Havarikommissionen
Accident Investigation Board Denmark

REDEGØRELSE

Havari

03-06-2016

med

CESSNA 152

OY-CSL

Visse rapportdata er genereret via EU-kommissionens fælles database

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 undersøgelsen.

I overensstemmelse med lov om luftfart 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

SYNOPSIS **4**

FAKTUELLE OPLYSNINGER **6**

Flyvningens forløb 6
Tilskadekomst af personer 6
Skader på flyet 6
Oplysninger om personel 7
Generelt 7
Flyveerfaring 7
Oplysninger om flyet 7
Generelt 7
Flyets tekniske tilstand 7
Flyvehåndbogens tjekliste for kortbanestart 8
Startdistancer jf. flyvehåndbogen 8
Meteorologiske oplysninger 8
Oversigt 8
Aftercast 10
Aeronautisk rutinevejrmelding (METAR) 10
Flight recorders 11
Vrag og havaristed 11
Generelt 11
Teknisk sikkerhedsundersøgelse 12
Overlevelsesaspekter 12
Supplerende oplysninger 12

ANALYSE **13**

KONKLUSION **13**

BILAG 1 ..... **14**

BILAG 2 ..... **15**

BILAG 3 ..... **16**

BILAG 4 ..... **17**

BILAG 5 ..... **18**

REDEGØRELSE

Generelt

HCLJ sagsnummer:	HCLJ510-2016-305
UTC dato:	03-06-2016
UTC tid:	15:00
Begivenhed:	Accident
Sted:	1 nautical miles west of the town of Marrebaek (the island of Falster)
Personskade:	Minor

Fly

Registrering:	OY-CSL
Flytype:	CESSNA 152
Flyveregler:	Visuel Flight Rules (VFR)
Operationstype:	Non-Commercial Operations Pleasure Cross Country
Flyvefase:	Take-off
Flykategori:	Fixed Wing Aeroplane Small Aeroplane
Sidste afgangssted:	Denmark (private field west of the town of Marreback)
Planlagt landingssted:	Denmark EKMB (MRW): Lolland Falster/Maribo
Skade på fly:	Destroyed
Motortype:	LYCOMING 235 FAMILY

SYNOPSIS

Notifikation

Alle tidsangivelser er UTC.

Luftfartsenheden i Havarikommissionen modtog meddelelse om havariet fra piloten d. 03-06-2016 kl. 15:35.

The European Aviation Safety Agency (EASA), the Directorate-General for Mobility and Transport (DG MOVE), the National Transportation Safety Board (NTSB) USA og Trafik-og Byggestyrelsen (TBST) blev notificeret d. 04-06-2016.

Sammenfatning

Forsøget på at udføre en kortbanestart fra en mark med afgrøder (fra 22 til 41 centimeter høje) gjorde det umuligt for piloten at opnå en tilstrækkelig flyvefart til at bringe flyet i luften.

Startforsøget fra marken lå uden for begrænsningerne af flyets normale operationsområde.

FAKTUELLE OPLYSNINGER

Flyvningens forløb

Havariet skete i forbindelse med start fra en mark tæt ved pilotens bopæl.

Piloten havde planlagt en flyvning fra marken til Lolland Falster Maribo (EKMB).

Piloten havde tidligere på dagen fløjet fra EKMB til marken tæt ved pilotens bopæl.

Motoropvarmningen før start gav ikke anledning til bemærkninger, og piloten udfældende flyets flaps til flapposition 10°.

Piloten valgte at starte fra nordøst mod sydvest.

Under startløbet oplevede piloten ikke tekniske problemer, men det var pilotens oplevelse, at startløbet føltes længere end normalt. Da flyet passerede markens sydvestlige del, ramte flyets næseunderstel en sivbevoksning i umiddelbar nærhed af fjordbrinken til Guldborgsund fjord.

Flyet fortsatte ud over fjordbrinken, tippede rundt over flyets næse og havarerede i fjorden i rygvendt flyvestilling.

Det var muligt for piloten selv at forlade flyet.

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

Tilskadekomst af personer

Tilskadekomst	*Besætning*	*Passagerer*	*Andre*
Omkomne			
Alvorlig			
Mindre	1		

Skader på flyet

Flyet blev ødelagt ved havariet.

Oplysninger om personel

Generelt

Piloten - kvinde 67 år - var i besiddelse af et dansk privatflyvercertifikat (PPL (A)) udstedt af TBST.

Pilotens certifikatrettighed (Single Engine Piston (land)) var gyldig indtil d. 30-09-2016.

Pilotens helbredsgodkendelse, klasse 2, var gyldig indtil d. 01-07-2016.

Den helbredsmæssige godkendelse havde den begrænsning, at piloten under flyvning skulle bære afstands- og læsebriller (VML).

Flyveerfaring

	Sidste 24 timer	Sidste 90 dage	Total
Antal timer, alle typer	1	3	511
Antal timer, denne klasse	1	3	511
Antal timer, denne type	1	3	511
Antal landinger, denne type	1	3	959

Tidsangivelsen er i timer.

Oplysninger om flyet

Generelt

Flyfabrikant:	Cessna Aircraft Company
Typebetegnelse:	Cessna 152
Fabrikationsnummer:	15283210
Luftdygtighedseftersynsbevis:	Gyldigt indtil d. 18-08-2016
Total flyvetid (tacho tid):	6289,50 timer
Teknisk vedligeholdelse:	Seneste tekniske vedligeholdelse blev udført d. 01-07-2015 ved en total flyvetid (tacho tid) på 6270,60 timer. Den kommende tekniske vedligeholdelse var planlagt til enten ved en opnået total flyvetid (tacho tid) på 6380,60 timer eller senest d. 01-07-2016.
Brændstofbeholdning før start:	Ca. 49 liter

Flyets tekniske tilstand

Piloten oplevede ikke tekniske problemer med flyet før start eller under startløbet.

Flyvehåndbogens tjekliste for kortbanestart

1. *Wing Flaps -- 10°*
2. *Carburetor Heat -- COLD*
3. *Brakes -- APPLY*
4. *Throttle -- FULL OPEN*
5. *Mixture -- RICH (above 3000 feet, LEAN to obtain maximum RPM)*
6. *Brakes -- RELEASE*
7. *Elevator Control -- SLIGHTLY TAIL LOW*
8. *Climb Speed -- 54 KIAS (until all obstacles are cleared)*
9. *Wing Flaps – RETRACT slowly after reaching 60 KIAS*

Startdistancer jf. flyvehåndbogen

Uddrag af flyvehåndbogen vedrørende startdistancer - se bilag 1.

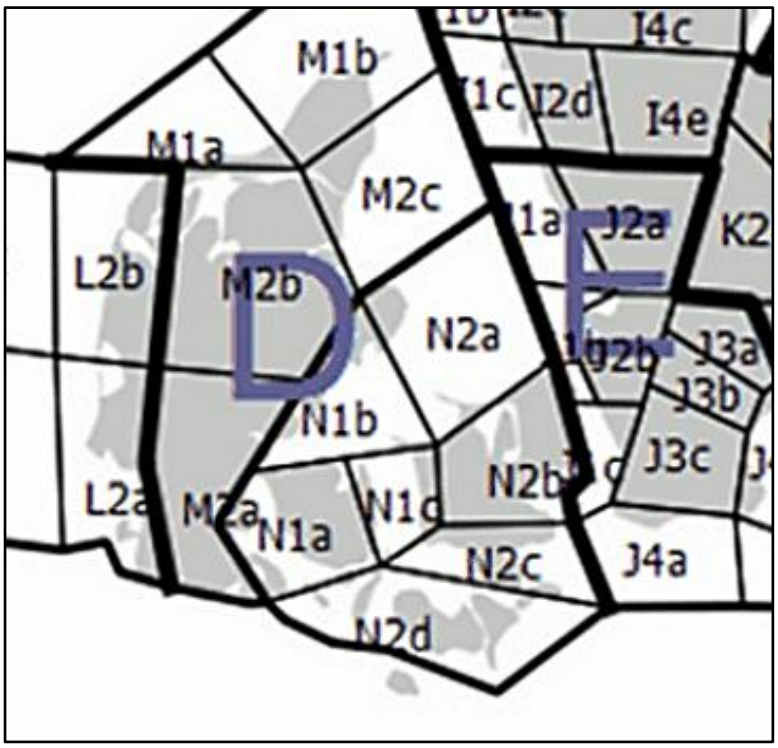
Meteorologiske oplysninger

Oversigt

Oversigt over område D, øerne, gældende d. 03-06-2016 mellem kl. 12:00 og kl. 18:00.

Turbulens:	Område 2b: I midten og slutningen af perioden moderat turbulens, flyveniveau (FL) 50 - FL 120
Isning:	Område 2b: I midten og slutningen af perioden let til moderat isning mellem FL 100 og FL 120
Sigt/vejr/skyer:	Hele området undtagen område 2b: I hele perioden sigt over 8 kilometer (km). Skyhøjde over 4000 fod. Skytop: Ingen forudsigelse Område 2b: I begyndelsen af perioden sigt over 8 km. Skyhøjde over 4000 fod. Skytop: Ingen forudsigelse I midten og slutningen af perioden sigt over 8 km, lokalt regnbyger. Skyhøjde over 4000 fod. Isolerede cumulonimbus. Skytop: Ingen forudsigelse
Nulgradsisoterm:	Hele området: Nulgrad i FL 100
Jordvind:	Område 2a, 2b, 2c og 2d: Nordøstlig / 5 knob, efterhånden vindstille

	Område 1a, 1b og 1c: Nordøstlig / 10 knob, efterhånden nordøstlig / 5 knob
Vind og temperatur:	2000 fod: Hele området: 070 grader / 10 knob, +18° Celsius (C), efterhånden 060 grader / 10 knob, +19° C FL 50: Hele området: 080 grader / 10 knob, +10° C, efterhånden 070 grader / 10 knob, +11° C FL 100: Hele området: 090 grader / 10 knob, 0° C
Laveste QNH:	1013 hPa
Tillægsinformation:	Forekomst af optårnede cumulus (TCU) eller cumulonimbus (CB) medfører altid en risiko for moderat til kraftig isning og turbulens, selvom det ikke fremgår eksplicit af udsigten



Aftercast

Aftercast gældende for Falsterområdet d. 03-06-2016 kl. 15:00.

Generelt:	Over Danmark var der en østlig strømning af varm og relativt tør luft
Sigtbarhed:	Meget god, mindst 20 km, men formentlig omkring 40 km
Skyer:	Stort set skyfrit, måske bortset fra en enkelt lille cumulus-sky med base i ca. 4000 - 5000 fod og enkelte tynde cirrus-skyer over 20000 fod
Vejr:	Intet
Jordvind:	Generelt østlig, omkring 10 knob men med lokale afvigelser på grund af søbrise. Vinden på havaristedet vurderes til at have været ca. 070 grader / 10 knob, men i princippet kan næsten alle vindretninger og styrker mellem 0 og ca. 12 knob have forekommet på grund af markens beliggenhed ud til Guldborgsund og muligheden for søbrise. Der var ingen vindmålere i umiddelbar nærhed af havaristedet
Turbulens-og termikforhold:	Eventuelt let termisk turbulens, men ikke mere end vanligt på en skyfri dansk sommerdag med svage vindforhold

Aeronautisk rutinevejrmelding (METAR)

Der blev ikke udsendt METAR gældende for EKMB. Nedenfor angives METAR gældende for København Roskilde (EKRK).

METAR ekrk 031450z auto 15006kt 120v180 9999ndv ncd 25/14 q1015=
METAR ekrk 031520z auto 15006kt 9999ndv ncd 25/15 q1015=

Flight recorders

Piloten gjorde under hændelsesforløbet brug af en håndholdt Garmin 296 Global Positioning System (GPS) modtager.

Data fra den håndholdte GPS-modtager blev udlæst i samarbejde med den engelske havarikommission (the Air Accidents Investigation Branch).

De udlæste data var af god kvalitet og blev anvendt i den sikkerhedsmæssige undersøgelse.

Vrag og havaristed

Generelt

Flyet startede fra en mark tæt ved pilotens bopæl.

Piloten valgte at starte fra nordøst mod sydvest. Se bilag 2.

En vindpose var ikke tilgængelig ved marken.

De første 235 meter af startløbet foregik gennem et område med frøgræs. Frøgræssets højde var fra 22 centimeter til 27 centimeter.

Se bilag 2, hvor området med frøgræs er markeret med grønt ——— .

De efterfølgende 102 meter af startløbet og frem til fjordbrinken foregik gennem et område med bygkorn. Bygkornets højde var fra 37 til 41 centimeter.

Se bilag 2, hvor området med bygkorn er markeret med blåt ——— .

Markafgrøder (frøgræsset er i forgrunden, og bygkornet er i baggrunden) - se bilag 3.

Flyet havarerede i rygvendt flyvestilling i Guldborgsund fjord ca. 5 meter fra stranden.

Se bilag 4.

Havaristedets GPS-position var N 54°41'9.36" Ø 11°52'40.14".

Teknisk sikkerhedsundersøgelse

Havarikommissionens overordnede tekniske sikkerhedsundersøgelse af flyet på havaristedet afdækkede ikke forhold, der kunne have haft indflydelse på hændelsesforløbet.

Den tekniske sikkerhedsundersøgelse afdækkede bl.a., at:

- flyets flaps var udfældet til flapposition 10°
- gashåndtaget stod i en position for fuld gas
- mixturehåndtaget stod i en position for fuld fed bladning
- karburatorforvarmehåndtaget stod i en position for kold
- flyets parkeringsbremse var løsnet

Overlevelsesaspekter

Piloten gjorde brug af lænde- og skuldersele.

Pilotens lænde- og skuldersele samt pilotsædet viste ingen tegn på overbelastningsskader.

Flyet havarerede i fjorden ved en lav fart og i rygvendt flyvestilling.

Vanddybden på havaristedet var ca. 50 centimeter.

Udløbstiderne for flyets redningsveste var henholdsvis juli måned 2014 og november måned 2015.

Supplerende oplysninger

TBST udsendte i april måned 2008 en Aeronautical Information Circular (AIC) B 24/08 til brug ved udregning af startdistancer fra græsbaner.

Se bilag 5.

ANALYSE

Piloten var behørigt certificeret.

Flyet havde et gyldigt luftdygtighedseftersynsbevis.

Flyets tekniske tilstand havde ingen indflydelse på havariet.

Der var overensstemmelse mellem de forudsagte og de aktuelle vejrforhold. Vejrforholdene havde ingen indflydelse på hændelsesforløbet.

Forsøget på at udføre en kortbanestart fra en mark med afgrøder (fra 22 til 41 centimeter høje) gjorde det umuligt for piloten at opnå en tilstrækkelig flyvefart til at bringe flyet i luften, hvilket var den direkte årsag til, at flyet havarerede.

Med baggrund i de tilgængelige startdistancedata fra flyvehåndbogen, anbefalingerne i AIC B 24/08 og markafgrødernes aktuelle højder finder Havarikommissionen det ikke muligt at udarbejde en teoretisk startdistanceberegning.

Det er Havarikommissionens vurdering, at startforsøget fra den aktuelle mark lå uden for begrænsningerne af flyets normale operationsområde.

Grundet den lave fart under den sidste del af hændelsesforløbet modstod flyets cockpit, pilotsæde samt pilotens lænde- og skuldersele nedslagskraften, hvilket minimerede risikoen for svære skader på piloten. Flyet endte dog op i rygvendt flyvestilling, og dele af cockpittet kom under vand, hvilket vanskeliggjorde pilotens evakuering fra flyet.

Havarikommissionen vil her gerne pointere vigtigheden af, at piloter som en rutinemæssig del af før-startprocedurerne og før hver flyvning tjekker udløbstider for eksempelvis redningsveste, da brug af redningsveste er en del af nødprocedurerne ved operationer over vand.

KONKLUSION

Forsøget på at udføre en kortbanestart fra en mark med afgrøder (fra 22 til 41 centimeter høje) gjorde det umuligt for piloten at opnå en tilstrækkelig flyvefart til at bringe flyet i luften.

Startforsøget fra marken lå uden for begrænsningerne af flyets normale operationsområde.

BILAG 1

Retur til afsnit

CONDITIONS

Flaps 10°

Full throttle Prior to Brake Release

Paved, Level, Dry Runway

Zero wind

4. For operation on a dry, grass runway, increase distances by 15% of the "ground roll" figure.

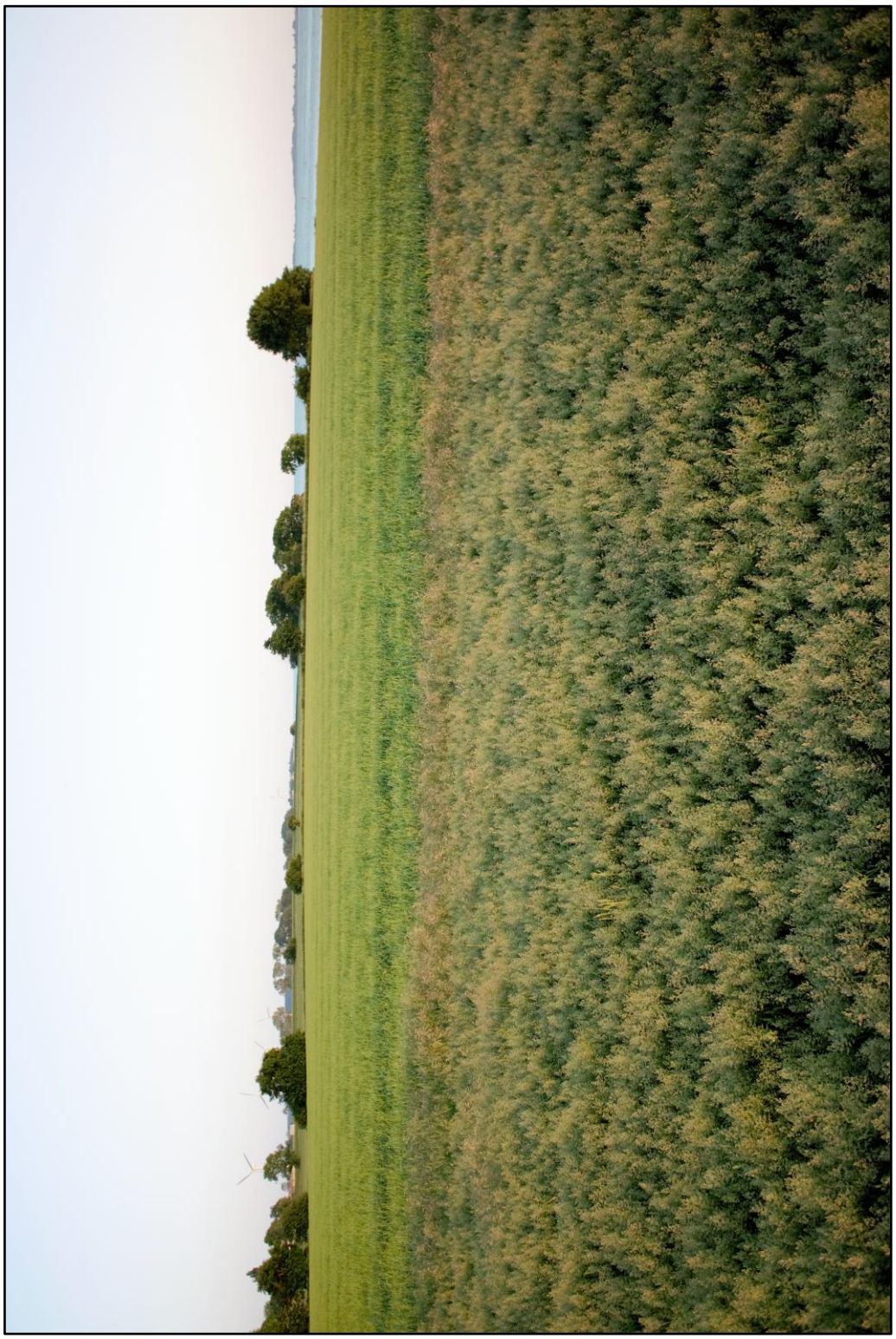
Weight LBS	Takeoff Speed KIAS	PRESS ALT FT	0°		10°		20°		30°		40°	
			GRND ROLL	TOTAL TO CLEAR 50 FT OBS	GRND ROLL	TOTAL TO CLEAR 50 FT OBS	GRND ROLL	TOTAL TO CLEAR 50 FT OBS	GRND ROLL	TOTAL TO CLEAR 50 FT OBS	GRND ROLL	TOTAL TO CLEAR 50 FT OBS
1670	50	S. L.	640	1190	695	1290	755	1390	810	1495	875	1605
	54	1000	705	1310	765	1420	825	1530	890	1645	960	1770
		2000	775	1445	840	1565	910	1690	980	1820	1055	1960
		3000	855	1600	925	1730	1000	1870	1080	2020	1165	2185
		4000	940	1775	1020	1920	1100	2080	1190	2250	1285	2440
		5000	1040	1970	1125	2140	1215	2320	1315	2525	1420	2750
		6000	1145	2200	1245	2395	1345	2610	1455	2855	1570	3125
		7000	1270	2470	1375	2705	1490	2960	1615	3255	1745	3590
		8000	1405	2800	1525	3080	1655	3395	1795	3765	1940	4195

BILAG 2

Retur til afsnit

BILAG 3

Retur til afsnit



BILAG 4

Retur til afsnit

BILAG 5

Retur til afsnit

AIC B 24/08. Startdistancer på græsbaner mv. for flyvemaskiner, hvis maksimalt tilladte startvægt ikke overstiger 5.700 kg

(Erstatter AIC B 38/02)

Trods tidligere behandling af dette emne, sker der hvert år stadig et antal uheld i startfasen.

Med reference til AIC B 11/05 "Landingsdistancer på græsbaner for flyvemaskiner, hvis maksimalt tilladte startvægt ikke overstiger 5.700 kg." har SLV nu efterfølgende også udarbejdet en anbefaling til brug ved udregning af startdistancer fra græsbaner.

De præstationsdata, der er angivet i flyet håndbog tager næsten altid udgangspunkt i start fra en bane med fast og tør overflade. Det er derfor ofte op til piloten selv, at kompensere for afvigelser.

Nogle håndbøger angiver dog procenttillæg for afvigelser fra det ideelle.

Starten kan opdeles i 2 dele:

Selve ***startløbet*** (take-off run), hvor flyet har kontakt med underlaget og

startdistancen (take-off distance), den distance (incl. startløbet) som flyet skal bruge for at nå en højde (50 fod), hvor det er fri af træer, eventuelle bygninger eller andet.

Startløbet

Hvad angår startløbet så vil denne del være påvirket af banens overflade.

- Hvis banen er dækket af eksempelvis vand, slud eller sne vil det i større eller mindre grad have indflydelse på startløbet, som derved bliver længere.
- Start fra grus- eller græsbane (eksempelvis længden af græsset) vil medføre større rullemod-stand, og også her bliver startløbet længere.

Udregning af startdistance

Følgende faktorer er nødt til at være kendte, for at kunne udregne startdistancen:

1. Flyvemaskinens startvægt.
2. Vejrsituationen på starttidspunktet - er der tale om mod- eller medvind.
3. Den aktuelle temperatur for flyvepladsen
4. Det aktuelle lufttryk for flyvepladsen
5. Flyvepladsens aktuelle højde over MSL (trykhøjde)
6. Banens beskaffenhed - græs, grus, sne, slud eller andet herunder banehældning.

Ad 1. Her er det vigtigt at det er de aktuelle data på pågældende fly og den aktuelle vægt på passagerer, bagage og brændstof, der benyttes ved vægt- og balanceberegningen.

Ad 2-5. Om muligt skal der indhentes aktuelle oplysninger om vejr, vind, elevation, temperatur og QNH for den aktuelle plads.

Ad 6. De aktuelle forhold omkring banens beskaffenhed vurderes ud fra en konservativ vinkel.

I de efterfølgende skemaer er der forsøgt en opstilling af de procentsatser der anbefales enten tillagt eller fratrukket den i flyets håndbog opgivne startdistance.

Startdistancen	
Startdistancen forøges med nedenstående værdier når banetilstanden er andet end tør og hård bane:	
	Tillæg:
Fast græsbane med kortklippet græs (5-10 cm.)	10 %
Langt græs (10 – 20 cm.)	25 %
Blød overflade	25 - 50 % (minimum!)
Vand eller snesjap (max. Dybde 2,5 cm.)	20 % pr. cm.
Våd sne (max. 5 cm.)	10 % pr. cm.
Frossen sne (max. 10 cm.)	5 % pr. cm.
Temperatur over standardtemperaturen (+15° c.)	1 % pr. grad Celcius
Højde over havets overflade (trykhøjde)	7 % pr. 1000 fod
Hældning op ad bakke på 1 % (ca. 1:60)	10 %
Medvind	4 % pr. knob *)
*) Der bør tages udgangspunkt i en medvindskomponent på 150 % i startretningen.	

Retur til afsnit

Startdistancen	
Startdistancen kan reduceres med nedenstående værdier når vægt og vind taler for det:	
	Fradrag:
Reduktion af startvægten på 2 %	5 %
Modvindskomponent	*)
*) Brug alene oplysningerne fra flyets håndbog eller undlad helt at fratrække værdier for modvindskomponenten.	

Principper for udregning
Skal der i en udregning eksempelvis tillægges 10% for kortklippet græs og 5% for temperaturaf-vigelse tillægges først 10% og derefter tillægges 5% af den nye sum.

Uddrag fra håndbogen på Cessna 172

TAKE-OFF DATA

TAKE-OFF DISTANCE FROM HARD SURFACE RUNWAY WITH FLAPS UP

GROSS WEIGHT POUNDS	IAS AT 50´ MPH	HEAD WIND KNOTS	AT SEA LEVEL & 59° F	
			GROUND RUN	TOTAL TO CLEAR 50 FT OBS
2300	68	0 10 20	865 615 405	1525 1170 850
2000	63	0 10 20	630 435 275	1095 820 580
1700	58	0 10 20	435 290 175	780 570 385

(alle distancer er angivet i FT)

Eksempel 1

Flyveplads
Morsø Flyveplads
Bane 11/29
Længde: 700 meter
Baneoverflade: græs (kortklippet) med udbredte vandpytter, dybde ca. 2 cm. der dækker store dele af banen.
RWY slope: less than 0,8%
Aerodrome elevation: 60`
Start fra bane 29

Fly

Cessna 172
MTOW: 2300 LBS

Vejr

Vind: 300/15 kts.
Temperatur 7°c.
Lufttryk: 1012 hPa

Udregning

Total clear 50 FT obs.:	1525´
kortklippet græs tillæg 10%:	152,5´
	1677,5
vand 2 cm. Tillæg 40%:	671´
	2348,5´
i alt	2348,5´ = **716 meter**

Retur til afsnit

Eksempel 2

Fly

Cessna 172

MTOW: 2100 LBS

Øvrige oplysninger identiske med eksempel 1

Udregning

Total clear 50 FT obs.:	1525´ (gældende for 2300 pund ved 0 head wind)
. . . . .	1095´ (gældende for 2000 pund ved 0 head wind)
	430 : 3 = 143´
	1095´ (143´ tillægges 1095´ for at finde distancen
. . . . .	143´ ved 2100 LBS)
	1238´
kortklippet græs tillæg 10%:_	124´
	1362´
vand 2 cm. Tillæg 40%:	544
	1906´
i alt	1906´ = **581 meter**