



HAVARIKOMMISJONEN FOR SIVIL LUFTFART (HSL)

Rap 10/94

RAPPORT OM LUFTFARTSULYKKE VED ODDA DEN
14. SEPTEMBER 1993 MED LN-OMX

AVGITT AUGUST 1994

Havarikommissjonen for sivil luftfart har utarbeidet denne rapporten i den hensikt å forbedre flysikkerheten. Formålet med undersøkelsene er å identifisere feil eller mangler som kan svekke flysikkerheten, enten de er årsaksfaktorer eller ikke, og å tilrå eventuelle forebyggende tiltak. Det er ikke kommisjonens oppgave å avgjøre eller fordele skyld og ansvar. Bruk av denne rapporten til annet enn forebyggende flysikkerhetsarbeid berøres.

INNHOLDSFORTEGNELSE

		Side
	MELDING OM HAVARIET	2
	SAMMENDRAG	2
1	FAKTISKE OPPLYSNINGER	2
1.1	Hendelsesforløpet	2
1.2	Personskade	5
1.3	Skade på luftfartøyet	6
1.4	Andre skader	6
1.5	Besetningen	6
1.6	Luftfartøyet	7
1.7	Været	9
1.8	Navigasjonshjelpemidler	10
1.9	Samband	10
1.10	Flyplasser og hjelpemidler	10
1.11	Flygerregistrator	11
1.12	Havaristedet og helikoptervraket	11
1.13	Medisinske forhold	13
1.14	Brann	14
1.15	Overlevelsesmuligheter	14
1.16	Spesielle undersøkelser	15
1.17	Andre opplysninger	16
2	ANALYSE	18
2.1	Tekniske undersøkelser	18
2.2	Havariet	20
2.3	"Longline" teknikk	21
2.4	Arbeidstid for helikopterflygere	21
3	KONKLUSJON	22
3.1	Undersøkelsesresultater.....	22
4	TILRÅDINGER	23
5	BILAG	24

RAPPORT OM LUFTFARTSULYKKE VED ODDA 14. SEPTEMBER
1993 MED AEROSPATIALE SA 315B LAMA, LN-OMX

Typebetegnelse: Aerospatiale SA 315B LAMA

Registrering: LN-OMX

Eier: Helikopterteneste Sameige
5780 KINSARVIK

Bruker: Helikopterteneste AS
5780 KINSARVIK

Besetning/fartøysjef: 1

Havaristed: Øvre Kalvanesvegen 22
5750 ODDA
60°04'N 6°32'Ø

Havaritidspunkt: 14. september 1993 kl 1607

Alle tidsangivelser i denne rapport er lokal tid, hvis ikke annet er angitt.

MELDING OM HAVARIET

Havarikommisjonen for sivil luftfart (HSL) ble varslet om havariet ved at vakthavende havariinspektør den 14. september 1993 kl 1630 mottok melding fra Hovedredningssentralen for Sør-Norge om at et helikopter hadde falt ned i tettbebyggelsen i Odda, og at et hus sto i brann. Noen minutter senere ble meldingen bekreftet av Operasjonssentralen, Oslo politikammer. Ytterligere ble det gitt informasjon om at det hadde vært 1 flyger ombord, og at han hadde omkommet. Utrykning til havaristed ble forberedt, og avgang mot Odda fant sted kl 1830. HSL ankom Odda (Hardanger politikammer) 15. september kl 0015.

SAMMENDRAG

Helikopteret LN-OMX var på et transportoppdrag som gikk ut på å løfte felte trær ut fra en ryddet hogstgate ovenfor bebyggelsen vest av Odda sentrum. Under utflyging fra området stoppet helikopterets motor pga. at en drivstoff-ventil, Electric Fuel Cock, (EFC) stengte. Fartøysjefen fikk ikke frigjort lasten, og helikopteret falt ned i en hage inntil veggen på en tomannsbolig. Helikoptervraket kom i brann og antente huset. Fartøysjefen omkom momentant.

1 FAKTISKE OPPLYSNINGER

1.1 HENDELSFORLØPET

- 1.1.1 Den 14. september 1993 ca kl 0600 om morgenen begynte fartøysjefens arbeidsdag. Kl 0630 startet LN-OMX, et helikopter av typen Aerospatiale SA 315B Lama, fra Helikoptertenestes base ved Kinsarvik for å fly til Nesflaten med en

flytid på 30 minutter. Med på denne flygingen og videre frem til Odda var assisterende flygesjef. Han var med som hjelpemann for å tilrettelegge hiv. På Nesflaten ble det utført løfteoppdrag for Hydro Energi. Dette oppdraget ble gjennomført med en flytid på 1 time og 05 minutter.

- 1.1.2 Etter dette arbeid ble det utført oppdrag for Statkraft i området Nesflaten - Suldalsosen - Beinlei. Arbeidet besto i stolpehiv, og oppdraget varte i 1 time og 20 minutter. Det ble brukt lang line med lastekrok i hver ende, "longline" teknikk. På et av de første hivene kom fartøysjefen uforvarende til å utløse den øvre kroken elektrisk. Stroppen falt ned på losseplassen uten at noen kom til skade. Senere beklaget fartøysjefen overfor lastemannskapet at han feilaktig hadde løst ut denne kroken.
- 1.1.3 Etter at dette arbeidet var avsluttet, utførte fartøysjefen et oppdrag for Statnett/Odda Elverk i området Beinlei - Haukelifjell - Seljestad - Odda. Dette oppdrag ble gjennomført med en flytid på 1 time og 10 minutter. Ved Haukeli tok fartøysjefen en lengere pause hvor det også ble inntatt et måltid.
- 1.1.4 Helikopteret ankom Odda ca kl 1400. Fartøysjefen hadde inntil da en flytid på ca 4 timer denne dagen. Bortsett fra en enkelt orienteringstur over anleggsområdet sammen med assisterende flygesjef, fløy fartøysjefen alene i helikopteret etter ankomsten der.
- 1.1.5 Oppdraget i Odda gikk ut på å frakte utstyr og materialer fra en lasteplass ved Eitrheimsvegen (riksveg 550) opp til den planlagte anleggsplassen ovenfor bebyggelsen på Øvre Kalvanes. På dette stedet skulle det bygges en betongvegg som beskyttelse mot snøras som kunne være en fare for bebyggelsen. Under utførelse av oppdraget ble helikopterselskapet anmodet av entreprenøren om å utføre et tilleggsoppdrag. Dette gikk ut på å løfte felte trær vekk fra

anleggsområdet som ligger 155 m over havet til et sted rett ovenfor nærmeste hus, Øvre Kalvanesvegen nr 24 A, som ligger ca 15 m lavere. Helikopterselskapet, ved fungerende flygesjef som hadde fulgt med helikopteret til Odda og nå tjenestegjorde som hjelpesmann under oppdraget, aksepterte dette oppdraget.

- 1.1.6 Fartøysjefen ble informert om oppdraget, og arbeidet med flytting av tømmeret startet ca kl 1530. For å kunne gjennomføre oppdraget med flytting av trærne var det nødvendig å etterfylle drivstoff. Dette ble gjort med motoren i gang ca kl 1550. Helikopterets drivstofftank ble fylt til 250 l fra det mobile drivstoffanlegget som var plassert på Eitrsheimsneset.
- 1.1.7 Etter at tankingen var fullført fløy fartøysjefen tilbake til anleggsområdet og fortsatte transporten av felte trær. Ca 15 minutter etter han gjenopptok dette arbeidet, mens helikopteret ble hovret sidelengs med en trestamme som underhengende last, stoppet motoren. Helikopteret dreide umiddelbart til venstre ca 90°, fra retning syd parallelt med det bratte terrenget, til retning nord-øst, mot Sørfjorden. Deretter beveget helikopteret seg nedover og forover, over terrenget ned mot fjorden. Etter at turtallet først gikk hurtig ned, ble det observert at rotorturtallet under gjennomsynkingen økte igjen. Den underhengende lasten ble ikke frigjort, og da helikopteret var over en berghylle umiddelbart over bebyggelsen, tok lasten i et grantre og veltet dette over ende. Helikopteret fikk etter dette en rask bevegelse nedover med nesen, og hovedrotoren traff halebommen og kappet denne. Helikopteret var nå ute av kontroll, og det falt bratt ned mot bebyggelsen der det traff plenen utenfor Øvre Kalvanesvegen nr 22 med den høyre skidden og taket på huset med hovedrotoren. Helikopteret rullet over mot venstre og traff husveggen med hovedrotorhodet. Huset ligger ca 95 m over havet.

- 1.1.8 Havariet fant sted kl 1607 og fartøysjefen omkom umiddelbart. Den underhengende last som først hadde satt seg fast i tretoppene, løsnet og fulgte med helikopteret til havaristedet. Umiddelbart før eller ved anslaget mot bakken gikk helikopterets lastekrok til åpen stilling og frigjorde ringen som lastestroppen var festet til.
- 1.1.9 Det oppsto brann i vraket. Brannen bredte seg til huset pga. drivstoff som ble kastet oppover veggen og inn under takskjegget. Naboer kom hurtig til stede. Det var klart for dem at det ikke var noe de kunne gjøre for fartøysjefen. De forsøkte å slukke brannen, først med bærbare brannslukningsapparater, senere med vann fra hageslanger. Brannen ble først slukket da Odda brannvesen ankom havaristedet. Vraket av helikopteret ble sterkt brannskadet.
- 1.1.10 Deler fra helikopteret ble ved havariet kastet ut i flere av de omliggende hagene. Det var mange barn ute og lekte i gaten nedenfor havaristedet. Det var også personer hjemme i huset like inntil vraket. Bortsett fra en liten jente som fikk en plastbit i benet, og som bare førte til et blåmerke, kom ingen av beboerne i området til skade.
- 1.1.11 Havariet ble observert av vitner både fra laste- og losse-plass. Videre var det også en rekke vitner i Oddaområdet som hadde sett helikopteret styrte.

1.2 PERSONSKADE

SKADER	BESETNING	PASSASJERER	ANDRE
OMKOMMET	1		
SKADET			
LETT/INGEN			1

1.3 SKADE PÅ LUFTFARTØYET

Luftfartøyet ble totalskadet.

1.4 ANDRE SKADER

Luftfartøyet falt ned mot vestveggen til en tomannsbolig og antente denne. Slokningsarbeidet ble igangsatt umiddelbart og brannen ble slukket etter kort tid.

Boligene ble brann-, vann- og røskadet. Forøvrig falt deler av helikopteret ned i de omliggende hager uten at større skader oppsto.

1.5 BESETNINGEN

1.5.1 Fartøysjefen

1.5.1.1 Fartøysjefen, mann 28 år, innehadde trafikkflygersertifikat klasse 3 (B-sertifikat), Helikopter. Sertifikatet var utstedt 25. juli 1988, og sist fornyet 4. mars 1993 med gyldighet til 11. mars 1994. Fartøysjefen innehadde også privatflygersertifikat (A-sertifikat) for 1-motors landfly. Siste legeundersøkelse ble foretatt 23. februar 1993. Fartøysjefen innehadde også instruktørbevis klasse 3 for helikopter. Dette var utstedt 17. desember 1988.

1.5.1.2 Fartøysjefen var utdannet i Norge. Han startet sin helikopterflygerutdannelse som privatflyger i 1987/88 ved Skylift AS, Jarlsberg flyplass. Trening for utvidelse til B-sertifikat ble gjort ved samme flygeskole. Senere har han tjenestegjort i selskapene East-Wing og Helitourist.

Han hadde fløyet som "freelance" flyger for Helikopterteneste fra april 1991. Han var stilt i utsikt fast ansettelse fra 1. januar 1994.

Hans totale flytid ved havariet var 2123:15 timer hvorav 1996:05 timer som fartøysjef. Fartøysjefen hadde utsjekk på følgende helikoptertyper: Huges 269/300, Bell 206, Bell 222, Huges 369/500, Aerospatiale SA 315 B og AS 350 B2.

1.5.1.3

FLYGETID	TOTAL	DENNE TYPE
SISTE 24 TIMER	5:20	5:20
SISTE 3 DAGER	10:10	8:50
SISTE 30 DAGER	82:00	69:00
SISTE 90 DAGER	160:05	123:20

1.5.1.4

Under den forutsetning at "innsjekk" er 30 minutter før første avgang om dagen, blir fartøysjefens arbeidstid for de 7 på hverandre følgende døgn før havariet 73:35 timer. Denne beregning er basert på loggført flytid. Ifølge selskapets Operative Driftshåndbok har fartøysjef anledning til å trekke fra arbeidstiden hvileperioder som har varighet lengre enn 4 timer, såfremt tilfredsstillende sengehvile er tilgjengelig. HSL har ikke fått bekreftet at slik hvilemulighet har vært tilstede under fartøysjefens tjeneste før havariet. Den maksimalt tillatte arbeidstid ifølge selskapets Operative Driftshåndbok for denne perioden er 65 timer.

1.6

LUFTFARTØYET

1.6.1

Generelt

Luftfartøyet ble innført i Norges luftfartøyregister 6. juni 1985 med registreringsmerke LN-OMX. Luftfartøyet var eid av Helikopterteneste Sameige, og ble operert av Helikopterteneste AS, 5780 KINSARVIK.

1.6.1.1 Data for luftfartøyet:

Produsent: Eurocopter France
13725 Marignane Cedex
Frankrike

Type: Aerospatiale SA 315B Lama

Serienr.: 2664

Fabrikasjonsår: 1985

Total flytid: 5041:40 timer

Luftdyktighetsbevis gyldig til: 30. juni 1994

Motortype: Artouste III B1, serienummer 1407

Gangtid motor: Total: 9375:20 timer
Siden O/H: 170:20 timer.

1.6.2 Vekt og balanse

Helikopterets vekt ved havaritidspunktet, inkludert flyger og drivstoff, er beregnet til ca 1 365 kg, underhengende last bedømt til ca 200 kg, total vekt ca 1 565 kg. Maksimal vekt med utvendig last er 2 300 kg.

Vekt og tyngdepunkts plassering var ved havariet innenfor tillatte begrensninger.

1.6.3 Olje og drivstoff

1.6.3.1 Ved analyse av hydraulikkolje og olje fra hovedtransmisjon fremkom normale verdier av slitasjepartikler.

På grunn av brannskader var det ikke tilstrekkelig mengde upåvirket motorolje til at en pålitelig analyse kunne utføres.

- 1.6.3.2 Prøver av drivstoffet Jet A-1 tatt fra hovedanlegget i Kinsarvik viste normale verdier for alle parametere som er definert i spesifikasjonen.

Fra den mobile tanken det ble fylt fra i Odda, ble det tatt tre prøver: En via fyllemunnstykket, en fra filterhuset, og en fra sumpen på tanken. Prøven fra fyllemunnstykket viste normale verdier. Prøven fra filterhuset (ufiltrert side), inneholdt en del faste partikler. Prøven fra sumpen var misfarget, inneholdt faste partikler og vann, og var forurenset med bakterievekst.

1.7 VÆRET

- 1.7.1 Det finnes ikke noen lokal meteorologisk observasjonsstasjon i Odda. HSL har mottatt følgende informasjon fra Værtjenestekontoret Flesland:

"Værsituasjon kl 12 og 15 UTC: Lavtrykk ca 988 Hpa i østlige del av Kanalen. Stasjonær okkludert front øst-vest orientert over Danmark, og sørlige del av Nordsjøen. På nordsiden av fronten en sterk øst til nord-øst luftstrøm. Vindhastighetene i bakkenivå langs Skagerrakkysten var NE/30-35 KT. Vest for vannskillet dannet det seg et le-lavtrykk, og bakkevinden nord for Hardangerfjorden var for det meste under 10 KT og av varierende retning. Det var ingen lave skyer i området, og sikten var ubegrenset.

Radiosondeoppstigningen over Sola kl 12 UTC viste E/25 KT i 5 000 FT og E/30 KT i 7 000 FT. Prognosene fra Bracknell angav E/40 KT like syd for landet, og ca 20-25 KT over Hardangerområdet i 5 000 FT.

Under slike forhold kan det ventes lokalt moderat turbulens i Hardangerfjordområdet. Mistanken om dette bekreftes av rapport som undertegnede fikk via Fonnafly senere på kvelden om at Sørfjorden for det meste var rolig (blank?), men det kom enkelte vindrosser. Fonnafly hadde også vært i kontakt med flygere av

småfly som hadde rapportert om mye turbulens i området.

På forespørsel fra potensielle VFR-flygere til Hardangerfjordområdet har undertegnede advart mot lokal turbulens opp til moderat styrke."

- 1.7.2 Ifølge brannrapporten fra Odda brannvesen var været under slokningsarbeidet "stille og fint med temperatur +10°C".
- 1.7.3 Ifølge andre helikopterflygere var været i Oddaområdet lettskyet med nordlig vind av ca 10 KT styrke og ubegrenset sikt. En flyger som fløy fra Odda til Bergen ca 15 minutter før havariet, hadde ikke observert turbulens av betydning i området.
- 1.8 NAVIGASJONSHJELPEMIDLER
- Ikke relevant.
- 1.9 SAMBAND
- 1.9.1 Fartøysjefen hadde kontakt med lasteplass og den mobile tankingsstasjon på Statnet kanal 99.
- 1.9.2 Det var en mobiltelefon ombord i helikopteret, men denne var ikke i bruk.
- 1.9.3 Helikopteret var utstyrt med nødpeilesender av type Narco ELT-10. Det er ikke registrert at den ble utløst ved havariet. Etter havariet var ELT så brannskadet at det ikke var mulig å få den funksjonstestet.
- 1.10 FLYPLASSER OG HJELPEMIDLER
- Ikke relevant.

1.11 FLYGEREGISTRATOR

Flygeregistratorer var ikke påbudt og ikke montert.

1.12 HAVARISTEDET OG HELIKOPTERVRAKET

1.12.1 Havaristedet

Havariet fant sted i sterkt skrånende terreng på vestsiden av Sørfjorden, nær sørenden av denne, se kartutsnitt bilag 1 og foto. Området er utsatt for snø- og steinras, og anleggsarbeidene som var igangsatt, var skredsikring av bebyggelsen på Øvre Kalvanes.

Tekniske funn som beskriver helikopterets trase fra der motorstopp inntraff er:

et rotveltet tre i posisjon 1 der lasten hengte seg opp, et rør fra halebom kastet til posisjon 4, del av stabilisator i posisjon 6, en rørbit fra halebom i posisjon 7, og en rørbit fra halebom i posisjon 15, til nedslaget ved syd-vest-veggen av hus nr 22.

På bildet er stedet for motorkutt vist med pil A og hus nr 22 i Øvre Kalvanesvegen med pil B.

1.12.2 Helikoptervraket

1.12.2.1 Generelt

Hoveddelen av vraket var utbrent i den forstand at alt brennbart materiale var oppbrent og deler av aluminiums- og magnesiumslegeringer var helt eller delvis smeltet.



.A: Stedet for motorkutt B: Nr 22 i Øvre Kalvanesvegen



Nr 22 i Øvre Kalvanesvegen

1.12.2.2 Hovedrotor og transmisjon

Hovedrotorbladene hadde bare små anslagsskader i forkant. De var bøyd oppover i vertikalplanet, men ikke bøyd i horisontalplanet. Bladene var festet til rotorhodet. Hovedtransmisjonen var delvis nedsmeltet.

1.12.2.3 Halerotor og drivaksel

Halerotor med 90° gearboks ble funnet separert fra hovedvraket, se bilag 2 (Politiets åstedsoversikt). Drivaksel for halerotor hadde merker etter å være kappet av hovedrotorblad.

1.12.2.4 Kontrollsystemer

I den grad det var mulig ble overføringer fra kontrollorganer i cockpit undersøkt for tegn til brudd eller feil som kunne ha forårsaket driftsforstyrrelser. Ingen slike ble funnet. Aktuator (servo) for collectiv pitch ble funnet med en utskyving på 78,1 mm. Denne stillingen tilsvarer høy bladvinkel for hovedrotorbladene.

1.12.2.5 Instrumenter, brytere og kontrollhåndtak

Med hensyn til bryterstillinger ble følgende betydningsfulle funn gjort:

- START-STOP-bryter ble funnet i START
- BATT-bryter ble funnet i ON
- GEN-bryter ble funnet i ON
- MISSION-bryter ble funnet i OFF. Guard som må åpnes for at denne skal kunne åpnes, var avbrent.

1.12.2.6 Motor

På havaristedet ble motoren underkastet en foreløpig undersøkelse som viste at turbinbladene ikke var bøyd og at ELECTRIC FUEL COCK (EFC) var stengt. EFC åpner og stenger for drivstofftilførselen til motoren.

Det ble konstatert at kontrollboksen som inneholder de elektriske komponentene som utgjør motorens start-stop-system, var forseglet med motorfabrikantens plombe. Plomben ble brutt, og lokket på boksen tatt av. Komponentene i boksen var betydelig brannskadet, og kondensatoren som er en del av modifikasjon TU 160 (Se pkt 1.17.3.3), hadde løsnet fra kretskortet den var festet til. Kondensatoren ble ikke funnet.

Motoren med tilhørende kontrollsystemer ble senere gjenstand for spesielle undersøkelser som er omtalt i pkt 1.16.

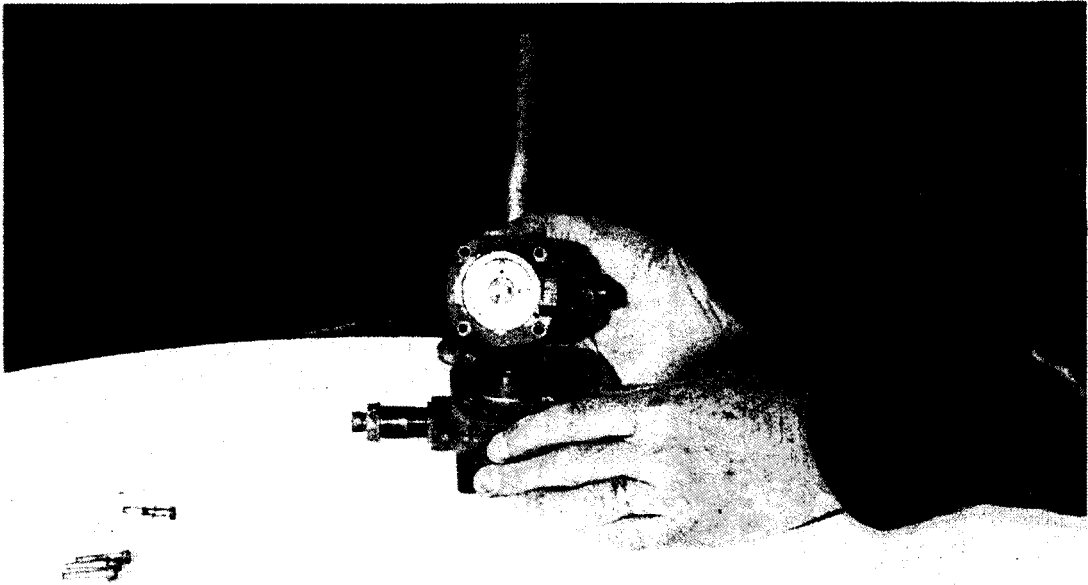
1.12.2.7 Lastekrok

Lastekroken ble funnet i åpen stilling. Den hadde ingen synlige mekaniske skader. På grunn av brannskader kunne ikke krokens elektriske utløsningsmekanisme testes.

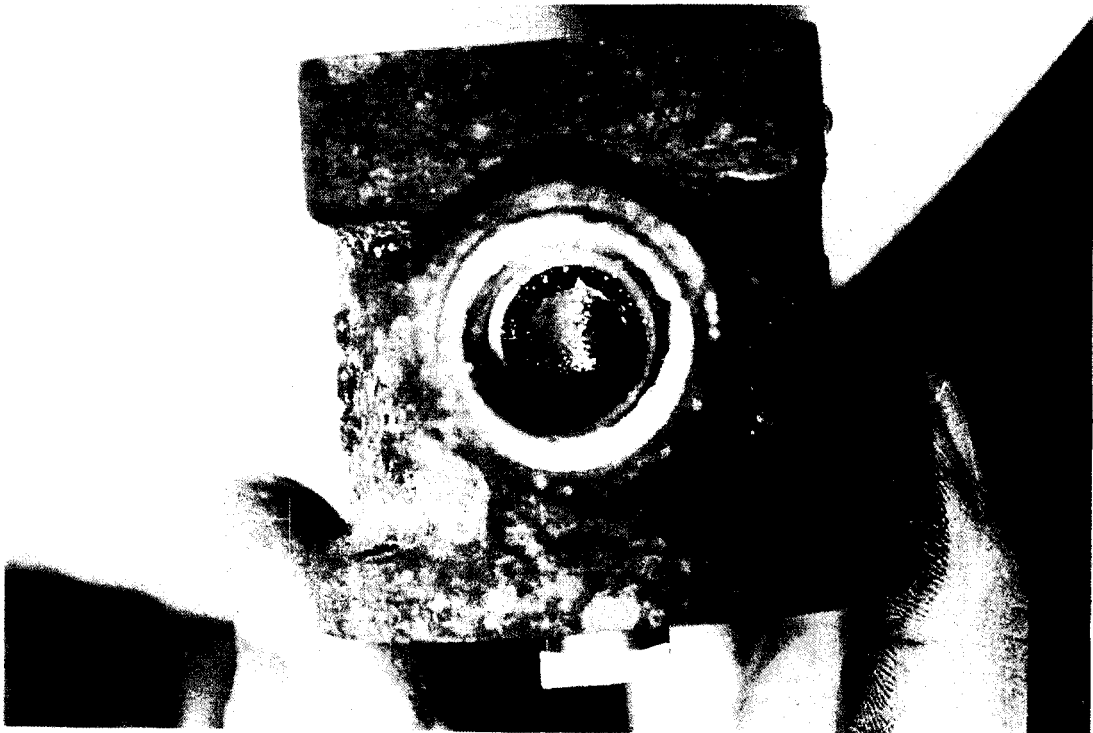
1.13 MEDISINSKE FORHOLD

1.13.1 Det ble foretatt obduksjon av fartøysjefen ved Gades Institutt, avdeling for rettsmedisin, Universitetet i Bergen. Obduksjonen viste at fartøysjefen omkom momentant ved havariet pga. massive knusingsskader.

1.13.2 Det er ingen merknader vedrørende fartøysjefens helsetilstand.



Electric Fuel Cock (EFC)



- 1.13.3 Det er ikke funnet spor av alkohol eller droger i kroppsvæskene.
- 1.13.4 Det er intet å bemerke til fartøysjefens måltider før flygingen.
- 1.13.5 Fartøysjefen hadde vært i aktivt arbeide i ca 10 timer ved havariet. Hans arbeidstid foregående dag var 11 timer og 10 minutter.

1.14 BRANN

Ved anslaget mot bakken ble helikopterets struktur utsatt for så stor belastning at vesentlig deformasjon av skroget oppsto. Dette førte til brudd i drivstoffrør, sannsynligvis også i hovedtank for drivstoff. Det oppsto brann umiddelbart etter anslaget mot bakken.

Undersøkelsen viser at brannen i alt vesentlig var konsentrert til det området drivstoffet var i eller ble spredt til. Brannvesenet ankom havaristedet kl 1615, men helikopteret var da totalt utbrent. For å kunne slukke denne type brann før alt drivstoff var oppbrent, ville det kreves at store mengder brannslukningsmiddel ble tilført umiddelbart etter at brannen hadde startet.

1.15 OVERLEVELSESMULIGHETER

- 1.15.1 Fartøysjefen omkom umiddelbart. Han brukte hjelm og var fastspent med setebelte og skulderstropper. Ulykken var ikke overlevbar.

1.16 SPESIELLE UNDERSØKELSER

1.16.1 Motor

I samarbeid med verkstedene ved Luftfarsvarets forsyningskommando ble motoren demontert for innvendig kontroll.

Følgende vesentlige funn ble gjort:

- også innvendig var motoren brannskadet i den grad at lettmetallegeringer hadde smeltet
- brannskadene var størst i områder som lå lavest i motoren
- sotmønsteret viste at brannen hadde startet etter at motoren stoppet
- skrapemerker og deformering viste at motoren hadde rotert ved anslaget mot bakken.
- det ble ikke funnet indikasjoner på at motoren hadde levert effekt ved anslaget mot bakken.

1.16.2 Kontrollsystem for motor

1.16.2.1 I samarbeid med motorfabrikanten ble det utført demontering, kontroll og utprøving av EFC. Fra disse undersøkelsene fremkom følgende opplysninger av betydning for havariundersøkelsen:

- Den stilling EFC ble funnet i var maksimalt mot stengt. Det vil si den stilling der ventilen stopper når den drives av elektromotoren til stengt stilling inntil bevegelsen stoppes av en mikrobryter. Dette er et stykke forbi den stilling der drivstofftilførselen til motoren er helt stengt, og ytterligere et stykke

forbi den posisjon der drivstofftilførselen til motoren er begrenset i den grad at motoren stopper.

- Mikrobryteren som begrenser bevegelsen mot åpen stilling, ble funnet ute av normal posisjon. Stillingen den ble funnet i, samsvarer med unormal påkjenning som kan være påført av havarikreftene. Etter at bryteren var skjøvet til opprinnelig stilling, fungerte ventilen normalt.
- Ved testing av nye og nyoverhalte ventiler ble det konstatert at det er merkbare individuelle variasjoner fra ventil til ventil med hensyn til hvilken posisjon ventilen er i når mikrobryterne aktiveres.

1.17 ANDRE OPPLYSNINGER

1.17.1 Helikopterteneste AS er et helikopterselskap med forretningskontor og hovedbase i Kinsarvik i Hardanger. Selskapet ble startet i 1982. Ved havariet opererte selskapet 6 helikoptre.

1.17.2 "Lonqline" teknikk

1.17.2.1 Da havariet inntraff var helikopteret engasjert i transport av underhengende last med bruk av det som er kalt "longline" teknikk. Det som er karakteristisk for denne metoden er at lasten løftes med så lang stropp at helikopteret er over den høyden der bakke-effekten betyr noe for løfteevnen. Flygeren kan se lasten ved å lene seg ut i et bobleformet vindu, eller ut i åpningen etter vindu/dør som er fjernet. Ved denne metoden må helikopteret manøvreres i forhold til vertikale referanser, en spesiell teknikk i forhold til vanlige helikopteroperasjoner med referanser i horisontalplanet. Når denne teknikken benyttes vil helikopteret ofte befinne seg i det felt av sitt operasjonsområde som kalles "Dead man's curve", se fig bilag 4.

- 1.17.2.2 Noen operatører som benytter "longline" teknikk har utviklet en spesiell lang løftewire utstyrt med elektrisk kontrollert krok nederst. HSL har fått opplyst at Helikopterteneste først koblet utløsningsfunksjonen for den nederste kroken til bryteren på toppen av stikka. Denne bryteren løser normalt ut hovedkroken som er festet direkte til helikopteret. Hovedkroken måtte da løses ut mekanisk ved hjelp av håndtaket på collective lever. Selskapets flygesjef fant dette uheldig, og besørget at alle helikoptrene ble remodifisert til opprinnelig status med hensyn til plassering av utløser for hovedkrok. Hans innstilling var at denne alltid skulle befinne seg på toppen av stikka på alle helikoptrene i selskapet.
- 1.17.3 Den 3. oktober 1986 inntraff et helikopterhavari på Norefjell med samme type helikopter, SA 315 Lama, LN-OTB. Dette helikopteret tilhørte selskapet Lufttransport AS. Under innflyging med en støpetobb fylt med betong til et fundament for et heiseanlegg, stoppet motoren. Flygeren utløste lastekroken og gjennomførte nødlanding. Helikopteret ble sterkt skadet, mens flygeren bare ble påført ubetydelig personskade.
- 1.17.3.1 Ved sjekk umiddelbart etter ovennevnte havari ble det konstatert at EFC var stengt. Ved den etterfølgende undersøkelse kunne den nedsatte undersøkelseskommissjon fastslå at: "det var teknisk feilfunksjonering som forårsaket at EFC opererte og stengte drivstofftilførselen".
- 1.17.3.2 I tillegg til uhellet på Norefjell har det ifølge fabrikanten skjedd et havari til som var forårsaket av tilsvarende feiloperasjon av EFC. På bakgrunn av disse uhellene utarbeidet fabrikanten først en modifikasjon med betegnelsen TU 153, senere ytterligere en modifikasjon, betegnet TU 160. Begge modifikasjonene førte til forandringer i moto-

rens kontrollsystem, og hadde som formål å hindre utilsik-
tet stengning av EFC. Begge disse modifikasjonene var
utført på selskapets helikoptre.

1.17.4 Operasjon av lastekrok

For at lastekroken på LAMA skal kunne utløses elektrisk
gjelder følgende forutsetninger:

- Hovedbryter må være på
- Automatsikringen må være inntrykket
- Mission-velger-bryter må stå til CARGO, en av 6 mulige
posisjoner
- Mission-bryter må være slått på.

2 ANALYSE

2.1 TEKNISKE UNDERSØKELSER

2.1.1 De tekniske undersøkelsene har godtgjort at årsaken til at
motoren stoppet var at EFC utilsiktet stengte for driv-
stofftilførselen. Ved tidligere tilfeller har det blitt
funnet at EFC har vibrert til en stilling som reduserte
drivstofftilførselen i den grad at motoren stoppet. Når det
skjer, stopper EFC i den stilling den har når vibrasjonene
opphører. I dette tilfellet er det slått fast at EFC er
lukket elektrisk. Dette må skyldes feil i det elektriske
kontrollsystemet for motoren. En analyse av kontrollsystemet
viser at betingelsene for en slik utilsiktet operasjon
av EFC skal skje er at:

- mikrobryteren (Butée manette ouverte 80% N, BMO) som skal åpne idet throttle når 80% åpen stilling, må være stengt

og

- det må være en feil i funksjonen av stoppreleet (Relais a) i startkontrollenheten (Bloc de demarrage).

Tilsynelatende er det små muligheter for at en slik dobbeltfeil i et system skal kunne oppstå. Vurderer en de to betingelsene hver for seg, blir imidlertid bildet forandret. BMO er en mikrobryter som opereres av en kam på throttleoverføringen under kabindørken. Konstruksjonen er slik at rigging av bryterens operasjonsområde kan skje med vide toleranser. Videre er mekanismen slik utformet at slitasje vil utvide toleransene ytterligere. Det er rapportert gjentatte funn av feil ved denne bryterfunksjonen.

2.1.2 Utilsiktet operasjon av a-releet kan oppstå på flere måter. Modifikasjonen som ble introdusert med bulletin TU 160, inkluderer bl.a. en kondensator. Kondensatorens oppgave er å tilføre positiv spenning til releets negative side for å nøytralisere uønsket spenning på plussiden. Slik uønsket spenning kan bl.a. være resultat av vibrasjon. Systemet inneholder mange potensielle feilkilder. En av disse er at kondensatoren er kortsluttet eller løsnet i et av tilkoblingspunktene. Etter havariet har motorfabrikanten modifisert innfestingen av kondensatoren.

2.1.3 Generelt må systemet karakteriseres som komplisert i forhold til de funksjoner det skal utføre. Det inneholder mange komponenter som hver for seg kan svikte under de kraftige vibrasjoner de utsettes for, og systemet er komplekst i den forstand at flere funksjoner er kombinert med hverandre.

2.2 HAVARIET

2.2.1 Etter at motoren hadde stoppet under de rådende forhold, var et totalhavari sannsynligvis ikke til å unngå. Det som gjorde havariet fatalt var kombinasjonen av et forsøk på å vinne flyhastighet nok til autorotasjon samtidig med at underhengende last ikke ble frigjort.

2.2.2 Muligheten for å gjennomføre en vellykket autorotasjon ned til fjorden må karakteriseres som marginal. Mange variable faktorer ville påvirke resultatet av den valgte metoden. På grunn av manglende informasjon om alle relevante forhold finner HSL ingen grunn til i ettetid å overprøve fartøysjefens valg av metode for gjennomføring av nødlandingen.

2.2.3 Årsaken til at underhengende last ikke ble frigjort kan ikke fastslås med sikkerhet. Det forhold at MISSION-bryter ble funnet i OFF, kombinert med vitneutsagn om at han tidligere samme dag hadde foretatt en utilsiktet utløsning av lastekroken, er en indikasjon på at fartøysjefen kan ha valgt å basere seg kun på mekanisk utløsning. Dette var i så fall en prosedyre som var i strid med selskapets rutiner, og som medførte en betydelig sikkerhetsrisiko for fartøy og fartøysjef.

Denne helikoptertypens system for seleksjon når det gjelder utløsning av lastekrok er uvanlig i forhold til andre typer. Det uvanlige består i at systemet er kombinert med andre funksjoner. På velgebryteren finnes 6 forskjellige posisjoner: OFF, CARGO, HOIST + 3 blanke systemposisjoner. Dette betyr at elektrisk utløsning av underhengende last ikke er umiddelbart tilgjengelig uten at posisjon CARGO er valgt.

2.3 "LONGLINE" TEKNIKK

2.3.1 HSL har sett på selskapets operasjoner der det benyttes såkalt "longline" teknikk ved transport av underhengende last. Metoden er for øvrig i utstrakt bruk hos andre selskaper her i landet og i andre land.

2.3.2 Et forhold som er karakteristisk for denne metoden er at helikopteret over en forholdsvis stor del av flygetiden opereres i en region av sitt operasjonsområde der muligheten for en vellykket autorotasjon er begrenset eller helt kan utelukkes. Dette fremgår klart av fabrikantens håndbok for helikoptertypen, der det advares mot kontinuerlig operasjon i dette området der høyde over bakken og flygefart ikke står i riktig forhold til hverandre.

2.3.3 Av samtaler med selskapets flygesjef er det fremkommet at teknikken innebærer så store operative fordeler at helikopterets effektivitet ville bli begrenset dersom metoden ikke kunne benyttes. Videre innebærer metoden også noen sikkerhetsmessige fordeler sammenliknet med "kortline" teknikk. På bakgrunn av innhentet informasjon finner HSL at denne metoden sannsynligvis ikke kan betegnes som mer risikobetonnt enn andre aksepterte metoder for frakt av underhengende last med helikopter.

2.4 ARBEIDSTID FOR HELIKOPTERFLYGERE

Hensikten med regler for adekvat hviletid mellom arbeidsoppdrag bunner i kunnskapen om at tretthet virker inn både fysisk og psykisk. Lange arbeidsdager virker sløvende på årvåkenheten og fører bl.a. til endret oppmerksomhet i forhold til cockpitinstrumenter. For å kompensere denne trettheten bruker man lenger tid på hvert instrument, mens evnen til å "scanne" mer eller mindre forsvinner. Dette vil i praksis si et en erfaren, sliten flyger kan miste over-

sikten i cockpit før han/hun registrerer det selv, fordi han/hun er trent til å mestre mye av flygingen på ryggmargsnivå. Så lenge alt går etter planen fungerer denne mekanismen, men det reduserte oppmerksomhetsnivået greier ikke å takle uventede problemer.

Ifølge oversikten over flygerens arbeidstid før havariet går det frem at han har hatt svært lange arbeidsdager med over 70 timers arbeidsuke. Med kunnskap om hvordan årvissheten reduseres gradvis ved manglende hvile, vet man at eventuelle problemer som oppstår i forbindelse med oppdrag, vil ha få sjanser til å bli løst fordi flygeren da ikke vil ha ledig mental kapasitet til å takle dem.

3

KONKLUSJON

3.1

UNDERSØKELSESRESULTATER

- a. Fartøysjefen innehadde forskriftsmessig sertifikat for angjeldende flygetjeneste, og han hadde gjennomgått periodisk flygetrening.
- b. Fartøysjefen hadde ved havariet totalt 2123 timer flygererfaring.
- c. Fartøysjefen hadde i de 7 dagene før havariet hatt et høyere tillatt antall arbeidstimer enn hva selskapet tillater.
- d. Helikopteret var forskriftsmessig registrert og sertifisert. Vedlikeholdet var utført i henhold til gjeldende bestemmelser.
- e. Under et arbeidsoppdrag med "longline" teknikk og med underhengende last, stoppet motoren pga. at EFC util-

- siktet stengte for drivstofftilførselen. (Årsaksfaktor).
- f. EFC gikk til stengt stilling pga. en elektrisk impuls fra motorens kontrollsystem. (Årsaksfaktor).
 - g. Helikopteret falt ned i tettbebyggelsen ved Odda.
 - h. Under et oppdrag tidligere samme dag hadde fartøysjefen ved en feil løst ut helikopterets lastekrok i stedet for den elektrisk opererte kroken i lastelinen.
 - i. Mission bryter ble funnet i OFF. (Årsaksfaktor).
 - j. Helikopteret opererte i den region av sitt operasjonsområde hvor muligheten for en vellykket autorotasjon er begrenset. (Årsaksfaktor).
 - k. Værforholdene hadde ingen betydning ved dette havari.
 - l. Ved kollisjonen med terrenget oppsto det en kraftig brann i helikopteret som også antente et bolighus.
 - m. I den mobile drivstofftanken der etterfylling av helikopteret fant sted, ble det funnet forurensning.

4

TILRÅDINGER

- 4.1 Luftfartsverket tilrådes å ta kontakt med fabrikanten av helikopteret for å anbefale at
 - 4.1.1 - kontrollsystemene for EFC kan forbedres for å redusere muligheten for utilsiktet stengning.

- 4.1.2 - konstruksjonen av mekanismen i mikrobryteren BMO forbedres for å hindre feilfunksjon.
- 4.1.3 - det utarbeides et bedre vedlikeholdsunderlag for mikrobryter BMO mekanismen.
- 4.1.4 - systemet for å utløse lastekrok forbedres for å redusere muligheten for feil valg av bryterstilling.
- 4.2 Selskapet anbefales å etablere
 - 4.2.1 - et system for kontinuerlig kontroll med arbeidstid for flygerne i forhold til begrensninger.
 - 4.2.2 - rutiner for kontroll med drivstoff som lagres i mobile tanker.
 - 4.2.3 - rutiner som ikke tillater flyging med underhengende last når det elektriske utløsesystem er utkoplet.

5

BILAG

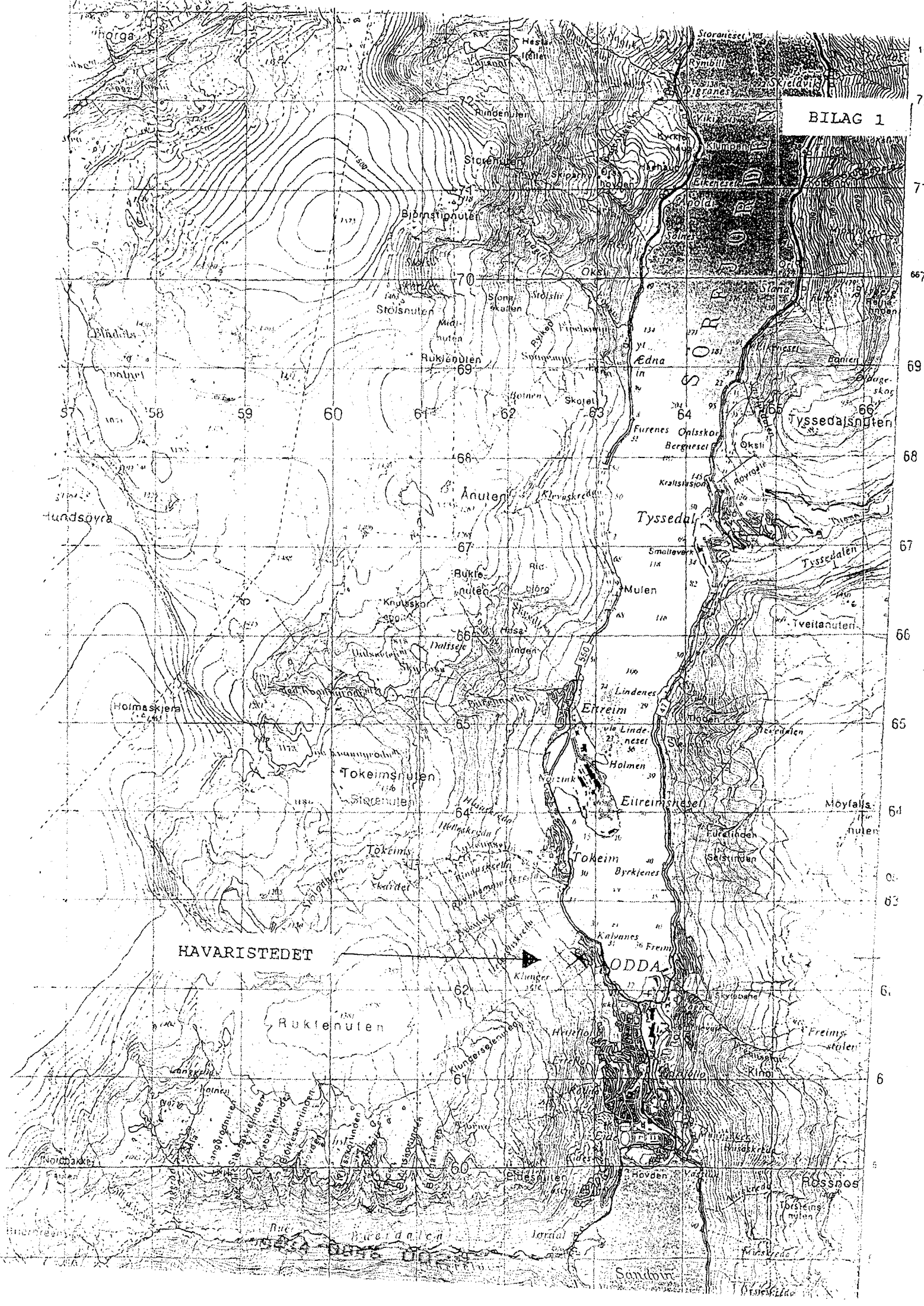
1. Kart Odda-området
2. Havaristedet
3. Forkortelser
4. Hastighet - høyde kurver

HAVARIKOMMISJONEN FOR SIVIL LUFTFART (HSL)

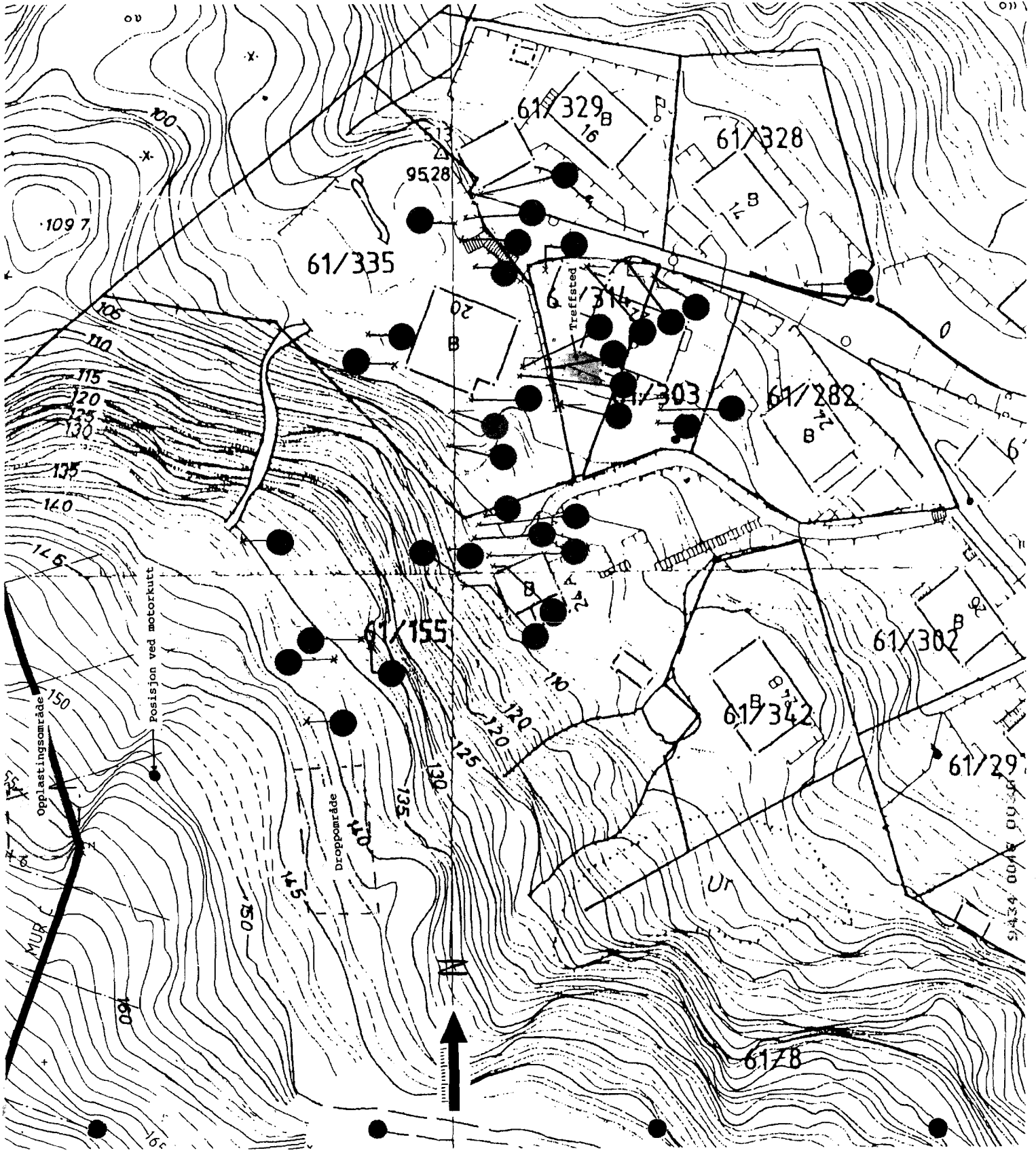
Fornebu, den 18. august 1994

HAVARISTEDET

ODDA



1. Rotvelte ca 8 meter
2. Gran med avkappet topp, 9.5 meter høy
3. Gran med avkappet topp, 12.5 meter høy
4. Rør fra halebom
5. Del av stabilisator
6. Del av stabilisator
7. Rørbit
8. Grantopp 4 meter lang, trolig av nr. 9.
9. Grantopp 1.5 meter lang, trolig fra nr. 2.
10. Grantopp
11. Grantopp 2,5 meter lang
12. Grantopp fra hiv, 2 meter lang
13. Liten del av helikopter
14. Liten del av helikopter
15. Rør fra halebom
16. Rør fra halebom
17. Bjørk med avkuttet topp
18. Bjørkegrein, trolig av nr. 17.
19. Liten del av helikopter
20. Filter fra helikopter
21. Halerotor med blader
22. Rørbit
23. Deksel fra helikopter
24. Del av hovedrotorblad
25. Liten del av helikopter
26. Del av helikopter
27. Stabilisatorstag
28. Del av stabilisator
29. Rør fra understell
30. Sylinderformet del i plast
31. Liten del av hovedrotorblad
32. Gumming
33. Rør fra halebom
34. Rør fra halebom.



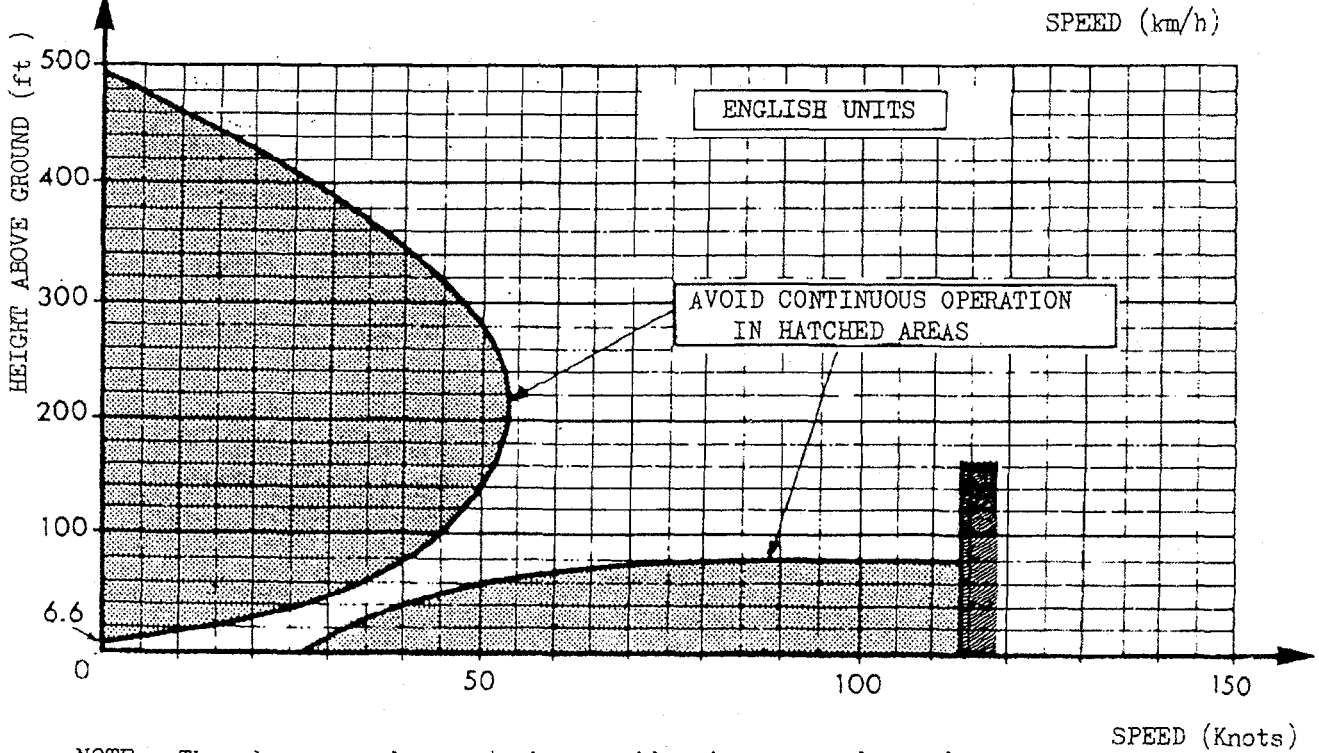
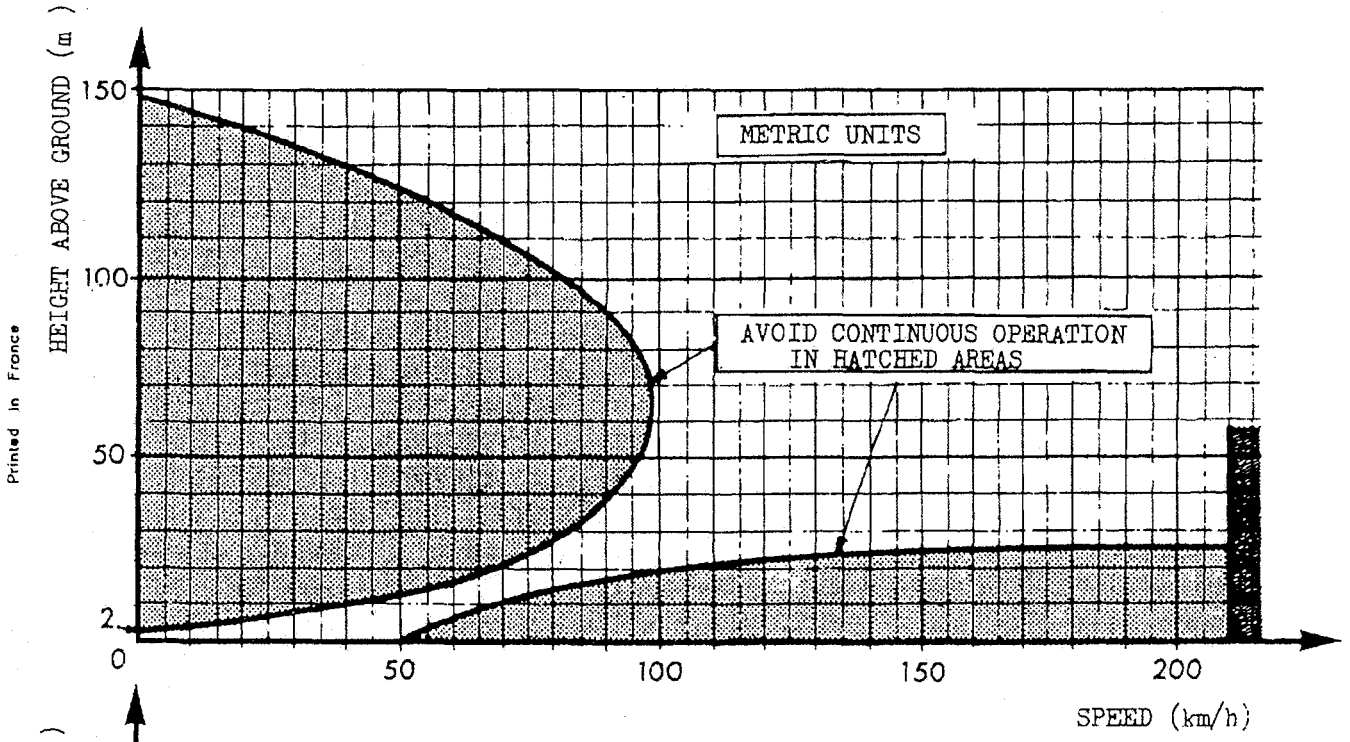
1 : 500

5434 0048 0954

Forkortelser:

E	Øst
EFC	Electric Fuel Cock
FT	Feet
HPA	Hektopascal
HSI	Havarikommisjonen for sivil luftfart
KG	Kilo
KM	Kilometer
KT	Knots
MM	Millimeter
N	Nord
NM	Nautical miles
RPM	Revolutions per minute
UTC	Co-ordinated universal time
VFR	Visual flight rules

Aircraft in flight, head into wind



NOTE = The above speeds are to be considered as ground speeds.

Speed - Altitude envelope