



Havarikommisionen
Accident Investigation Board Denmark

Redegørelse 2024-345



**Havari med OY-BFK (Reims Aviation F 172 M) på Endelave (EKEL)
d. 01-07-2024**

OFFENTLIGGJORT OKTOBER 2024

FORORD

Havarikommissionen for Civil Luftfart og Jernbane (Havarikommissionen) er en uafhængig statslig organisation, der har til formål at undersøge havarier, ulykker og hændelser inden for luftfart og jernbane.

Havarikommissionen undersøger flyvehavarier og alvorlige flyvehændelser med henblik på at forebygge sådanne. Sikkerhedsundersøgelserne omfatter civile luftfartøjer over eller på dansk territorium samt uden for dansk territorium, hvor dansk registrerede civile luftfartøjer er involveret, med mindre, det med fremmed stat, er aftalt, at denne foretager sikkerhedsundersøgelsen.

I overensstemmelse med EU-forordningen 996/2010, luftfartsloven og ICAO bilag 13 afspejler denne redegørelse Havarikommissionens tekniske og operative vurdering af det indtrufnes omstændigheder, dets årsager og konsekvenser.

Sikkerhedsundersøgelserne har alene et flyvesikkerhedsmæssigt formål og tager ikke sigte på at placere skyld eller ansvar. Derfor kan enhver brug af denne redegørelse til andre formål end at forebygge fremtidige flyvehavarier og alvorlige flyvehændelser føre til fejlagtige eller misvisende fortolkninger.

Eftertryk med kildeangivelse må offentliggøres uden særskilt tilladelse.

INDHOLDSFORTEGNELSE

GENERELT	5
SYNOPSIS	6
FAKTUELLE OPLYSNINGER	7
Flyvningens forløb	7
Tilskadekomst af personer.....	7
Skader på luftfartøjet	8
Andre skader.....	8
Oplysninger om personel.....	8
Certifikat og helbredsgodkendelse.....	8
Flyveerfaring.....	9
Græsbaneoperationer	9
Oplysninger om luftfartøjet	9
Generel information	9
Masse og balance	9
Flyvehåndbog.....	9
Meteorologiske oplysninger	10
Pilotobservationer	10
Lufthavnsudsigt (TAF)	10
Aeronautisk rutinevejrmedling (METAR).....	10
Oplysninger om flyvepladsen.....	11
Generel information	11
Oversigt over EKEL	11
Operationelle sikkerhedsundersøgelser	11
Banemarkeringer.....	11
Baneoverfladens beskaffenhed	12
Havaristed	12
Beregning af landingsdistancer.....	13
Øget sætningshastighed versus øget landingsafløbsdistance	13
Brand	13
Overlevelsesaspekter	13
Supplerende oplysninger	14
ADS-B data exchange.....	14

ANALYSE	15
Generelt	15
Anflyvning til og landing på bane 29.....	15
KONKLUSIONER	16
Sammenfatning.....	16
BILAG 1	17
BILAG 2	18
BILAG 3	19
BILAG 4	20
BILAG 5	21

GENERELT

Sagsnummer: 2024-345
UTC dato: 01-07-2024
UTC tid: 07:39
Begivenhed: Havari
Sted: Endelave (EKEL)
Personskade: Ingen
Registrering: OY-BFK
Luftfartøjstype: Reims Aviation F 172 M
Flyveregler: Visuelflyvereglerne (VFR)
Operationstype: Privat
Flyvefase: Landing
Luftfartøjskategori: Fastvinget
Sidste afgangssted: Skive (EKSV)
Planlagt landingssted: EKEL
Skade på luftfartøj: Væsentligt
Motortype: 1 x Lycoming O-320-E2D

SYNOPSIS

Notifikation

Alle tidsangivelser i denne redegørelse er koordineret universaltid (UTC).

Luftfartsenheden i Havarikommissionen modtog meddelelse om havariet fra Østjyllands Politi d. 01-07-2024 kl. 08:05.

Havarikommissionen notificerede the European Aviation Safety Agency (EASA), the Directorate General for Mobility and Transport (DG MOVE), the US National Transport Safety Board (NTSB) og Trafikstyrelsen (TS) om havariet d. 01-07-2024 kl. 11:43.

Sammenfatning

En beslutning om at fortsætte fremfor at afbryde landingen ved midtbanemarkeringerne på en våd og kortklippet græsbane ledte til kørsel ud over enden af landingsbanen.

Havariet skete i dagslys og under visuelle vejrforhold (VMC).

FAKTUELLE OPLYSNINGER

Flyvningens forløb

Havariet skete i forbindelse med en privat VFR-flyvning fra Skive (EKSV) til Endelave (EKEL).

Ved gennemgang af den tilgængelige flyvedokumentation før flyvningen bemærkede piloten bl.a., at en lav anflyvning hen over en tilstødende vej umiddelbart før banens begyndelse til bane 29 skulle undgås.

Piloten havde kun én gang tidligere fløjet til EKEL og valgte derfor at flyve en ekstra runde rundt om flyvepladsen for at tjekke landingsbanen samt vurdere de aktuelle vindfoldhold.

Det var pilotens observation, at vindretningen var syd/sydvest og -styrken ca. 5-10 knob (kt).

Piloten etablerede flyet på finalen til bane 29 og konfigurerede flyet til landing (flaps udfældet til flapposition 40°).

Det var pilotens opfattelse, at flyet på finalen var stabilt etableret i forhold til slutanflyvningshastighed og flyvehøjde.

Under udfladningen, og ved passage af træer syd for og parallelt med bane 29, var det pilotens oplevelse, at flyets utilsigtet begyndte at synke. Piloten korrigerede ved at øge motoromdrejningerne.

Piloten landede umiddelbart ud for banens midtemarkeringer og begyndte en nedbremsning.

Til pilotens overraskelse havde en aktivering af flyets hjulbremses ingen effekt, og flyet gled hen ad banen.

Piloten skønnede, at det var for sent at afbryde landingen og forsøgte at dreje flyet over til venstre mod en tilstødende mark.

Det lykkedes kun delvist. Flyet kørte ud over baneenden, kolliderede med piletræer og kom til et fuldt stop. Motoren stoppede under hændelsesforløbet.

Efter fuldt stop afbrød piloten brændstofførslen, indfældede flyets flaps og afbrød flyets elektriske systemer.

Tilskadekomst af personer

<i>Tilskadekomst</i>	<i>Besætning</i>	<i>Passagerer</i>	<i>Andre</i>
Omkomne			
Alvorlig			
Ingen	1	2	

Skader på luftfartøjet

Flyet blev væsentligt beskadiget ved havariet.



Foto 1. Strukturelle skader på flyet efter kollision med piletræer for enden af bane 29.

Andre skader

Der skete skade på piletræer for enden af bane 29.

Oplysninger om personel

Certifikat og helbredsgodkendelse

Piloten – kvinde 71 år – var indehaver af et gyldigt privatflyvercertifikat (PPL (A)).

Pilotens certifikatrettighed Single Engine Piston (SEP land) var gyldig indtil d. 30-04-2025.

Pilotens helbredsgodkendelse (Light Aircraft Pilot License (LAPL)) var gyldig indtil d. 20-06-2025.

Flyveerfaring

	Seneste 24 timer	Seneste 90 dage	Total
Antal timer, alle typer	-	4:38	571:55
Antal timer, denne type	-	-	507:40
Antal landinger	-	15	-

Græsbaneoperationer

Piloten havde én gang tidligere fløjet til EKEL og havde desuden græsbaneflyveerfaring fra operationer på andre græsbaner.

Oplysninger om luftfartøjetGenerel information

Flyfabrikant:	Reims Aviation
Flytype:	F 172 M
Fabrikationsnummer:	1094
Luftdygtighedseftersynsbevis:	Udløbsdato d. 04-03-2025
Motorfabrikant:	Lycoming
Motorstype:	O-320-E2D
Tilladt start- og landingsmasse:	Maksimum 1043 kilo (kg)/2300 pund (lbs)
Teknisk tilstand:	Piloten oplevede ingen tekniske problemer under hændelsesforløbet

Masse og balance

Havarikommissionen udarbejdede i undersøgelsesøjemed en teoretisk beregning af masse og balance på havaritidspunktet.

Forudsætningerne for Havarikommissionens teoretiske beregning af masse og balance var pilotens egne oplysninger, data fra flyets flyvehåndbog samt antaget brændstofforbrug fra EKSU til EKEL (ca. 45 minutters flyvning / ca. 34 liter).

De præsenterede talværdier i Havarikommissionens teoretiske beregning blev afrundet til to decimaler – [se bilag 1](#).

Flyvehåndbog

Nedenstående er et uddrag fra flyets flyvehåndbog vedrørende beregning af landingsdistancer på korte baner herunder græsbaner. Flyvehåndbogen præsenterede kun landingsdistanceværdier for en masse på 1043 kg og indeholdt ikke landingsdistancedata for landing på en våd græsbane.

CONDITIONS:

Flaps 40°
Power off
Maximum braking
Paved, Level, Dry Runway
Zero Wind

Weight kg	IAS At 15 m	Pressure Altitude ft	20°C	
			Ground Roll m	Total to Clear 15 m Obs m
1043	111 km/h 60 kt 69 mph	Sea level	162	386

NOTES:

1. Short field technique as specified in section 4.
2. Decrease distances 10% for each 9 knots headwind. For operation with tailwind up to 10 knots, increase distances by 10%.
3. For operations on a dry grass runway, increase distances by 45% of the “ground roll” figure.

Meteorologiske oplysningerPilotobservationer

Piloten tjekkede før flyvningen vejrforholdene både elektronisk samt telefonisk via en samtale med et flyvevejrtenestekontor.

De præsenterede vejrforhold gav ikke anledning til flyveoperationelle bemærkninger.

Ved ankomst over EKEL vurderede piloten ud fra flyvepladsens vindpose, at vindretningen var syd/sydvest og -styrken ca. 5-10 kt.

Lufthavnsudsigt (TAF)

Der udarbejdedes ikke TAF for EKEL.

Odense/Hans Christian Andersen (EKOD) lå ca. 32 kilometer syd for EKEL.

TAF EKOD 010556Z 0106/0115 26004KT 9999 FEW030 TEMPO 0111/0115
SHRA SCT030CB=

Aeronautisk rutinevejrmedling (METAR)

Der udarbejdedes ikke METAR for EKEL.

METAR EKOD 010650Z VRB06KT 9999 FEW021 16/12 Q1010=

METAR EKOD 010720Z VRB06KT 9999 FEW021 16/11 Q1010=

METAR EKOD 010750Z 23005KT 9999 FEW024 17/10 Q1010=

Oplysninger om flyvepladsen

Generel information

Flyvepladsens referencepunkt:	55° 45' 19.69''N 10° 15' 10.58''Ø
Elevation:	16 fod
Baneretninger:	11, 29
Banedimensioner	650 meter (m) x 25 m
Baneoverflade:	Græs

Oversigt over EKEL

Oversigt over EKEL er et uddrag fra Flyveplads Guiden – [se bilag 2](#).

Piloten anvendte Flyveplads Guiden som et flyveoperationelt referencedokument.

Operationelle sikkerhedsundersøgelser

Banemarkeringer

Umiddelbart før banens begyndelse til bane 29 var en tilstødende vej markeret med hvide krydser.

I starten af bane 29 markerede to græsområder (ca. 40 x 5 m), med højere græs end det øvrige græsbaneareal, en forskudt tærskel.

Den forskudte tærskel til bane 29 fremgik ikke i pilotens flyveoperationelle referencedokument. Piloten havde før afgang fra EKSV ikke kendskab til de to græsområder, men blev opmærksom på dem under anflyvningen til bane 29.



Foto 2. Krydsmarkeringer på en tilstødende vej før banens begyndelse til bane 29 samt to græsområder med højere græs i begyndelsen af bane 29.

Langs med banens nordlige og sydlige afgrænsning stod der for hver ca. 50 m hvide plastikdunke.

Banens midte var, langs med banens nordlige og sydlige afgrænsning, markeret med gule plastikdunke.

Ca. 100 m før banens afgrænsning mod vest stod der, langs med banens nordlige og sydlige afgrænsning, røde plastikdunke.

Baneoverfladens beskaffenhed

Græsset var kortklippet i en højde af ca. 2-3 centimeter.

Piloten konstaterede efter hændelsesforløbet, at græsset var ”vådt og fugtigt”.

Havaristed

Hjulspor på bane 29, fra ca. 160 m før banens afgrænsning mod vest og hen mod havaristedet, indikerede blokerede hjulbremsere.

Efter bane 29 var der en skrænt ned mod vandet.

På skrænten stod der et hegn af piletræer og øvrig bevoksning.

Piletræerne var ca. 3-4 m høje.

Flyet kolliderede med piletræerne og kom til et fuldt stop umiddelbart efter banens afgrænsning mod vest.



Foto 3. Havaristedet, hvor flyet kolliderede med piletræer og kom til et fuldt stop.

Beregning af landingsdistancer

Piloten udførte før start fra EKSU ikke landingsdistanceberegninger for landing på EKEL. Havarikommissionen havde ikke eksakte vejroplysninger tilgængelige for EKEL og valgte derfor i denne sikkerhedsundersøgelse alene at præsentere vejledende og teoretiske landingsdistanceberegninger.

Landingsdistanceberegningerne for landing på bane 29 tog udgangspunkt i Havarikommissionens prædefinerede forudsætninger:

- Udvalgte og til rådighed værende data fra flyets flyvehåndbog (se afsnit fra [flyvehåndbogen](#)).
- Uddrag af Trafikstyrelsens Aeronautical Information Circular (AIC) B 11/05 – [se bilag 3](#).
- En standardtrykhøjde lig med havets overflade.
- En udendørstemperatur lig med +20° celsius.
- Ingen mod- eller medvindskomponent for landing på bane 29 (pilotobservation af syd/sydvestlig vind).
- Vådt og kortklippet græs.

Havarikommissionens landingsdistanceberegninger for operation på vådt og kortklippet græs – [se bilag 4](#).

Øget sætningshastighed versus øget landingsafløbsdistance

Den amerikanske tilsynsførende luftfartsmyndighed (Federal Aviation Administration) udsendte i en sikkerhedsbulletin en vejledende formel for, hvordan en øget sætningshastighed påvirker landingsafløbsdistancen.

$$\left(\frac{\text{Aktuel sætningshastighed}}{\text{Anbefalet sætningshastighed}} \right)^2 = \text{Øgning af krævet landingsafløbsdistance}$$

Et eksempel.

60 kt – aktuel sætningshastighed

55 kt – anbefalet sætningshastighed

$$\left(\frac{60}{55} \right)^2 = 1,19 \text{ (19\% øgning af krævet landingsafløbsdistance)}$$

Havarikommissionen valgte i denne sikkerhedsundersøgelse at præsentere teoretiske beregninger for en øgning af en antaget sætningshastighed i intervallet fra 60 kt til henholdsvis 65 og 70 kt. Flyvehåndbogen angav en anflyvningshastighed på 60 kt ved passage af 15 m over jorden.

Havarikommissionens landingsafløbsdistanceberegninger for operation på vådt og kortklippet græs samt en øgning af sætningshastigheden – [se bilag 4](#)

Brand

Der opstod ingen brand.

Overlevelsesaspekter

Piloten i det venstre forsæde og passageren i det højre forsæde anvendte lænde- og skulderseler.

Passageren i det bageste sæde anvendte lændesele.

Selerne og flyets kabine var efter hændelsesforløbet intakte.

Det var muligt for piloten og passagererne selv at evakuere flyet.

Vidner til hændelsesforløbet kontaktede alarmcentralen og iværksatte Endelaves eget redningsbredskaab.

Supplerende oplysninger

ADS-B data exchange

Til rekonstruktion af den sidste del af flyvningen gjorde Havarikommissionen brug af et offentligt tilgængeligt softwareprogram (ADS-B data exchange).

De præsenterede flyvehøjder var med reference til barometrisk standardtrykhøjde.

De præsenterede flyvehastigheder var med reference til flyvehastigheder hen over jorden (ground speed).

[Se bilag 5.](#)

ANALYSE

Generelt

Piloten var behørigt certificeret.

Flyet masse og balance lå inden for flyfabrikantens angivne begrænsninger.

Flyets tekniske tilstand havde ingen indflydelse på hændelsesforløbet.

Pilotens flyveoperationelle referencedokument indeholdt ikke oplysninger om en markeret forskudt tærskel til bane 29.

Landingsdistancen til rådighed på bane 29 var ikke 650 m, som angivet i pilotens flyveoperationelle referencedokument, men nærmere ca. 600 m.

Anflyvning til og landing på bane 29

Havarikommissionen skønner, at følgende forhold i kombination fik indflydelse på hændelsesforløbet:

- Pilotens sandsynlige fokus på ikke at flyve for lavt hen over vejen før banens begyndelse til bane 29 samt fokus på at lande efter den forskudte græstærskel.
- En potentielt højere end den anbefalede slutanflyvnings- samt sætningshastighed (60 kt) kombineret med potentiel flyvning i let medvind øgede landingsdistancen.
- Pilotens oplevelse af synk under udfladningen fik piloten til at øge motoromdrejningerne, hvilket øgede landingsdistancen.
- Pilotens beslutning om ved midtbanemarkeringerne at fortsætte fremfor at afbryde landingen.
- Græsset var vådt og kortklippet, hvilket reducerede bremseeffekten samt øgede landingsafløbsdistancen.
- En til rådighed værende landingsafløbsdistance på ca. 325 m fra midtbanemarkeringerne versus en teoretisk beregnet krævet landingsafløbsdistance for operation på vådt og kortklippet græs fra 278 m til 394 m var under de aktuelle forhold marginal.

KONKLUSIONER

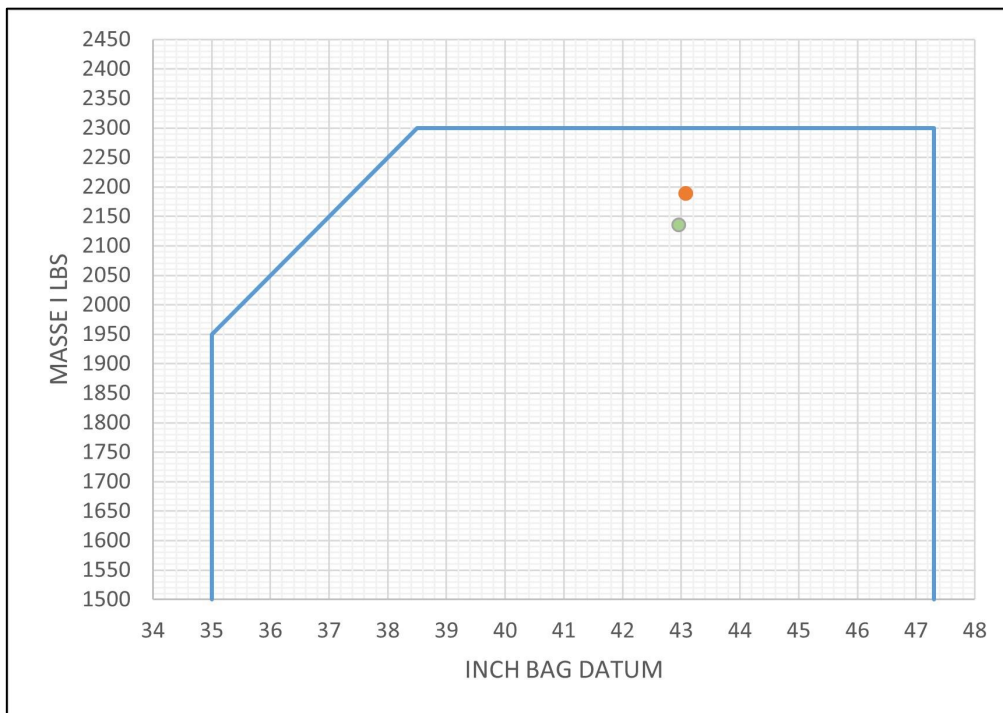
Sammenfatning

En beslutning om at fortsætte fremfor at afbryde landingen ved midtbanemarkeringerne på en våd og kortklippet græsbane ledte til kørsel ud over enden af landingsbanen.

BILAG 1

[Retur til masse og balance](#)

Beskrivelse	Masse (kg) Volume (l)	Masse (lbs)	Arm (inch)	Moment
Tommasse	684,94	1.510,29	40,32	60.895,00
Forsæder	120,00	264,60	37,00	9.790,20
Bagsæder	30,00	66,15	72,83	4.817,70
Bagage (max 54 kg)	20,00	44,10	94,88	4.184,21
Masse uden brændstof		1.885,14	42,27	79.687,11
Brændstof	185,62	304,02	48,03	14.602,08
Startmasse		2.189,16	43,07	94.289,19
Brændstofforbrug	34,00	53,23	48,03	2.556,57
Landingsmasse		2.135,93	42,95	91.732,62



BILAG 2[Retur til oversigt over EKEL](#)

Note. Havarikommissionen fjernede navne, kontaktdata samt for hændelsesforløbet øvrig irrelevant information.

**4/24 NOTAM Endelave Vest**

- #1 Land ikke for tidligt på bane 29, min højde over vejen 15 ft.
- #2 I stalden står 50 røde cykler til afbenyttelse. Pris kr.
- #3 Der kan camperes på pladsen.
- #4 Undgå overflyvning af byen og sommerhusområdet samt den gule ejendom syd for flyvepladsen.
- #5 Lowpass på pladsen er uønsket.
- #6 Camping kr. pr. nat/person
- #7 Mad på Endelave: Kro Campingplads
Lægeurtehave Havnegrillen
- #8 Ved brug af faciliteter på pladsen, forventes også et passende beløb til vedligeholdelse.

BILAG 3

[Retur til beregning af landingsdistancer](#)

DANMARK GRØNLAND OG FÆRØERNE

**AIC B
11/05**
17 FEB 2005

 AIM/Luffartsinformationsledelsen, Ellebjergvej 50, DK-2450 København SV, Danmark
 TEL: +45 36 18 60 00, FAX: +45 36 18 60 22, E-mail: ais@slv.dk, Internet: www.slv.dk

AIC B 11/05. Landingsdistancer på græsbaner mv. for flyvemaskiner, hvis maksimalt tilladte startvægt ikke overstiger 5.700 kg.

(Annullerer AIC B-09/01)

Trods tidligere behandling af dette emne, sker der hvert år fortsat et antal flyvehændelser, hvor fly i forbindelse med landing på græsbaner opnår en landingsdistance, der overstiger banens længde og således resulterer i "overrun". Dette forhold sammenholdt med at der er fremkommet nye tal fra UK (i form af General Aviation Safety Sense Leaflet 7B) har gjort, at Statens Luffartsvæsen har følt sig foranlediget til, at revidere den tidligere AIC vedrørende landingsdistancer på græsbaner. Beregningerne skal fortsat alene opfattes som værende vejledende.

Landingsdistancen	
	Tillæg:
<u>Luftfartøjets vægt.</u> 10 % forøgelse af flyets vægt. (En sidste øjeblik ændring i vægten, eksempelvis i form af en ekstra passager)	10 % (faktor 1.1)
*) Se bemærkning nedenfor:	
<u>Lufthavnens højde.</u> 1000 FT. forøgelse af lufthavnens højde:	5 % (faktor 1.05)
<u>Standardtemperaturen.</u> Forøgelse af temperaturen på 10 grader i forhold til standardtemperaturen:	5 % (faktor 1.05)
<u>Landingsbanens hældning.</u> 2 % forøgelse af hældningen (downhill):	10 % (faktor 1.1)
<u>Vejrforhold – medvind.</u> Medvindskomponent på 10 % af rotations/finalefart. (Det må generelt stærkt frarådes at gennemføre en landing i medvind)	20 % (faktor 1.2)
<u>Landingsbanens beskaffenhed.</u> Tørt græs op til 20 cm.: Vådt græs op til 20 cm.:	20 % (faktor 1.2) 30 % (faktor 1.3) Hvis græsset er meget kort vil overfladen kunne være meget fedtet og distancen kan derfor øges med op til 60 % (faktor 1.6)
<u>Blød undergrund eller sne:</u>	25 % (faktor 1.25)
*) En forøgelse af vægten vil dog sjældent have en konsekvens for udregningen, idet de data de fleste flys håndbøger gør brug af kun er opgivet ved MTOM.	
OBS: Det skal herudover anbefales, at man benytter samme sikkerhedsfaktor som benyttes til erhvervsflyvning nemlig faktor 1.43	

BILAG 4

[Retur til beregning af landingsdistancer](#)

[Retur til øget sætningshastighed versus øget landingsafløbsdistance](#)

AIC B 11/05		AIC B 11/05	
Vådt græs op til 20 centimeter Tillæg: 30% af landingsdistancen		Vådt og meget kort græs Tillæg: 60% af landingsdistancen	
Landingsafløb m	Landingsdistance m	Landingsafløb m	Landingsdistance m
<u>Flyvehåndbog</u>	<u>Flyvehåndbog</u>	<u>Flyvehåndbog</u>	<u>Flyvehåndbog</u>
162	386	162	386
<u>Tillæg</u>	<u>Tillæg</u>	<u>Tillæg</u>	<u>Tillæg</u>
116	116	232	232
<u>Korrigeret</u>	<u>Korrigeret</u>	<u>Korrigeret</u>	<u>Korrigeret</u>
278	502	394	618

Landingsafløbsdistancer (operation på vådt og kortklippet græs samt en øget sætningshastighed)

Øgning af sætningshastighed fra 60 til 65 kt	Øgning af sætningshastighed fra 60 til 70 kt	Øgning af sætningshastighed fra 60 til 65 kt	Øgning af sætningshastighed fra 60 til 70 kt
$\left(\frac{65}{60}\right)^2 = 1,17$	$\left(\frac{70}{60}\right)^2 = 1,36$	$\left(\frac{65}{60}\right)^2 = 1,17$	$\left(\frac{70}{60}\right)^2 = 1,36$
278 (krævet landingsafløbsdistance – vådt græs) x 1,17 = 325 m	278 (krævet landingsafløbsdistance – vådt græs) x 1,36 = 378 m	394 (krævet landingsafløbsdistance – vådt og kort græs) x 1,17 = 461 m	394 (krævet landingsafløbsdistance – vådt og kort græs) x 1,36 = 536 m

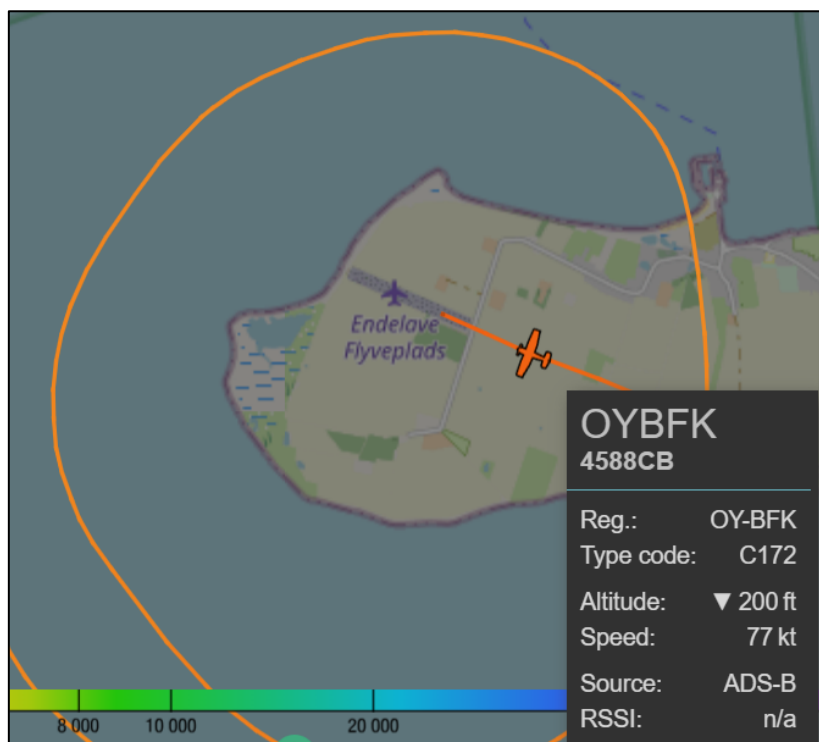
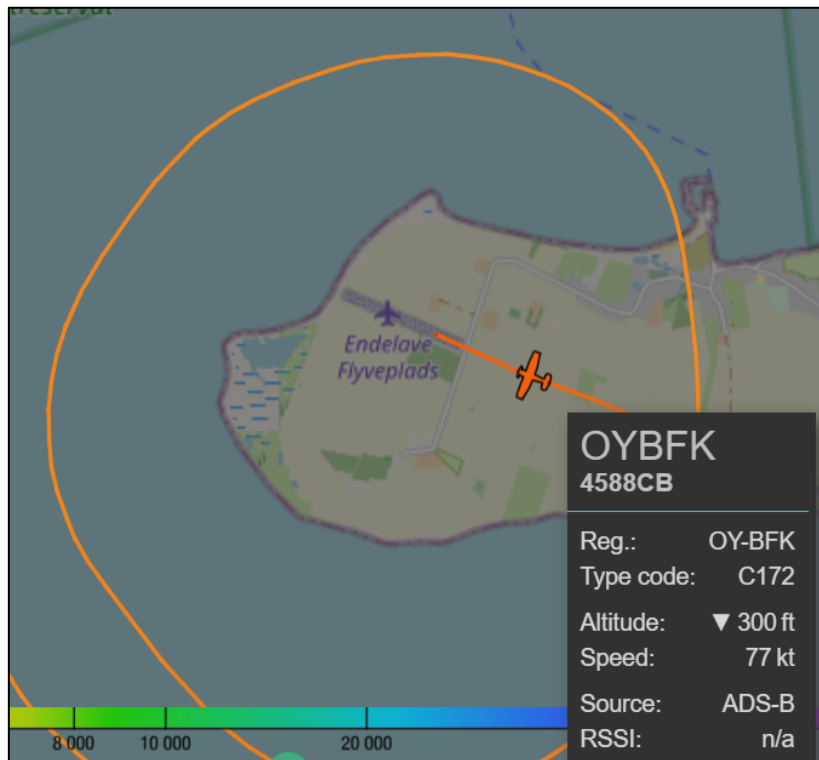
BILAG 5

[Retur til ADS-B data exchange](#)



Bilag 5 (fortsat)

[Retur til ADS-B data exchange](#)



Bilag 5 (fortsat)[Retur til ADS-B data exchange](#)