra banen.

## 10 SUPPLERENDE STØJREDUCERENDE TILTAG

Det årlige flyvetimebehov, fordeling af operationerne på flyvevej og flyveprofiler, har indflydelse på støjanalysens resultat. Yderligere tilpasning af disse parametre vil have indflydelse på støjbelastningen omkring Flyvestation Skrydstrup. Yderligere tilpasninger gennemføres efter typevalg og i tæt koordinat med den valgte kandidat og Fighter Wing Skrydstrup i forbindelse med en fremtidig anmodning om en revideret miljøgodkendelse for Flyvestation Skrydstrup. De supplerende støjreducerende tiltag kunne omfatte:

- At optimere døgnfordeling af starter og landinger. Dette kan gennemføres ved at flytte f.eks. dele af aften- og natflyvninger<sup>59</sup> til dagflyvninger<sup>60</sup>. En yderligere begrænsning af natflyvning vil give en lavere maksimal støjbelastning.
- At forøge den gennemsnitlige længde af hver flyvning og derved reducere antallet af starter og landinger. Hvis den nuværende gennemsnitlige længde forøges fra 1,33 time per sortie til f.eks. 1,5 time per sortie vil antal operationer blive reduceret med ca. 11 % og støjbelastningen reduceret som følge heraf. Om dette i praksis er muligt er afhængig af piloternes uddannelses- og træningsbehov.
- At optimere de i "Beregning II" anvendte flyveprofiler og flyveveje yderligere. Dette vil kræve yderligere informationer fra leverandøren.

## 11 KONKLUSION

Der er udført beregninger af flystøjbelastningen af Flyvestation Skrydstrup ved erstatning af F-16 med Joint Strike Fighter.

Beregningerne er udført i henhold til de gældende vejledninger fra Miljøstyrelsen [2][3] som støjkonturer og punktregninger i en række udvalgte, repræsentative punkter.

Der er gennemført to beregninger for Joint Strike Fighter kampflyet. En beregning hvor leverandørens flyveprofiler er anvendt uden tilpasninger (Beregning I). Endvidere en beregning hvor Nyt Kampfly Program har tilpasset de modtagne flyveprofiler med henblik på at reducere støjbelastningen mest muligt (Beregning II). Den tilpassede beregning er udarbejdet under hensyn til at kunne præsentere en realistisk beregning af støjbelastningen og afspejler flyvning med Joint Strike Fighter, som den forventes at finde sted. Støjregningerne viser følgende:

Resultater ved anvendelse af Beregning I (flyveprofiler uden tilpasninger):

- Den vejledende grænseværdi for boligområder ( $L_{DEN} = 55$  dB) overskrides ved Gabøl med 3 dB, Over Jerstal og den sydlige del af Skrydstrup med 4 dB.

<sup>59</sup> Tidsrummet 19-07.

<sup>60</sup> Tidsrummet 07-19.

- Den vejledende grænseværdi for spredt bebyggelse i det åbne land ( $L_{DEN} = 60$  dB) overskrides ved Uldal med 2 dB.
- Den tilstræbte maksimalværdi for  $L_{Amax,nat}$  på 80 dB for flyvninger om natten, overskrides ved Bevtøft, Gabøl, Hoptrup Kirkeby, Marstrup, Over Jerstal og Skrydstrup.
- Støjbelastning fra Joint Strike Fighter er højere end støjbelastning fra F-16 med op til 8 dB ved det nærmeste boligområde (Skrydstrup).

Resultater ved anvendelse af Beregning II (flyveprofiler med tilpasninger):

- Ved optimering af flyveprofiler er den vejledende grænseværdi ( $L_{DEN} = 55$  dB) overskredet ved Over Jerstal og den sydlige del af Skrydstrup med 2 dB.
- Den tilstræbte maksimalværdi for  $L_{Amax,nat}$  på 80 dB for flyvninger om natten, overskrides ved Bevtøft, Gabøl, Hoptrup Kirkeby, Over Jerstal og Skrydstrup.
- Støjbelastning fra Joint Strike Fighter er højere end støjbelastning fra F-16 med op til 6 dB ved det nærmeste boligområde (Skrydstrup).

Flyveprofiler anvendt i beregning II giver den laveste støjbelastning. Efter et typevalg vil der med den valgte kandidat kunne gennemføres yderligere optimering i relation til støjbelastningen på en række kandidatspecifikke forhold, ligesom der kan ske tilpasninger til lokale forhold relateret til den danske anvendelse af det nye kampfly. Resultaterne i denne støjrapport bør derfor ses som indikatorer for kandidatens støjbelastning.

## 12 REFERENCER

- [1] Miljøgodkendelse af Flyvestation Skrydstrup. Oktober 1999, Journal nr.: 8-76-11-543-3-96.
- [2] Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 5/1994 "Støj fra flyvepladser".
- [3] Vejledning fra Miljøstyrelsens nr. 5/1994 "Støj fra flyvepladser. Bilag".
- [4] Forsvarets Forskningstjeneste (FOFT): "Flyvestation Skrydstrup: Støjbelastning fra militære aktiviteter nu og i fremtiden", FOFT M-27/1996, december 1996
- [5] MIL AIP DENMARK. AD 2 EKSP-ADC, January 2014.
- [6] European Civil Aviation Conference: "Report on Standard Method of Computing Noise Contours around Civil Airports", ECAC.CEAC Doc. 29, 3<sup>rd</sup> edition, December 2005.
- [7] Society of Automotive Engineers (SAE): "Procedure for the calculation of Airplane Noise in the Vicinity of Airports", SAE-AIR-1845, March 1986.

- [8] International Civil Aviation Organization (ICAO): "Recommended Method for Computing Noise Contours around Civil Airports", CAEP/1-WP2, Appendix E.
- [9] Society of Automotive Engineers (SAE): "Method of Predicting Lateral Attenuation of Airplane Noise", SAE-AIR-5662, April 2006.
- [10] Federal Aviation Administration (FAA): "INM 7.0 User's Guide", April 2007.

## BILAG

Bilag 1: Oversigtstegning/kort over Flyvestation Skrydstrup fra gældende AIP.

Bilag 2: Flyvevejskort 1 - Start (TSA FANØ, TSA HANSTHOLM, CODAN).

Bilag 3: Flyvevejskort 2 - Landing (IP-BREAK, STRAIGHT IN/IFR).

Bilag 4: Flyvevejskort 3 - "Touch and Go" operationer (CLOSED PATTERN, RADAR PATTERN), baneretning 28R.

Bilag 5: Flyvevejskort 4 - "Touch and Go" operationer (CLOSED PATTERN, RADAR PATTERN), baneretning 10L.

Bilag 6: Støjdata for Joint Strike Fighter.

Bilag 7a: Støjbelastningskort 1 - Støjbelastning  $L_{DEN}$  for Joint Strike Fighter - Beregning I.

Bilag 7b: Støjbelastningskort 2 - Støjbelastning  $L_{DEN}$  for Joint Strike Fighter - Beregning II.

Bilag 8a: Støjbelastningskort 3 - Maksimalværdien  $L_{Amax,nat}$  om natten ved flyvning med Joint Strike Fighter uden efterbrænder - Beregning I.

Bilag 8b: Støjbelastningskort 4 - Maksimalværdien  $L_{Amax,nat}$  om natten ved flyvning med Joint Strike Fighter uden efterbrænder - Beregning II.

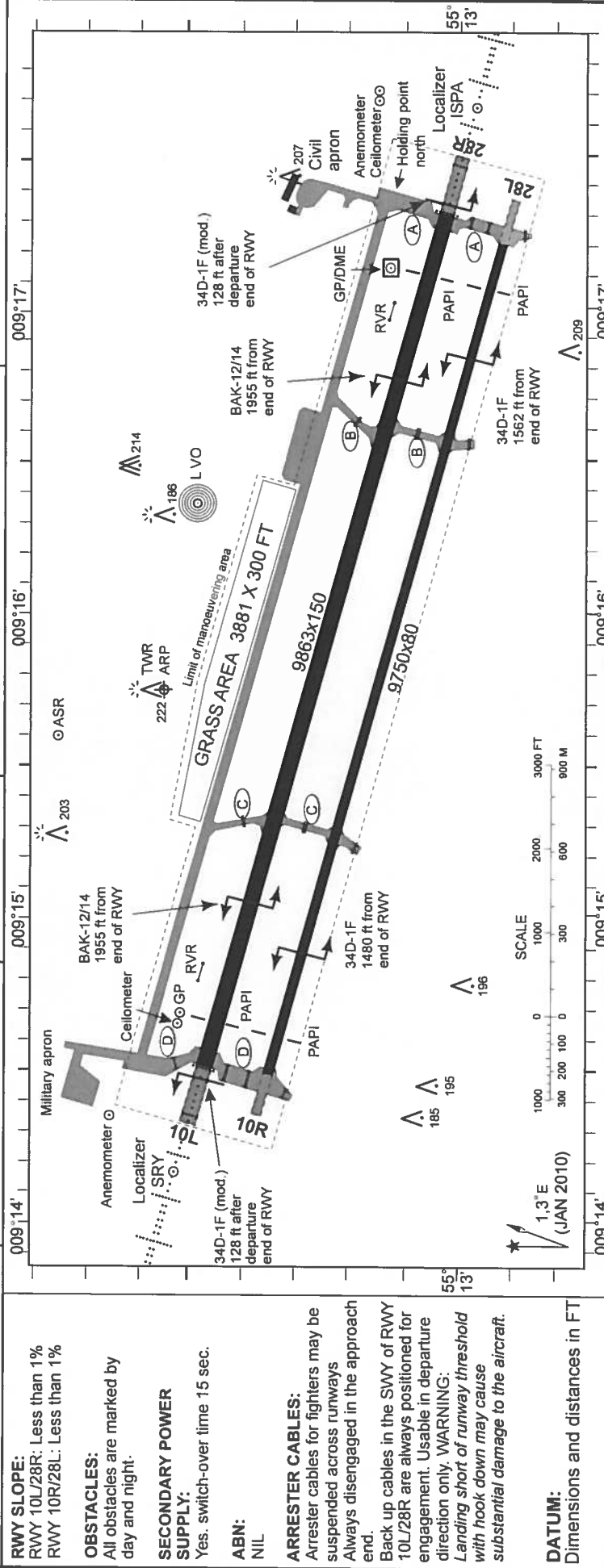
Bilag 9: Støjbelastningskort 5 - Støjbelastning  $L_{DEN}$  for F-16.

Bilag 10: Støjbelastningskort 6 - Maksimalværdien  $L_{Amax,nat}$  om natten ved flyvning med F-16 uden efterbrænder.

Bilag 11: Støjbelastningskort 7 - Maksimalværdien  $L_{Amax,nat}$  om natten ved flyvning med F-16 med efterbrænder.

**MIL AIP DENMARK**  
**AD 2 EKSP-ADC**  
**AERODROME CHART - ICAO**

SKRYDSTRUP (EKSP)      ARP: 55° 13.53N 009° 15.84E      AD ELEV: 141 FT      SKRYDSTRUP APP: 127.475 300.075      SKRYDSTRUP ATIS: 133.900  
 SKRYDSTRUP TWR: 128.325 259.875



| RWY | TRUE BRG | THR PSN                   | THR elevation | Strength and surface of RWY and SWY       | DECLARED DISTANCES |           |           |          |                               | APCH and RWY LGT      |       |                         |                     |     | RWY | GS          | TCH | OTCH | RPI | CAT | MINIMA                |  |
|-----|----------|---------------------------|---------------|---|--------------------|-----------|-----------|----------|-------------------------------|-----------------------|-------|-------------------------|---------------------|-----|-----|-------------|-----|------|-----|-----|-----------------------|--|
|     |          |                           |               |   | TORA (ft)          | TODA (ft) | ASDA (ft) | LDA (ft) | APCH                          | THR                   | PAPI  | Edge                    | End                 | SWY |     |             |     |      |     |     |                       |  |
| 10L | 105.44°  | 551328.56N<br>0091438.19E | THR 126.00    | PCN<br>90/F/B/W/T<br>asphalt/<br>concrete | 9863               | 9863      | 10597     | 9863     | 900 M<br>NATO<br>STD<br>White | Green                 | 3.00° | 9863 ft<br>LIH<br>White | Red                 | Red | SRA | 10L         |     |      |     |     | AB<br>C<br>DE         | 570 - 800 443 (500-0.8/1.6)<br>570 - 1200 443 (500-1.2/2.0)<br>570 - 1600 443 (500-1.6/2.4)  |
|     |          |                           | TDZ 127.00    |   |                    |           |           |          |                               |                       |       |                         |                     |     |     |             |     |      |     |     |                       |  |
| 28R | 285.44°  | 551302.76N<br>0091722.11E | THR 141.00    | PCN<br>90/F/B/W/T<br>asphalt/<br>concrete | 9863               | 9863      | 10600     | 9863     | 900 M<br>NATO<br>STD<br>White | Green                 | 3.00° | 9863 ft<br>LIH<br>White | Red                 | Red | CIR | 10L/<br>28R |     |      |     |     | A<br>B<br>C<br>D<br>E | 580 - 800 439 (500-0.8/1.6)<br>580 - 1200 439 (500-1.2/2.0)<br>580 - 1600 439 (500-1.6/2.4)<br>620 - 1600 459 (500-1.6)<br>700 - 1600 559 (600-1.6)<br>800 - 2800 659 (700-2.8)<br>890 - 4800 749 (800-4.0)<br>1490 - 4000 1349 (1400-4.8) |
|     |          |                           | TDZ 141.00    |   |                    |           |           |          |                               |                       |       |                         |                     |     |     |             |     |      |     |     |                       |  |
| 10R | 105.44°  | 551321.71N<br>0091435.91E | THR 124.00    | PCN<br>90/F/B/W/T<br>asphalt/<br>concrete | 9750               | 9747      | 10237     | 9750     | NIL                           | Green<br>Wing<br>bars | 3.00° | 9747 ft<br>LIL<br>White | Red<br>Wing<br>bars | NIL | CIR | 10L/<br>28R |     |      |     |     | A<br>B<br>C<br>D<br>E | 580 - 800 439 (500-0.8/1.6)<br>580 - 1200 439 (500-1.2/2.0)<br>580 - 1600 439 (500-1.6/2.4)<br>620 - 1600 459 (500-1.6)<br>700 - 1600 559 (600-1.6)<br>800 - 2800 659 (700-2.8)<br>890 - 4800 749 (800-4.0)<br>1490 - 4000 1349 (1400-4.8) |
|     |          |                           | TDZ 125.00    |   |                    |           |           |          |                               |                       |       |                         |                     |     |     |             |     |      |     |     |                       |  |
| 28L | 285.44°  | 551256.12N<br>0091717.95E | THR 139.00    | PCN<br>90/F/B/W/T<br>asphalt/<br>concrete | 9750               | 9747      | 10237     | 9750     | NIL                           | Green<br>Wing<br>bars | 3.00° | 9747 ft<br>LIL<br>White | Red<br>Wing<br>bars | NIL | CIR | 10L/<br>28R |     |      |     |     | A<br>B<br>C<br>D<br>E | 580 - 800 439 (500-0.8/1.6)<br>580 - 1200 439 (500-1.2/2.0)<br>580 - 1600 439 (500-1.6/2.4)<br>620 - 1600 459 (500-1.6)<br>700 - 1600 559 (600-1.6)<br>800 - 2800 659 (700-2.8)<br>890 - 4800 749 (800-4.0)<br>1490 - 4000 1349 (1400-4.8) |
|     |          |                           | TDZ 139.00    |   |                    |           |           |          |                               |                       |       |                         |                     |     |     |             |     |      |     |     |                       |  |

GRASS AREA 3881 x (min) 300 FT may be used by light propeller aircraft, helicopters and gliders.

**DATUM:** Dimensions and distances in FT

**ARRESTER CABLES:** Arrester cables for fighters may be suspended across runways. Always disengaged in the approach end.  
 Back up cables in the SWY of RWY 10L/28R are always positioned for engagement. Usable in departure direction only. **WARNING:** Landing short of runway threshold with hook down may cause substantial damage to the aircraft.

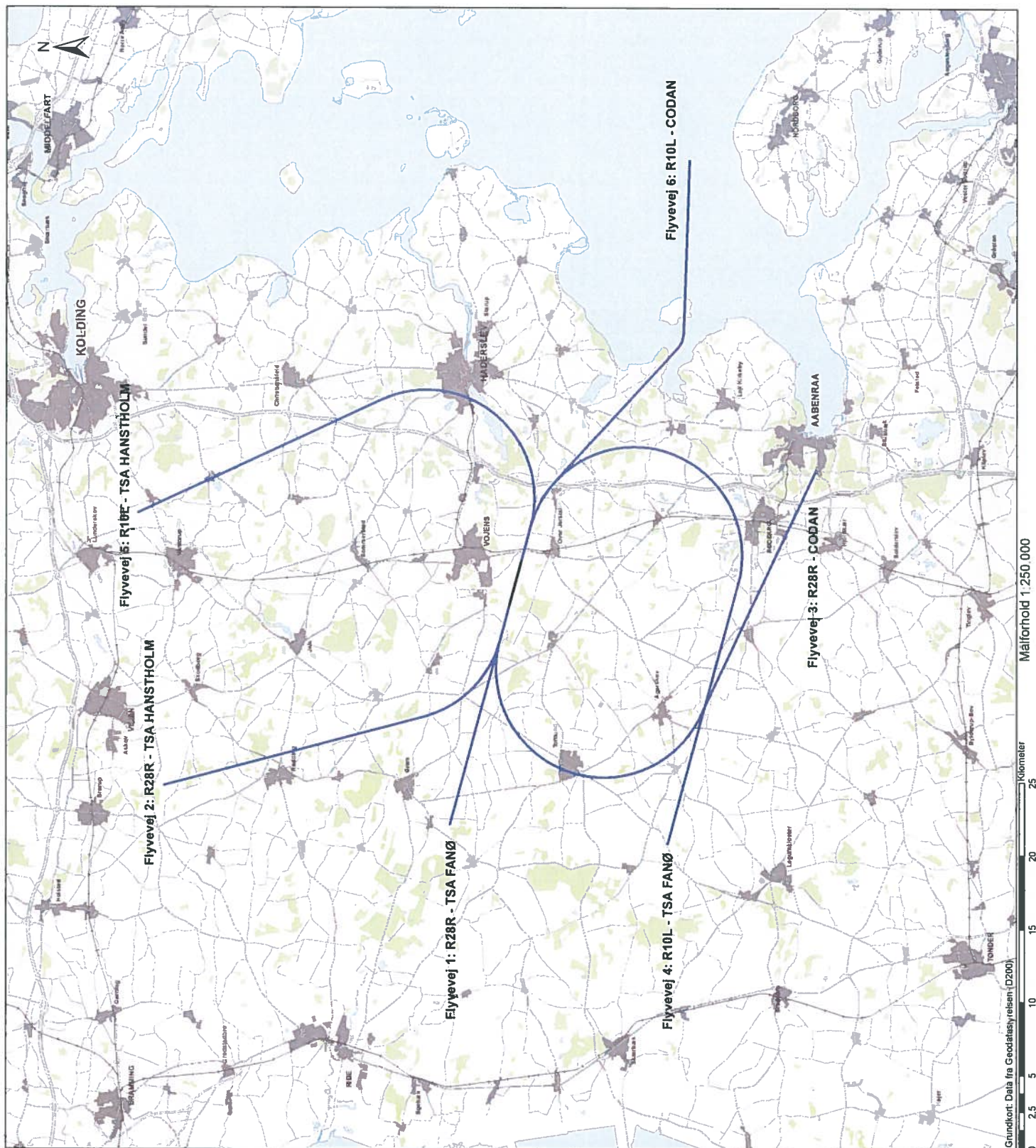
**OBSTACLES:** All obstacles are marked by day and night.  
**SECONDARY POWER SUPPLY:** Yes. switch-over time 15 sec.

**RWY SLOPE:** RWY 10L/28R: Less than 1%  
 RWY 10R/28L: Less than 1%

CHANGES: LCN to PCN CONVERSION

# Flyvejskort 1 Start og udflyvning

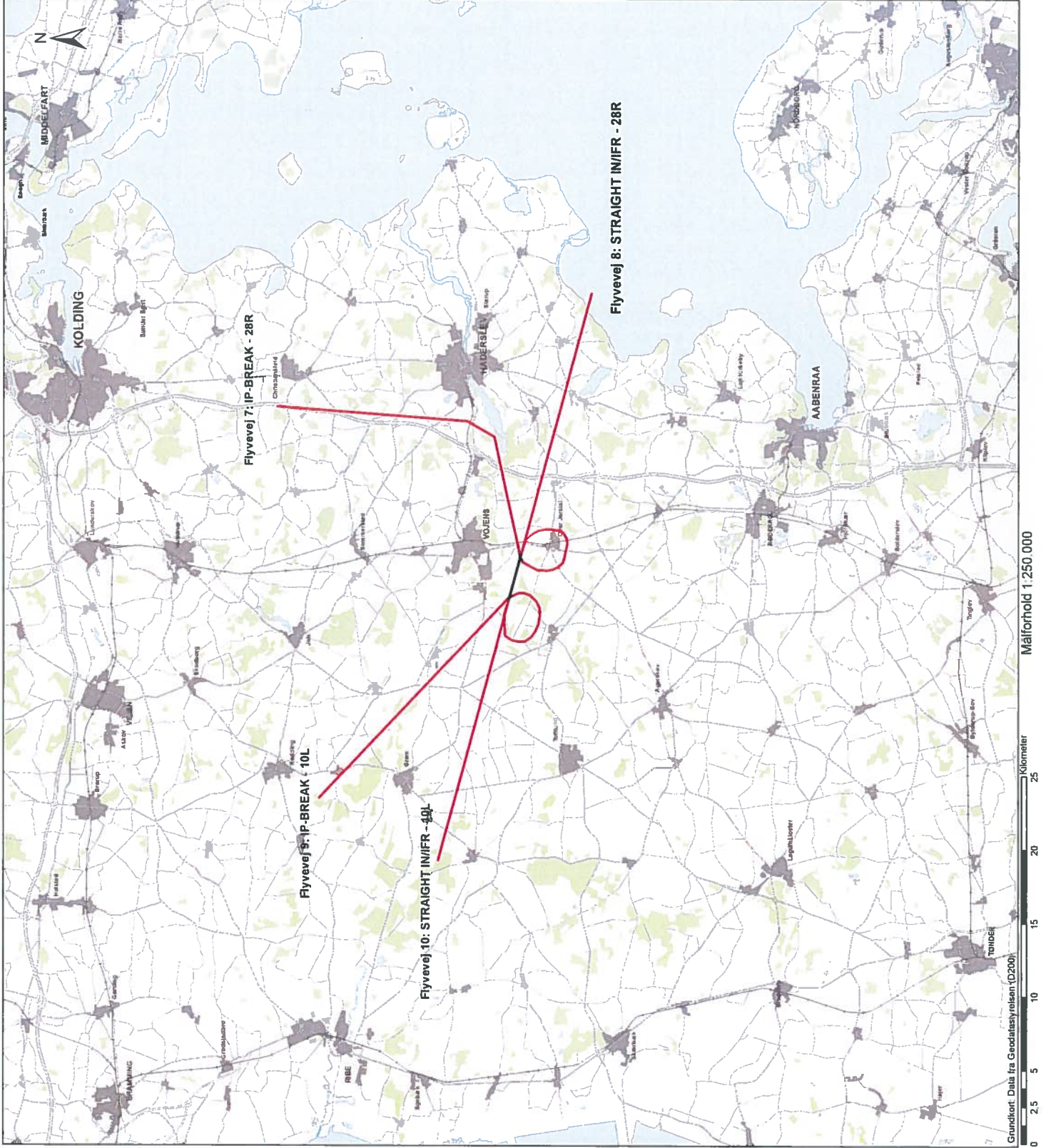
Klassifikation: IIL-TJENESTEBRUG  
Dato: 25-03-2015





# Flyvejskort 2 Landing og anflyvning

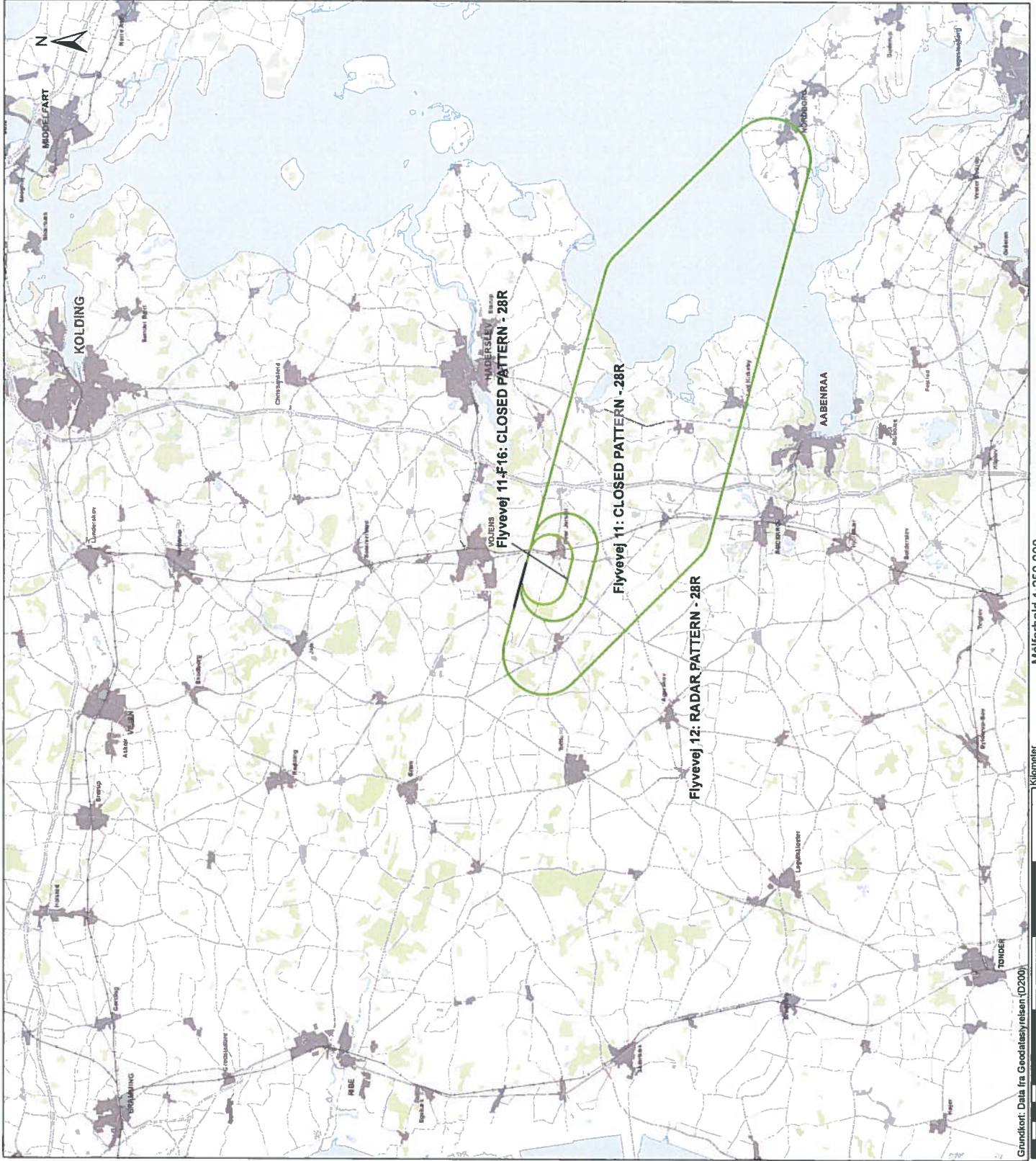
Klassifikation: IL-TJENESTEBRUG  
Dato: 25-03-2015





# Flyvejskort 3 "Touch & Go" operationer Baneretning 28R

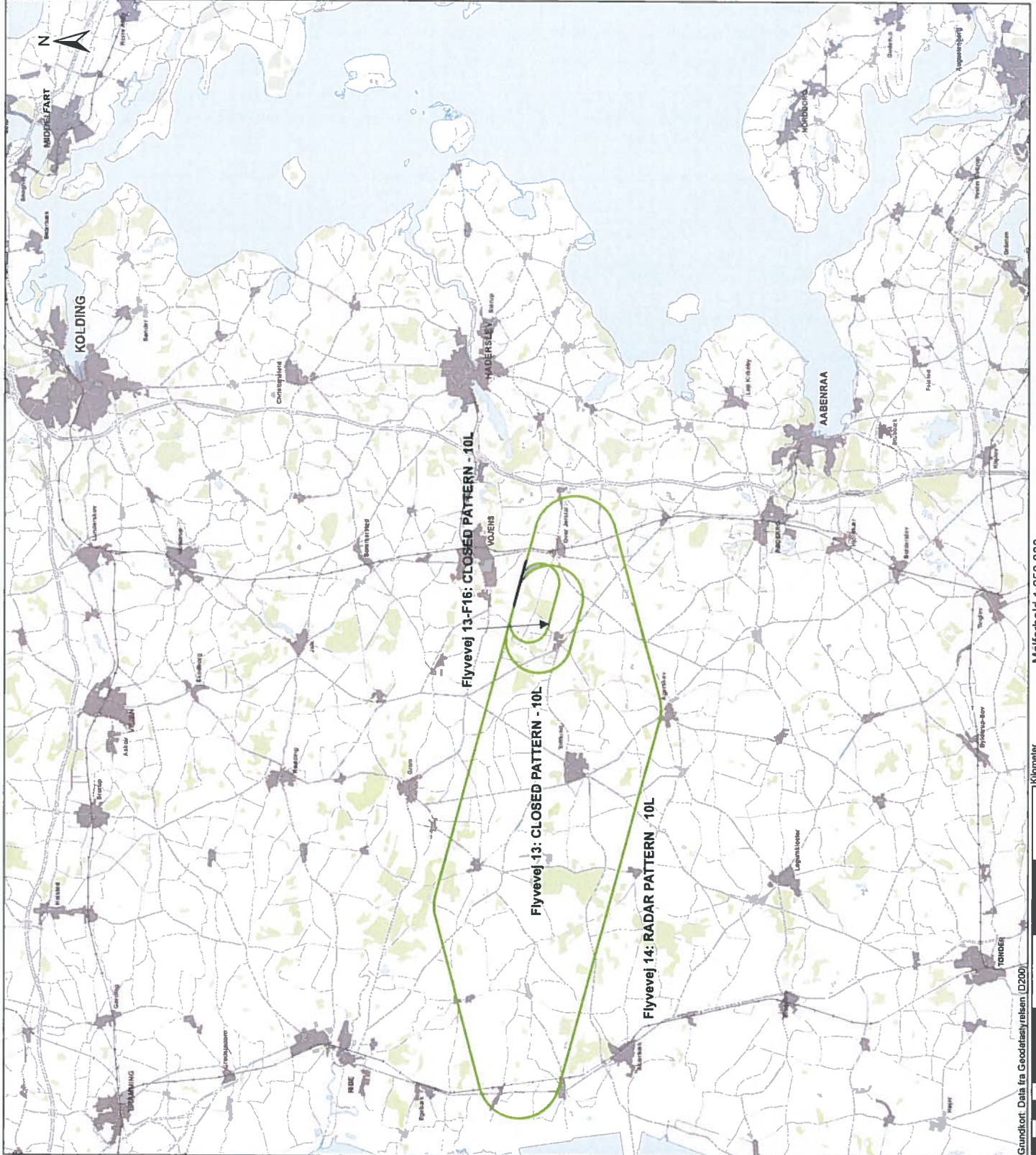
Klassifikation: HIL-TJENESTEBRUG  
Dato: 25-03-2015





# Flyvejskort 4 "Touch & Go" operationer Baneretning 10L

Klassifikation: HIL-TJENESTEBRUG  
Dato: 25-03-2015



*Nyt Kampfly Program*

FORSVARSMINISTERIET  
DANISH MINISTRY OF DEFENCE



22. april 2015

## **Bilag 6 til støjrapport Joint Strike Fighter**

Støjdata for Joint Strike Fighter

Nedenfor er præsenteret de leverede støjdata, som er anvendt i støjrapport for Joint Strike Fighter.

**Tabel B6.1: Støjdata for motorindstilling ved tomgang - 90% ETR.**

| Flytype                           | F-35A CTOL        |  |      |
|-----------------------------------|-------------------|--|------|
| Motorindstilling                  | Flight Idle Power |  |      |
| Thrust (%ETR) <sup>1</sup>        |                   |  |      |
| Flyvehastighed (knob)             |                   |  |      |
| Flyets vægt (pund)                |                   |  |      |
| Flyets konfiguration <sup>2</sup> |                   |  |      |
| Distance (fod)                    |                   |  |      |
| 100                               |                   |  | Målt |
| 125                               |                   |  | Målt |
| 160                               |                   |  | Målt |
| 200                               |                   |  | Målt |
| 250                               |                   |  | Målt |
| 315                               |                   |  | Målt |
| 400                               |                   |  | Målt |
| 500                               |                   |  | Målt |
| 630                               |                   |  | Målt |
| 800                               |                   |  | Målt |
| 1000                              |                   |  | Målt |
| 1250                              |                   |  | Målt |
| 1600                              |                   |  | Målt |
| 2000                              |                   |  | Målt |
| 2500                              |                   |  | Målt |
| 3150                              |                   |  | Målt |
| 4000                              |                   |  | Målt |
| 5000                              |                   |  | Målt |
| 6300                              |                   |  | Målt |
| 8000                              |                   |  | Målt |
| 10000                             |                   |  | Målt |
| 12500                             |                   |  | Målt |
| 16000                             |                   |  | Målt |
| 20000                             |                   |  | Målt |
| 25000                             |                   |  | Målt |





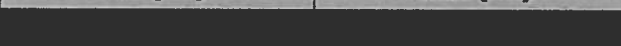
























<sup>1</sup> ETR: Engine Thrust Request.

<sup>2</sup> I denne konfiguration er ydre udstyr tilbagetrukket for at reducere træk og dermed øge flyvehastighed for en given motorindstilling.

Tabel B6.2: Støjdata for motorindstilling under anflyvning (understel oppe) - 90% ETR.

| Flytype               | F-35A CTOL         |  |      |
|-----------------------|--------------------|--|------|
| Motorindstilling      | Approach Power Low |  |      |
| Thrust (%ETR)         |                    |  |      |
| Flyvehastighed (knob) |                    |  |      |
| Flyets vægt (pund)    |                    |  |      |
| Flyets konfiguration  |                    |  |      |
| Distance (fod)        |                    |  |      |
| 100                   |                    |  | Målt |
| 125                   |                    |  | Målt |
| 160                   |                    |  | Målt |
| 200                   |                    |  | Målt |
| 250                   |                    |  | Målt |
| 315                   |                    |  | Målt |
| 400                   |                    |  | Målt |
| 500                   |                    |  | Målt |
| 630                   |                    |  | Målt |
| 800                   |                    |  | Målt |
| 1000                  |                    |  | Målt |
| 1250                  |                    |  | Målt |
| 1600                  |                    |  | Målt |
| 2000                  |                    |  | Målt |
| 2500                  |                    |  | Målt |
| 3150                  |                    |  | Målt |
| 4000                  |                    |  | Målt |
| 5000                  |                    |  | Målt |
| 6300                  |                    |  | Målt |
| 8000                  |                    |  | Målt |
| 10000                 |                    |  | Målt |
| 12500                 |                    |  | Målt |
| 16000                 |                    |  | Målt |
| 20000                 |                    |  | Målt |
| 25000                 |                    |  | Målt |

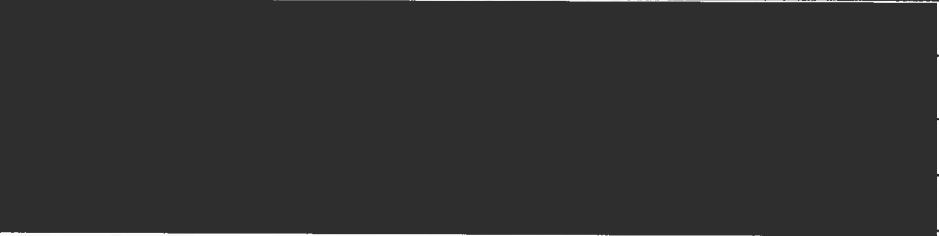

























Tabel B6.3: Støjdata for motorindstilling under anflyvning (understel nede) -  % ETR.

| Flytype               | F-35A CTOL   |                        |                |
|-----------------------|--|------------------------|----------------|
| Motorindstilling      | Approach Power Low   |                        |                |
| Thrust (%ETR)         |    |                        |                |
| Flyvehastighed (knob) |    |                        |                |
| Flyets vægt (pund)    |    |                        |                |
| Flyets konfiguration  |    |                        |                |
| Distance (fod)        | L <sub>AE</sub> (dB)   | L <sub>Amax</sub> (dB) | Målt/Estimeret |
| 100                   |    |                        | Målt           |
| 125                   |    |                        | Målt           |
| 160                   |    |                        | Målt           |
| 200                   |    |                        | Målt           |
| 250                   |    |                        | Målt           |
| 315                   |   |                        | Målt           |
| 400                   |  |                        | Målt           |
| 500                   |  |                        | Målt           |
| 630                   |  |                        | Målt           |
| 800                   |  |                        | Målt           |
| 1000                  |  |                        | Målt           |
| 1250                  |  |                        | Målt           |
| 1600                  |  |                        | Målt           |
| 2000                  |  |                        | Målt           |
| 2500                  |  |                        | Målt           |
| 3150                  |  |                        | Målt           |
| 4000                  |  |                        | Målt           |
| 5000                  |  |                        | Målt           |
| 6300                  |  |                        | Målt           |
| 8000                  |  |                        | Målt           |
| 10000                 |  |                        | Målt           |
| 12500                 |  |                        | Målt           |
| 16000                 |  |                        | Målt           |
| 20000                 |  |                        | Målt           |
| 25000                 |  |                        | Målt           |

**Tabel B6.4: Støjdata for motorindstilling under anflyvning (understel nede og høj vægt) - ████% ETR.**

| <b>Flytype</b>               | F-35A CTOL          |  |      |
|------------------------------|---------------------|--|------|
| <b>Motorindstilling</b>      | Approach Power High |  |      |
| <b>Thrust (%ETR)</b>         |                     |  |      |
| <b>Flyvehastighed (knob)</b> |                     |  |      |
| <b>Flyets vægt (pund)</b>    |                     |  |      |
| <b>Flyets konfiguration</b>  |                     |  |      |
| <b>Distance (fod)</b>        |                     |  |      |
| 100                          |                     |  | Målt |
| 125                          |                     |  | Målt |
| 160                          |                     |  | Målt |
| 200                          |                     |  | Målt |
| 250                          |                     |  | Målt |
| 315                          |                     |  | Målt |
| 400                          |                     |  | Målt |
| 500                          |                     |  | Målt |
| 630                          |                     |  | Målt |
| 800                          |                     |  | Målt |
| 1000                         |                     |  | Målt |
| 1250                         |                     |  | Målt |
| 1600                         |                     |  | Målt |
| 2000                         |                     |  | Målt |
| 2500                         |                     |  | Målt |
| 3150                         |                     |  | Målt |
| 4000                         |                     |  | Målt |
| 5000                         |                     |  | Målt |
| 6300                         |                     |  | Målt |
| 8000                         |                     |  | Målt |
| 10000                        | Målt                |  |      |
| 12500                        | Målt                |  |      |
| 16000                        | Målt                |  |      |
| 20000                        | Målt                |  |      |
| 25000                        | Målt                |  |      |

Tabel B6.5: Støjdata for motorindstilling ved vandret flyvning -  % ETR.

| Flytype               | F-35A CTOL  |  |      |
|-----------------------|---|--|------|
| Motorindstilling      | Traffic Pattern   |  |      |
| Thrust (%ETR)         |   |  |      |
| Flyvehastighed (knob) |   |  |      |
| Flyets vægt (pund)    |   |  |      |
| Flyets konfiguration  |   |  |      |
| Distance (fod)        |   |  |      |
| 100                   |  |  | Målt |
| 125                   |  |  | Målt |
| 160                   |  |  | Målt |
| 200                   |  |  | Målt |
| 250                   |  |  | Målt |
| 315                   |  |  | Målt |
| 400                   |  |  | Målt |
| 500                   |  |  | Målt |
| 630                   |  |  | Målt |
| 800                   |  |  | Målt |
| 1000                  |  |  | Målt |
| 1250                  |  |  | Målt |
| 1600                  |  |  | Målt |
| 2000                  |  |  | Målt |
| 2500                  |  |  | Målt |
| 3150                  |  |  | Målt |
| 4000                  |  |  | Målt |
| 5000                  |  |  | Målt |
| 6300                  |  |  | Målt |
| 8000                  |  |  | Målt |
| 10000                 |  |  | Målt |
| 12500                 |  |  | Målt |
| 16000                 |  |  | Målt |
| 20000                 |  |  | Målt |
| 25000                 |  |  | Målt |



Tabel B6.6: Støjdata for motorindstilling ved start uden efterbrænder - [REDACTED] % ETR.

| Flytype               | F-35A CTOL                |                        |                |
|-----------------------|---------------------------|------------------------|----------------|
| Motorindstilling      | Military Power (Take-off) |                        |                |
| Thrust (%ETR)         | [REDACTED]                |                        |                |
| Flyvehastighed (knob) | [REDACTED]                |                        |                |
| Flyets vægt (pund)    | [REDACTED]                |                        |                |
| Flyets konfiguration  | [REDACTED]                |                        |                |
| Distance (fod)        | L <sub>AE</sub> (dB)      | L <sub>Amax</sub> (dB) | Målt/Estimeret |
| 100                   | [REDACTED]                | [REDACTED]             | Målt           |
| 125                   | [REDACTED]                | [REDACTED]             | Målt           |
| 160                   | [REDACTED]                | [REDACTED]             | Målt           |
| 200                   | [REDACTED]                | [REDACTED]             | Målt           |
| 250                   | [REDACTED]                | [REDACTED]             | Målt           |
| 315                   | [REDACTED]                | [REDACTED]             | Målt           |
| 400                   | [REDACTED]                | [REDACTED]             | Målt           |
| 500                   | [REDACTED]                | [REDACTED]             | Målt           |
| 630                   | [REDACTED]                | [REDACTED]             | Målt           |
| 800                   | [REDACTED]                | [REDACTED]             | Målt           |
| 1000                  | [REDACTED]                | [REDACTED]             | Målt           |
| 1250                  | [REDACTED]                | [REDACTED]             | Målt           |
| 1600                  | [REDACTED]                | [REDACTED]             | Målt           |
| 2000                  | [REDACTED]                | [REDACTED]             | Målt           |
| 2500                  | [REDACTED]                | [REDACTED]             | Målt           |
| 3150                  | [REDACTED]                | [REDACTED]             | Målt           |
| 4000                  | [REDACTED]                | [REDACTED]             | Målt           |
| 5000                  | [REDACTED]                | [REDACTED]             | Målt           |
| 6300                  | [REDACTED]                | [REDACTED]             | Målt           |
| 8000                  | [REDACTED]                | [REDACTED]             | Målt           |
| 10000                 | [REDACTED]                | [REDACTED]             | Målt           |
| 12500                 | [REDACTED]                | [REDACTED]             | Målt           |
| 16000                 | [REDACTED]                | [REDACTED]             | Målt           |
| 20000                 | [REDACTED]                | [REDACTED]             | Målt           |
| 25000                 | [REDACTED]                | [REDACTED]             | Målt           |

**Table B6.7: Støjdata for motorindstilling ved start med efterbrænder - ██████ % ETR.**

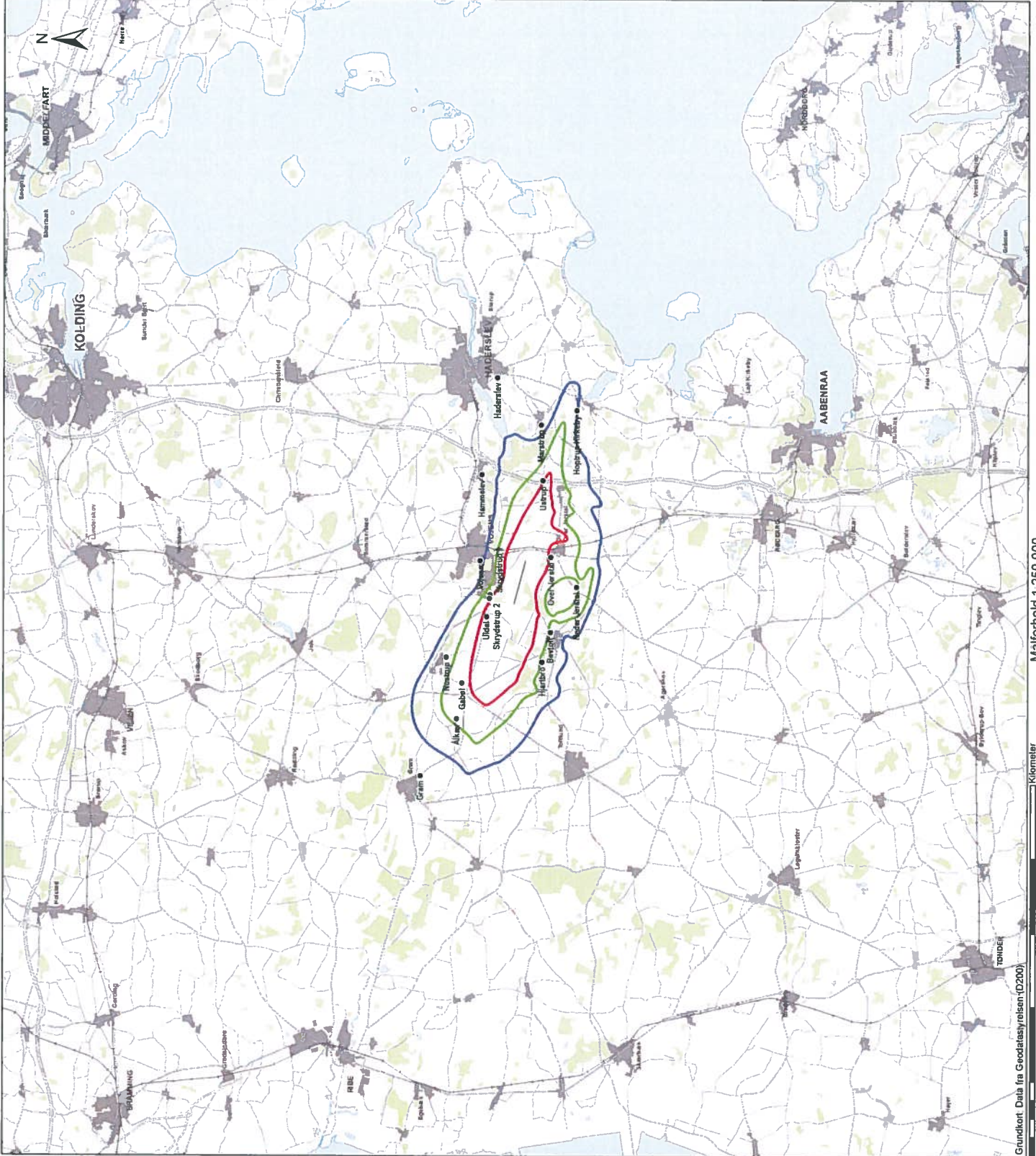
| Flytype               | F-35A CTOL                 |  |      |
|-----------------------|----------------------------|--|------|
| Motorindstilling      | Max Afterburner (Take-off) |  |      |
| Thrust (%ETR)         |                            |  |      |
| Flyvehastighed (knob) |                            |  |      |
| Flyets vægt (pund)    |                            |  |      |
| Flyets konfiguration  |                            |  |      |
| Distance (fod)        |                            |  |      |
| 100                   |                            |  | Målt |
| 125                   |                            |  | Målt |
| 160                   |                            |  | Målt |
| 200                   |                            |  | Målt |
| 250                   |                            |  | Målt |
| 315                   |                            |  | Målt |
| 400                   |                            |  | Målt |
| 500                   |                            |  | Målt |
| 630                   |                            |  | Målt |
| 800                   |                            |  | Målt |
| 1000                  |                            |  | Målt |
| 1250                  |                            |  | Målt |
| 1600                  |                            |  | Målt |
| 2000                  |                            |  | Målt |
| 2500                  |                            |  | Målt |
| 3150                  |                            |  | Målt |
| 4000                  |                            |  | Målt |
| 5000                  |                            |  | Målt |
| 6300                  |                            |  | Målt |
| 8000                  |                            |  | Målt |
| 10000                 |                            |  | Målt |
| 12500                 |                            |  | Målt |
| 16000                 |                            |  | Målt |
| 20000                 |                            |  | Målt |
| 25000                 |                            |  | Målt |

# Støjbelastningskort 1 Støjbelastning L<sub>DEN</sub> ved flyvning med Joint Strike Fighter Beregning 1

Klassifikation: HIL-TJENESTEBRUG  
Dato: 25-03-2015

## Signaturforklaring:

- Beregningspunkt
- L<sub>DEN</sub> = 50 dB
- L<sub>DEN</sub> = 55 dB
- L<sub>DEN</sub> = 60 dB



Grundkort Data fra Geodatastyrelsen (D200)

0 2,5 5 10 15 20 25 Kilometer  
Mafstorhold 1 250.000

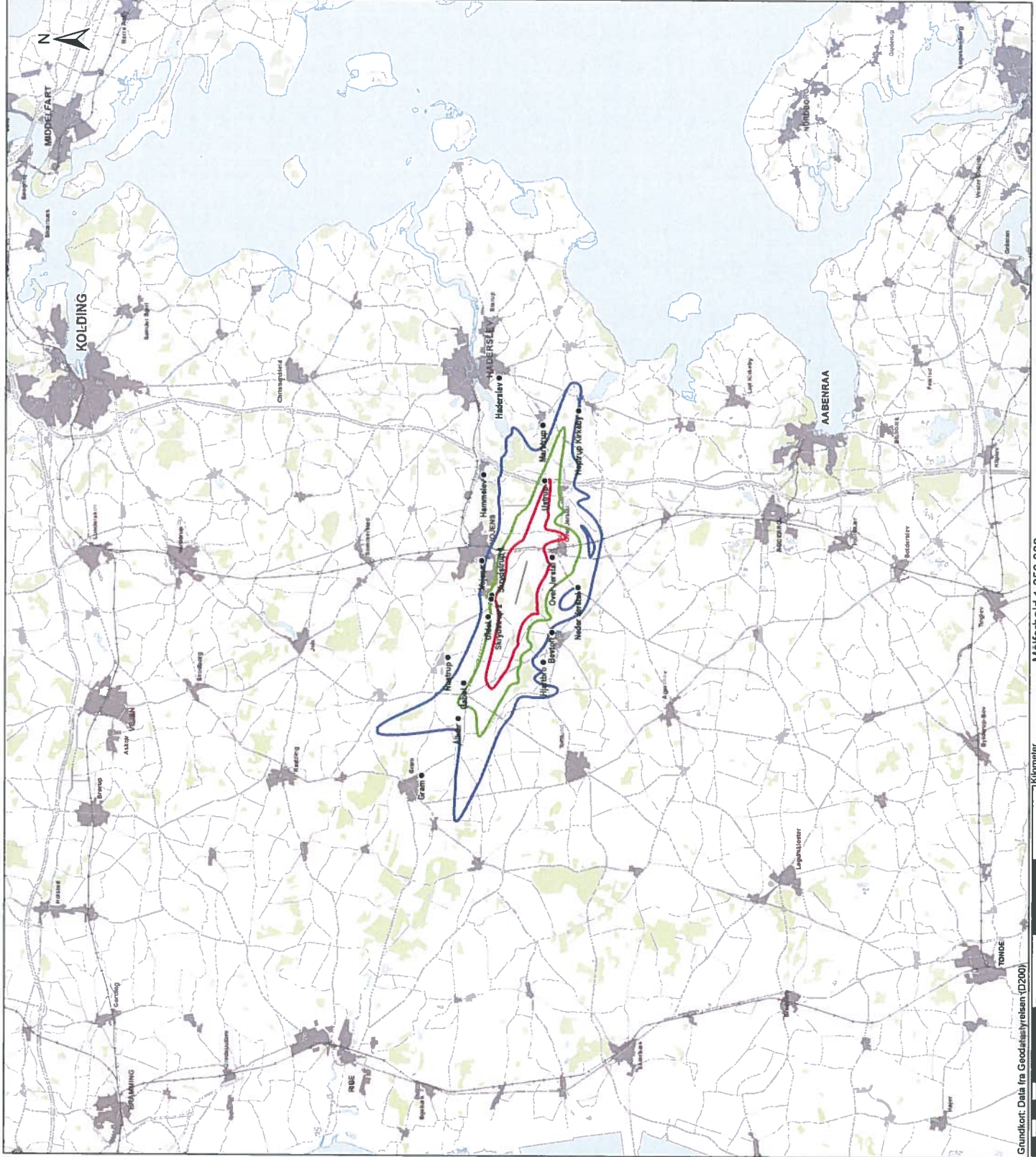


# Støjbelastningskort 2 Støjbelastning L<sub>DEN</sub> ved flyvning med Joint Strike Fighter Beregning II

Klassifikation: MILITÆR-TEJENESTEBRUG  
 Dato: 25-03-2015

## Signaturforklaring:

- Beregningspunkt
- L<sub>DEN</sub> = 50 dB
- L<sub>DEN</sub> = 55 dB
- L<sub>DEN</sub> = 60 dB



Grundkort: Data fra Geodatastyrelsen (D200)

Målforshold 1:250 000

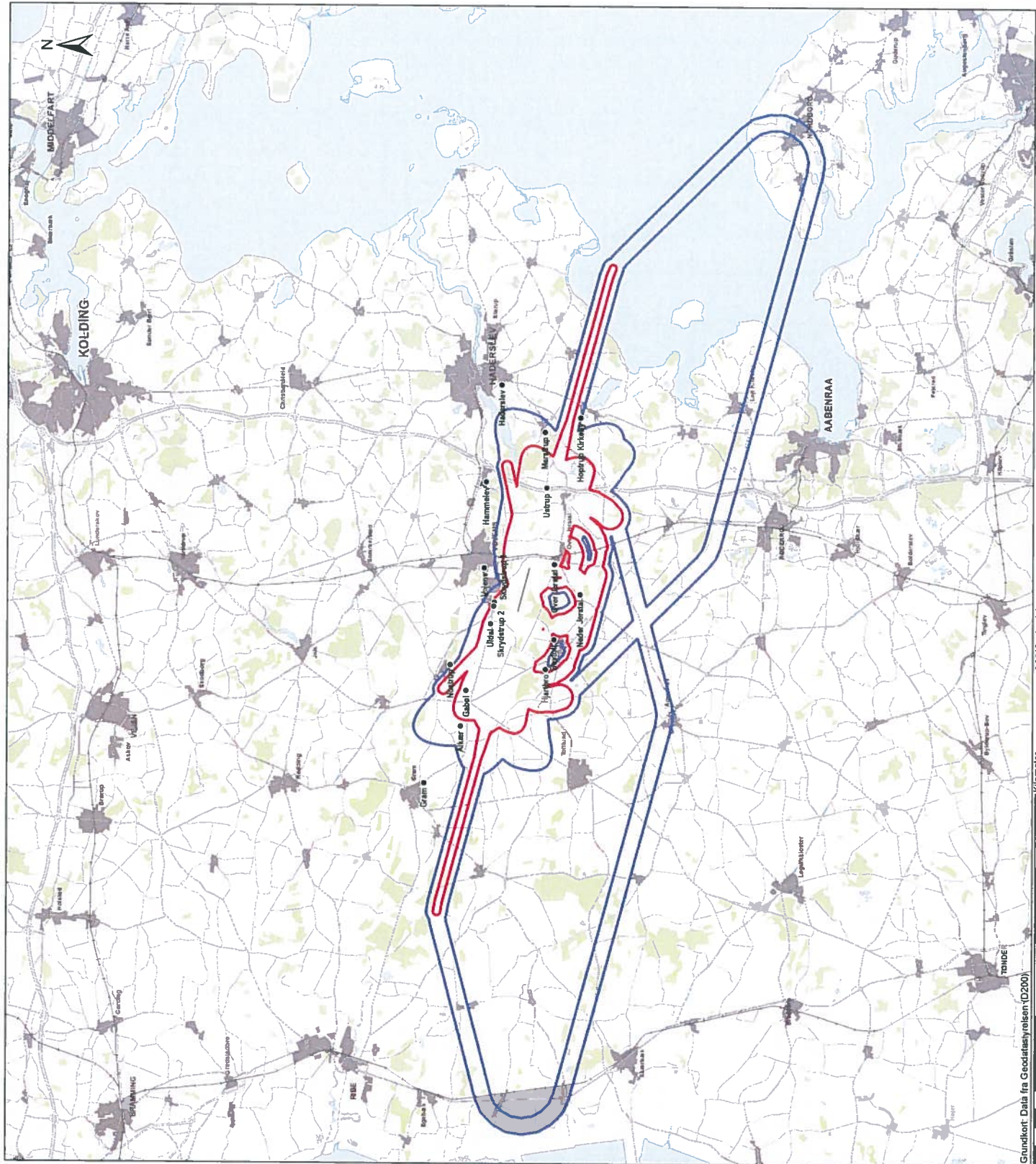


# Støjbelastningskort 3 Maksimalværdien L<sub>Amax,nat</sub> om natten ved flyvning med Joint Strike Fighter uden efterbrænder Beregning 1

Klassifikation: IIL-TJENESTEBRUG  
Dato: 25-03-2015

## Signaturforklaring:

- Beregningspunkt
- L<sub>Amax,nat</sub> = 80 dB
- L<sub>Amax,nat</sub> = 85 dB



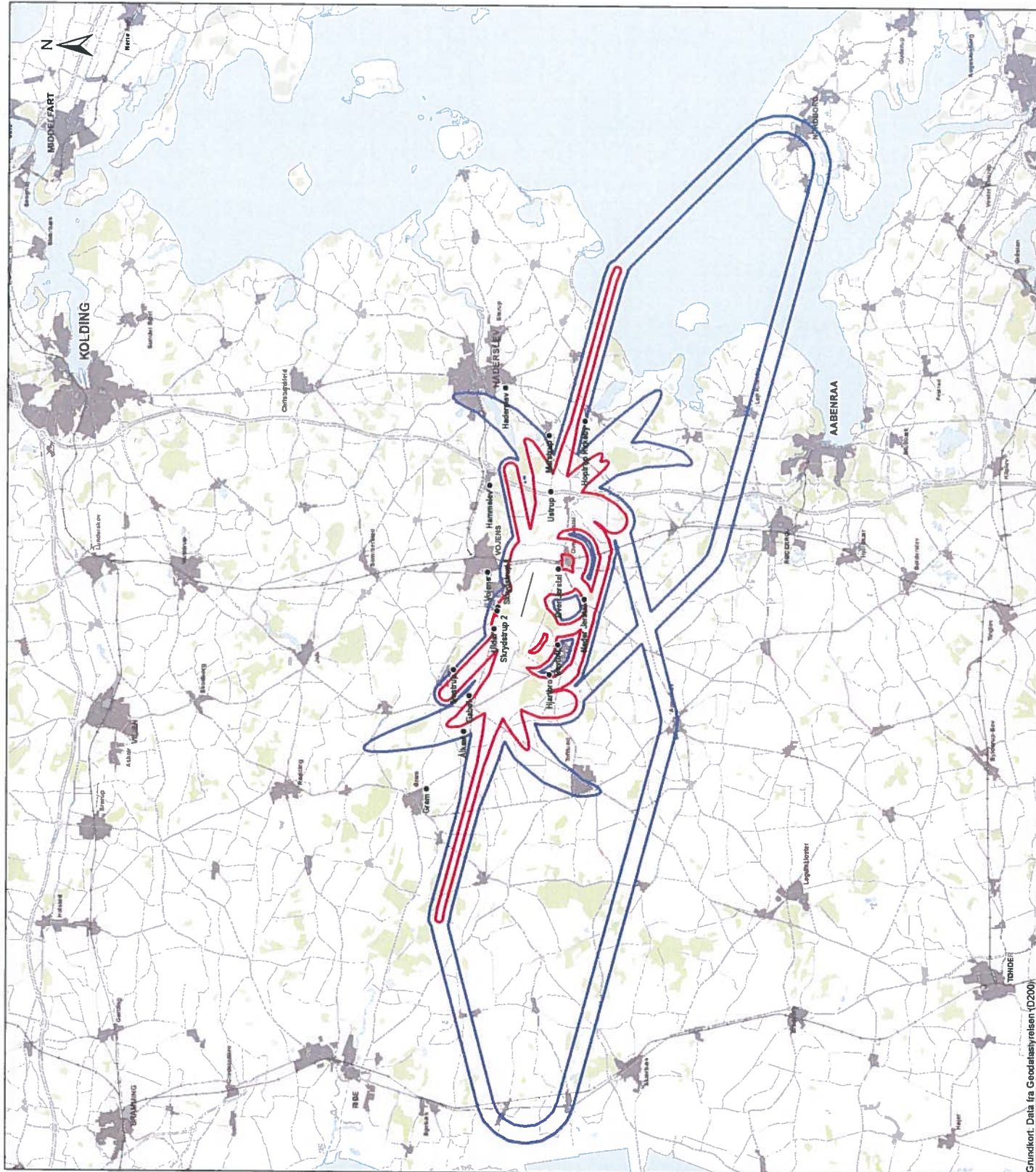


# Støjbelastningskort 4 Maksimalværdien L<sub>Amax,nat</sub> om natten ved flyvning med Joint Strike Fighter uden efterbrænder Beregning II

Klassifikation: IIL-TJENESTEBRUG  
Dato: 25-03-2015

## Signaturforklaring:

- Beregningspunkt
- L<sub>Amax,nat</sub> = 80 dB
- L<sub>Amax,nat</sub> = 85 dB



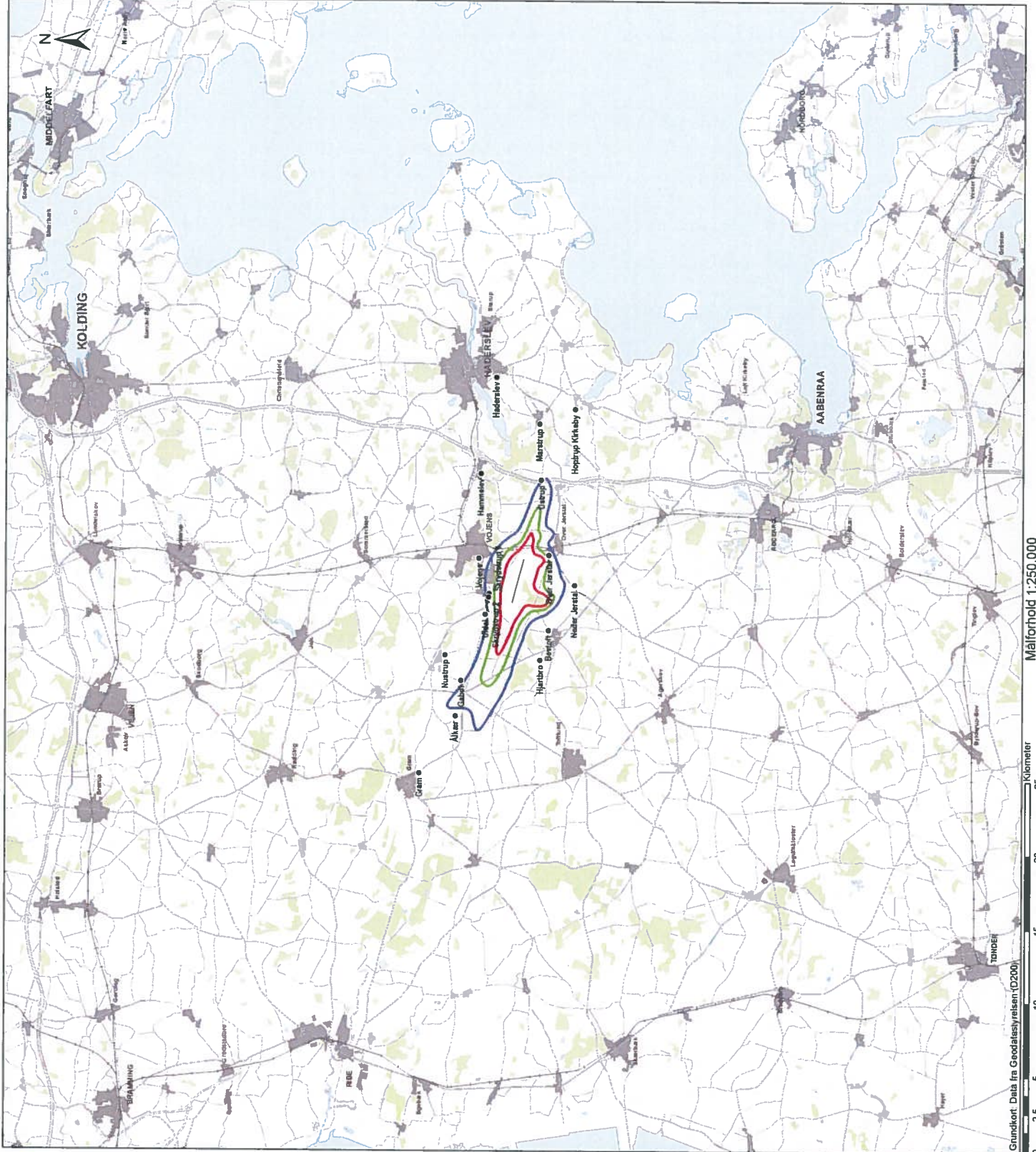


# Støjbelastningskort 5 Støjbelastning L<sub>DEN</sub> ved flyvning med F-16

Klassifikation: HIL TJENESTEBRUG  
 Dato: 25-03-2015

## Signaturforklaring:

- Beregningspunkt
- L<sub>DEN</sub> = 50 dB
- L<sub>DEN</sub> = 55 dB
- L<sub>DEN</sub> = 60 dB



Grundkort: Data fra Geodatastyrelsen (D200)



Målforshold 1:250.000

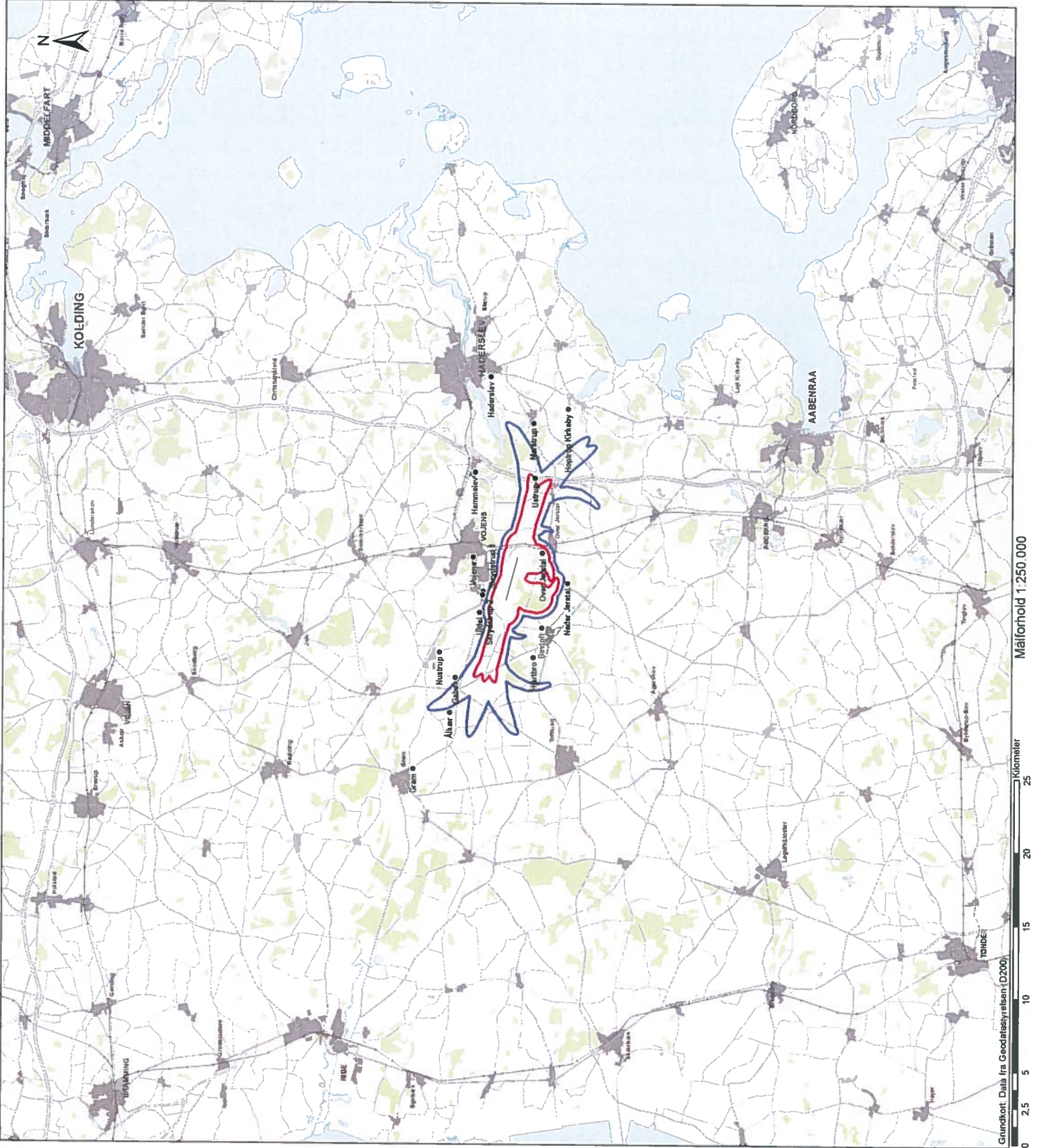


# Støjbelastningskort 6 Maksimalværdien L<sub>Amax,nat</sub> om natten ved flyvning med F-16 uden efterbrænder

Klassifikation: HILJENESTEBRUG  
Dato: 25-03-2015

## Signaturforklaring:

- Beregningspunkt
- L<sub>Amax,nat</sub> = 80 dB
- L<sub>Amax,nat</sub> = 85 dB

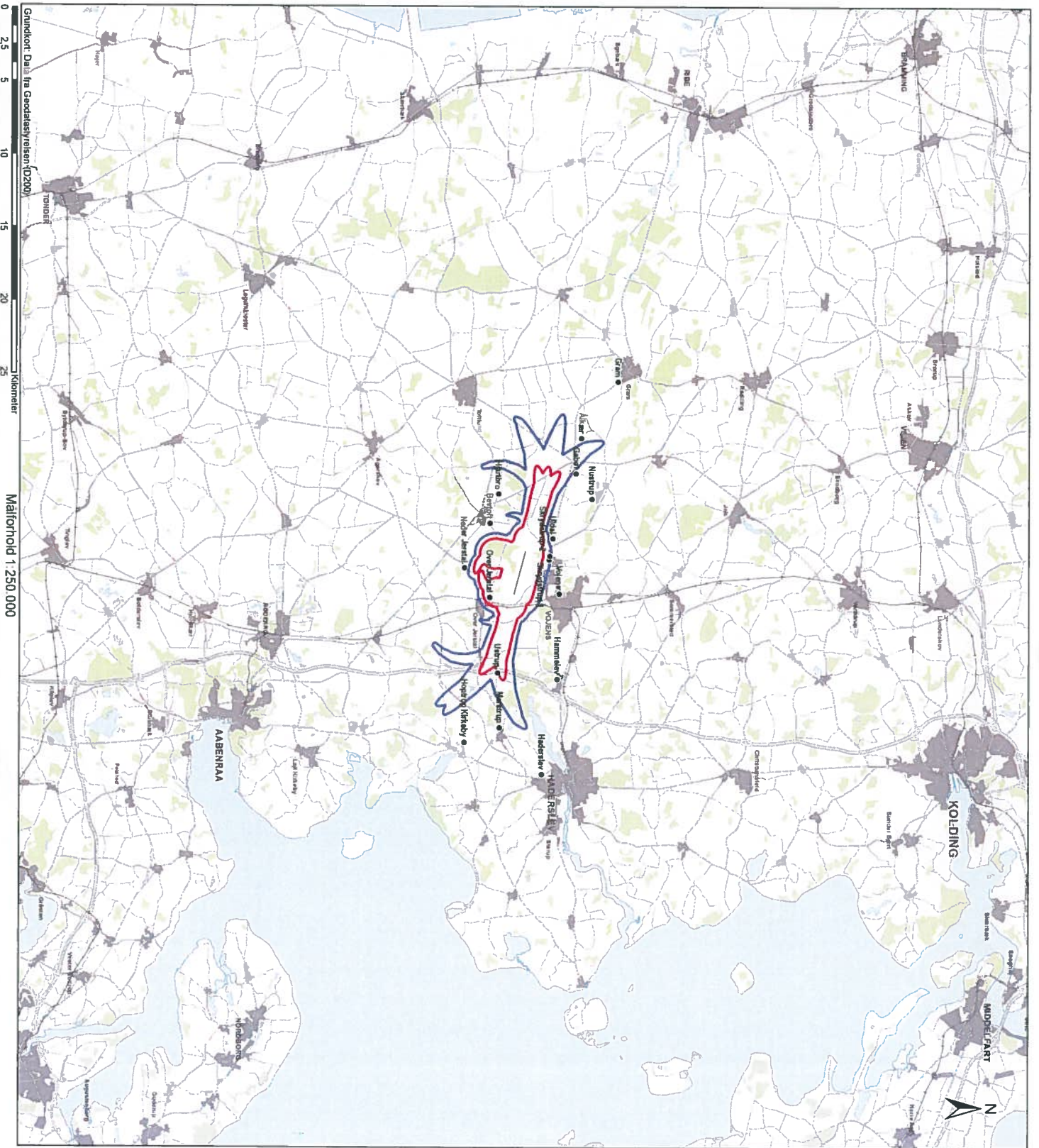


Grundkort: Data fra Geodatasystemet (D200)

Kilometer

Målforshold 1:250 000





**Støbelastningskort 7**  
**Maksimalværdien L<sub>Amax,nat</sub>**  
**om natten ved flyvning med**  
**F-16 med efterbrænder**

Klassifikation: **III, TJENESTEGRUG**  
 Dato: 25-03-2015

**Signaturforklaring:**

- Beregningspunkt
- L<sub>Amax,nat</sub> = 80 dB
- L<sub>Amax,nat</sub> = 85 dB

