
Teknisk rapport fra Dansk Fuglekollisionskomité

Vejledning til flyvepladser vedr. anlæg med risiko for tiltrækning af fugle nær flyvepladser

Thomas Kjær Christensen, Jens Erik Ditlevsen & Mogens Hansen

Danmarks Miljøundersøgelser,
Afdeling for Vildtbiologi og Biodiversitet

Statens Luftfartsvæsen

Københavns Lufthavne A/S

1. udgave, 26. juli 2010

Datablad

Titel:

Forfatter(e): Thomas Kjær Christensen, Mogens Hansen, Jens Erik Ditlevsen
Institution(er), afdeling(er): Danmarks Miljøundersøgelser, Københavns Lufthavne A/S, Statens Luftfartsvæsen,

Udgiver: Dansk Fuglekollisionskomité

URL: <http://www.slv.dk>

Udgivelsesår: 2010

Indhold

Forord 4

1. Indledning 5

2. Lovgivning 6

Luftfartslovgivningen 6

Natur- og planlovgivningen 8

3. Metode 10

Artsudvælgelse 10

Spredningsafstande 12

Vurdering af de enkelte arters alvorlighed ved kollisioner med fly 13

4. Vurdering af risikoen for fugletiltrækkende anlæg nær flyvepladser 15

Risikovurdering af specifikke anlæg 16

Andre faktorer 19

5. Fremgangsmåde ved anvendelse af vurderingsmetoden 23

Referencer 24

Forord

Denne vejledning er en videreudvikling af den anvisning, som Danmarks Miljøundersøgelser i 2006 udsendte om "Risiko for kollisioner mellem fly og fugle i retablerede vådområder nær flyvepladser". Anvisningen var udarbejdet som et fagligt redskab for arbejdet med udpegning af områder til retablering af vådområder i medfør af Vandmiljøplanen.

Den foreliggende vejledning er udarbejdet af en arbejdsgruppe nedsat af Dansk Fuglekollisionskomité.

Arbejdsgruppen har bestået af:

Thomas Kjær Christensen, Danmarks Miljøundersøgelser

Jens Erik Ditlevsen, Statens Luftfartsvæsen

Mogens Hansen, Københavns Lufthavne A/S,

Til forskel fra anvisningen fra 2006 er denne vejledning primært tiltænkt som et redskab for flyvepladserne i deres arbejde for at sikre flyvesikkerheden. Vejledningen omhandler et bredere område end tidligere, dvs. ikke blot vådområder, men også andre anlæg der kan have indflydelse på fugleforekomster i nærheden af flyvepladser.

Vejledningen kan desuden med fordel anvendes af kommuner i forbindelse med den indledende planlægning af placering af anlæg og naturområder i nærheden af flyvepladser.

Rapporten udgives af Dansk Fuglekollisionskomité og den officielle udgave kan findes på Statens Luftfartsvæsens hjemmeside: www.slv.dk. Behov for revisioner aftales på møderne i Dansk Fuglekollisionskomité.

Vejledningen er opbygget, så baggrunden for modellen for vurdering af risiko er i kapitel 1-3. Anvendelsen af modellen er beskrevet i kapitel 4 og 5.

1. Indledning

Fugle indebærer en risiko for luftfarten på grund af risikoen for sammenstød mellem fugle og fly (bird strikes). Der er flere eksempler – dog ikke i Danmark – på, at civile fly er styrtet ned som følge af bird strikes. Der kan desuden være store økonomiske udgifter forbundet med at reparere et fly, som har været udsat for bird strike.

De større danske flyvepladser skal ifølge den danske luftfartslovgivning søge at påvirke den offentlige planlægning, så der ikke placeres anlæg, der kan tiltrække fugle indenfor en radius af 13 km fra den nærmeste flyveplads.

Erfaringerne fra de senere år har vist, at flyvepladserne skal kunne fremvise konkret dokumentation for risikoen for bird strikes, hvis de skal gøre sig håb om at få ændret på planlagte anlæg og områder, som kan tiltrække et stigende antal fugle til lufthavnenes nærområde.

Den bedste måde at undgå etablering af sådanne anlæg er at få en afklaring af risikoen for bird strikes allerede i planlægningsfasen, dvs. inden kommunen eller en anden myndighed har vedtaget at etablere et sådant anlæg. Til dette formål har Skov- og Naturstyrelsen udgivet en oversigt over statslige interesser i kommunalplanlægningen, som opdateres ca. hvert 4. år. Oversigten indeholder en gennemgang af forskellige anlæg som f.eks. tekniske anlæg, lavbundsarealer og vådområder, hver med en liste over de statslige interesser, der knytter sig til anlæggene. Heri er også anført, hvilke interesser luftfarten har.

Dansk Fuglekollisionskomité er et rådgivende forum med det formål at reducere risikoen for kollisioner mellem fugle og fly gennem bl.a. erfaringsudvekslinger og andre tiltag. Komitéen har ønsket at forbedre flyvepladsernes mulighed for at kunne leve op til bestemmelserne om risiko for bird strikes i nærområdet omkring flyvepladserne. I Fuglekollisionskomitéen er repræsenteret de større flyvepladser i Danmark, danske luftfartselskaber, Flyvevåbenet, piloter og Statens Luftfartsvæsen.

Danmarks Miljøundersøgelser udsendte i 2006 en teknisk anvisning om "Risiko for kollisioner mellem fly og fugle i retablerede vådområder nær flyvepladser". Rapporten var udarbejdet som et fagligt redskab for arbejdet med udpegning af områder til retablering af vådområder i medfør af Vandmiljøplanen.

Med udgangspunkt i den anvisning ønsker Dansk Fuglekollisionskomité med nærværende vejledning dels at udvide anvisningen til også at omfatte andre anlægstyper – f.eks. tekniske anlæg – som også kan tiltrække fugle, og dels at målrette anvisningen til at kunne anvendes af flyvepladserne til at dokumentere risikoen for tiltrækning af fugle for et givent anlæg i nærheden af en flyveplads.

2. Lovgivning

Luffartslovgivningen

I Danmark reguleres bird strike i forhold til luftfart med Bestemmelse om Luftfart, BL 3-16 om forholdsregler til nedsættelse af kollisionsrisikoen mellem luftfartøjer og fugle/pattedyr på flyvepladser.

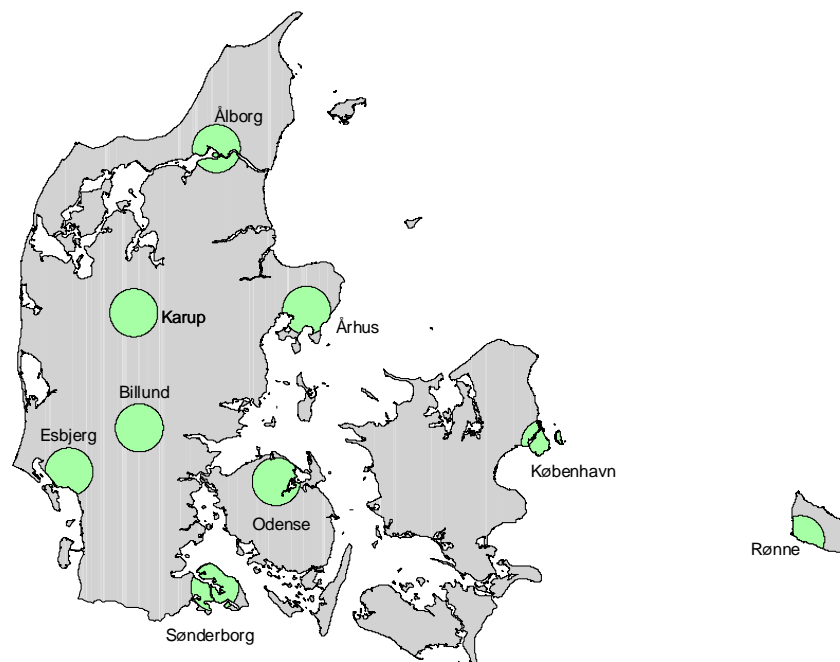
BL 3-16 er udarbejdet på baggrund af ICAO's¹ bestemmelser i Annex 14 om flyvepladser samt ICAO Doc 9137, Airport Service Manual, part 3 - Bird control and reduction.

BL 3-16 fastsætter bestemmelser for offentlige flyvepladser, som anvendes til regelmæssig, erhvervsmæssig transport af passagerer, post og/eller fragt med luftfartøjer med en maksimal tilladt startmasse på 10 tons eller derover, eller med 20 eller flere passagersæder.

I alt 9 flyvepladser i Danmark er i 2010 omfattet af bestemmelserne i BL 3-16. Der er følgende:

- Københavns Lufthavn
- Billund Lufthavn
- Ålborg Lufthavn
- Karup Lufthavn
- Århus Lufthavn
- Esbjerg Lufthavn
- Odense Lufthavn
- Sønderborg Lufthavn
- Bornholms Lufthavn

¹ ICAO: International Civil Aviation Organization, dvs. den internationale organisation for civil flyvning. ICAO er en FN-organisation.



Figur 1. Danske flyvepladser omfattet af BL 3-16 i 2010. De grønne felter angiver 13-km zonen omkring flyvepladserne.

Derudover er en række flyvepladser på Grønland samt Vagar Lufthavn på Færøerne omfattet af bestemmelserne.

Flyvepladser omfattet af BL 3-16 er forpligtet til at rapportere til SLV om kollisioner og forekomster af fugle og pattedyr på flyvepladsen.

Andre flyvepladser end de, der er omfattet af BL 3-16, kan have problemer med fugle, og kan derfor også have interesse i at dokumentere risici for bird strikes så præcist som muligt overfor andre myndigheder.

I henhold til BL 3-16 skal den, der har tilladelsen til at drive en flyveplads (koncessionshaveren), holde sig orienteret om den offentlige planlægning omkring den pågældende flyveplads, så der ikke placeres anlæg der tiltrækker fugle, nærmere end 13 km fra flyvepladsen. Koncessionshaveren skal holde sig orienteret om og søge at påvirke den offentlige planlægning i overensstemmelse hermed. Hvis koncessionshaveren ikke ved henvendelse til den, der er ansvarlig for etablering af et givent anlæg, kan opnå fjernelse af anlægget, skal der ske indberetning til SLV.

Det er altså flyvepladsens eget ansvar at følge med i den offentlige planlægning i nærområdet til flyvepladsen. De anlægstyper der er angivet i BL 3-16, og som flyvepladserne skal være særligt opmærksomme på fremgår af tabel 1.

Tekniske affaldsanlæg
Spildevandsanlæg
Regnvandsbassiner
Dambrug
Minkfarme
Kunstige søer
Branddamme
Vandfyldte grusgrave og mergelgrave
Våde enge

Tabel 1. Oversigt over anlægstyper jf. BL 3-16

Etablering af sådanne anlæg samt anlæg, der indebærer større jordarbejder og/eller byggeri i forbindelse med tekniske anlæg eller naturgenoprettende tiltag, kræver i de fleste tilfælde gyldig tilladelse fra statslige, regionale eller kommunale myndigheder i henhold til planloven.

Derudover kan der være andre anlæg – f.eks. inden for fødevarer- eller landbrugssektoren – , som i et vist omfang kan tiltrække fugle. Der foreligger ingen data om fuglearter for disse anlægstyper, og der må derfor foretages en konkret vurdering i hvert enkelt tilfælde sådanne anlæg påtænkes etableret.

Ligeledes vil plejen af fredede naturområder have indflydelse på antallet og arterne af fugle i disse områder. Det er derfor vigtigt, at både flyvepladserne og myndigheden er opmærksomme på dette og søger at påvirke plejeplaner.

Natur- og planlovgivningen

Hvis ikke gennemførelsen af et større bygge- eller anlægsarbejde fremgår af en eksisterende lokalplan eller byplanvedtægt, skal der ifølge planloven fremlægges en lokalplan for arbejdet. Lokalplaner udarbejdes af kommunalbestyrelserne og må ikke stride mod den overordnede kommuneplan og ligeledes ikke være i konflikt med national planlægning og internationale forpligtigelser i henhold til miljømålsloven (internationale naturbeskyttelsesområder: EU habitat- og Fuglebeskyttelsesområder).

For bestemte typer af anlæg, herunder trafik anlæg, spildevands- og rensningsanlæg etc., kræves desuden gennemførelse af en VVM proces i henhold til VVM-bekendtgørelsen.

Oplysninger om regional-, kommunal- og lokalplaner, samt ændringer i disse, fremsendes automatisk ved skriftlig henvendelse til de relevante instanser.

Generelt er den danske natur beskyttet gennem naturbeskyttelsesloven. Loven formål er, bl.a. gennem område- og artsbeskyttelse, naturpleje, naturgenoprettelse og fredning, at beskytte naturen med dens bestand af vilde dyr og planter samt deres levesteder og de landskabelige, kulturhistoriske, naturvidenskabelige og undervisningsmæssige værdier. Beskyttelsen skal ske med respekt for de EU-direktiver og internationale aftaler, som Danmark er forpligtet af.

Fredningssager kan kun rejses af miljøministeren, kommunalbestyrelser og Danmarks Naturfredningsforening, og sager behandles i regionale naturfredningsnævn. Fredningsnævnenes afgørelser kan ankes til Naturklagenævnet.

3. Metode

De vurderinger, der præsenteres i denne vejledning om risikoberegning for bird strikes ved etablering af forskellige tekniske anlæg eller habitater, er baseret på en række objektive og subjektive data. Objektive data inkluderer faktorer såsom hyppighed i bird strike statistikken og den beregnede alvorlighed ved kollision med fly. Subjektive data angår vurderinger af fuglearters forekomst og tiltrækning til de relevante anlægs- og habitat typer, og vurderinger af de enkelte fuglearters normale spredning og daglige bevægelser ud fra en given biotop.

Risikoberegningerne for de enkelte typer af anlæg/habitater er baseret på en vurdering af de tilknyttede fuglearters spredning foretaget ud fra en basal og generel viden om de enkelte arters adfærd, både i og udenfor yngletiden. Mens der findes mange undersøgelser af fugles generelle bevægelser under forårs- og efterårstrækket, eksisterer der stort set ingen undersøgelser, der belyser daglige bevægelser og aktionsradius hos mere almindelige arter udenfor de egentlige trækperioder. De vurderinger af fuglenes spredning, der anvendes i rapportens risikoberegninger, er således ikke nødvendigvis endegyldige. Fugle kan optræde spontant i stort set alle områder, og kan foretage uforudsigelige bevægelser forårsaget af forstyrrelser, meget høje bestandstætheder eller specielle vejrforhold. Det er dog tilstræbt i tilfælde med stor usikkerhed, at en arts spredningspotentialer gives så stor værdi som muligt i risikovurderingen.

Mange fuglearter forekommer talrigt på træk gennem Danmark i forårs og efterårsperioden. Der er i denne rapport ikke taget højde for sådanne fuglebevægelser, idet det er vurderet, at etablering af enkeltstående anlæg eller lokale naturlokaliteter ikke væsentligt vil påvirke eller ændre disse forekomster. Rapportens vurderinger af fugles spredningsafstande omfatter dog daglige overnatningstræk til fælles overnatningspladser, som er kendt hos bl.a. kragefugle og måger.

I det følgende gennemgås det materiale og de faktorer der er anvendt ved den egentlige risikovurdering for placering af anlæg nær flyvepladser.

Artsudvælgelse

Udvælgelse af arter, der kan forekomme i relation til anlæg og habitater nævnt i BL 3-16, er sket på følgende baggrund:

- Arterne har en naturlig tilknytning til de givne anlæg,
- Arterne er registreret i kollisioner med fly i den danske bird strike statistik i perioden 1992-2008,
- Arterne kan i et vist omfang forventes at forekomme periodisk i tilknytning til de givne anlægstyper.

Den danske bird strike statistik omfatter i alt 81 artsbestemte arter. En stor del af disse udgøres af enkelte og tilfældige registreringer af en række fuglearter, som ikke er relevante for de typer anlæg der behandles i denne vejledning. Der er derfor udvalgt arter på baggrund af en række kriterier, og medtagne arter opfylder mindst to af følgende kriterier:

- De er store arter med en kropsvægt på mere end 1 kg.
- De er registreret som forekommende i flok i statistikken i mere end 25% af de registrerede kollisioner.
- De har medført skade i mindst 2% af de registrerede bird strikes (andel af kollisioner med skade på fly, se nedenfor).
- De udgør mindst 0,5% af det totale antal artsbestemte kollisioner.

Denne udvælgelse resulterer i en liste med i alt 28 arter. Af disse er sangsvane, bramgås, skovhornugle, mosehornugle, spurvehøg og mursejler arter, der ikke er tiltrukket eller forventes at forekomme i tilknytning til de typer anlæg, der bliver behandlet i denne vejledning. Uden disse omfatter den samlede liste over arter der indgår i vejledningens risikovurderinger derfor i alt 23 fuglearter (tabel 2). Alvorligheds- og risikoberegninger er forklaret på side 13.

Art	alvorlighed (%)	Bird strikes		Artsspecifikke risiko
		antal	hyppighed	
Digesvale	0.2	13	0.010	0.002
Fasan	15.4	8	0.006	0.096
Fiskehejre	21.0	1	0.001	0.016
Gråand	15.1	5	0.004	0.059
Grågås	46.6	2	0.002	0.073
Gråkrage	7.4	17	0.013	0.099
Gravand	15.1	0	0.000	0.000
Hættemåge	3.9	58	0.045	0.175
Hjejle	2.6	7	0.005	0.014
Knopsvane	100.0	4	0.003	0.313
Krikand	4.5	0	0.000	0.000
Musvåge	11.2	45	0.035	0.394
Ringdue	6.5	53	0.041	0.270
Skarv	34.0	2	0.002	0.053
Sølvmåge	14.3	106	0.083	1.184
Stær	1.1	73	0.057	0.064
Stormmåge	5.9	103	0.081	0.474
Strandskade	7.0	11	0.009	0.060
Svartbag	23.7	7	0.005	0.130
Tamdue	5.5	37	0.029	0.159
Tårnfalk	2.9	252	0.197	0.563
Troldand	10.4	2	0.002	0.016
Vibe	3.0	45	0.035	0.106

Tabel 2. Arter der indgår i vejledningens risikovurderinger.

For de arter der indgår i risikovurderingerne, er det i tabel 3 angivet i hvilke anlæg og naturområder, disse vil kunne forventes at forekomme. Denne vurdering er baseret på en generel viden om arternes økologi og habitat-præferens. Vurderingen udelukker ikke nødvendigvis, at en art i sjældnere tilfælde vil kunne dukke op ved en anlægstype, hvor den ikke er markeret. En række arter, specielt rovfugle, vil forekomme i tilknytning til flere af de aktuelle anlæg, uden dog at være direkte afhængige af disse. Det drejer sig især om musvåge og tårnfalk, som vil kunne udnytte et større fødeudbud i forbindelse med især retablering af naturområde

Spredningsafstande

Qua deres evne til at flyve og dermed store mobilitet, vil der forekomme fugle i alle områder og habitattyper. Den store mobilitet er også ensbetydende med, at fugle meget hurtigt vil indfinde sig i nye habitater, hvor de enten yngler, søger føde eller raster, afhængig af et områdes udformning eller fødeudbud.

De største bevægelser hos fugle sker for de fleste arter i perioden udenfor yngletiden, hvor der hos flere arter gennemføres fødesøgnings- eller overnatningstræk mellem rasteplasser og fourageringsområder, eller som deciderede trækbevægelser mellem yngle- og overvintringsområder.

Egentlige trækbevægelser kan være til gene for flysikkerheden, men påvirkes ikke væsentligt af etablering af lokale anlæg eller retablering af små vandhuller. Kun ved etablering af større sammenhængende naturområder, på fx vandfugles trækruter, vil sådanne tiltag kunne medvirke til at et større antal fugle vil opholde sig lokalt i længere tid i specielt trækperioden.

Modsat trækkende fugle, som overvintrer syd for Danmark, vil ynglestandfugle og arter der overvintrer i Danmark igennem deres opholdsperiode kunne foretage daglige bevægelser, som giver risiko for daglige overflyvninger af flyvepladser, hvis fuglene opholder sig i områder indenfor en vis afstand fra disse.

I denne vejledning er fugles spredningsafstande baseret på vurderinger af daglige bevægelser hos danske ynglefugle og hos arter, der opholder sig i længere perioder under trækket eller som overvintrer her udenfor yngletiden.

For de arter der indgår i risikovurderingerne, er den vurderede spredning relateret til fem kategorier med spredningsafstande på hhv. 0-1 km, 0-3 km, 0-5 km, 0-13 km og 0->13 km. I relation til beregning af risikovurderinger, er disse afstandskategorier tildelt værdierne 1 til 5, respektivt. Afstandskategorierne for de enkelte arter fremgår af tabel 3 i kolonnen "spredningsafstande".

Fugleart	Spredning-safstand ¹	Affaldsanlæg	Spildevands-anlæg	Regnvands-bassiner	Kunstige søer og vådområder	Branddamme og lign.	Dambrug	Grus- og mer-gelgrave	Minkfarme
Digesvale	3							X	
Fasan	1			X	X				
Fiskehejre	4	X	X	X	X	X	X	X	
Gråand	4		X	X	X	X	X	X	
Grågås	5			X	X				
Gråkrage	3	X	X	X	X	X	x	X	X
Gravand	1				X			X	
Hættemåge	5	X	X	X	X	X	X	X	
Hjejle	3				X				
Knopsvane	2			X	X			X	
Krikand	4			X	X			X	
Musvåge	3	X						X	
Ringdue	4			X	X			X	
Skarv	5				X		X		
Sølvmåge	5	X	X	X	X	X	X	X	X
Stær	2	X			X	X		X	X
Stormmåge	5	X	X	X	X		X	X	X
Strandskade	2				X			X	
Svartbag	3	X	X		X		X	X	
Tamdue	3	X	X			X		X	X
Tårnfalk	3				X			X	
Troldand	1		X	X	X			X	
Vibe	2				X			X	

Tabel 3. Fuglearter og anlægstyper - oversigt.

Vurdering af de enkelte arters alvorlighed ved kollisioner med fly

For at kunne vurdere de enkelte fuglearters risiko i forhold til flytrafikken, beregnes den artsspecifikke kollisionsrisiko baseret på de enkelte arters hyppighed i kollisioner med fly, og på andelen af kollisioner, hvor der registreres skade på flyene.

Den artsspecifikke risiko beregnes som produktet:

bird strike hyppighed x alvorlighed

Bird strike hyppigheden er den andel den enkelte art udgør af samtlige bird strike, mens alvorligheden beregnes ud fra antallet af kollisioner hvor den enkelte art har forvoldt skader på fly i forhold til det samlede antal kollisioner, som arten har været involveret i. Hvis en art giver skade på et fly i fem tilfælde for hver 100 gange, den bliver ramt, så vil arten have en alvorlighed på 5.

Ved at inddrage hyppighed og alvorlighed i beregning af den artsspecifikke risiko, fås en samlet værdi, som tager højde både for hvor hyppigt en art forekommer i kollisioner med fly og hvor hyppigt kollisioner medfører skade på flyene. En art der forekommer hyppigt, men kun sjældent forvolder skade på flyene, kan derfor have samme artsspecifikke risikoværdi som en art, der sjældent er involveret i kollisioner, men som ofte medfører skade på flyene.

For fuglearter, der hyppigst bliver ramt af fly, kan den reelle alvorlighed bestemmes nogenlunde nøjagtigt, fordi data-materialet er stort. Anderledes mere unøjagtigt bliver det, når der skal udregnes en alvorlighed på arter der mindre hyppigt er involveret i kollisioner.

I England er det ikke overraskende blevet påvist, at der er en stærk sammenhæng mellem alvorlighed og en fuglearts størrelse, hvor store fuglearter oftere medfører skade ved kollisioner med fly end mindre fugle. Det er derfor muligt, på baggrund af simpel regressionsanalyse af plot af alvorlighed og kropsvægt for undersøgte arter, at beregne skades-værdier for fuglearter der kun fåtalligt eller endnu ikke er registreret i kollisioner med fly. På grundlag af en analyse af kendte alvorligheds-værdier for arter i den engelske database over bird strikes (Allan 2006), fandt man frem til formlen:

$$X = 0,014 \times Y$$

hvor X er alvorlighed, Y er artens kropsvægt og 0,014 er den beregnede konstant.

Tårnfalk med en kropsvægt på 204 gram vil altså have en alvorligheds-værdi på $0,014 \times 204 = 2,9$. Det tal afviger kun relativt lidt fra den observerede alvorligheds-værdi man fandt i det engelske materiale. Her havde kollisioner med tårnfalke en alvorlighed på 1,9.

I Tabel 2 er vist de beregnede værdier for alvorlighed hos de arter der indgår i rapportens risikovurderinger.

4. Vurdering af risikoen for fugletiltrækkende anlæg nær flyvepladser

Vurderingen af bird strike risikoen ved etablering af anlæg, der kan tiltrække fugle, nær flyvepladser sker på baggrund af en sammenligning af:

- Fuglenes spredningsafstande
- Afstanden fra flyvepladsen ud til et fugletiltrækkende anlæg eller naturområde.

Som ovenfor nævnt gives afstanden for fugles spredning i intervallerne 0-1, 1-3, 3-5, 5-13 og >13 km. Disse afstandsintervaller gives intervalværdierne 1, 2, 3, 4 og 5, respektivt.

Tilsvarende gives et anlægs afstand til en lufthavn intervalværdierne 1 til 5 for afstande på hhv. 0-1 km, 1-3 km, 3-5, 5-13 og >13 km.

Et mål for risikoen fremkommer ved simpel subtraktion, hvor den tildelte intervalværdi for anlæggets afstand til flyveplads trækkes fra intervalværdien for en arts mobilitet.

Er afstanden af et anlæg til en lufthavn større end fuglenes spredning, vil den beregnede værdi være negativ, og det vil ikke kunne forventes at fugle tiltrukket af anlægget vil udgøre en risiko for flysikkerheden. Er den beregnede værdi positiv, vil der kunne forventes forekomster over flyvepladsarealer.

Baseret på de givne værdier for spredning og afstand af anlæg, vil de beregnede risikoværdier ligge i intervallet -4 til +4. Under forudsætning af, at en given fugleart, som er tiltrukket af et anlæg eller naturområde, vil forekomme mindre og mindre talrigt/hyppigt med stigende afstand fra anlægget, vil den beregnede risikoværdis størrelse som minimum være proportional med risikoen. De beregnede risikoværdier for de enkelte arter er vist i tabel 4.

Vurderingen af risikoen er udarbejdet på baggrund af artsfordelingen i den samlede nationale bird strike statistik i årene 1992-2008. Fugleforekomster på de enkelte flyvepladser afspejler ikke nødvendigvis den nationale artsfordeling, da forholdene i og omkring de danske flyvepladser er meget forskellige. Optimalt bør tilsvarende risikovurderinger laves på baggrund af de enkelte flyvepladsers egen bird strike statistik, specielt hvor der kan forventes en forskel i sammensætningen af fuglearter, fx mellem flyvepladser placeret inde i landet og ved kysterne.

		anlæggets afstand til lufthavn				
Mobilitet		>13 km (5)	5-13 km (4)	3-5 km (3)	1-3 km (2)	0-1 km (1)
Knopsvane	1	-4	-3	-2	-1	0
Grågås	4	-1	0	1	2	3
Skarv	5	0	1	2	3	4
Svartbag	3	-2	-1	0	1	2
Fiskehejre	4	-1	0	1	2	3
Fasan	1	-4	-3	-2	-1	0
Gravand	1	-4	-3	-2	-1	0
Gråand	5	0	1	2	3	4
Sølvmåge	5	0	1	2	3	4
Musvåge	3	-2	-1	0	1	2
Troldand	5	0	1	2	3	4
Gråkrage	4	-1	0	1	2	3
Strandskade	2	-3	-2	-1	0	1
Ringdue	4	-1	0	1	2	3
Stormmåge	5	0	1	2	3	4
Tamdue	3	-2	-1	0	1	2
Krikand	4	-1	0	1	2	3
Hættemåge	5	0	1	2	3	4
Vibe	2	-3	-2	-1	0	1
Tårnfalk	3	-2	-1	0	1	2
Hjejle	3	-2	-1	0	1	2
Stær	3	-2	-1	0	1	2
Digesvale	3	-2	-1	0	1	2

Tabel 4. Beregnede risikoværdier for fuglearter. Blå markering angiver positive risikoværdier og dermed afstande fra flyvepladser hvor det må forventes at arter tilknyttet fugletiltrækkende anlæg vil kunne forventes at overflyve flyvepladserne.

Risikovurdering af specifikke anlæg

I tabellerne 5a-5i er vist de beregnede risikoværdier for fuglearter fordelt på anlægstyper. I tabellerne angiver positive værdier at der vil være en risiko for at en art vil sprede sig til flyvepladsarealer og dermed udgøre en risiko for flysikkerheden, mens negative værdier indikerer, at en art normalt ikke vil kunne forventes at forekomme på flyvepladsarealer ved den givne afstand. For de enkelte anlægstyper giver tabellerne dermed en samlet oversigt over hvilke arter, der normalt vil kunne udgøre en risiko ved placering af et givent anlæg på forskellige afstande fra en flyveplads.

Den reelle risikovurdering kan dog ikke alene baseres på den samlede tabel, men bør efterfølgende sammenholdes med de enkelte arters artsspecifikke kollisionsrisiko. For spildevandsanlæg, f.eks., forekommer sølvmåge og stormmåge med positive risikoværdier hvis anlægget placeres i en afstand på 5-13 km fra flyvepladser. Disse to arter har meget høje artsspecifikke ri-

sikoværdier, og placeringen af et sådant anlæg bør derfor afvejes i relation til en vurdering i en stigning i antallet af netop disse arter lokalt omkring flyvepladserne. For spildevandsanlæg viser risikovurderingen ingen positive værdier hvis anlægget placeres på afstande større end 13 km fra flyvepladser, baseret på de aktuelle fuglearters spredningsafstande. Hvorvidt en lufthavnsmyndighed vil gøre indsigelser mod en sådan placering bør dog vurderes i relation til placering og forekomst af andre anlægstyper, som kan tiltrække fugle, og en vurdering af forventede fuglebevægelser mellem det nye anlæg og eksisterende anlæg og naturområder.

Tabel 5 a-i. Beregnede risikoværdier for fuglearter fordelt på anlægstyper.

a. Spildevandsanlæg

Fugleart	Mobilitet	anlæggets afstand til lufthavn				
		>13 km (5)	5-13 km (4)	3-5 km (3)	1-3 km (2)	0-1 km (1)
Sølvmåge	5	0	1	2	3	4
Stormmåge	5	0	1	2	3	4
Hættemåge	5	0	1	2	3	4
Troldand	5	0	1	2	3	4
Gråand	5	0	1	2	3	4
Fiskehejre	4	-1	0	1	2	3
Gråkrage	4	-1	0	1	2	3
Svartbag	3	-2	-1	0	1	2
Stær	3	-2	-1	0	1	2
Tamdue	3	-2	-1	0	1	2

b. Affaldsanlæg

Fugleart	Mobilitet	anlæggets afstand til lufthavn				
		>13 km (5)	5-13 km (4)	3-5 km (3)	1-3 km (2)	0-1 km (1)
Sølvmåge	5	0	1	2	3	4
Stormmåge	5	0	1	2	3	4
Hættemåge	5	0	1	2	3	4
Fiskehejre	4	-1	0	1	2	3
Gråkrage	4	-1	0	1	2	3
Svartbag	3	-2	-1	0	1	2
Musvåge	3	-2	-1	0	1	2
Tamdue	3	-2	-1	0	1	2
Stær	3	-2	-1	0	1	2

c. Dambrug

Fugleart	Mobilitet	anlæggets afstand til lufthavn				
		>13 km (5)	5-13 km (4)	3-5 km (3)	1-3 km (2)	0-1 km (1)
Skarv	5	0	1	2	3	4
Gråand	5	0	1	2	3	4
Sølvmåge	5	0	1	2	3	4
Stormmåge	5	0	1	2	3	4
Hættemåge	5	0	1	2	3	4
Fiskehejre	4	-1	0	1	2	3
Gråkrage	4	-1	0	1	2	3
Svartbag	3	-2	-1	0	1	2

d. Vådområder og kunstige søer

Fugleart	Mobilitet	anlæggets afstand til lufthavn				
		>13 km (5)	5-13 km (4)	3-5 km (3)	1-3 km (2)	0-1 km (1)
Skarv	5	0	1	2	3	4
Gråand	5	0	1	2	3	4
Sølvmåge	5	0	1	2	3	4
Troldand	5	0	1	2	3	4
Stormmåge	5	0	1	2	3	4
Hættemåge	5	0	1	2	3	4
Grågås	4	-1	0	1	2	3
Fiskehejre	4	-1	0	1	2	3
Gråkrage	4	-1	0	1	2	3
Ringdue	4	-1	0	1	2	3
Krikand	4	-1	0	1	2	3
Svartbag	3	-2	-1	0	1	2
Tårnfalk	3	-2	-1	0	1	2
Hjejle	3	-2	-1	0	1	2
Stær	3	-2	-1	0	1	2
Strandskade	2	-3	-2	-1	0	1
Vibe	2	-3	-2	-1	0	1
Knopsvane	1	-4	-3	-2	-1	0
Fasan	1	-4	-3	-2	-1	0
Gravand	1	-4	-3	-2	-1	0

f. Minkfarme

Fugleart	Mobilitet	anlæggets afstand til lufthavn				
		>13 km (5)	5-13 km (4)	3-5 km (3)	1-3 km (2)	0-1 km (1)
Sølvmåge	5	0	1	2	3	4
Gråkrage	4	-1	0	1	2	3
Svartbag	3	-2	-1	0	1	2
Tamdue	3	-2	-1	0	1	2
Stær	3	-2	-1	0	1	2

g. Regnvandsbassiner

Fugleart	Mobilitet	anlæggets afstand til lufthavn				
		>13 km (5)	5-13 km (4)	3-5 km (3)	1-3 km (2)	0-1 km (1)
Gråand	5	0	1	2	3	4
Sølvmåge	5	0	1	2	3	4
Troldand	5	0	1	2	3	4
Stormmåge	5	0	1	2	3	4
Hættemåge	5	0	1	2	3	4
Grågås	4	-1	0	1	2	3
Fiskehejre	4	-1	0	1	2	3
Gråkrage	4	-1	0	1	2	3
Ringdue	4	-1	0	1	2	3
Krikand	4	-1	0	1	2	3
Knopsvane	1	-4	-3	-2	-1	0
Fasan	1	-4	-3	-2	-1	0

h. Branddamme og lign.

Fugleart	Mobilitet	anlæggets afstand til lufthavn				
		>13 km (5)	5-13 km (4)	3-5 km (3)	1-3 km (2)	0-1 km (1)
Gråand	5	0	1	2	3	4
Sølvmåge	5	0	1	2	3	4
Hættemåge	5	0	1	2	3	4
Fiskehejre	4	-1	0	1	2	3
Gråkrage	4	-1	0	1	2	3
Tamdue	3	-2	-1	0	1	2
Stær	3	-2	-1	0	1	2

i. Grus- og mergelgrave

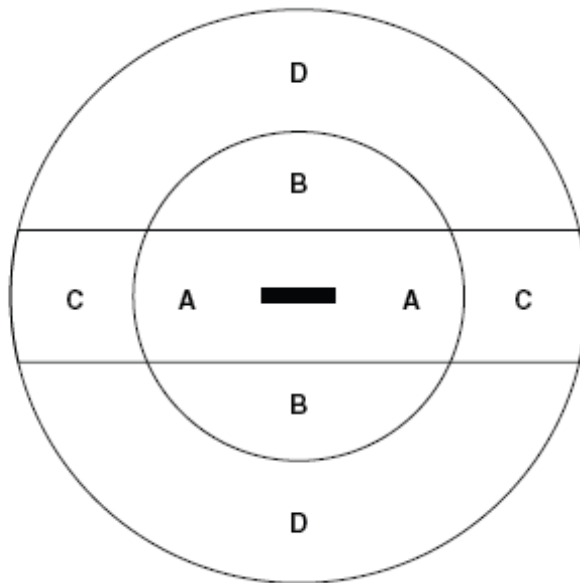
Fugleart	Mobilitet	anlæggets afstand til lufthavn				
		>13 km (5)	5-13 km (4)	3-5 km (3)	1-3 km (2)	0-1 km (1)
Gråand	5	0	1	2	3	4
Sølvmåge	5	0	1	2	3	4
Troldand	5	0	1	2	3	4
Stormmåge	5	0	1	2	3	4
Hættemåge	5	0	1	2	3	4
Fiskehejre	4	-1	0	1	2	3
Gråkrage	4	-1	0	1	2	3
Ringdue	4	-1	0	1	2	3
Krikand	4	-1	0	1	2	3
Svartbag	3	-2	-1	0	1	2
Musvåge	3	-2	-1	0	1	2
Tamdue	3	-2	-1	0	1	2
Tårnfalk	3	-2	-1	0	1	2
Stær	3	-2	-1	0	1	2
Digesvale	3	-2	-1	0	1	2
Strandskade	2	-3	-2	-1	0	1
Vibe	2	-3	-2	-1	0	1
Knopsvane	1	-4	-3	-2	-1	0
Gravand	1	-4	-3	-2	-1	0

Andre faktorer

Den viste model til at vurdere bird strike risikoen tager ikke højde for alle relevante faktorer, der kan påvirke fugleforekomster lokalt i og omkring en flyveplads. Der skal derfor foretages en individuel vurdering af bl.a. følgende forhold:

- Størrelsen af det aktuelle område/anlæg
- Placeringen af området/anlægget i forhold til flyvepladsen og andre fugletiltrækkende områder
- Specifik viden om særlige fuglearter i området
- Specifik viden om fuglenes flyveveje i området i forbindelse med fødesøgning.

I DMU's anvisning fra 2006 er vist en model til vurdering af nogle af disse forhold. Her inddeles nærområdet til en flyveplads i en række zoner inden for hhv. 6 og 13 km fra flyvepladsen, se Figur 2.



Figur 2. Skematisk tegning af zoner omkring en flyveplads med angivelse af 6 km (fra landingsbanens endepunkter) og 13 km afstandszoner samt en zone parallelt med landingsbanen ud til 3 km på hver side.

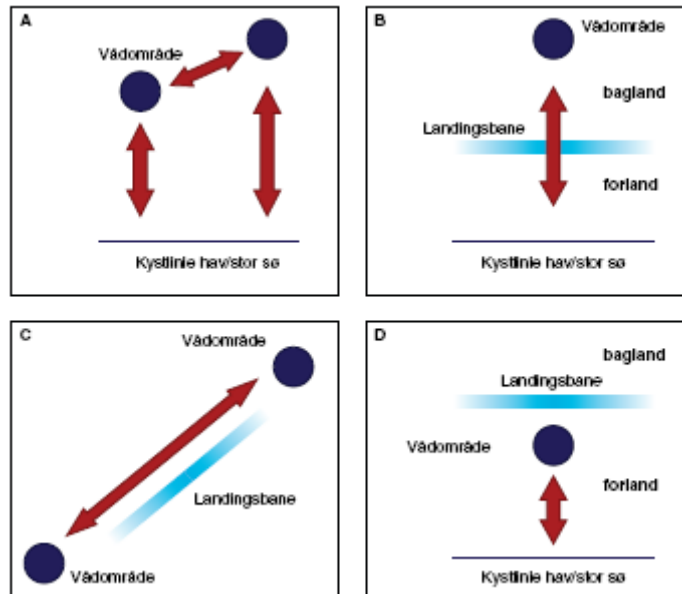
Som udgangspunkt er risikoen for bird strikes størst for enden af baneenderne (område A), og der bør derfor ikke etableres fugletiltrækkende anlæg eller områder der. I nærområdet parallelt med banen (område B) vil der være en stor risiko for, at fugle kan krydse baneområdet og derved give anledning til bird strikes.

Længere ude i forlængelse af banen (område C) vil risikoen ofte være reduceret, men der bør ikke etableres større fugletiltrækkende anlæg her. For det resterende areal inden for 13 km (område D) vil der være en reduceret risiko, og det vil i visse tilfælde være acceptabelt at etablere enkelte områder eller anlæg, der kan tiltrække fugle. En vurdering på baggrund af DMU's model bør også inddrage, at der kan være andre anlæg, vådområder eller lignende, som kan have indflydelse på fuglenes flyvemønster.

Hvis f.eks. et vådområde placeres mellem kysten og en landingsbane på en flyveplads (Figur 3 D), er det sandsynligt, at flere af fuglearterne vil flyve mellem vandhullet og kysten. Modsat vil en placering af et vandhul, så landingsbanen ligger mellem vandhullet og kysten (Figur 3 B), medføre en højere risiko for overflyvning af landingsbanen, når fuglene flyver fra vandhullet og ud til kysten for at fouragere.

Disse forhold skal sammen med en risikovurdering indgå i den samlede vurdering af, hvorvidt et givent anlæg eller naturom-

råde med betydelig sandsynlighed vil kunne medføre forøgede risici for bird strikes.



Figur 3 a-d. A. Fugletræk imellem vådområder og imellem vådområder og kyster/store søer. Fuglenes forventede hovedtræk er angivet med pile. B-D. Eksempler på forskellige placeringer af vådområder i forhold til flyvepladsen.

Denne vejledning er alene tænkt som en hjælp til at vurdere risikoen for bird strikes ved fugletiltrækkende anlæg nær flyvepladser. Da fugles lokale bevægelser som nævnt kun er dårligt undersøgt, og på grund af de mere subjektive angivelser i vejledningen af fugles spredning skal resultaterne af en risikovurdering derfor ses som et velkvalificeret bud og ikke som videnskabeligt underbyggede fakta.

Således må tolkningen af enhver risikovurdering afpasses med disse forbehold. Dertil kommer, at lokale forhold kan have stor betydning for hvilke fuglearter, der kan forekomme, og hvordan fuglene bevæger sig i nærområdet til en lufthavn. Derfor er det vigtigt at inddrage den stedlige fugle-/vildtkonsulent i vurderingerne.

Afslutningsvist bør det nævnes, at nærværende rapport er baseret på den nationale danske bird strike statistik for perioden 1992-2008. Denne statistik vil løbende ændre sig jo flere indrapporterede kollisioner der gøres, og ændringen der vil afspejle ændringer i fugleforekomster, hvis sådanne foregår både på nationalt og internationalt plan. Optimalt bør man derfor basere risikovurderinger på en statistik der dækker kollisioner registreret igennem de seneste 5 år, for at tage højde for ændrede fugleforekomster.

Tilsvarende bør der løbende foretages en vurdering af de enkelte arts forekomst og habitattilknytning, da der ligeledes kan

ske forskydninger og tilpasninger hos en række arter, ligesom der kan optræde nye arter i tilknytning til ændringer som følge af etablering af forskellige typer anlæg og naturområder.

Af ovenstående grunde skal nærværende rapport opfattes som en skabelon for, eller en grundlæggende metode til, at risikovurdere etablering af anlæg nær flyvepladser der potentielt kan medføre øgede forekomster af fugle og dermed øge risikoen for kollisioner mellem fugle og fly. En løbende revision af datagrundlaget bør derfor gennemføres med 5-10 års mellemrum, for at tilpasse risikovurderingerne til reelle forhold.

5. Fremgangsmåde ved anvendelse af vurderingsmetoden

Metoden til kortlægning af fugle og deres påvirkning af luftfarten er en kombination af den model, som Danmarks Miljøundersøgelser har beskrevet i den tekniske anvisning fra 2006, og en nyudviklet metode til en simpel risikovurdering af bird strike.

Den overordnede struktur i metoden er således:

1. En part (f.eks. en kommune) ønsker at etablere et nyt anlæg i nærheden af en flyveplads. Flyvepladsen er bekymret for, om det pågældende anlæg vil kunne tiltrække fugle i et omfang, så det kan have betydning for flyvesikkerheden.
2. I vejledningen findes en række tabeller (tabel 5 a-g) med oplysninger om fuglearter og deres mobilitet for et antal udvalgte anlægstyper. Man finder den relevante tabel for den aktuelle anlægstype.
3. I tabellen er angivet:
 - a. fuglearter, som typisk vil tiltrækkes af denne type område
 - b. disse fuglearters mobilitet på en skala fra 1-5
 - c. en sammenstilling af mobiliteten for forskellige afstande fra anlægget til flyvepladsen
4. I kolonnen for det aktuelle afstandsinterval mellem anlæg og flyveplads vil for hver fugleart være et tal mellem -4 og 4. Jo højere talværdi, jo større risiko for bird strike.
5. I vejledningens tabel 2 er en oversigt over den artsspecifikke kollisionsrisiko for bird strikes blandt de hyppigste kollisionsfugle i Danmark. Man sammenholder oplysninger herfra med oplysninger fra tabellen for anlægstypen.
6. På baggrund af punkterne 1-5 foretages en vurdering af, hvilke fuglearter der udgør en risiko.
7. I samarbejde med flyvepladsens vildtkonsulent foretages en samlet vurdering. Den samlede vurdering indeholder - udover resultatet af vurderingen under pkt. 6 - en konkret vurdering af lokalområdets karakter, herunder:
 - a. flyvepladsens beliggenhed i forhold til andre fugletiltrækkende områder,
 - b. specifik viden om fuglenes flyveruter i forbindelse med fødesøgning,
 - c. viden om særlige fuglearter i området.

Referencer

Allan, J. 2006: A Heuristic Risk Assessment Technique for Bird-strike Management at Airports. *Risk Analysis*, Vol 26, No. 3, 2006.

Christensen, T. K. & Hounisen, J.P. 2006. Risiko for kollisioner mellem fly og fugle i reablerede vådområder nær flyvepladser. *Danmarks Miljøundersøgelser*. 42 s. Teknisk anvisning fra DMU. <http://www.dmu.dk./Pub/TA23.pdf>.

Oversigt over statslige interesser i kommuneplanlægningen, Skov- og Naturstyrelsen, 2006.
[http://www.skovognatur.dk/Udgivelser/2006/Statslige_interesser_2009.htm]

ICAO Doc 9137, Airport Service Manual, part 3 - Bird control and reduction, 1991

BL 3-16, Bestemmelse om forholdsregler til nedsættelse af kollisionsrisikoen mellem luftfartøjer og fugle/pattedyr på flyvepladser, 2005.
[<http://www.slv.dk/Dokumenter/dsweb/Get/Document-117/>]