

NOTAT

Projekt navn **Heliport og HEMS-base i Aalborg Lufthavn**
Projekt nr. **1100033469**
Kunde **Den landsdækkende akutlægehelikopterordning**
Version **1**
Dato **20-06-2018**
Til **Aalborg Kommune**
Fra **Allan Jensen, Albert Ernest Coutant**
Kopi til **Den landsdækkende akutlægehelikopterordning, Johannes Traberg
Christiansen**

Udarbejdet af **Allan Jensen & Albert Ernest Coutant**
Kontrolleret af **Allan Jensen & Albert Ernest Coutant**
Godkendt af **Albert Ernest Coutant**

HELIPORT OG HEMS-BASE I AALBORG LUFTHAVN, STØJBeregninger

I dette notat præsenteres støjberegningerne for helikopterflyvninger til HEMS-basen (Helicopter Emergency Medical Service) i Aalborg Lufthavn med tilhørende forudsætninger.

Forudsætning om flyveaktivitet i projektet

- 1) 1000 stater og 1000 efterfølgende landinger (2000 operationer) pr. år på heliporten med alene helikoptertypen EC 135. Det antages, at de 2000 operationer er jævnt fordelt over året¹.
- 2) Heliporten beflyves 24 timer i døgnet. Landingerne fordeles, jf. flyvestatistikken fra 2017:
 - a) 63 % om dagen (kl. 07-19),
 - b) 19 % om aften (kl. 19-22),
 - c) 18 % om nat (kl. 22-07).
- 3) Flyvningen vil finde sted inden for en vestvendt sektor med centerlinjebegrænsningerne i retning 188,5 grader syd til 30 grader nord, i alt en sektor på 201,5 grader.
- 4) Vindstatistik (vindrosen) er hentet fra: DANISH METEOROLOGICAL INSTITUTE, TECHNICAL REPORT 99-13 Observeret vindhastighed og -retning i Danmark - med klimanormaler 1961-90 John Cappelen and Bent Jørgensen (1999), station 06030 FSN Ålborg, som er data fra Aalborg Lufthavn, vist på den indsatte Figur 1 neden for. Alle starter og landinger i sektoren er fordelt i 30 graders vindsektorer. Det er forudsat, at der i videst muligt omfang altid flyves så meget i modvind som muligt inden for den fastlagte sektor, hvilket giver en fordeling af flyvningerne som vist i nedenstående tabel 5.
- 5) Centerkoordinat for heliporten er:
UTM-zone 32-EUREF89; 552372,79; 6327372,59 / WGS84: 57°5'12.3"N 9°51'51.0"E.
- 6) Kort over sektoren er vedlagt.
- 7) Flyvehøjde jf. oplysninger fra Norsk Luftambulans, Claus Andersen d. 15-08-2018 & 18-06-2018 for EC 135 T3, ift. afstande fra centrum af heliport, tabel 1:

¹ Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for flystøj gælder for de tre måneder over året, hvor der er mest flyveaktivitet. Med en jævn fordeling over året er der ikke behov for en opgørelse på månedsbasis.

Afstande fra center heliport <i>Alle afstande under flyvning er målt ift. centrum af heliport.</i>	Take off 0 m/s modvind	Take off 10 m/s modvind (giver 20% kortere afstande)	Landing 0 m/s modvind	Landing 10 m/s modvind (giver 20% kortere afstande)
Bakker op til 120 fod * ¹	- 60 m	- 60 m	-	-
Accelererer op til 120 km/t * ¹	520 m	416 m	-	-
Stiger med 1580-1600 fod/min. jævnt op til 1000 fod/300 m * ¹	1650 m	1320 m	-	-
Nedstigning begynder fra 1000 fod/300 m med variabel fod/min. jævnt ned til hover over heliport i 5-10 m højde	-	-	1200 m	1200 m

Tabel 1. *¹ Ved normal take off fra en helikopter starter helikopterne med at flyve baglæns til den når en højde på 120 fod. Herfra accelererer den fremad og begynder at stige når hastigheden er nået 120 km/t.

- a) Normal take off procedure følges selv om helikopteren ankommer til en heliport i luften via en air transitrute. Heliporten "gennemflyves" kun ved take off, hvis der er 750 m fast underlag at lande på i flyveretningen (f.eks. hvis landingsbanen i Aalborg Lufthavn bruges som heliport; græsarealer regnes ikke som fast underlag).
 - b) NLA må generelt flyve med til 100 meters højde.
 - c) Air transitruter beflyves i ca. 5-10 meters højde.
 - d) Jo mere modvind jo hurtigere stiger helikopteren, og jo korte afstand bruges der til at nå samme højde.
- 8) Kort over flyvesektoren til heliporten er vedlagt som bilag.

Forudsætninger for støjberegninger

- 1) Støjberegningen baserer sig på den procentvise fordeling af 1000 stater og 1000 efterfølgende landinger (2000 operationer) pr. år med EC 135, der er angivet i nedenstående Tabel. Endvidere er det forudsat, at flyvningerne er fordelt over døgnet (dag, aften og nat), som angivet ovenfor.
- 2) Det antages at alle starter og landinger foregår fra heliporten selvom det vides, at et meget fåtal flyvninger vil foregå landingsbanen i Aalborg Lufthavn i særlige vejr-situationer med unormalt dårlig sigtbarhed.
- 3) Beregningsprogrammet antager at flyvehøjden er 300 meter.
- 4) Alle starter og landinger ad hver flyvevej er fordelt i 30 graders vindsektorer.
- 5) Støjen er beregnet som L_{DEN} , der er en vægdet årsdøgnmiddelværdi, hvor aktivitet om natten tillægges 10 dB og aktivitet om aftenen tillægges 5 dB før middelværdien beregnes. Dermed tages hensyn til, at støj er mere generende om aftenen og om natten. Der er endvidere udført beregning af støjens maksimale værdier, L_{Amax} , ved en overflyvning.
- 6) Der er ikke umiddelbart tilgængelige data om støj fra helikoptertyperne EC 135. I støjberegningerne er derfor som substitut anvendt typen EC-130. Denne fremgangsmåde er i overensstemmelse med de retningslinjer, der anbefales af luftfartsmyndighederne, FAA, i USA.
- 7) Støjberegningerne er udført i henhold til Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1994, Støj fra flyvepladser. Konkret er anvendt beregningsprogrammet AEDT 2c SP1, der er udviklet af de amerikanske luftfartsmyndigheder, FAA. Programmet er generelt anerkendt og anvendes i en lang række lande, herunder Danmark.
- 8) **Kumulative effekter:** Øvrige militære helikopterflyvninger på Aalborg Flyvestation, samt ca. 20-25 civile helikopterlandinger pr. år i lufthavnen indgår ikke i beregningerne.
- 9) Ved beregning af støj fra helikopterflyvningen er anvendt de standardflyveprofiler, der indgår i den anvendte beregningsmodel. De fremgår af tabel 2 **Error! Reference source not found.** og tabel 3 **Error! Reference source not found.**

EC-135 (data for EC-130) LANDING	Strækning, meter	Højde, meter	Hastighed, km/t	Varighed, sek.
Ligeud flyvning	Fra udflyvning	300	200	-
Indflyvning, hastighedsnedsættelse	1500		130	-
Indflyvning, højdereduktion	1500	150		-
Indflyvning, reduktion af højde og hastighed	850	5	0	-
Landing	-	-	-	3
Flight tomgang på heliport	-	-	-	30
Ground tomgang på heliport	-	-	-	30

Table 2. Indflyvningsprofil i støjberegningsprogrammen for EC 130.

EC-135 (data for EC-130) START	Strækning, meter	Højde, meter	Hastighed, km/t	Varighed, sek.
Ground tomgang på heliport	-	-	-	30
Flight tomgang på heliport	-	-	-	30
Start, take-off	-	5	-	3
Udflyvning, vandret acceleration	30	-	55	-
Udflyvning, stigning og acceleration	150	10	130	-
Udflyvning, stigning	1100	300	-	-
Udflyvning, acceleration	850	-	200	-
Ligeud flyvning	Til landing	300	200	-

Table 3. Udflyvningsprofil i beregningsprogrammet for EC 130.

Der anvendes beregningsprogrammets flyveprofiler, fordi de er en del af en anerkendt model fra luftfartsmyndighederne i USA, som kræves anvendt for støjberegning for heliporte i USA. USA's luftfartsmyndigheder vurderes at have god erfaring med sammenhængen mellem flyvemønstre for helikoptere og deres støjdbredelse. Modellens flyvemønstre vurderes ud til afstande på ca. 200 m fra centrum af heliporten som meget lave, da flyvehøjden her ligger under BL 3-8's hindringsgrænseplan, hvorved der i hvert fald ikke sker en underestimering af den beregnede støj på terræn. I modellen er der sammenhængende data for flyvehøjde, flyvehastighed og støjdbredelse. Der foreligger ikke datagrundlag nok for at ændre på disse forudsætninger, og for eventuel ikke at forudsætte flyvning i en højde under BL 3-8's hindringsgrænseplan i støjberegningen.

Vurdering af støj fra HEMS-flyvninger

Støj fra helikoptere, der anvendes til HEMS-flyvning, er ikke omfattet af Miljøbeskyttelseslovens støjregulering. Landingspladser (heliporte), der anvendes til dette formål, skal derfor ikke have miljøgodkendelse og er ikke omfattet af de vejledende grænseværdier for flystøj, som findes i Miljøstyrelsens vejledning 5/1994, Støj fra flyvepladser.

Plan- og miljøvurderingslovens bestemmelser medfører imidlertid, at der kan være behov for en vurdering af de støjmæssige konsekvenser, når der planlægges etablering af permanente helikopterlandingspladser til sygehusrelaterede flyvninger. Miljøstyrelsen har derfor i et tillæg til flystøjvejledningen fastsat supplerende vejledende støjgrænser for helikopterlandingspladser, som anvendes til sygehusrelateret flyvning. De har primært betydning for planlægning på naboarealerne, da man efter planloven ikke må udlægge støjbelastede arealer til støjfølsom arealanvendelse.

De vejledende grænseværdier for sygehusrelateret helikopterflyvning er til planlægningsbrug, og de er fastsat med det hensyn, at helikopterflyvningen har en samfundsmæssig meget vigtig funktion. Derfor er den vejledende grænseværdi for områder, der anvendes til boligformål fastsat til 50 dB, svarende til den vejledende grænseværdi for regionalt vigtige flyvepladser.

Det skal bemærkes, at støjgrænserne ikke har til formål at regulere flyvningerne, fordi sygehusrelateret helikopterflyvning, som nævnt ovenfor, er undtaget for støjregulering.

Grænseværdierne er til brug for vurderinger ved VVM-undersøgelser og lokalplanlægning forud for landingspladsens etablering og ved planlægning for støjfølsom arealanvendelse efter landingspladsens etablering.

De vejledende støjgrænser for landingspladser, der alene anvendes til sygehusrelateret flyvning, fremgår af nedenstående tabel 4.

Arealanvendelse	Døgnmiddelværdi L_{den}	Maksimalniveau om natten (22 – 07) L_{Amax}
Boligområder og støjfølsomme bygninger til offentlige formål (skoler, plejehjem o.l.)	50 dB	80 dB
Spredt bebyggelse i det åbne land	50 dB	-
Liberale erhverv (hoteller, kontorer o.l.)	60 dB	-
Rekreative områder med overnatning (sommerhuse, kolonihaver, campingpladser o.l.)	45 dB	80 dB
Andre rekreative områder uden overnatning	50 dB	-

Tabel 4. Vejledende grænseværdier for støj fra helikopterlandingspladser til sygehusrelateret flyvning ved planlægning af ny støjfølsom arealanvendelse. Grænseværdierne gælder for de 3 måneder om året, hvor der er mest flyveaktivitet eller for hele året, hvis aktiviteten er jævnt fordelt over året

Vurdering af beregningsresultater

Resultater af de udførte støjberegninger foreligger som støjkonturkort indsat nedenfor som Figur 2 og Figur 3.

Det samlede antal operationer vil være 2.000 om året (1.000 landinger og 1.000 starter). Det er i gennemsnit 2 – 3 starter med efterfølgende landinger pr. døgn.

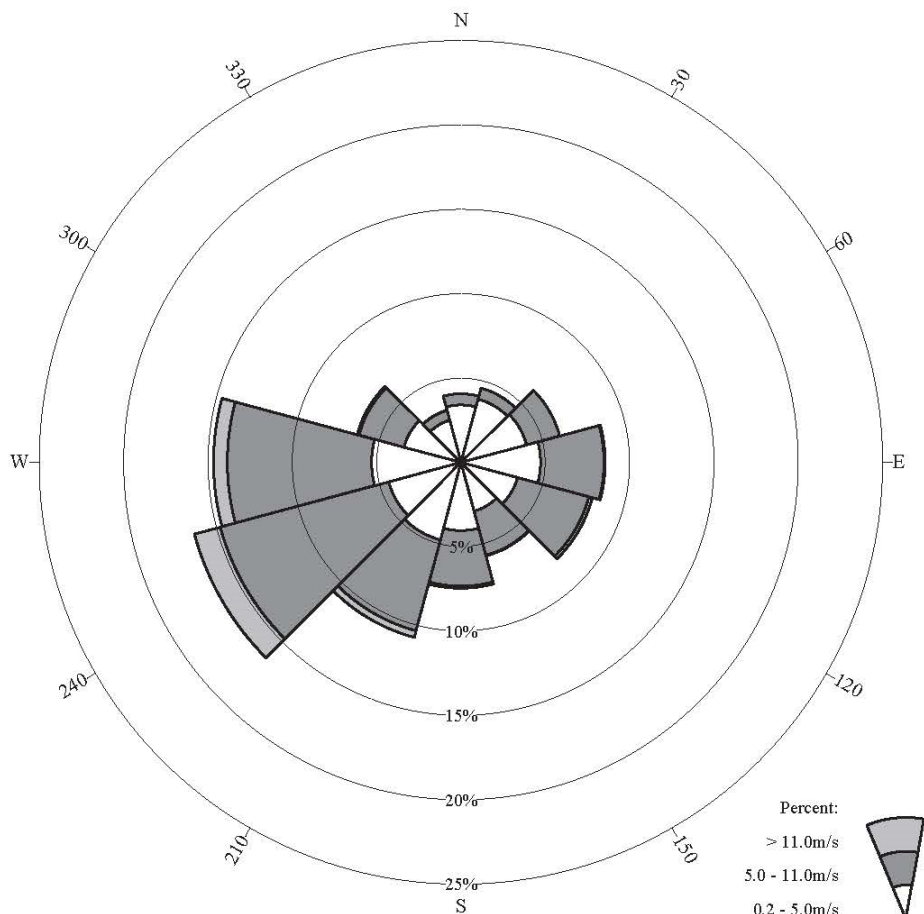
Det fremgår af Figur 2, at støjens vægtede døgnmiddelværdi ikke overstiger Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier udenfor lufthavnens område. Det samme gælder den vejledende grænseværdi for støjens maksimale værdier.



Station 06030 FSN ÅLBORG

01-01-89 - 31-12-98

The whole period



	N	30	60	E	120	150	S	210	240	W	300	330	Total
%	4.1	4.6	6.1	8.6	8.1	5.7	7.5	10.7	16.4	14.7	6.4	3.2	95.9
% 0.2-5.0m/s	3.4	3.9	4.0	4.7	3.5	3.0	4.1	4.8	4.4	5.3	3.5	2.6	47.2
% 5.0-11.0m/s	0.7	0.7	2.0	3.8	4.4	2.7	3.3	5.6	10.3	8.6	2.8	0.6	45.3
% > 11.0m/s	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.0	0.1	0.4	1.6	0.8	0.1	0.0	3.4
Mean wind speed	3.2	3.2	4.1	4.8	5.6	4.9	5.0	5.6	6.9	6.3	4.9	3.4	5.3
Max wind speed	10.3	10.3	11.8	14.5	16.5	14.4	15.9	18.0	21.1	20.1	15.4	11.8	21.1

Number of observations = 29202

Source: DMI

Calm defined as wind speed ≤ 0.2 m/s

Number of observations with calm/varying wind direction: 1204 = 4.1%

Figur 1 DANISH METEOROLOGICAL INSTITUTE, TECHNICAL REPORT 99-13 Observeret vindhastighed og -retning i Danmark - med klimanormaler 1961-90 John Cappelen and Bent Jørgensen (1999), station 06030 FSN Ålborg

Vindretninger angivet i retning og grader	% -fordeling af flyvninger pr. vindretning											
	N 345-15 a	N-NØ 15-45 b	Ø-NØ 45-75 c	Ø 75-105 d	Ø-SØ 105-135 e	S-SØ 135-165 f	S 165-195 g	S-SV 195-225 h	V-VS 225-255 i	V 255-285 j	V-NV 285-315 k	N-NV 315-345 l
%-fordeling af naturlig vind 1961 - 1990 ^{*1}	4,1	4,6	6,1	8,6	8,1	5,7	7,5	10,7	16,4	14,7	6,4	3,2
%-fordeling af starter med vind (sum = 96,1 %) ^{*2}	4,1 ^{*Ex.1}	20,4 b+c+d	0	0	0	0	20,2 e+f+g	10,7	16,4	14,7	6,4	3,2
%-fordeling af starter uden vind (sum = 3,9 %) ^{*2}	0,3	1,0 b+c+d	0	0	0	0	1,0 e+f+g	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3
%-fordeling af starter (sum = 100 %) ^{*2}	4,4	21,4	0	0	0	0	21,2	11,0	16,8	15,0	6,7	3,5
%-fordeling af landinger med vind (sum = 96,1 %) ^{*2}	12,8 a+k+l	4,6	6,1	8,6	8,1	5,7	7,5 ^{*Ex.2}	42,7 h+i+j	0	0	0	0
%-fordeling af landinger uden vind (sum = 3,9 %) ^{*2}	1,0 a+k+l	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	1,0 h+i+j	0	0	0	0
%-fordeling af landinger (sum = 100 %) ^{*2}	13,8	4,9	6,4	9,0	8,4	6,0	7,8	43,7	0	0	0	0

Tabel 5 Vindretninger målt af DMI og %-fordeling af starter og landinger (2000 operationer) i sektoren (188,5 grader til 30 grader).

Antal grader hvor over retningen for starter skifter fra nord til syd = $(118,5 - 30) / 2 + 30 = 109,25$ grader.

Antal grader hvor over retningen for landinger skifter fra syd til nord. $((360 - 188,5 + 30) / 2) + 188,5 = 289,25$ grader.

"a,b,c,d,e,f,g,h,i,j,k,l" i tabellen bruges til at angive, hvilke vindretninger der er lagt sammen (grupperet) i beregningen af flyveretningernes hyppigheder (%). Hver gruppe er markeret med blå eller grøn (fordelingen af flyvninger mellem "blå" og "grøn" gruppe er beregnet ud fra grænserne 109,25 grader og 289,25 grader).

^{*Ex.1} 4,1 % af starterne forekommer i retning N, 345-15 grader.

^{*Ex.2} 7,5 % af landingerne forekommer i retning S, 165-195 grader.

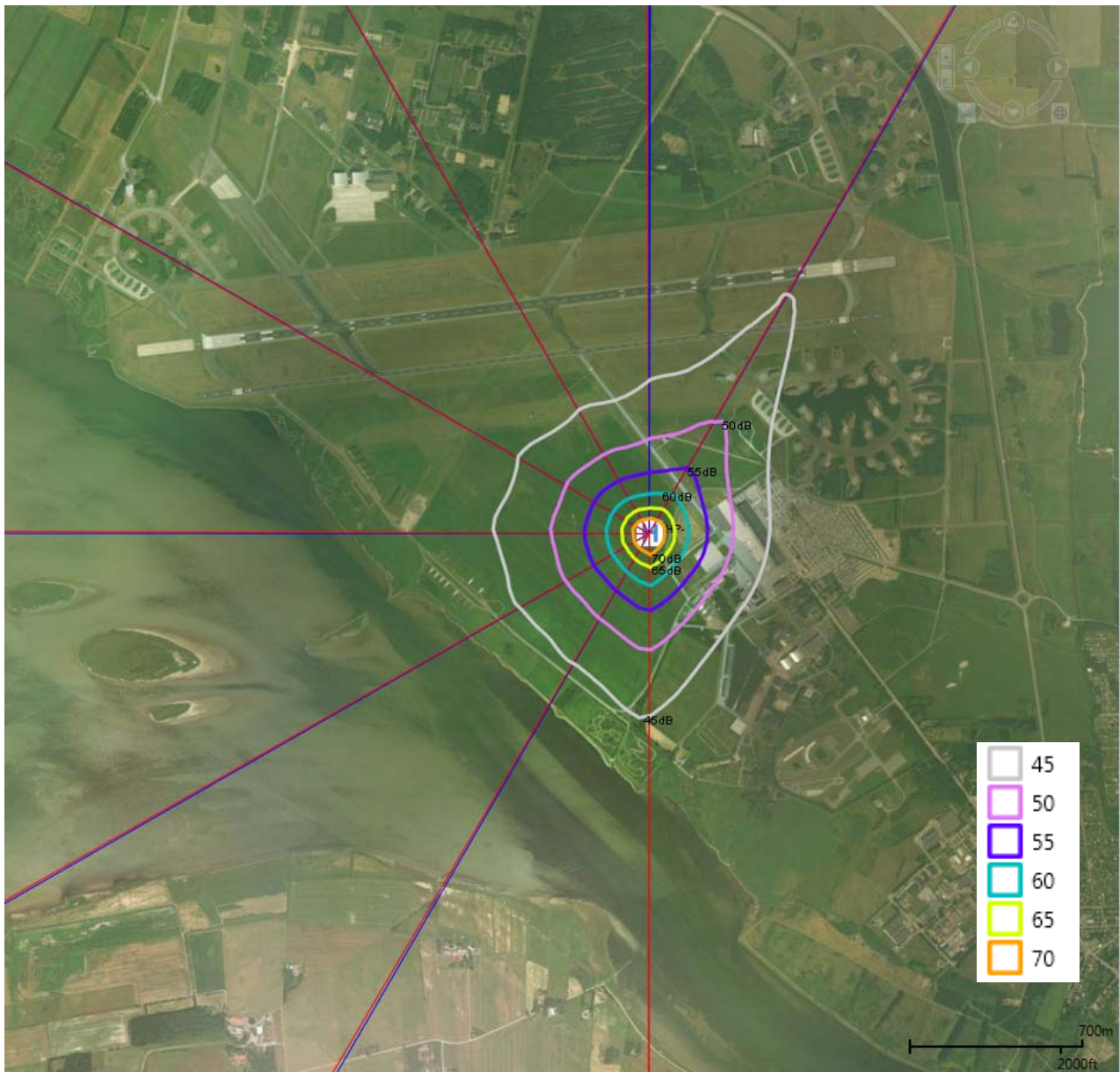
^{*1} Technical Report 99-13 Observeret vindhastighed og -retning i Danmark – med klimanormaler 1961-190. John Cappelen and Bent Jørgensen, Danish Meteorological Institute. For station 06030 FSN Ålborg. Der antages at være vindstille ved vind $\leq 0,2$ m/s.

^{*2} Antaget fordeling ud fra vindrosen uden hensyntagen til fordelingen af destinationerne for flyvningerne fra HEMS-basen.

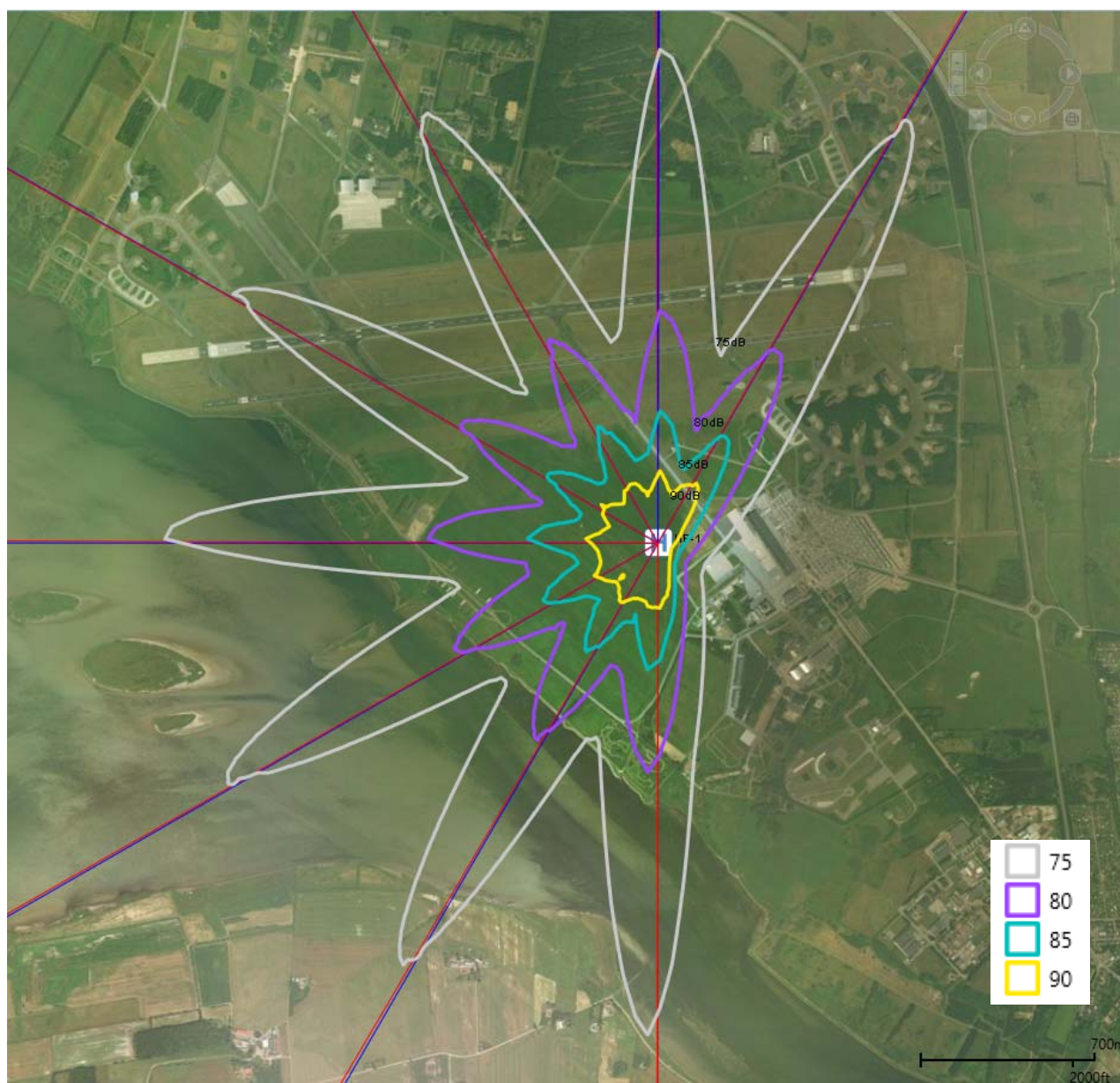
Bemærk:

- En start foregår i retning væk fra en heliport. F.eks. ved vindretning N (345-15 grader) flyver helikopteren fra heliporten mod nord (345-15 grader).
- En start foregår i retning væk fra en heliport. F.eks. ved vindretning Ø-NØ (45-75 grader) flyver helikopteren fra heliporten mod nord (345-15 grader), pga. flyvesektorens N-NØ begrænsning i retning 30 grader.
- En landing foregår i retning mod en heliport. F.eks. ved vindretning N (345-15 grader) flyver helikopteren fra retning S (165-195 grader) ind mod heliporten.
- En landing foregår i retning mod en heliport. F.eks. ved vindretning V-NV (285-315 grader) flyver helikopteren fra retning S (165-195 grader) ind mod heliporten, pga. flyvesektorens S begrænsning i retning 188,5 grader.

Støjkort



Figur 2 Støjens døgnmiddelværdi, L_{DEN} , ved ind- og udflyvning til heliporten. Miljøstyrelsens vejledende grænseværdi ved planlægning af nyt støjfølsomt byggeri, der udsættes for støj fra sygehusrelateret helikopterflyvning, er $L_{DEN} = 50$ dB (lyserød linje). Det fremgår, at støjniveauet ikke overstiger den vejledende grænseværdi udenfor lufthavnens område.



Figur 3 Støjens maksimalværdi, L_{Amax} ved ind- og udflyvning til heliporten. De viste støjkonturer afspejler, at støjen er beregnet med en forudsætning om, at flyvningen sker ad de flyveje, der svarer til vindretningerne vist i Tabel 5. Det vil forekomme, at flyvningen i realiteten anvender hele vinkelområdet 188,5 grader til 30 grader. De viste maksimalniveauer kan således forekomme i alle retninger i hele vinkelområdet inden for flyvesektoren. De viste støjkonturer illustrerer, hvordan støjens maksimale værdier spredes omkring en ind- eller udflyvning. Miljøstyrelsens vejledende grænseværdi for støjens maksimalværdi om natten ved planlægning af nye boliger eller nye rekreative områder med overnatning (sommerhuse, kolonihaver, campingpladser o.l.) er L_{Amax} 80 dB. Det fremgår, at maksimale støjniveauer over L_{Amax} 80 dB ikke forekommer udenfor lufthavnens område