



*H<sub>2</sub>O Quest*  
VAN HOESERLANDE Patrick  
Wandelweg 21  
2980 HALLE-ZOERSEL  
Tel. : 03/385.17.10  
Fax : 03/385.17.10  
e-mail : H2O.Quest@advalvas.be

## Praktijkproject

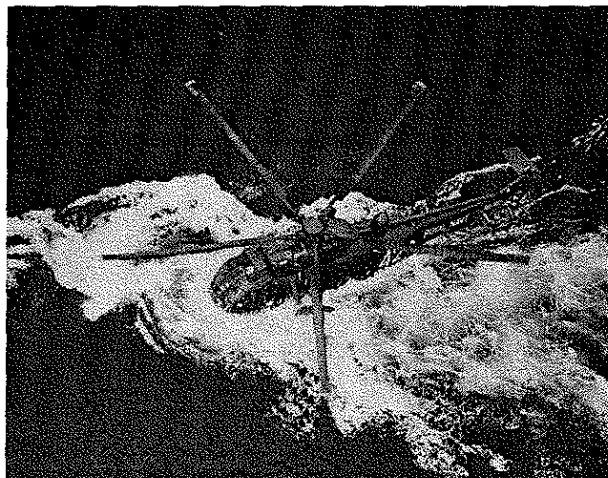
# ‘Berging van een Sea King helikopter op de Noordzee’

Werk als antwoord op de vereisten van het praktijkproject in het kader van de Ondernemersopleiding ACEBE Operator voor Onderwaterwerken

Student : Patrick VAN HOESERLANDE

## Inhoud

<b>1. Projectidee</b> .....	<b>4</b>
1.1. <i>Situering van het project</i> .....	4
1.2. <i>Hypothesen en uitgangspunten</i> .....	4
1.3. <i>Doel van het project</i> .....	5
<b>2. Planning en voorbereiding</b> .....	<b>6</b>
2.1. <i>Planning van de stroomvensters</i> .....	6
2.2. <i>Overzicht van de werken</i> .....	6
2.3. <i>Details van de werken</i> .....	7
2.3.1. <i>Voorbereiding en vertrek uit haven</i> .....	7
2.3.2. <i>Heenreis en klaarmaken materieel</i> .....	7
2.3.3. <i>Zoeken locatie helikopter</i> .....	8
2.3.4. <i>Positioneren van het schip</i> .....	8
2.3.5. <i>Video opname</i> .....	8
2.3.6. <i>Evaluatie van de toestand en eventueel bijsturen van de planning</i> .....	9
2.3.7. <i>Voorbereiding onderwater</i> .....	9
2.3.8. <i>Bevestigen van de kraan</i> .....	10
2.3.9. <i>Lichten heli</i> .....	11
2.3.10. <i>Plaatsing op het dek</i> .....	11
2.3.11. <i>Terugreis</i> .....	11
2.3.12. <i>Lossen heli</i> .....	11
<b>3. Kostprijsberekening</b> .....	<b>12</b>
<b>4. Veiligheidsplan</b> .....	<b>13</b>
4.1. <i>Hazards</i> .....	13
4.2. <i>Suggestions for preventive measures</i> .....	15
<b>5. Projectbeoordeling</b> .....	<b>17</b>



Figuur 1: Een geditchte Sea King aan het watertaxiën.

Bijlagen

Bijlage A: Uittreksels uit een studie over de recuperatie van een niet-gezonken gedichte Sea King helikopter.

Bijlage B: De mogelijkheid voor burgercontract bij ditching

Bijlage C: Uittreksel uit de militaire procedure over ditching

Bijlage D: Extra draagkracht bij berging

Bijlage E: De gedichte Sea King helikopter op de bodem

Bijlage F: De berekening van de stroomvensters

Bijlage G : De hoofddimensies van de Sea King helikopter

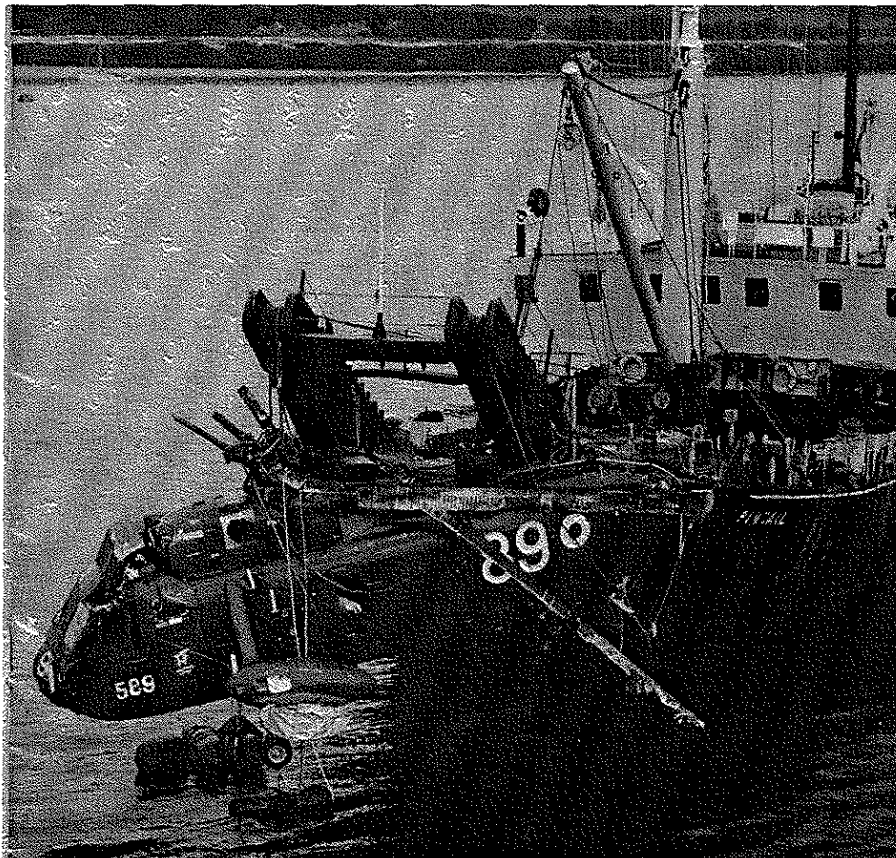
Bijlage H: Het bergingsschip

Bijlage I: Materieellijst

Bijlage J: Binnenkant Sea King in de cockpit

Bijlage K: Slinging the Sea King

Bijlage L: Configuratie voor de plaatsing van de helikopter op het dek



Figuur 2: Een geborgen Sea King.

Lijst met figuren

Figuur 1: Een geditchte Sea King aan het watertaxiën..... 1

Figuur 2: Een geborgen Sea King..... 2

Figuur 3: De Sea King in volle vlucht..... 5

Figuur 4: De sling voor rotorbladen..... 6

Figuur 5: Het bergingsschip "Salvage Chief"..... 8

Figuur 6: Sterke punten voor bevestiging van hefballonnen..... 10

Figuur 7: De heli-sling..... 10

Figuur 8: Over de groene weiden..... 11

Figuur 9: "Airborn again!"..... 17

## 1. Projectidee

### 1.1. Situering van het project

In het kader van de opleiding 'Operator van Onderwaterwerken' moet er een ondernemingsplan en een praktijkproject opgesteld worden. Teneinde maximaal rendement uit deze oefeningen te halen heb ik gekozen om het praktijkproject te doen aansluiten bij het project van het ondernemingsplan. Het uitgangspunt is dus de situatie geschetst in de bundel over het ondernemingsplan van de firma H<sub>2</sub>O Quest.

Het project is gebaseerd op een hypothetisch maar mogelijk scenario van een ditching (crashlanding op water) van een militaire Sea King helikopter (dit project kan echter aan andere types van helikopters aangepast worden) in de Noordzee. De bemanning is reeds gered (zie Bijlage C). De helikopter moet gerecupereerd worden om twee redenen:

- ten eerste om na te gaan wat de oorzaak van de ditching was (voor het vliegveiligheidsonderzoek) en;
- ten tweede om de helikopter na een inspectie- en herstellingsbeurt terug vliegwaardig te maken.

Zoals Bijlage A aantoont worden deze werken normaal gezien door militaire duikers uitgevoerd, maar voor bepaalde redenen kan er een contract uitgeschreven worden. Dit project past in dit laatste kader.

### 1.2. Hypothesen en uitgangspunten

#### Hypothese 1: Positie op bodem

In 80% van de ditchings draait de helikopter en zinkt ze naar de bodem. Het is dus te verwachten dat deze situatie, een gezonken en omgekeerd zijlinds liggende helikopter op de zeebodem (zie Bijlage E), zich ook in dit geval zal voordoen.

#### Hypothese 2: Coördinaten

De bemanning is gered en de positie van de gezonken helikopter is door middel van een boei aangegeven. De coördinaten van de positie en de diepte zijn ook gekend.

#### Hypothese 3: Beschikbaarheid materieel

Het benodigd materieel is onmiddellijk beschikbaar. Een ditching is een onverwacht gebeuren waarop snel gereageerd moet worden. Het is dus nodig om onmiddellijk te reageren met het beschikbaar materieel. Aangezien deze situatie iedere dag anders is en dus moeilijk ingeschat kan worden, werd deze hypothese gesteld.

#### Hypothese 4: Beschikbaarheid personeel

Om dezelfde reden als in Hypothese 3 moet er vanuit gegaan worden dat het personeel beschikbaar is. Het is dus mogelijk om op de korte beschikbare voorbereidingstijd de nodige duikers te vinden.

#### Hypothese 5: Weersomstandigheden

Onderwateroperaties op de Noordzee zijn sterk afhankelijk van stroming en weer. De stroming kan zeer goed geschat worden (zie Bijlage F). Evaluatie door middel van boeien en door de duikers zelf

verfijnen de berekeningen op papier. Het weer is ook te voorspellen maar een onzekere factor. De hypothese die het weer de operatie weliswaar bemoeilijkt, maar niet onherroepelijk verhindert moet gesteld worden (windkracht maximum 5 Beaufort en zeevang maximum 4).

### Uitgangspunt

Zoals reeds in de inleiding vermeld, past dit project in het voorgesteld ondernemingsplan van een éénmans advies- en ingenieursbureau voor onderwateroperaties, nl. 'H<sub>2</sub>O Quest'. Het meeste materieel en personeel moet dus ingehuurd worden. De gehanteerde prijzen in hoofdstuk 3 zijn louter informatief en dienen uitsluitend om een kostenberekening mogelijk te maken. In werkelijkheid zal door de korte beschikbare voorbereidingstijd de prijzen sterk schommelen.

### 1.3. Doel van het project

Een Sea King van de Belgische Luchtmacht ditchte en zinkt in de Noordzee op het punt met coördinaten 51°15'20" NB en 002°18'02" OL op een diepte van 22 meter. Teneinde de oorzaak van de crash te achterhalen en de helikopter terug vliegwaardig te maken vraagt het Belgisch Ministerie van Landsverdediging om:

1. Alle voor het vliegveiligheidsonderzoek belangrijke elementen op video vast te leggen;
2. De helikopter met zo weinig mogelijk supplementaire schade aan wal te brengen (het transport over de weg valt onder de verantwoordelijkheid van de Krijgsmacht).
3. Teneinde een onderscheid te kunnen maken tussen de door de ditching veroorzaakte en de voor berging genoodzaakte schade te kunnen maken, moet er een logboek van alle beschadigingen en hun reden bijgehouden worden.



Figuur 3: De Sea King in volle vlucht.

## 2. Planning en voorbereiding

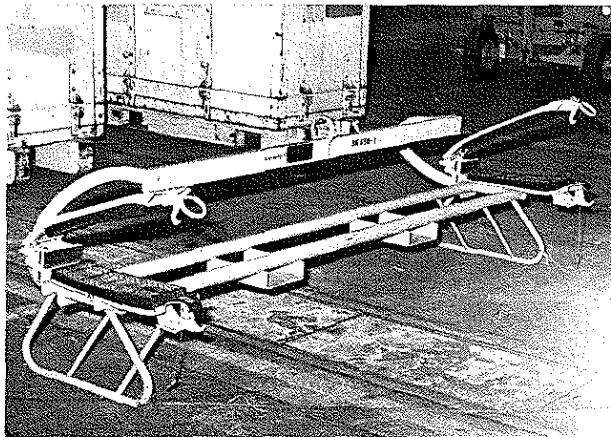
### 2.1. Planning van de stroomvensters

Zie Bijlage F.

### 2.2. Overzicht van de werken

Aangezien het de bedoeling is om zo snel mogelijk en met zo weinig mogelijk supplementaire schade de helikopter terug op het droge te krijgen wordt gemikt op een maximale bezetting van de duikploegen. Het maximaal aantal duikers die hieraan kan werken zonder noemenswaardige coördinatieproblemen (verstrengeling van luchtslangen, videokabels, straps, ...) is. Deze bezetting betekent met het oog op de veiligheid twee duikers onder water, een tender per duiker, een reserve duiker en een extra hulp om ergens in te springen en voor het bijhouden van het gevraagde logboek (dus een totaal van 6 personen of twee ploegen van 3).

Een op het eerste zicht mogelijk probleem zijn de rotorbladen. Door hun lengte kunnen ze het opheffen van de helikopter bemoeilijken. In de praktijk zullen de meeste van deze bladen gebroken zijn (gevaar voor scherpe randen), kunnen ze vrij bewegen (kenmerk van een volledig gearticuleerde rotorkop) en kan de rotorkop zelf ook gedraaid worden. Mocht er toch nog een blad hinderlijk zijn dan kan het doorbranden van de rotorarm overwogen worden (en niet het blad zelf dat uit een titanium kern bestaat). Het omhoog brengen van aangetroffen grote stukken rotorbladen gebeurt door middel van de speciale sling uit Figuur 4.



Figuur 4: De sling voor rotorbladen.

Zonder rekening te houden met mogelijk complicaties, ziet de volgorde der werken er als volgt uit (vet gedrukt betekent duikwerk):

1. Voorbereiding en vertrek uit haven  
Het extra materieel moet aan boord gebracht worden. Het personeel moet verzameld worden. Nadat alles en iedereen aan boord zijn, kan het schip de haven verlaten.
2. Heenreis en **klaarmaken materieel**  
Tijdens de heenreis naar de opgegeven positie wordt iedereen over de opdracht gebriefd, de taken toegekend, het dek klaargemaakt en het duikmaterieel opgesteld.

3. **Zoeken locatie helikopter**  
Alhoewel de ligging gekend is, kan door de stroming de helikopter van positie veranderd zijn. Het is dus raadzaam hier tijd te voorzien.
4. **Positioneren van het schip**  
Aangezien tijdens de duikactiviteiten de schroeven niet mogen functioneren moet het schip zich door middel van zijn ankers positioneren boven de plaats.
5. **Video opname**  
Eerste deel van de opdracht waarbij van belang is om alle details op videofilm vast te leggen, zowel aan de buiten- als aan de binnenkant. Tevens vormt deze video een ideale manier om de situatie te verkennen en in te schatten.
6. **Evaluatie van de toestand en eventueel bijsturen van de planning**  
Aan de hand van de video en de commentaren van de duikers wordt de toestand geëvalueerd. Na de evaluatie kan de planning verfijnd en eventueel bijgestuurd worden.
7. **Vorbereiding onderwater**  
Afhankelijk van de situatie moet de helikopter min of meer voorbereid worden. Dit kan gaan van het verwijderen van zand tot en met het volledig vrijmaken van de helikopter.
8. **Bevestigen van de kraan**  
Het aanpakken van de kraan door middel van een strop.
9. **Lichten heli**  
Het opheffen van de helikopter door de kraan moet onder begeleiding van een duikersteam gebeuren teneinde potentieel gevaarlijk toestanden tijdig te herkennen.
10. **Plaatsing op het dek**  
Plaatsen en beveiligen op het dek.
11. **Terugreis**  
Video-opnamen op het dek tijdens de terugreis. Terugplaatsen materieel.
12. **Lossen heli**  
Lossen van de helikopter zodat hij over de weg vervoerd kan worden.

### **2.3. Details van de werken**

#### **2.3.1. Vorbereiding en vertrek uit haven**

Het bergingsschip vervoerd standaard al een grote hoeveelheid aan materieel mee, toch moet er nog extra gemeenschappelijk en persoonlijk materieel meegenomen worden (zie Bijlage I).

#### **2.3.2. Heenreis en klaarmaken materieel**

Naast het normale voorbereidingswerk moet tevens op het dek door middel van zandzakjes een soort van bed voor de helikopter gemaakt worden. Dit bed (Bijlage L) dient om de helikopter op een zodanige manier te plaatsen dat de schade tot een minimum beperkt wordt, zelfs al kunnen de wielen niet gebruikt worden.



### 2.3.3. Zoeken locatie helikopter

Eerst wordt naar de opgegeven coördinaten gevaren en daar wordt met de sonar gepeild naar de exacte ligging van de helikopter (volgens Hypothese 2: Coördinaten is de ligging gekend en gemarkeerd met een boei, zodat dit werk eerder een 'pinpointing' dan een lokalisatie is). Alhoewel de ligging van de helikopter door de stroming veranderd kan zijn, zal deze verandering niet zo groot zijn. Dit komt door het gewicht van de helikopter en de snelheid waarmee de bergingsoperatie van start gegaan is.

Het risico dat deze fase uitloopt is dus zeer klein.

### 2.3.4. Positioneren van het schip

Dit werk is een routineactiviteit voor de bemanning en houdt zeer weinig risico qua tijdsverloop in (Bijlage H).



Figuur 5: Het bergingsschip "Salvage Chief".

### 2.3.5. Video opname

Het eerste deel van de opdracht waarbij van belang is om alle details op videofilm vast te leggen, zowel aan de buiten- als aan de binnenkant (Bijlage J). Tevens vormt deze video een ideale manier om de situatie te verkennen en in te schatten.

Indien de lokalisatie van de helikopter juist gebeurd is, kan met deze video opname gestart worden in het eerste stroomvenster. De duur van deze activiteit hangt af van:

- De stroming;  
Normaal gezien moet dit binnen de perken zijn, maar aangezien het om de eerste duik gaat kan dit toch nog tegenvallen.

- Het zicht;  
Zeer moeilijk in te schatten. Dit hangt af van de stroming, de soort bodem, de weersomstandigheden voor de duik, ...
- De toegankelijkheid van de binnenkant;  
Aangezien de meest nooduitgangen gebruikt zullen (of eventueel gebruikt kunnen worden) moet de binnenkant van de helikopter goed toegankelijk zijn. Eens binnen moet wel voorzichtig gehandeld worden, want deze zit vol materieel en mogelijke hindernissen.

Vanwege de veiligheid en omdat twee duikers meer opmerken dan één, wordt er gedoken met één filmer en één assistent.

### 2.3.6. *Evaluatie van de toestand en eventueel bijsturen van de planning*

Aan de hand van de video en de commentaren van de duikers wordt de toestand geëvalueerd (dit werk gebeurt tussen twee stroomvensters in). Hierbij moeten de volgende stappen besproken en verdeeld worden. Het is immers niet de bedoeling om altijd dezelfde twee duikers naar beneden te sturen, maar steeds één duiker uit de vorige duik samen met een 'nieuwe' duiker. Dit om zowel de kennis van de onderwatersituatie te behouden alsook de decompressietijden te beperken.

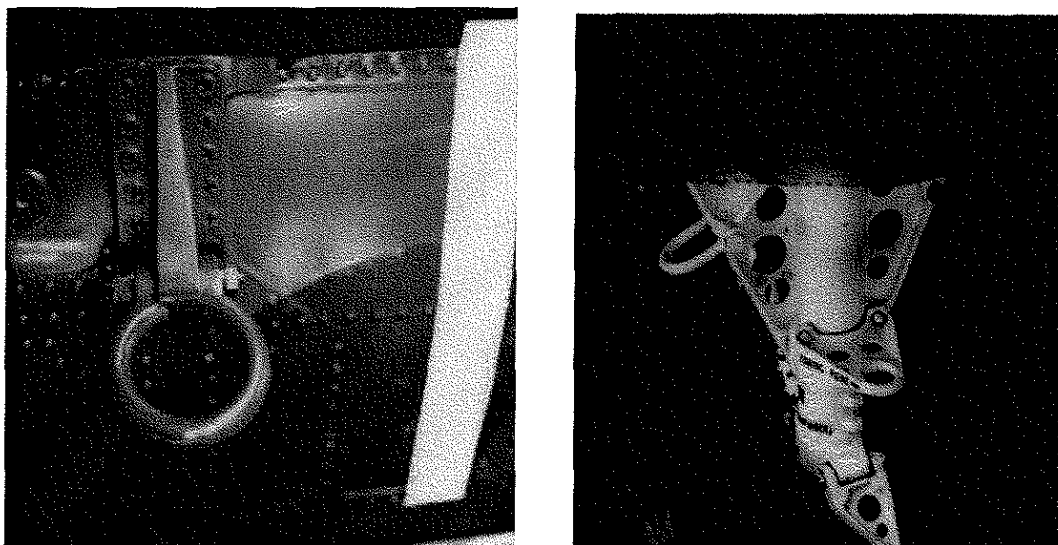
### 2.3.7. *Vorbereiding onderwater*

Het doel van deze voorbereiding is de rotorkop (de enige plaats die de volledige helikopter kan dragen) vrij te maken zodat daar rond een strop kan bevestigd worden. De kraan haakt dan in deze strop in om zo de helikopter uit het water te halen. Om scheuren in de romp of de structuur door overbelasting te vermijden moet de romp grotendeels vrij zijn. Er kunnen zich een heleboel situaties aanbieden. Afhankelijk hiervan moeten er bepaalde voorbereidingswerken gebeuren.

- Volgens Hypothese 1 ligt de Sea King omgekeerd en zijlings op de bodem. Indien de bodem uit hard zand of stenen bestaat, dan zal de rotorkop niet begraven liggen. Het vrijmaken van de wrakput zal zich dus beperken tot het snel vrijmaken met een waterspuit.
- Indien de bodem echter uit zacht zand bestaat, zal hij in de bodem gezakt zijn. Het voorbereidingswerk bestaat dan uit het vrijmaken van de rotorkop en een deel van de romp met een waterspuit of een korte airlift. Eventueel kan geopteerd worden om door middel van de scheepslier aan de cargosling (maximum 6000 kg) en hefballonnen in de romp of aan de sterke punten (zie Figuur 6 en Bijlage D), de helikopter uit het zand te halen. Hierdoor komt de rotorkop uit het zand en kan met een strop aangepikt worden. Aangezien deze werken niet in één duik afgewerkt kunnen worden, zal door de stroming een deel van het werk opnieuw moeten uitgevoerd worden.
- In het geval van een zeer onstabiele zeebodem (vb. waterig slijk) zal de helikopter zeer diep weggezakt zijn. Hier moet de combinatie van lier, hefballonnen en airliften (met eventueel afdamming door zandzakken) overwogen worden. Aangezien deze werken niet in één duik afgewerkt kunnen worden, zal door de stroming een deel van het werk opnieuw moeten uitgevoerd worden.
- In tegenstelling tot Hypothese 1 draaide de helikopter niet om, maar staat hij recht op de bodem. Door het groot draagoppervlak van de onderkant van de helikopter komt deze situatie neer op aanpikken en wegwezen.

- De helikopter is in stukken gebroken en moet per stuk omhoog gebracht worden. De voorbereiding bestaat uit het zoeken en lokaliseren van de 'interessante' stukken.

Het is duidelijk dat al het materieel nodig voor het oplossen deze scenario's aan boord moet zijn. Iedere situatie vergt een andere investering aan tijd en middelen.

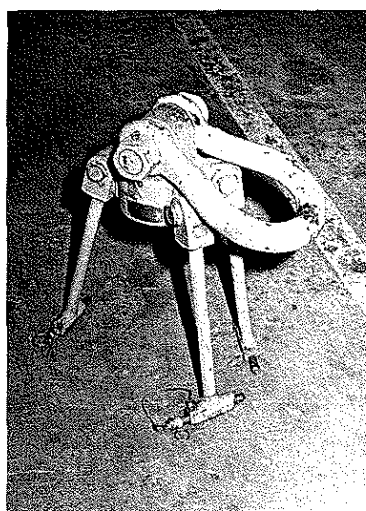


Figuur 6: Sterke punten voor bevestiging van hefballonnen.

### 2.3.8. Bevestigen van de kraan

Indien de voorbereidingswerken goed uitgevoerd zijn bestaat dit werk in het bevestigen van de strop rond de rotorkop, van begeleidingskoorden voor- en achteraan (Bijlage K). Het kan evenwel zijn dat er een andere bevestigingsmanier gezocht moet worden, wat natuurlijk extra tijd vraagt. Tevens is het aangeraden om de rotorkop tegen ongewild draaien te blokkeren.

In ideale gevallen kan de speciale sling van Figuur 7 en Bijlage L gebruikt worden. Alhoewel dit een elegantere manier is, zal het onder water aanbrengen van deze sling een haast onmogelijke taak zijn. Wel is ze bruikbaar voor de overheveling naar de kade.



Figuur 7: De heli-sling.

### **2.3.9. Lichten heli**

Door het gebruik van de kraan met trekkrachtmeter, begeleidingskoorden en de opvolging door duikers kan er weinig verkeer gaan. De mogelijkheid tot het draaien van de rotorbladen en de prestaties van de scheepskraan laten een vlot verloop van het gebeuren toe.

### **2.3.10. Plaatsing op het dek**

Door het voorbereidend werk tijdens de heenreis, is de plaatsing snel gebeurd. Bij het eventueel uitzetten van de landingswielen (wat gezien de omstandigheden weinig waarschijnlijk is) kunnen deze manueel ofwel ingetrokken worden ofwel manueel geblokkeerd worden.

De helikopter wordt door middel van tie-dows aan het dek beveiligd. Dit werk vereist geen duikwerken en kan gebeuren door het oppervlaktepersoneel tijdens de vaart terug naar de haven.

### **2.3.11. Terugreis**

Afronden van de operatie.

### **2.3.12. Lossen heli**

Het overladen van de helikopter naar een lage trekker zodat hij over de weg naar de onderzoeks- en onderhoudsplaats kan vervoerd worden.



Figuur 8: Over de groene weiden.

### 3. Kostprijsberekening

Enmaal het risico genomen, is de kostprijsberekening van deze operatie tamelijk eenvoudig. Aangezien er behoudens complicaties buiten lucht geen andere materiaal verbruikt wordt, komt de kostprijsberekening neer op het bepalen van de dagprijs (zie Bijlage I) en deze te vermenigvuldigen met het geschatte aantal werkdagen (2). Bij deze som moet echter nog de kosten van de adviesdienst van het bedrijf gerekend worden. In het ondernemingsplan werd dit uitgedrukt als een percentage (10 %) van kosten van de operatie.

	Duikduur (uu:mm)	Tijdsduur (uu:mm)	Aantal stroomvensters
1. Voorbereiding en vertrek uit haven		2:00	
2. Heenreis en klaarmaken materieel		3:00	
3. Zoeken locatie helikopter		0:20	
4. Positioneren van het schip		2:00	
5. Video opname	0:45		1
6. Evaluatie van de toestand en eventueel bijsturen van de planning		(5:00)	
7. Voorbereiding onderwater	3:00		1
8. Bevestigen van de kraan	0:30		0,2
9. Lichten heli	0:30		0,2
10. Plaatsing op het dek		0:30	
11. Terugreis		4:00	
12. Lossen heli		2:00	
	4:45	13:50	≅ 3

Totale duur (3 stroomvensters is 26:30 uren): **40:20** of 2 dagen. Dit geeft tevens de mogelijkheid om een extra stroomvenster te gebruiken indien nodig.

Rekening houdend met deze elementen komt de totale kostprijs op:


- a. Kosten van de operatie:  
2 dagen aan 377.000 BEF per dag = 754.000 BEF
- b. Advieskosten:  
10% van 754.000 BEF = 75.400 BEF
- c. Totaal:  
**829.400 BEF** (zonder BTW)

## *Salvaging a Ditched Helicopter*


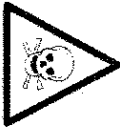
### 4. Veiligheidsplan

Het veiligheidsplan voor deze operatie is gebaseerd op het algemeen Engelstalig preventieplan voor 'Inshore Diving'.

#### 4.1. Hazards

<i>Hazard type</i>	Hazards	When?	PM
<b>Accident hazards:</b>  	Slips, trips and falls on surface	T	①
	Falling in the water	T	④
	Falling objects on feet	T	①
	Struck by falling object while diving	O	⑤
	Struck by propeller or boat while diving or surfacing. Material hit by propeller.		②
	Stepping on object on surface or on the sea bed		①
	Caught or trapped in nets, cables, irons, tunnels, etc.		③
	Overexertion while working, lifting, swimming, etc.	P; S	⑦
	Interruption of air supply due to cut or separated air hose	S	③
	A certain time from professional assistance and medical care		③

## Salvaging a Ditched Helicopter

	Overexertion while leaving the water.		7	
<b>Physical hazards:</b> 	Running out of air.		3	
	Oxygen explosion by build up	0	8	
	Cuts or scratches by lose or fixed material			
	Exposure to extremes of pressure leading to decompression sickness (DCS) and barotrauma as a result of rapid ascent		3 5 6 7 8 9 1	
	Long term exposure to pressure leading dysbaric osteonecrosis (DON)		5 7 8 9 1	
	Pressure damage to ears and sinuses		5 6	
	<b>Chemical hazards:</b> 	Exposure to heat, cold, sun, rain, etc. between dives	T	9
		Exposure to cold while diving		10
		Exposure to noise while diving		
		Exposure to carbon monoxide gas (or other noisive gasses) in the divers' breathing air		2

O : Oxy-electric cutting / P : Power (pneumatic and hydraulic) tooling / S : Surface controlled tooling /  
 T : Tendering / blank : General  
 PM : Preventive Measure

**4.2. Suggestions for preventive measures**

- ①
  - Use rubber and hardened security footwear when working and not-diving.
  - Use rubber footwear when diving, remove flippers as soon as practical.

---
- ②
  - There is an internationally recognized alpha flag that tells everybody in the vicinity that there is a diver underwater.
  - When the flag is displayed all boats should stay clear and proceed very slowly.
  - An international dive flag should be displayed so everyone can see it when a diver is underwater.

---
- ③
  - Use Surface Supplied Air (SSA) whenever possible. Hose must provide (at least) air, communications and a pulling cord.
  - When using SCUBA divers should always work in pairs, within easy view of another diver. This allows one's partner to help in freeing one from obstructions or in sharing air if a hose or a mask is lost or ruptured. In a diving emergency when the air supplying hose or mask is lost or ruptured, divers can share air at depth. If necessary two divers can slowly surface together sharing air.

---
- ④
  - Approach ditched helicopter with extreme care.
  - Pay special attention when entering the helicopter.

---
- ⑤
  - For every dive, a diver should surface no faster than 10 meters per minute and exhale while surfacing or no faster than the slowest bubbles.

---
- ⑥
  - The diver must always breath normally.
  - One must never hold one's breath. While coming up to a new depth or to the surface, the diver should always exhale slowly.

---
- ⑦
  - Nitrogen levels are minimized by changing divers and (necessarily) respect long rest times.

---
- ⑧
  - Before diving, between dives and after diving, divers should drink large amounts of water to prevent dehydration, which increases the risk of decompression sickness.
  - During a diving day a diver should try to drink at least 3 to 4 liters of water.

---
- ⑨
  - By making a safety stop at 3 meters for 3 to 5 minutes, nitrogen in the divers' body has more time to turn into gas and escape through breathing.
  - A good practice is to hang a line with a weight with a flag or a marker at a depth of three meters. The divers then find the marker and hold onto the rope for three to five minutes.
  - A diver with a watch or someone on the boat should keep the time and tell the divers when the five minutes has passed.
  - The use of Nitrox 36 to reduce decompression time.



- ①
  - While resting on the surface the body is able to get rid of nitrogen simply through breathing.
  - The longer the diver is able to rest between dives the more nitrogen the diver will be able to get rid of.
- ③
  - Knowledge of first aid and the symptoms of hyperbaric diseases.
- ④
  - Wearing an inflatable lifejacket and protective clothing while not diving.
  - Providing an easy exit out of the water in case of.
  - Taking measures to prevent accidentally falling in the water.
- ⑤
  - Using hard hat dive helmet as much as possible.
  - Securing materials under water to prevent falling.
- ⑦
  - Preventing heavy work under water by maximizing assistance.
  - Providing easy entry in and exit out of the water.
  - No diving during strong current (> 5 knots).
- ⑧
  - Cutting ventilation in higher parts first.
  - Ensure good ventilation.
- ⑨
  - Providing protective sheltering for tenders and divers.
- ⑩
  - Using preferably dry suits with warm undergarment. For long periods of work water heated suits may be used.
  - Prior to diving check suits for leaks.

## 5. Projectbeoordeling

De helikopter kan door gebruik van twee volledige duikploegen met een bergingsschip als werkplatform en gebruik makend van Nitrox 36 in twee dagen nabij doodtij onderzocht en geborgen worden.

De bergingsoperatie is goed uit te voeren in twee dagen. Er dient echter opgemerkt te worden dat het een louter theoretische benadering is en dat afwijkingen van de gestelde hypothesen de omstandigheden zeer moeilijk kunnen maken. Hierdoor kunnen de kosten de hoogte ingejaagd worden.

- Hypothese 1: Positie op bodem  
Afwijkingen hierop werden reeds besproken.
- Hypothese 2: Coördinaten  
Indien de positie niet goed gekend is, kan er zeer veel tijd verloren gaan om een relatief klein voorwerp te vinden op de bodem van de Noordzee. Dit zou het geval kunnen zijn indien de helikopter door de aanwezigheid van lucht in de tank en de cargo begint te zweven ...
- Hypothese 3: Beschikbaarheid materieel  
Indien het materieel niet beschikbaar is, moet er naar alternatieven gezocht worden. Het meeste materieel is snel te krijgen, maar het bergingsschip (enige in België) kan voor problemen zorgen. Alternatieven zijn het gebruik van pontons of zware lichters. De snelheid van reactie wordt echter sterk beknod door de bepalende factor van het getij.
- Hypothese 4: Beschikbaarheid personeel  
De korte werktijd en de aanwezigheid van een eigen duikersteam aan boord onderlijnd deze hypothese.
- Hypothese 5: Weersomstandigheden  
Onderwateroperaties op de Noordzee zijn sterk afhankelijk van stroming en weer. Slecht weer op het moment van een goed getij kan de volledige operatie met 10 dagen uitstellen, met alle gevolgen van dien.

Een reële operatie kan dus meer praktische problemen met zich meebrengen dan dit werk laat blijken.



Figuur 9: "Airborn again!"

**Bijlage A:**  
**Uittreksels uit een studie over de recuperatie van een**  
**niet-gezonken gedichte Sea King helikopter.**

Gedwongen landing op zee

Bergen van Seaking

Onderzoek naar de mogelijkheden.

---

### VOORSTEL TOT PROCEDURE

#### 1. Prioriteiten

Absolute prioriteit heeft uiteraard het in veiligheid brengen van de bemanning, en het niet in gevaar brengen van andere mensenlevens (reders, bergers, bemanning andere scheepvaart).

Bij het recupereren van de Seaking zelf, gaat het er in de eerste plaats om, om zo weinig mogelijk corrosieschade te lijden, dus de Seaking zo vlug mogelijk op het droge te zetten.

Het meest kwetsbare gedeelte in dit verband is de elektronika.

Daarom moet het voorgedeelte, onderaan de Seaking zo weinig mogelijk risico lopen van zeewaterinfiltratie.

In de praktijk komt er op neer dat de toestand van de Seaking onmiddellijk na de landing moet worden geëvalueerd en uitgaande van deze evaluatie de passende tussenkomsten moeten worden uitgevoerd.

#### 2. Preventieve maatregelen

2.1. De heli-copter die ter hulp komt moet een set van 1 à 3 drijfballons met zich ~~moeten~~ meenemen om de punten 2.2. en 2.3. te kunnen realiseren.

2.2. Om het onderdompelen van het elektronisch compartiment maximaal te beperken moet een drijfballon van  $\pm 1$  m<sup>3</sup> inhoud gemonteerd worden ~~vooraan~~ onderaan de cockpit.

Deze ballon kan op die plaats bevestigd worden aan het mooringpoint waaraan ook het towingcord permanent bevestigd zit.

2.3. Om het totaal drijfvermogen van de Seaking te maximaliseren zouden 2 bijkomende drijfballons van  $\pm 1$  m<sup>3</sup> inhoud gemonteerd kunnen worden, telkens 1 stuk, op elk landingsbeen van het hoofdlandingsstel.

Deze ballons zouden bij voorkeur moeten drijven aan de voorkant, eventueel tussen de cockpit en de sponsens.

#### 3. Het bergen

Gezien de tijd determinerend kan zijn voor de opgelopen schade aan vooral het electronisch gedeelte is de hoofdbekommernis : de Seaking zo vlug mogelijk op het droge te krijgen.

##### 3.1. Toestand van de Seaking

Naargelang van de staat waarin de Seaking zich bevindt, dit is onder andere, zijn eigen drijfvermogen, de mogelijkheid deel 2 uit te voeren, de evolutie van het drijfvermogen (de snelheid van eventuele waterinslag) kan worden beslist de Seaking prioritair naar een havenkaai, of secundair een hellend vlak in een haven of als laatste oplossing naar het strand af te voeren. (zie bijlage II, III, IV).

### 3.2. Toestand van de zee

Naargelang van de staat van de zee dit is onder andere de windkracht, de stromingen, de golfhoogte, de plaats van het accident, kan worden beslist naar welke haven de Seaking kan worden gesleept.

Inderdaad, Zeebrugge is praktisch in alle omstandigheden toegankelijk. Oostende is moeilijker, terwijl de mogelijkheden voor Nieuwpoort nog beperkter zijn.

### 3.3. Beschikbaarheid van de varende hulpmiddelen.

De mogelijkheden van bergen in bijv. Oostende kunnen verhoogd worden indien kleinere sleepboten, van de Zeemacht of burgerlijke ter beschikking staan om het bergende schip bij te staan voor het binnenbrengen in de haven en voor het afmeren aan de kaai.

### 3.4. Beschikbaarheid van kranen (zie o.a. bijlage 1 en bijlage 5).

De geschikte kranen zijn alleen te Oostende 24 Hr op 24 Hr beschikbaar. Buiten de klassieke diensturen van de burgerfirma's is een belangrijke tijdswinst mogelijk door op deze haven beroep te doen. Het kraanpersoneel kan in Oostende radiografisch worden opgeroepen en is binnen de 2 uur na de oproep in staat tussen te komen.

In de andere havens en **voor** alle hellende vlakken moet beroep worden gedaan op huurkranen, die in principe slechts kunnen worden opgeroepen tijdens de klassieke diensturen van de burgerfirma's en die zeer moeilijk ter beschikking zullen gekregen worden als bijv. de oproep op de limiet van de avondsluiting zou worden gelanceerd. Het tijdsverloop tussen oproep en ter beschikking zijn ter plaatse in de havens kan van enkele uren tot 60 Hr (week-end) oplopen en zal in bepaalde gevallen noodzakelijker wijze een beroep op meerdere firma's noodzakelijk maken om uit te maken welke passende kraan tijdig de interventie kan uitvoeren.

### 3.5. Mogelijke hulp bij plaatsen op het strand (zie bijlage VI)

Het Militair Kamp van Lombardsijde beschikt over 2 (zij het oude) amfibietuigen type LARC V. Zij zijn beperkt door : max. speed op zee 5 miles/Hr, geen navigatie (dus alleen bij dag bruikbaar), golfslag (max. 3 m hoogte) windsnelheid (max. 4 beaufort), praktisch onveilig en traag op de weg (gabarit en geen vering). Deze kunnen dus de Seaking wel begeleiden vanaf het ogenblik dat het schip van de Zeemacht gedwongen door zijn diepgang niet dichterbij het strand kan komen. Deze begeleiding is beperkt tot de plaats waar de Seaking grond raakt. Zij vragen wel hulp voor het aanhaken, sleeptouwen en dergelijke.

### 4. Keuze van de oplossing

Ongeacht de omstandigheden beschreven onder 3 is de beste oplossing steeds het slepen naar die kaaimuur waar het vlugst en passende kraan ter beschikking is.

4.1. Theoretisch zal dit in de meeste omstandigheden de kaaimuur van de voorhaven van de haven te Oostende zijn.

4.2. Kan dit niet omwille van de toegankelijkheid van de haven of omwille van de combinatie van te slepen afstand niet beschikbaar zijn van een kraan, dan kan Zeebrugge de snelste oplossing zijn.

4.3. Is wegens de zeeomstandigheden of wegens de combinatie van de toestand van de Seaking met de afstand van het accident, dan kan het binnenslepen in Zeebrugge of in Nieuwpoort tot op een hellend vlak de beste oplossing worden als, als bijkomende omstandigheid, het verloop van de getijden, de toegang tot die hellende vlakken de vlugste redding biedt.

Daar moet dan wel een mogelijkheid tot verslepen op de helling ("winchen") via vrachtwagen of dergelijke gezorgd worden.

Voor de toestand van de hellende vlakken zie bijlage 2.

- 4.4. Is de toestand zodanig dat alleen het strand een mogelijke oplossing biedt, dan zal men in bijlage 3 de beschrijving en de kaarten vinden van de beste plaatsen.

Deze zeldzame plaatsen zijn deze gelegen rond de strandtoegangen nr A3, A4, A20, A24, A29, A30, A31, A32, A33, A33 bis, A38.

Hetzij 11 op 51 toegangen. Daarbij valt op te merken dat zelfs deze stranden niet gemakkelijk te berijden zijn noch goede kansen op gemakkelijke berging bieden, omdat er meestal een vrij sterke stroming staat, parallel aan de kustlijn, zodat gevaar voor het aanvaren op strandhoofden of op staketsels niet denkbeeldig is.

## 5. Voorstel tot procedure

### 5.1. In gang zetten procedure.

De dienst die het alarm opvangt verwittigt in elk geval onmiddellijk het loodswezen Oostende.

### 5.2. Het loodswezen Oostende

5.2.1. verwittigt voor zover dit nog niet gebeurde de SRC te Koksijde die de 2de helicopter stuurt, en die Maint B KOKS alarmeert.

5.2.2. verwittigt de Zeemacht voor uitsturen opsleep boot.

### 5.3. Het S.R.C.

De hulpverlenende helicopter brengt de bemanning van de geaccidenteerde helicopter in veiligheid voor zover dat nog niet gebeurde. Neemt daarna de drijfballons en de hulsleeptouwen mee, en brengt de drijfballons aan.

### 5.4. De Zeemacht

Het commando van de hulpverlenende boot beveelt verder de bergingsoperatie van de Seaking in nauwe samenwerking met de Maintenance van B KOKS.

Zij kiest de oplossing in functie van de toestand van :

- de Seaking
- de zee
- de beschikbaarheid van de varende hulpmiddelen
- de beschikbaarheid van de kranen
- de getijden

In functie van deze keuze verwittigt het cdo van het bergingsschip het loodswezen te Oostende die de Zeemacht verwittigt en B Koks Maintenance.

Zij verwittigen tevens eventueel de havendiensten (via loodswezen), de sleepdiensten (via Zeemacht), de kraendiensten (via havendiensten of via B KOKS (burgerlijke) of de andere gewenste hulpverlenende instanties (via B KOKS).

### 5.5. De Maintenance B KOKS

Stelt een technische interventieploeg ter beschikking, bestaande uit :

- een coördinator voor de samenwerking met het bergingsschip
- een ploeg technikers voor assistentie bij het uithijzen uit het water van de Seaking.

### 5.6. Afwerking

Eens de helicopter op het droge, worden onmiddellijk door B KOKS Maintenance de nodige maatregelen genomen voor het minimaliseren van corrosieschade. Er wordt gezorgd voor het afvoeren met een transporthelicopter van de geaccidenteerde helicopter voor B KOKS.

N.B. Bij afslepen naar een strand zal moeten getracht worden door B KOKS, eventueel met behulp van de Landmacht Lombardsijde, om de gestrande helicopter zo dicht mogelijk bij of bij voorkeur voorbij de hoogwater lijn te krijgen, zodat hij door de transporthelicopter kan worden

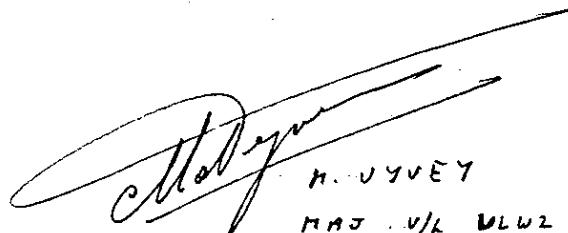
Daarbij zijn nodig : Magirus met winch en grondplaten.

6. Besluit

Coördinatie tussen Luchtmacht, Zeemacht, eventueel Landmacht, en de burgerlijke autoriteiten en eventueel private firma's vereist een verderzetten van dit onderzoek.

Gezien de complexiteit van een dergelijke coördinatie was het mij, in de beperkte tijd waarover ik beschikte, onmogelijk daar op een meer gedetailleerde manier op in te gaan.

Ik heb mij dan ook beperkt tot een vrij ruime kontaktnamen en tot het voorstellen van consideraties en van een procedure.



H. UYVEY  
MAJ V/L VLWZ  
RES

28 / 5 / 81

BIJLAGE IV : SEAKINGB.IV.1. Afmetingen.

Max. breedte met rotor : 21,33m  
 Max. lengte met rotor : 23,01m  
 Max. breedte zonder rotor met opgeblazen floatings : 6,60m  
 Max. breedte zonder rotor met ingevouwen floating : 5,00m  
 Lengte zonder rotor en met ingeplooide pylon : 14,40m.  
 Breedte wielbasis (as/as) : 3,95m.  
 Breedte fuselage : 2,00 m  
 Afstand tussen hoofdlandingsstel + achterstel : 7,10m.  
 Afstand tussen neus en centrum rotor : 5,81m.  
 Afstand tussen neus & hoofdlandingsstel : 3,75m.

B.IV.2 Gewichten.

Max. totaal gewicht : 9500 Kg.  
 Gewicht rotorbladen : 5 x 100Kg.  
 Verdeling op hoofdlandingsstel : 2X 4100Kg.  
 achterstel: 2 x 1400Kg.  
 Max. te heffen gewicht : gedeelte waterinfiltraties inbegrepen:  $\pm$  12000Kg.

B.IV.3 Verhandelbaarheid.

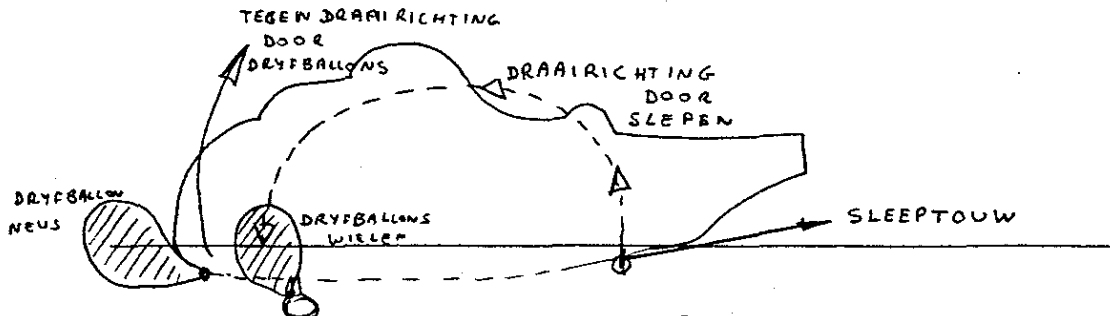
Max. helling vooraan :  $\pm$  25 %  
 Max. helling achteraan :  $\pm$  40 %  
 Max. helling zijdelings :  $\pm$  10 %  
 Max trekkracht op hoofdlandingsstel : 2 x 2000 Kg.  
 Max. trekkracht op achterstel : 1 x 3000 Kg.  
 Drijfvermogen van de floatings mits zijdelings van het hoofdlandingsstel : 2 x 1000 Kg + 1000 Kg onder neus  
 Vasthechtingspunten (zie bijgaande tekeningen)

- achterwiel : towing (foto 2)
- hoofd wiel : towing + mooring + andere openingen (foto 1)
- bovenaan fuselage onder hoofdrotor  
2 x 1 mooring (foto 3)
- bovenaan fuselage tussen hoofd- en staartrotor  
2 x 1 mooring (foto 4)
- onderaan fuselage vooraan onder cockpit  
1 mooring + towing koord. (foto 5)

Mogelijkheden voor bijkomende emergency floats. Vooral vast te hecht aan één of meer van de openingen of aan het mooringpoint van de hoofdwielen. De max. drijfcapaciteit zou moeten in verhouding staan tot het risico van zinken of van waterinslag.



Zo zou bijv.  $1 \times 1 \text{ m}^3$  vastgehecht aan het mooringpunt onder de cockpit (vooraan en onderaan) een belangrijke compensatie kunnen geven tegen het kantelmoment veroorzaakt door het op sleeptouw nemen van de Seaking.



Evenzo zouden twee drijfballen van elk  $+ 1 \text{ m}^3$ ; telkens 1 gemonteerd op het landingsstel van een hoofdwiel bijkomende drijfvermogen geven maar ~~door~~ zijn ligging t.o.v. het zwaartepunt tevens bijdragen tot het tegengaan van het kantelmoment veroorzaakt door het slepen.



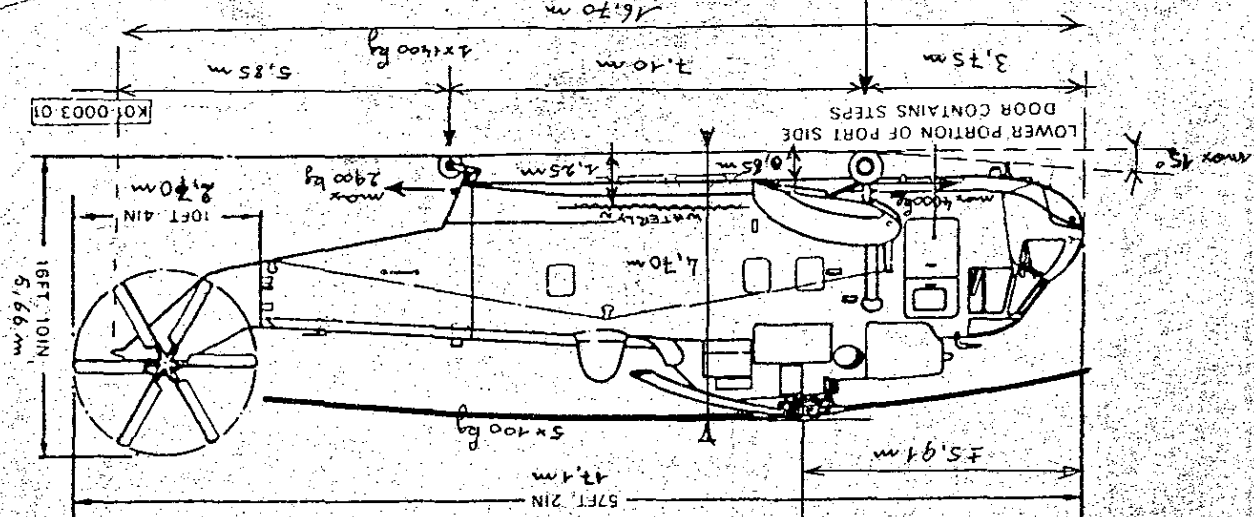
BEVESTIGINGSPONTEN EN  
SLEEPPUNTEN OP

HOOFDWIELEN  
(VOOR)

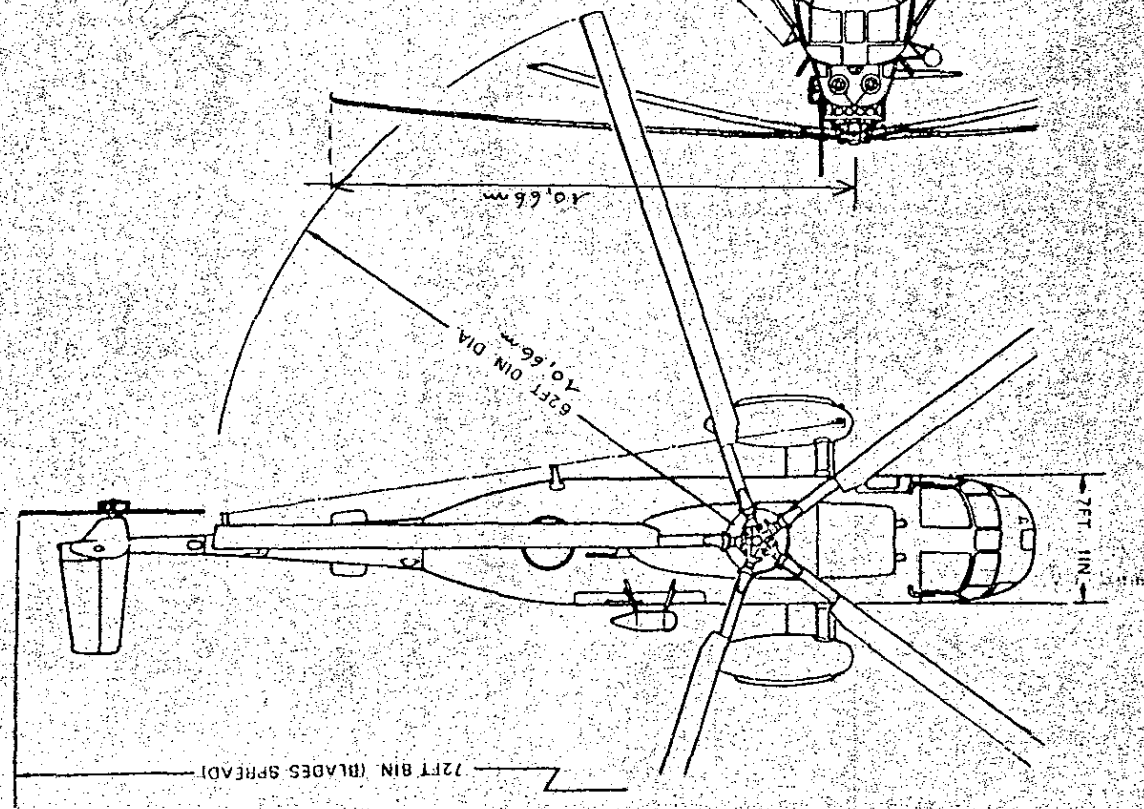
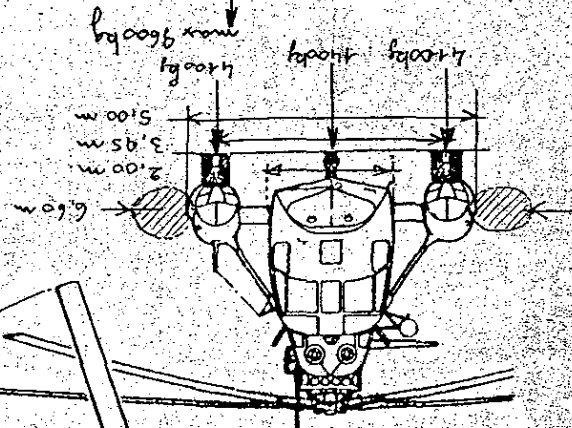
ACHTERWIEL

*Handwritten signature*

2x4700kg PP Fig. 2. General Arrangement (1)



SCALE IN FEET



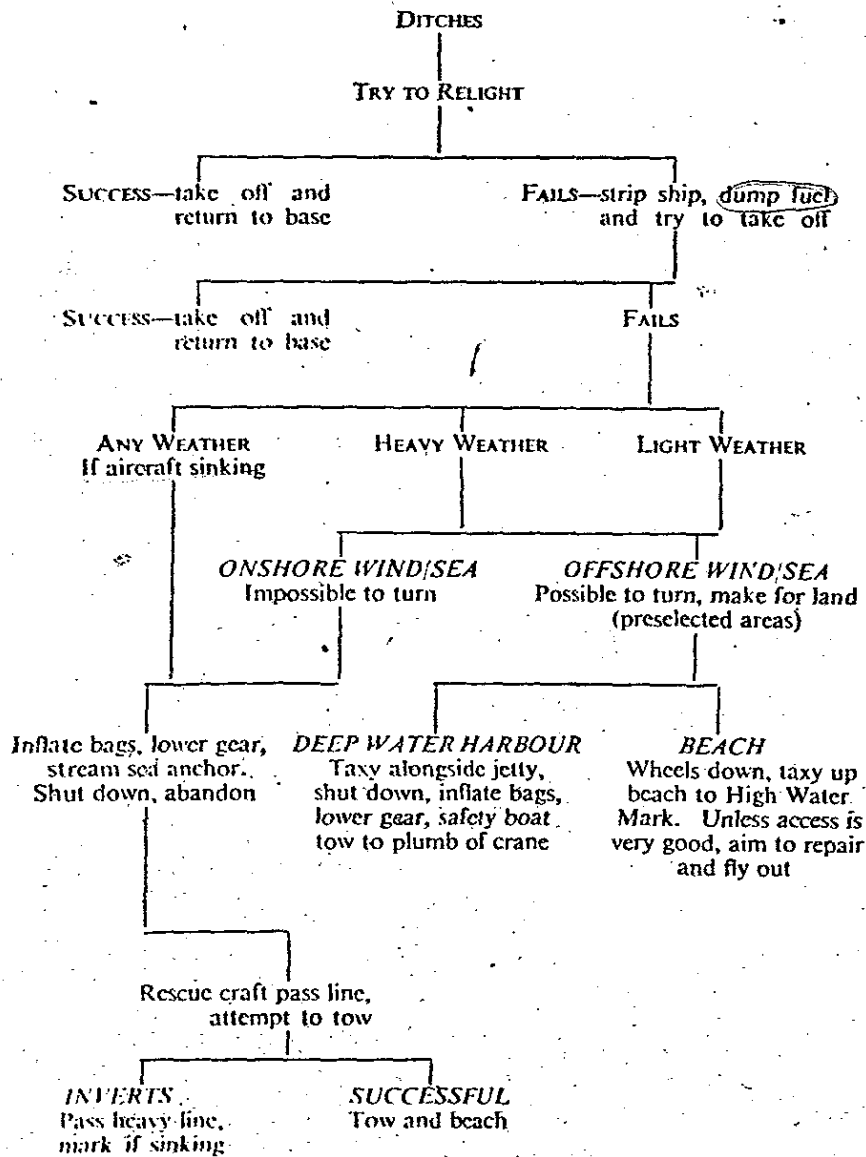
WESTLAND SAR SEA KING

Aircrew Manual

BIV Blz 2

**PROBABLE COURSES OF ACTION BY DITCHED SEA KING FOLLOWING SINGLE ENGINE FAILURE**

(Other major failures causing ditching will probably entail immediate rotor shut-down after alighting.)



**Bijlage B:**  
**De mogelijkheid voor burgercontract bij ditching**

COMMANDO VAN DE TACTISCHE LUCHTMACHT  
BASIS KOKSIJDE

30 Apr 92  
K/ 05285

Maintenance Groep  
Basis Adjt Vl F. ALLAEYS  
8670 KOKSIJDE

Bijlage(n): 2

Tf : KOKSIJDE - 2300

Aan de Staf van de LuM  
(VDT/G)  
Info (VDT/F)  
(VDS/SA)  
(VS3/Tpt)  
o/c HK Comdo TAF

F L M Avn		DATE: 04 Mei
		HH: 1933
COMD	X	GSE
SRT		ALG WP
BEX Herp		X/S
BEX Maint		Motoren
TECH Sur		ELEC/INS
TECH Mag		HYD Shop
BEW		Schilder
Overstap		ZM

ONDERWERP : Seaking helicopter - Recuperatie na ditching.

1. a. Gezien het leeuwenaandeel van de Seaking vluchten boven zee gebeurt, behoort een noodlanding op het water (ditching) permanent tot de mogelijkheden.  
b. De ervaring van B KOKS mbt dit soort incidenten is zo goed als onbestaand.  
c. Daarom werd, in het kader van het UKLSA, het CSDE - team geconsulteerd om meer inlichtingen te verkrijgen over de manier van werken van de RAF of de RNAVY bij dergelijke interventies.
2. a. De verkregen inlichtingen beschrijven de procedure van kracht bij de RNAVY, dus toepasselijk op helicopters die opereren vanop schepen (Zie Bijlage A).  
b. De grote richtlijnen hier zijn echter toepasselijk op ieder gelijkaardig incident.
3. a. De recuperatie bestaat uit een aantal fazen, die meer gedetailleerd beschreven worden in Bijlage B.  
b. Alhoewel nooit op voorhand kan bepaald worden, hoe een "ditched" helicopter zich zal aanbieden en er dus ook geen standaardprocedure voor recuperatie kan opgesteld worden, moet B KOKS zich op voorhand wapenen en afspraken maken om de berging zo vlot mogelijk te laten verlopen.
4. a. B KOKS neemt de nodige stappen om de duikers van het 40° Smd te familialiseren met een aantal mogelijke technische interventies die eventueel onder water zullen moeten uitgevoerd worden.

- b. Op die manier kan dit personeel meer gespecialiseerde duikers  
(Zeemacht of burgers) assisteren bij deze werkzaamheden.
5. B KOKS vraagt Uw tussenkomst om het interventiematerieel, waarvan  
sprake in Bijlage B, Par 4.a.(1)(b)), te bekomen.

A. PEELAERS  
Lt. Kol Vl  
Comd

Afschrift : V Gp  
Fl M Avn ←  
Mgp/MC

**Bijlage C:**  
**Uittreksel uit de militaire procedure over ditching**

SEAKING - RECUPERATIE  
NA DITCHING

1. VERSCHILLENDE FAZEN VAN DE RECUPERATIE

- a. Redden en evacueren van de aircrew
- b. Markeren van het wrak (boei)
- c. Recuperen van de helicopter
  - (1) Het zinken voorkomen
  - (2) Slepen naar een plaats vanwaar de helicopter aan land kan gebracht worden.
  - (3) Het aan land brengen.
  - (4) Transport naar B KOKS.

2. REDDEN EN EVACUEREN VAN DE AIR CREW

- a. De Seaking is uitgerust met een "flottation gear" met als primair doel een beperkt drijfvermogen in tijd te geven om de aircrew toe te laten het wrak te verlaten.
- b. Vanaf dit ogenblik behoort de redding tot de klassieke opdracht van het 40° Smd.

3. MARKERING VAN HET WRAK

- a. Afhankelijk van de omstandigheden, is de waarschijnlijkheid groot dat de helicopter kapseist en/of zinkt.
- b. Om het wrak te localiseren, is het noodzakelijk dat er zo vlug mogelijk een boei aan bevestigd wordt.
- c. De Markeringsboei moet ideaal voorzien zijn van een lijn van ongeveer 100m lengte in voldoende sterk koord, met een "attachment hook" aan het uiteinde voor vasthechting aan de helicopter en van een lichtbron om 's nachts te gebruiken.
- d. B KOKS beschikt over twee (02) niet verlichte boeien. Tweemaal 100m "clash"-koord voor de bevestiging werd per bericht aangevraagd aan Staf Lum, VDT/A.

4. RECUPERATIE VAN HET WRAK

Ervaring uit vorige ditching - incidenten (UK) leert dat de helicopter meer dan waarschijnlijk zeer vlug zal kapseizen en in het slechtste geval naar de bodem zal zinken. Daarom is het noodzakelijk zo vlug mogelijk acties te nemen die het zinken moeten verhinderen.



a. Het zinken voorkomen.

- (1) (a) Om het binnenstromen van water in de cabine te verhinderen, en aldus het drijfvermogen te verhogen, maakt de RNAVY gebruik van een bepaald type "inflatable airbag", waarvan een korte beschrijving in Bijlage A.
  - (b) 8 (acht) dergelijke air bags zijn nodig om de volledige cabine van de Seaking te vullen.
- (2) (a) Een supplementaire aktie om het zinken te beletten kan erin bestaan dat de heliöopter gegrepen wordt door een schip met een kabel (Hawser).
  - (b) Bij navraag bij de Zeemacht - Zeebrugge blijken de schepen hiervoor echter niet geschikt te zijn.

b. Slepen naar een plaats vanwaar de heliöopter aan land kan gebracht worden.

In principe geen probleem voor het slepen.

c. Het aan land brengen.

- (1) Navraag bij de Zeemacht - Zeebrugge leert dat hier twee (02) mogelijkheden bestaan om de heliöopter uit het water te halen :
  - (a) Kraan GROVES met max. capaciteit van 30 TON.
  - (b) Scheepslift die in een beperkt aantal gevallen bruikbaar is mits het vervaardigen van een houten wieg. (B KOKS onderhandelt hierover met de Zeemacht - Zeebrugge)
- (2) Indien de middelen van de Zeemacht ontoereikend zijn, zal beroep moeten gedaan worden op de burgersector om de heliöopter aan land te brengen.

d. Transport naar B KOKS.

Te bekijken in functie van de aanlegplaats.  
Nochthans kan nu reeds gesteld worden dat baantransport gezien de hoogte van de heliöopter geen evidente zaak is (bruggen, electriciteitsleidingen, tramlijnen, ...), zodat meer dan waarschijnlijk beroep zal moeten gedaan worden op luchttransport, zoals in het verleden reeds gebeurd is.

**Bijlage D:**  
**Extra draagkracht bij berging**

COMMANDO VAN DE TACTISCHE LUCHTMACHT

BASIS KOKSLJDE

Maintenancegroep

Basis Adjt VI F. ALLAEYS

8670 KOKSLJDE

TF : KOKSLJDE - 2300

18 Mar 92  
HK/ 2963

Bijlage(n) : 1

Aan 40e Smd

Info Comd B KOKS

WFSO

ONDERWERP : Sea King - ditching procedures.

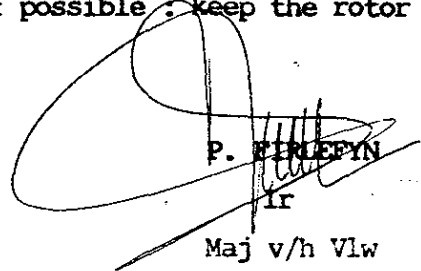
Ref : Technical visit CSDE.

1. Ter gelegenheid van de technical visit in Ref werd M Gp in bezit gesteld van een procedure van de RNAVY die de te nemen akties beschrijft igv ditching ( procedure gericht op heli-copters die opereren vanop een schip ).
2. Deze procedure zal besproken worden in een vergadering met alle betrokken partijen op een nog nader te bepalen datum.
3. a. Wat alvast belangrijk is voor de aircrew ( briefing ? ) zijn de " Special features of the Sea King helicopter ", waarvan kopij in Bijlage.  
b. Hieruit blijkt dat :

- (1) in ieder geval een " single engine take-off " eerste prioriteit moet zijn.
- (2) de flottation gear slechts geactiveerd zal worden als het opstijgen mislukt en voor engine shut-down, rotor stop en uitzetten van sea anchor.
- (3) het risico om te kapseizen enorm toeneemt als de rotor gestopt wordt ( dus if possible : keep the rotor running ).

DO 4

FL M Avn		DATE: 19 Mar 92
		HH: 1628
COMD		GSE
SRT		ALG WP
BEX Herp		X/S
BEX Maint		Motoren
TECH Bui		ELEC/INS
TECH Mog		HYD Shop
BEW		Schieder
Overleving		ZM

  
P. FIERCEPIN  
ir  
Maj v/h Vlw  
Comd M Gp

Afschrift : TAS

MC

Fl M Avn ←

## SALVAGE OPERATIONS - VOLUME III (Chapter 7)

## SALVAGE OF DITCHED (FLOATING) HELICOPTERS

Prevention of sinking (Vol III, p 222) delete 3rd and 4th paragraphs under this heading and substitute:

Use of portable salvage equipment. The equipment consists of an inflatable cylindrical bag packed in an integral valise. When packed the valise measures 610 mm x 457 mm and weighs 20 kg; it is sufficiently compact for several to be embarked in each boat sent to the scene of the accident. The inflation unit is a standard aircraft air bottle charged with compressed air to a pressure of 124.2 bar which feeds directly into the airbag through an 'on/off control' valve. It takes approximately 30 seconds to inflate the bag. When inflated it measures 1.9 metres in length x 0.66 metres in diameter and is the largest piece of flotation equipment which can be fitted into the cabin of the Wessex, Wasp or Lynx aircraft without causing damage. The inflated bag provides a buoyancy of 499 kg and is fitted with a 1.3 metre 'attachment line' made of 12 mm polyamide rope with a spring snap hook at the end. The 'attachment line' is securely anchored by two strops to four points on the saddle patch on the bag. The line should be used for securing the lifting equipment externally to the helicopter. The valise containing the deflated lifting bag consists of a centre section and four flaps. The flaps are laced together by a braided cord which breaks when the bag is inflated. The procedure for attaching and operating the portable salvage equipment is as follows:

1. The diver submerges the pack and places it in the cockpit or cabin, or, if that is not possible, attaches it to an external hoisting or picketing point. A secure attachment may be made by taking a turn round a strong point and snapping the hook on to its own part.
2. Opens the on/off control valve to inflate the bag.
3. During inflation manipulates the bag to keep it clear of obstructions.
- ④ Adjusts the portable salvage equipment to keep the aircraft level.

The portable salvage equipment is not suitable for recovering aircraft from very deep water; it is fitted with venting valves and may be used for recovery from depths of 30 metres or less. The following is the scale of supply:

Ships with a Lynx helicopter flight - 5 outfits  
Ships with a Sea King helicopter flight - 8 outfits

D. SALVAGE OF DITCHED HELICOPTERS

1. Provision of Extra Buoyancy

The primary role of a SAR Diver is that of rescuing survivors. Once this task has been completed he may be used to attach an aircraft marker and supplementary flotation gear to a ditched helicopter that is floating so that the helicopter can be recovered for accident investigation.

2. Equipment Required

The number of buoyancy bags and wire strops required for the provision of extra buoyancy will depend on the type of aircraft that has been ditched.

a. Number of Strops. Each strop is stressed to take 5 buoyancy bags so if an aircraft requires 8 bags to keep it afloat 2 strops will be required each with 4 bags attached. Bags can be attached singularly without the need of the strops.

b. Number of Buoyancy Bags. Each bag provides approximately 1250 lbs of buoyancy. (Ref No 4GB7380993 Air Portable Flotation Bag).

<u>Aircraft Type</u>	<u>Aircraft Weight (approx)</u>	<u>Number of Bags</u>
Sea King	20,000 lbs	8
Wessex	13,000 lbs	5
Lynx	9,750 lbs	4

Air pockets, existing flotation equipment and fuel remaining will add to the helicopter's buoyancy. The figures above are the maximum number of bags that are likely to be required to keep the helicopter afloat until a salvage vessel reaches the scene.

c. Aircraft Marker. Two types of aircraft marker may be manufactured locally. See II-D-3.

(1) Lightweight Type. This consists of a Jablex Float with 100 metres of 400 lb nylon cord.

(2) Buoy Type. This consists of a spherical float or "LL" Float containing 300 metres of 3/4" nylon cord.

3. Procedure

Aircraft Marker, Strops and Buoyancy bags are stowed in a ready use cage near the aircraft dispersal. On initiating the requirement to provide extra buoyancy for a ditched helicopter this equipment, plus as many SAR divers and breathing apparatus as deemed necessary are loaded into a helicopter for transportation to the ditched aircraft's position.

On arrival at the scene the sequence of events is as follows:

a. The SAR Diver is despatched in the vicinity of the ditched helicopter to attach the aircraft marker buoy to the aircraft. This is done so that if the helicopter sinks before the extra buoyancy bags have been attached, it's position will be marked.

- b. The crewman then lowers the first buoyancy bag to the diver.
- c. The SAR diver attaches the bag to one of the aircrafts strong points which are:

- (1) Rotor head.
- (2) Picket points.
- (3) Wheel oleos.
- (4) Cargo hook slinging points.
- (5) Sea anchor point.

and then inflates it.

- d. This procedure is repeated until sufficient buoyancy has been provided.

- e. The diver is then recovered.

NOTE: If the aircraft is upright the bags can only be attached to the wheel oleos, but the aircraft is likely to turn upside down within 30 mins. On an upside down aircraft the bags are best fitted to the rotor head and picketing down points as this gives the max lift. If the nose starts to sink a bag inflated in the cockpit will help to float it horizontal ready for towing. (See II-D-4 and II-D-5).

#### PHOTOGRAPHS

- |             |   |
|-------------|---|
| Page II-D-3 | Marker Floats.  |
| Page II-D-4 | Ditched Sea King, still upright and in tow.   |
| Page II-D-4 | Upside down nose beginning to sink.   |
| Page II-D-5 | Bags fitted to rotor head and picketing down points and one in the cockpit, ready for towing. |
| Page II-D-5 | Same aircraft towed several miles upside down to alongside Falmouth Docks Crane.              |
| Page II-D-6 | Lifted out with very little damage.   |

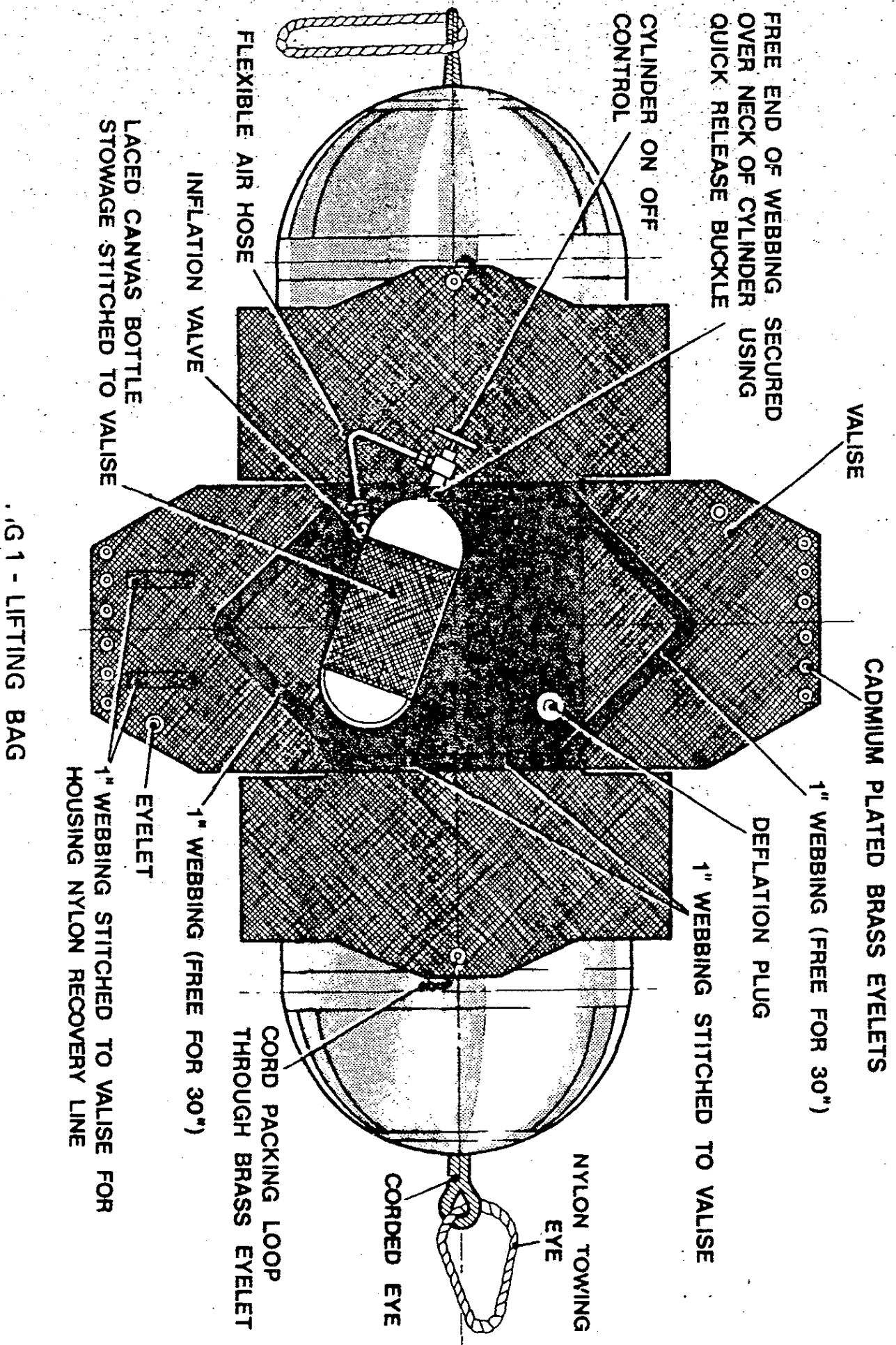
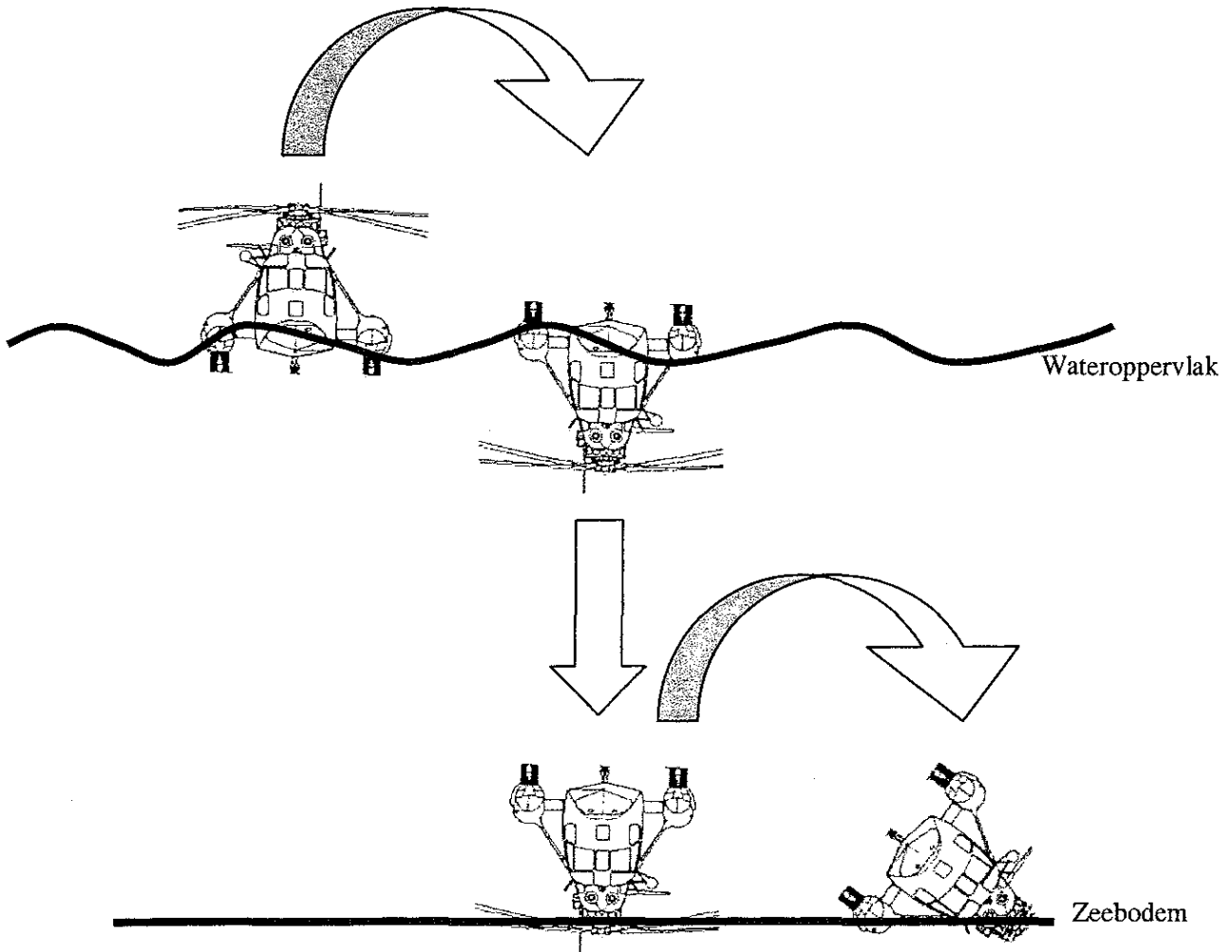


FIG 1 - LIFTING BAG

**Bijlage E:**  
**De gedichte Sea King helikopter op de bodem**





## Bijlage F: De berekening van de stroomvensters

De Sea King zinkt in de Noordzee op het punt met coördinaten 51°15'20" NB en 002°18'02" OL in de nabijheid van de BERGEUS-bank op een diepte van 22 meter.

De stroomruit B heeft als referentiehaven Duinkerke.

HW Duinkerke = HW Zeebrugge - 40'

Dit geeft de volgende tabel:

Uren	51°04'32" 002°08'48"		
- 6:40	228°	1.7	1.0
- 5:40	223°	1.9	1.1
- 4:40	215°	1.5	0.9
- 3:40	170°	1.1	0.8
- 2:40	070°	0.9	0.7
- 1:40	060°	1.5	0.9
- 0:40	053°	1.8	1.0
+ 0:20	053°	1.5	0.9
+ 1:20	034°	1.1	0.6
+ 2:20	013°	0.6	0.4
+ 3:20	330°	0.6	0.4
+ 4:20	246°	1.1	0.7
+ 5:20	240°	1.1	0.9

Indien deze tabel in een stroomdiagram uitgezet wordt, dan bekomt men de tekening op volgende bladzijde.

Hieruit blijkt dat een bergingsoperatie bij springtij vanwege de stroming onmogelijk is en dat dus moet gewacht worden op doodtij. Bij doodtij is er een venster van + 01:30 tot + 04:01 na HW en één kleintje met weinig praktische nut van -3:10 tot -3:00 voor HW.

Beide vensters kunnen optimaal benut worden door het gebruik van Nitrox 36. De vergelijking van de US Navy 93 tabel op 24 m met lucht heeft dit weer (alleen enkelvoudige duiken):

Duiktijd	Lucht Trap 3 m	Nitrox 36 Trap 3 m
40		
50	10	
60	17	
70	23	2
80	n/a	7

Door het gebruik van Nitrox 36 kan het eerste venster door twee shiften gebruikt worden zonder noemenswaardige trappen en de tweede door één shift.

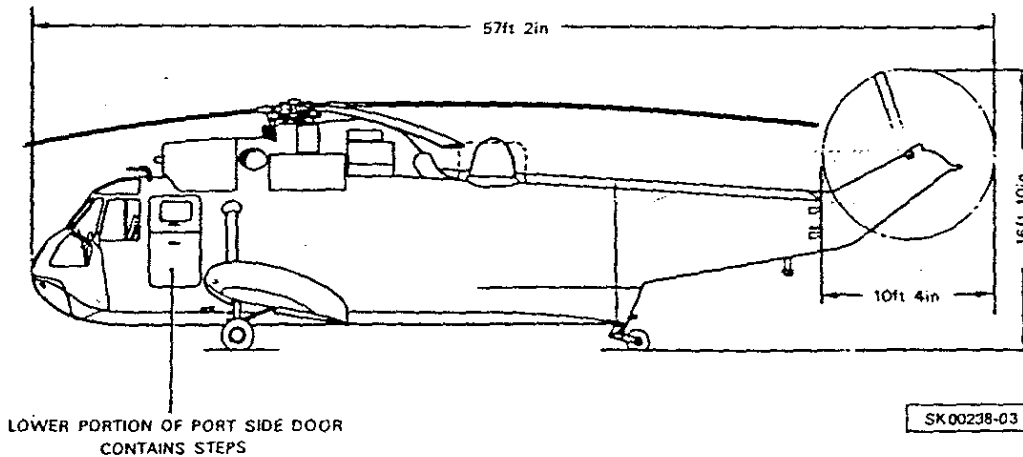
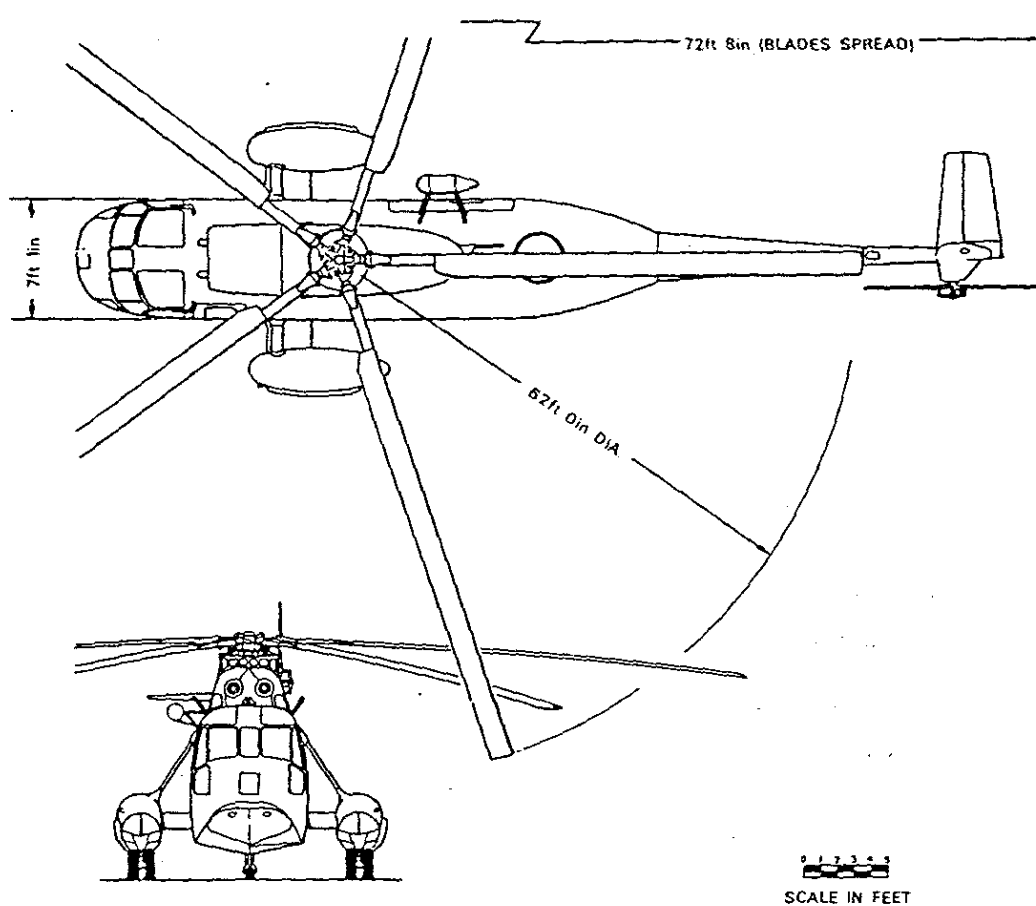






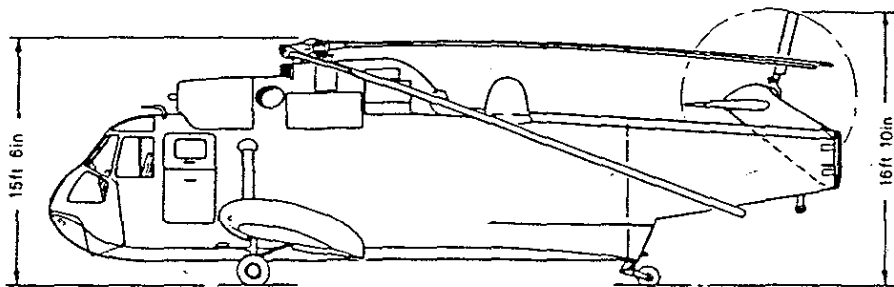
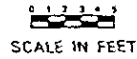
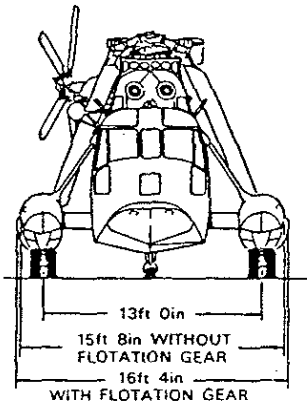
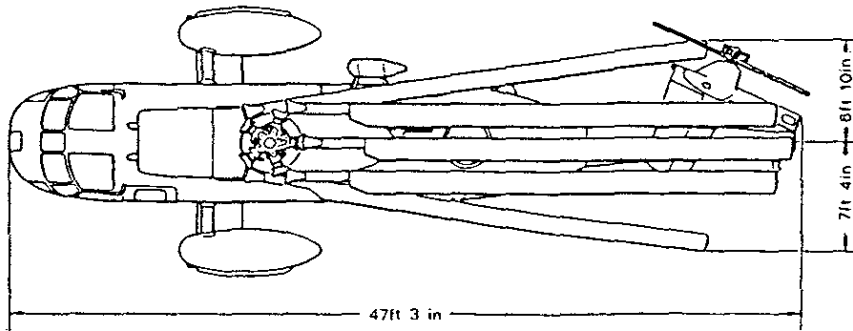


**Bijlage G :**  
**De hoofddimensies van de Sea King helikopter**



► General arrangement (1) - Blades and pylon unfolded (Mk 43, 43A & 48) ◀  
(SK00238-03)

Aircraft Servicing Manual



SK-00239-01

► General arrangement (2) - Blades and pylon folded (Mk 43, 43A & 48) ◀  
(SK00239-01)



WEIGHTS

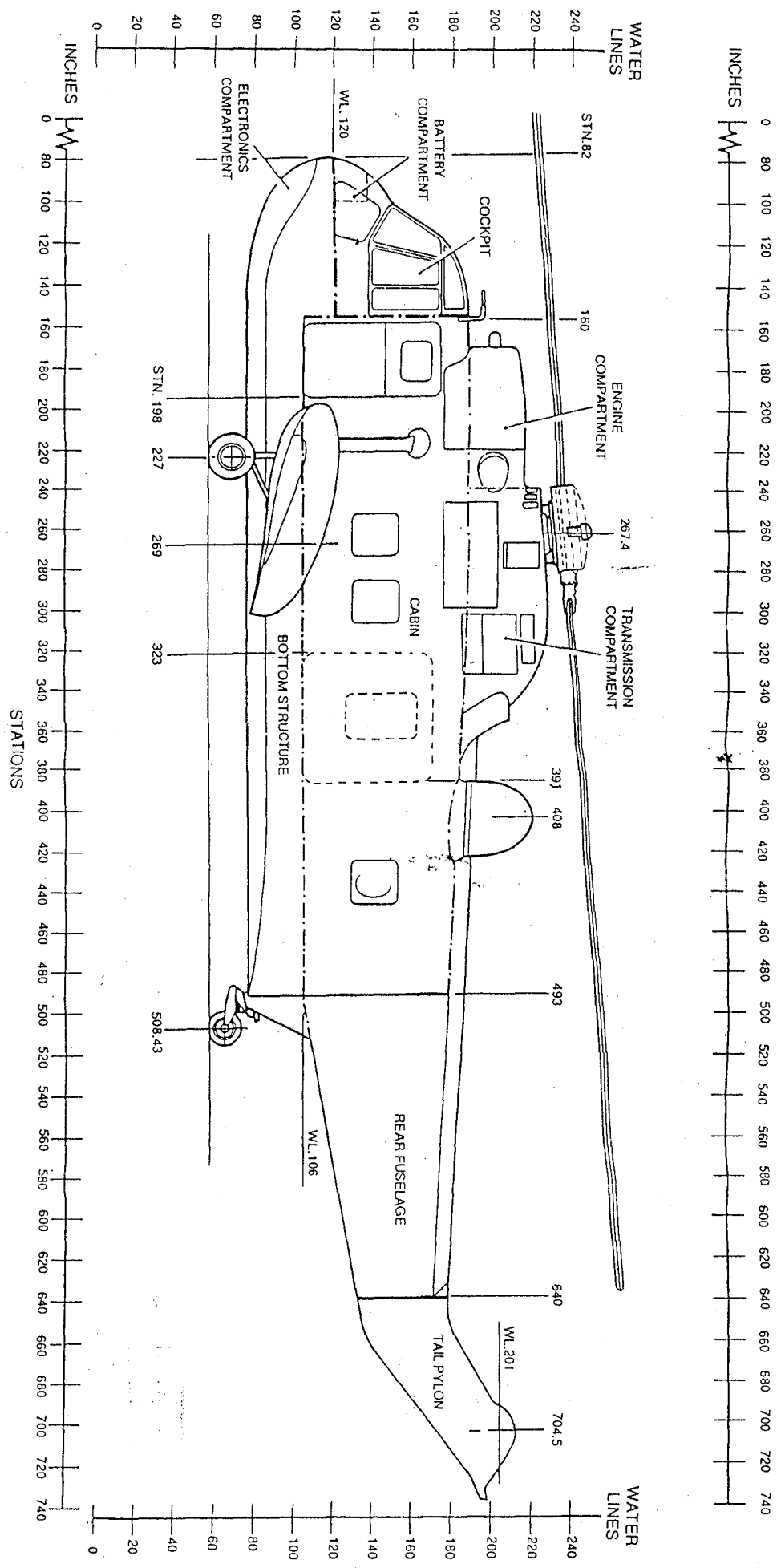
Max. A.U.W. for take off and landing 20,500lbs  
Basic weight, defuelled and dearmed about 13000lbs

FUEL TANK CONTENTS aircraft in level attitude.

	<u>Gallons</u>	<u>lbs</u>
Fwd fuel (up to transfer level)	151	1230
Fwd fuel (above transfer level)	137	1120
Centre (up to transfer level)	57	465
Centre (above transfer level)	64	523
Aft (up to float level)	151	1230
Aft (above transfer level)	144	1170
Total Internal Fuel @ 8.3 lb/gall	<u>704</u>	<u>5738</u>
Auxiliary fuel tanks FWD		1500
AFT		<u>1500</u>
Total with Aux. Tanks		8738

Total aircraft lift is by a head sling or, after removal of head and gearbox by sling on gearbox attachments. (Ref. Fig 4.)

When site is inaccessible by crane consult the AP for list of items to remove to lighten the aircraft for helicopter lift. This would involve the use of a gantry which is <sup>stallage (goback)</sup> at present only in the design stage. It is assumed that MARTSU/ARMY assistance would be required if it should ever come to this.



SWM15017A-01

► Fig 1 Fuselage component locations  
New illustration (SWM15017A-01) ◀

**Bijlage H:**  
**Het bergingsschip**

## Bergingsvaartuig M.V. "Salvage Chief"

Het schip <sup>1</sup> werd opgeleverd in juni 1991.

Classificatie : Bureau Veritas I 3/3 (E)

Marpol

IOPP

Afmetingen : Lengte o.a. : 50,60 meter

Breedte : 12,50 meter

Diepgang : ongeveer 2,50 meter

Het schip heeft een verhoogd bakdek en een verhoogd achterdek. De bovenbouw en machinekamer bevinden zich achter. Op het voorschip staan twee hijsrollen van 100 ton. In lijn met deze rollen werden, tegen de bovenbouw, 2 waterval draadlieren geplaatst. Iedere winch heeft 2 trommels.

Bij het trekken van draden of kettingen, tussen de boegrollen en de watervallieren, worden ze op het verhoogde voordek geleid door goten die hellend het hoogteverschil opvangen.

Het lange flush werkdek is ruim en biedt veel plaats. Er zijn 2 flush luikhoofden voorzien. Verschillende containers kunnen aan dek geplaatst en geborgd worden.

De 2 luikhoofden geven toegang tot de 2 ruimen.

Op het voordek werd een vaste zware hydraulische kraan gemonteerd.

De voorstuwning is via 2 klassieke LIPS schroeven, met 2 roeren. Een boegschroef van 200 pk. helpt in het manoeuvreren.

Het schip heeft 1 eigen boeganker en 4 ankers, type Delta Flipper, om een 4 - punt ankerpost te verwezenlijken en 4, van de brug gestuurde hydraulische draadlieren regelen de positie van het schip.

Een brandblusuitrusting werd ingebouwd voor schuim en water. Er werden 2 monitors boven de brug op een platform geplaatst en aan dek zijn er aansluitingen voor slangen en lansen. Er is een lichtschuim generator aan boord. De schuimpompen kunnen gevoed worden met detergents om via de brandblusinstallatie oliepollutie te bestrijden.

Het schip is uitgerust voor het leveren van electriciteit, geperste lucht, en heeft een grote pompcapaciteit.

De hierna opgesomde toestellen en inventaris kan eindeloos uitgebreid worden met autonome generators, alternators, compressors, pompen, wooncontainers, pompcontainers, olie - afscheiders in container enz.

Er werd een grote werkplaats ingebouwd voorzien van een draaibank, boormachine, brand en lasmateriaal enz.

Beschrijvingen :

Propulsie : 2 Caterpillar diesels van ieder 675 kw bij 1600 omwentelingen per minuut.

Snelheid : 10 knopen.

Tankcapaciteiten : dieselolie : ongeveer 197 m<sup>3</sup>.

smeerolie : 2 m<sup>3</sup>.

zoet water : 65 m<sup>3</sup>.

waterballast : 485 m<sup>3</sup>.

vuil olietank : 1,20 m<sup>3</sup>.

Luiken : achterste : 2350 mm. x 2350 mm.

voorste : 3850 mm. x 2350 mm.

Dekbelasting : op de luiken : 2 ton per m<sup>2</sup>  
op het dek : 5 ton per m<sup>2</sup>

Electriciteit : 2 diesels aangedreven alternators van ieder 200 kva.  
Aansluitingen voor 220, 380 en 440 volt.

Lucht : een Mannesmann Demag Witte compressor, geschikt voor 2 functies.

- a) 505 m<sup>3</sup> aan 7 bar, einddebiet 72 m<sup>3</sup> per uur.
- b) 505 m<sup>3</sup> aan 2 bar, einddebiet 168 m<sup>3</sup> per uur.

Verhaallieren : 4 Broehl draadlieren, trekkracht 15 ton. Iedere lier heeft 270 meter draad van 28 mm.  
doormeter, voorzien van verhaalkoppen.

Watervallieren : 2 Broehl draadlieren met 2 trommels ieder.  
Trekkracht 25 ton per trommel. Iedere trommel heeft 350 meter draad van 36 mm.  
doormeter, voorzien van verhaalkoppen.

Dekkransen : a) Een Marlift hydraulische kraan.

- Capaciteit : 8,8 ton op 19,40 meter.
- 13,0 ton op 13,40 meter.
- 24,5 ton op 7,40 meter.

Voorzien van grijper van 2 m<sup>3</sup>.

- b) Een Acta boot - en algemene hulpkraan op het achterdek : capaciteit 1500 kg. op 7 meter.

Ankers : a) Een boeganker van 900 kg.

- b) 4 Flipper Delta type ankers van 1500 kg.

Accomodatie : Voor 14 personen. Stortbaden, pantry enz.

Pompcapaciteit : Meer dan 4000 ton per uur door middel van dompel - en autonome pompen.

Werk - en reddingsboten : a) Stalen werkboot met motor.

- b) Snelle rubberboot, lengte 5 meter met motor van 60 pk.
- c) 1 rubber reddingsboot, met 20 pk. motor.

Brandblusinstallatie : 600 m<sup>3</sup> per uur aan 15 bar : water en schuim. Het schuimproduct kan van dek, uit een container of vaten, in het systeem graviteren, zich mengen en via 1 of 2 monitors of via slangen verdeeld worden. Er is een Turbex lichtschuim generator aan boord.

Duiken : a) Los duikersmateriaal

- b) Decompressietank volgens Bureau Veritas en Lloyd's normen. Zuurstof levering aan duiker mogelijk. Afmetingen : 3,60 meter x 1,20 meter hoog.
- c) 2 hoge druk compressors voor het vullen van luchtflessen.
- d) Brand - en lasmateriaal.

Werkplaats : a) Draaibank : 1,50 meter tussen de punten.

- b) Boormachine tot 26 mm.
- c) Afdichtingsmateriaal : hout en staal.
- d) Las - en brandmateriaal.

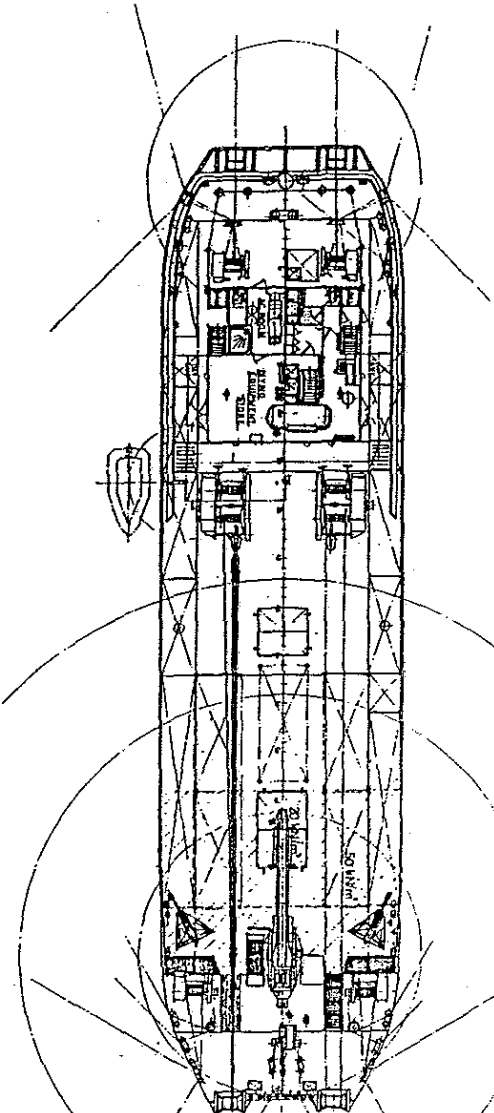
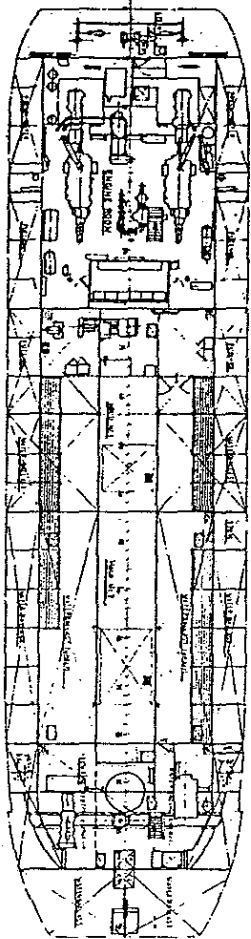
Navigatiemiddelen : Kompas, gyro met 3 repeaters, automatic pilot, 2 radars, 2 VHF's, een SSB ontvanger, 2 echosounders enz.

Explosieven : Een compartiment is voorzien voor de opslag van explosieven.

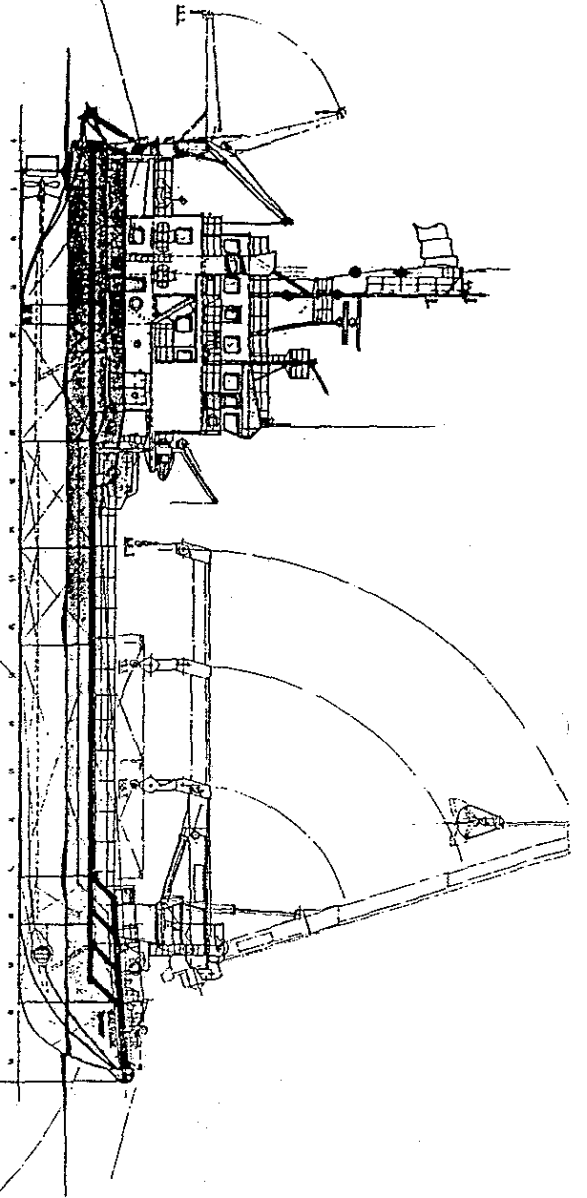
Antipollutie : a) Olieveeginstallatie met hydraulisch aangedreven borstels bevestigd aan beide zijde van vaartuig (type Lori). Tankcapaciteit vuil olietank : 200 m<sup>3</sup>.

- b) Sproei - installatie voor detergents.

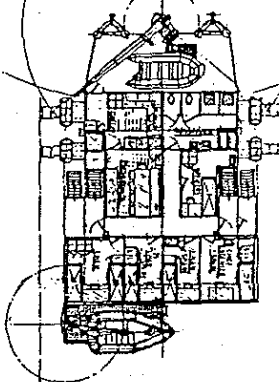
TANKTOP



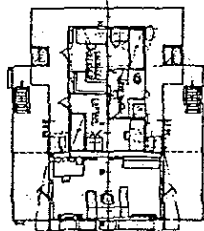
PROFILE



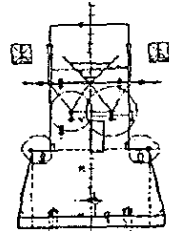
LOWER BRIDGE DECK



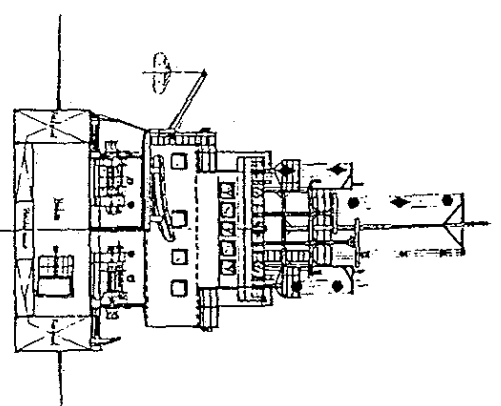
BRIDGE DECK



TOP DECK



SECTION A-A



## Bijlage I: Materieellijst

<u>Nr.</u>	<u>Omschrijving</u>	<u>Aantal</u>	<u>Prijs/dag (BEF)</u>	<u>Schip</u>	<u>Extra</u>
1	Bergingsschip	1	200.000	X	
2	Duikers	6	20.000	X	X
3	Accommodatie	6	5.000	X	
4	Videocamera	1	15.000		X
5	Duikmaterieel	6	In prijs duiker	X	X
6	Airlift	2	In prijs schip	X	
7	Waterspuiten	2	In prijs schip	X	
8	Brander	1	In prijs schip	X	
9	Strop	1	In prijs schip	X	
10	Hefballonnen	8	In prijs schip	X	
11	Klein materiaal zoals koorden, bagetten, ...	1	10.000	X	X
12	50 l Nitrox 36	3	3000		X
13	Sling voor heli en bladen	2	Geleend BAF		X

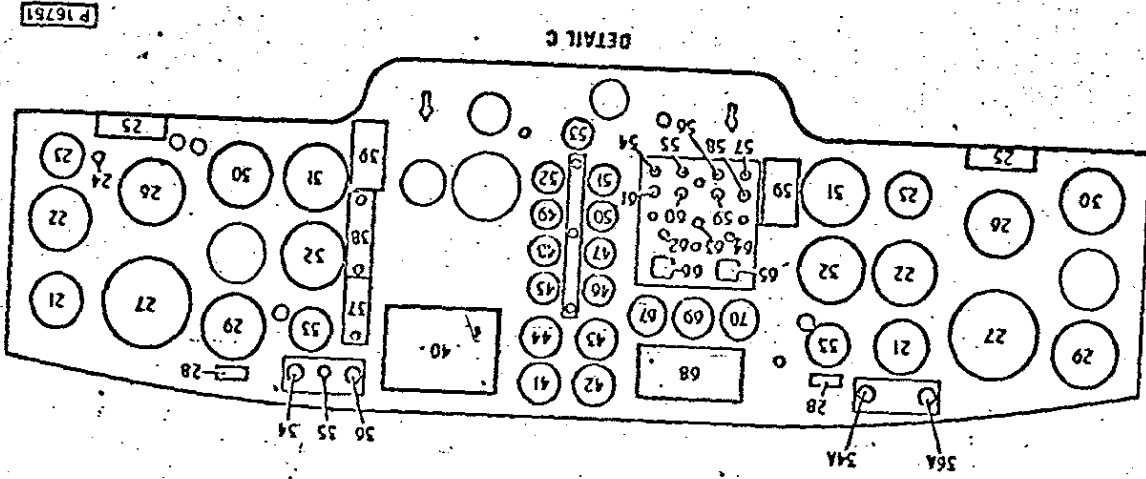
Totaalpakket

377.000 BEF  
per dag

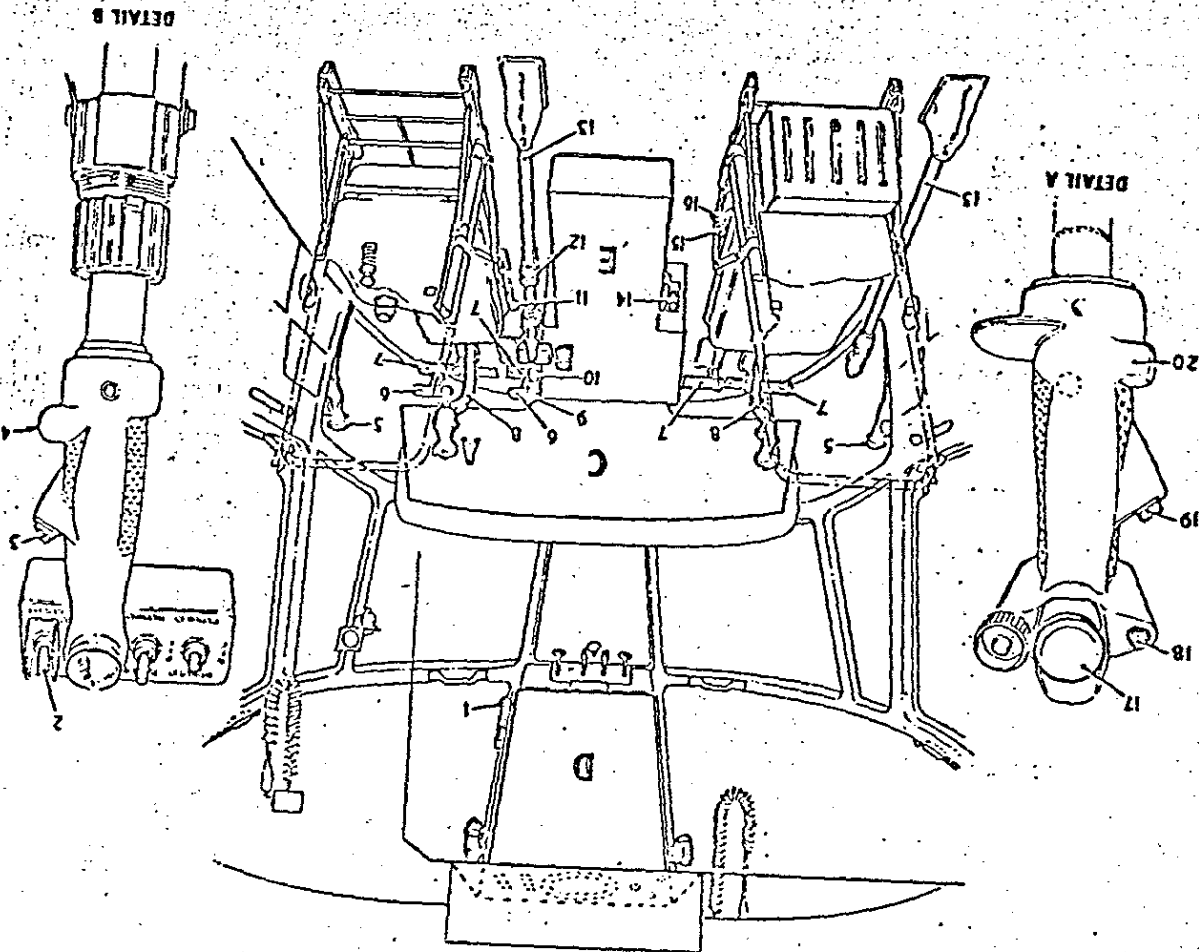
**Bijlage J:**  
**Binnenkant Sea King in de cockpit**



Fig. 1. Controls and equipment in cockpit (1)  
(Engine and flying controls, navigation and primary services)  
▶ Pictorial amendment (Mod.15)



P16751



## KEY TO FIG. 1

- |   |   |
|---|---|
| 1. ROTOR BRAKE CONTROL AND PRESSURE GAUGE                   | 37. LANDING CHECK PANEL   |
| 2. PRIMARY AND AUXILIARY HYDRAULIC SYSTEMS SELECTOR SWITCH  | 38. TAKE-OFF CHECK PANEL (Pre-Mod.101)  |
| * 3. BAR ALT MANOEUVRE SWITCH                               | * 39. COMPASS DEVIATION CORRECTION CARD   |
| * 4. ALT RELEASE SWITCH                                     | 40. CAUTION PANEL   |
| * 5. LEG REACH ADJUSTER                                     | 41. No.2 ENGINE GAS GENERATOR TACHOMETER INDICATOR                                  |
| * 6. WHEEL BRAKE TOE PEDALS                                 | 42. No.1 ENGINE GAS GENERATOR TACHOMETER INDICATOR                                  |
| * 7. RUDDER PEDALS  | 43. No.1 ENGINE POWER TURBINE INLET TEMPERATURE INDICATOR                           |
| * 8. CYCLIC PITCH CONTROL COLUMN                            | 44. No.2 ENGINE POWER TURBINE INLET TEMPERATURE INDICATOR                           |
| 9. PARKING BRAKE HANDLE                                     | 45. No.2 ENGINE OIL PRESSURE INDICATOR  |
| 10. TAIL WHEEL LOCK   | 46. No.1 ENGINE OIL PRESSURE INDICATOR  |
| * 11. SHOULDER HARNESS RELEASE                              | 47. No.1 ENGINE OIL TEMPERATURE INDICATOR   |
| * 12. COLLECTIVE PITCH LEVER FRICTION CONTROL               | 48. No.2 ENGINE OIL TEMPERATURE INDICATOR   |
| * 13. COLLECTIVE PITCH CONTROL COLUMN                       | 49. TRANSMISSION OIL TEMPERATURE INDICATOR  |
| * 14. LANDING GEAR CONTROL LEVER                            | 50. TRANSMISSION OIL PRESSURE INDICATOR   |
| * 15. SEAT FORWARD AND AFT ADJUSTMENT LEVER                 | 51. AUXILIARY HYDRAULIC SYSTEM PRESSURE INDICATOR                                   |
| * 16. SEAT HEIGHT ADJUSTMENT LEVER                          | 52. PRIMARY HYDRAULIC SYSTEM PRESSURE INDICATOR                                     |
| * 17. CYCLIC PITCH TRIM OPERATING SWITCH                    | 53. UTILITY HYDRAULIC SYSTEM PRESSURE INDICATOR                                     |
| * 18. TRIM RELEASE SWITCH                                   | △ † 54. PUMP 2 SWITCH - AFT TANK  |
| * 19. CYCLIC PITCH RELEASE SWITCH                           | † 55. PUMP 1 SWITCH - AFT TANK  |
| * 20. AUTOSTAB RELEASE SWITCH                               | † 56. PUMP 2 SWITCH - FWD. TANK   |
| * 21. RADIO ALTIMETER                                       | † 57. PUMP 1 SWITCH - FWD. TANK   |
| * 22. HOVER INDICATOR                                       | † 58. PUMP 1 FAILURE LAMP - FWD. TANK   |
| * 23. RATE-OF-CLIMB INDICATOR                               | † 59. PUMP 2 FAILURE LAMP - FWD. TANK   |
| 24. COMPASS/DG SWITCH                                       | † 60. PUMP 1 FAILURE LAMP - AFT TANK  |
| * 25. AIRSPEED INDICATOR CORRECTION CARD                    | † 61. PUMP 2 FAILURE LAMP - AFT TANK  |
| * 26. COMPASS INDICATOR (REPEATER)                          | † 62. ENG.2 FIREWALL VALVE SWITCH-OPEN/CLOSE  |
| * 27. ATTITUDE INDICATOR                                    | † 63. CROSSFEED SWITCH-OPEN/CLOSE (toggle type pre-Mod.74, rotary type post-Mod.74) |
| * 28. MASTER CAUTION ATTENTION LAMP                         | † 64. ENG.1 FIREWALL VALVE SWITCH-OPEN/CLOSE  |
| * 29. AIRSPEED INDICATOR                                    | † 65. ENG.1 HP COCK POSITION INDICATOR (mag ind)                                    |
| * 30. BAROMETRIC ALTIMETER                                  | † 66. ENG.2 HP COCK POSITION INDICATOR (mag ind) ▷                                  |
| * 31. MAIN ROTOR AND POWER TURBINE TACHOMETER INDICATOR     | 57. AFT TANK FUEL CONTENTS INDICATOR  |
| * 32. TORQUEMETER   | 68. ADVISORY PANEL  |
| * 33. CRUISE GUIDE INDICATOR                                | 69. CENTRE TANK FUEL CONTENTS INDICATOR   |
| 34. No.2 ENGINE FIRE WARNING LAMP (PRESS-TO-TEST)           | 70. FORWARD TANK FUEL CONTENTS INDICATOR  |
| 34A. No.2 ENGINE FIRE WARNING LAMP (PRESS-TO-TEST) (MOD.80) |   |
| 35. ENGINE FIRE WARNING TEST SWITCH                         |   |
| 36. No.1 ENGINE FIRE WARNING LAMP (PRESS-TO-TEST)           |   |
| 36A. No.1 ENGINE FIRE WARNING LAMP (PRESS-TO-TEST) (MOD.80) |   |

△ \* DUPLICATED FOR CO-PILOT  
 † FUEL MANAGEMENT PANEL EQUIPMENT ▷

**Bijlage K:**  
**Slinging the Sea King**

SLINGING *fig. 4.*

\*\*\*\*\*

## ◀ WARNING

*There is no provision for hoisting the aircraft with only the main rotor head removed. The main gearbox lifting eye Part No. WD01-88-00627 must NOT be used for this purpose.*

59. The aircraft can be hoisted by either of the methods detailed below depending on which of the major components is installed on the aircraft.

## Preparation for hoisting

60. Depending on the slinging method to be employed, prepare the aircraft for hoisting as follows:-

## ◀ CAUTION

*When supported by a sling, the aircraft should not be permitted to pivot beyond the angular limits specified in fig. 9.*

- (1) Remove any extraneous or dangerous stores.
- (2) Remove or secure all loose equipment.
- (3) Spread and lock the tail pylon.
- (4) Centralize and lock the tail wheel.
- (5) Ensure the undercarriage ground locks are in position.
- (6) Remove the main rotor head fairing and rotate the main rotor head until No.1 blade is aft; when hoisting in a confined space, fold or remove the main rotor blades.
- (7) Apply the rotor brake and ensure that the rotor head is immobilised.
- (8) Ensure that all switches are in the OFF or SAFE position, disconnect the battery and secure the battery leads.
- (9) Attach guide ropes of sufficient length to maintain control of the aircraft during the hoisting operation, to the fuselage and landing gear picketing shackles.
- (10) When hoisting a partially dismantled aircraft, prepare sufficient ballast in suitable containers, to level the aircraft when on the sling.
- (11) Inspect the sling and hoisting appliances for serviceability.

Hoisting the complete aircraft

61. Prepare the aircraft for hoisting, as above, with No.1 main rotor blade positioned aft along the fuselage. Attach the sling Part No. WD01-88-00567 to the holes in the arms of the rotor

hub at No.1 blade (aft) and at the two opposite arms, using the three captive quick-release pins.

## Note ...

*The internal diameter of the sling shackle is 3.375 in. and the maximum A.U.W. of the aircraft is 20,500 lb.*

## Hoisting the aircraft with main gearbox removed

## WARNING

*The barrel nuts Part No. NASS77-10 and retainers Part No. NASS78-10B used to secure the main gearbox to the aircraft structure must not be used for attachment of the sling. The four barrel nuts, coloured YELLOW, supplied with the sling must be removed from the aircraft structure immediately the hoisting operation is complete.*

62. Before fitting the sling Ref. No. 26S11/1464842 remove the four barrel nuts Part No. NASS77-10 and retainers Part No. NASS78-10B from the fuselage structure, i.e., at the two gearbox aft attachment points and at the rear-most of the four forward attachment points. Substitute the four barrel nuts supplied with the sling. Lightly lubricate with grease XG-284 the four captive bolts on the sling. Position the sling, with the beam marked FRONT forward, over the four sling nuts and screw in the bolts; torque load to 775 lbf in. Ensure that the shackles and cables are correctly positioned before the load is taken up on the hoist.

## Note ...

*The internal diameter of the lifting ring is 6.25 in. and the hoist used must be of 20,000 lb capacity.*

## Hoisting a further dismantled aircraft

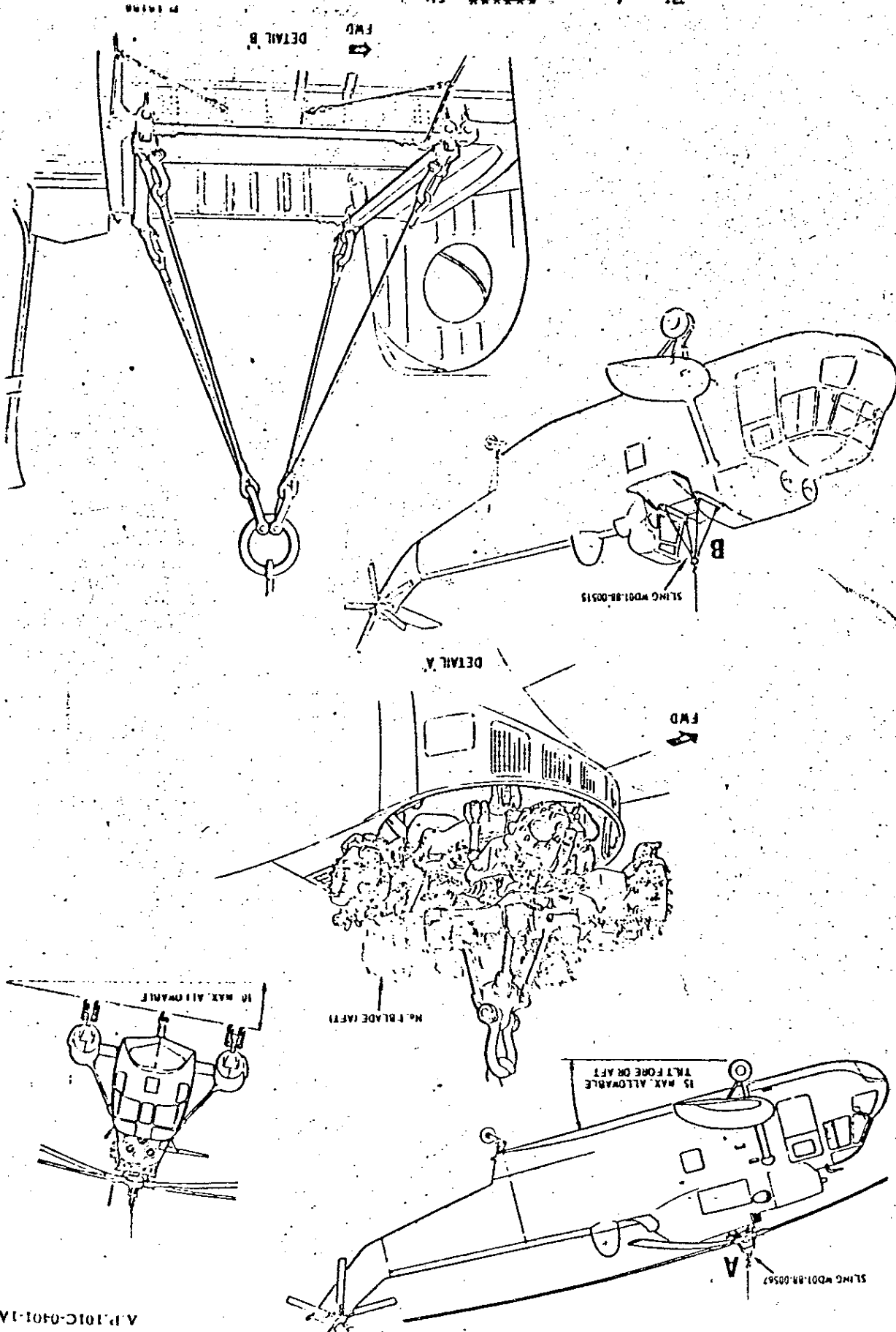
63. The sling Ref. No. 26S11/1464842 may also be used to hoist the aircraft with other major components removed, e.g., tail pylon, engines or radio. With certain combinations of components removed, the aircraft can become unstable when lifted and ballast must be secured to the fuselage strong points until the aircraft can be lifted in an approximately horizontal attitude.

## Removal of hoisting equipment

64. On completion of the hoisting operation, remove the guide ropes, ballast and the sling. In the case of sling Ref. No. 26S11/1464842 remove the barrel nuts used during the operation and stow with the sling. Service and replace the aircraft gearbox attachment nuts (Chap. 46-3). Connect the battery leads (Chap. 55-1).

RESTRICTED

FIG. 4. \* \* \* Slings



RESTRICTED

**Bijlage L:**  
**Configuratie voor de plaatsing van de helikopter op**  
**het dek**

10. Damaged aircraft type emergencies will be concerned almost entirely with the undercarriage. The following factors should be considered:

- a. Only the main wheels retract. The up lock can be broken hydraulically or manually from inside the aircraft and the legs should then drop, but may not lock. The drag link can be pulled to the locked position easily and pins inserted whilst at a low hover.
- b. The main sponson to fuselage bracing strut contains a crushable cartridge to absorb loads from extra heavy landings. If the cartridge crushes, the sponson will swivel up about 20°-25°. The aircraft is safe to land and tow in this condition.
- c. The aircraft has a long endurance and could be refuelled in a low hover. Quite elaborate preparation can therefore be made to land a damaged aircraft without inflicting further damage.
- d. An external intercom jack is provided just aft of the cargo door.

*Procedures*

11. *No Down Lock Indication (Legs apparently down)*

- a. Hover and earth aircraft.
- b. Pull down oleo leg rear bracing strut to locked position, insert ground lock pin. Aircraft is safe to land and tow.

12. *One Leg Stuck Up*

- a. Hover and earth aircraft.
- b. Withdraw up lock by either:
  - (1) reaching up alongside oleo and manually pulling pin (enclosed by large rubber boot—hull side of wheel well); or
  - (2) pulling armoured flexible cable conduit attached to trailing edge of Stub wing.
- c. When leg drops, make lock and insert ground lock pin.

13. *Tail Leg Broken Off*

Supply padding (a couple of old mattresses). Marshal aircraft to land rear keel on padding. No difficulty is expected.

14. *One Main Leg Broken Off*

This is the worst case likely to be encountered. The aircraft cannot be landed safely, as it is liable to topple. Changing the leg and/or sponson at the hover is not considered feasible. The aim will be to retract the good leg and land the aircraft on its keel in a prepared position with precautions taken to prevent toppling. Proceed as follows:

- a. Earth aircraft.
- b. Pilot must be told to select UP. If undercarriage retracts and locks up, it will be retained by the lock, if not, secure it up by a turn of rope round leg and sponson.
- c. If undercarriage does not retract, manually break the DOWN lock and force leg up, securing with rope.
- d. The prepared landing position can take the form of a trench or ditch dug in the ground (Figs 1 and 2 refer) or two piles of mattresses or sandbags to support the sponsons (Fig 3 refers).
- e. If a trench is dug in the earth, dimensions should be approximately in accordance with Fig 1. It should be tapered uniformly to produce flat surfaces necessary to support the hull. The aircraft should be landed nose to the wide end and the sponson keels should rest on earth at each side.
- f. If a trench is dug in sand, dimensions should be approximately in accordance with Fig 2.
- g. If mattresses or sandbags are used, these should be disposed to form two parallel pads with a gap between so that the sponsons are supported (Fig 3 refers). The mattresses should be pegged down by a cargo net with high ends into wind. Marshal aircraft so as to land with sponsons centrally disposed over the pads.

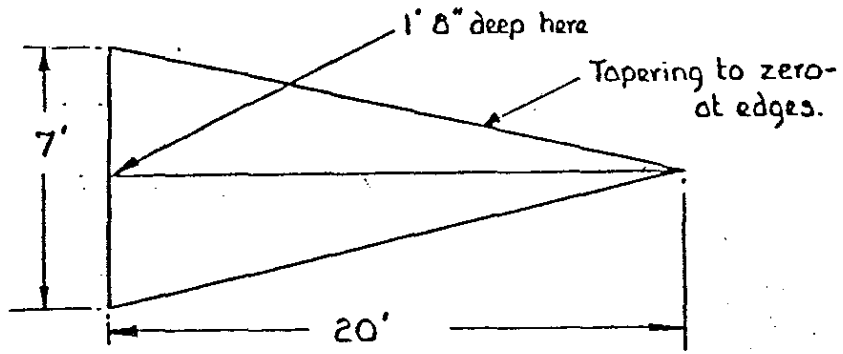


FIG. 1. PLAN VIEW.

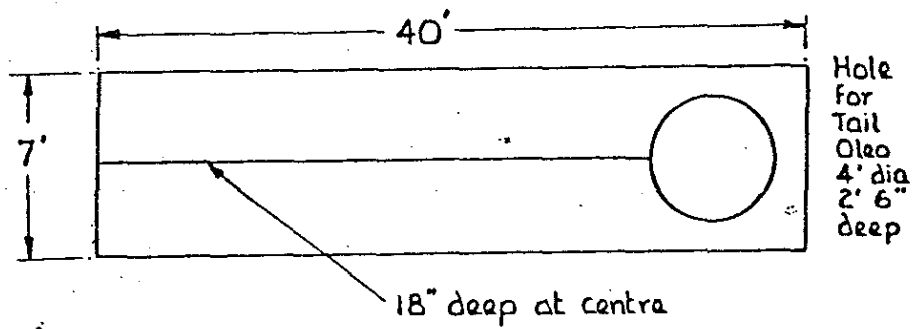


FIG. 2.

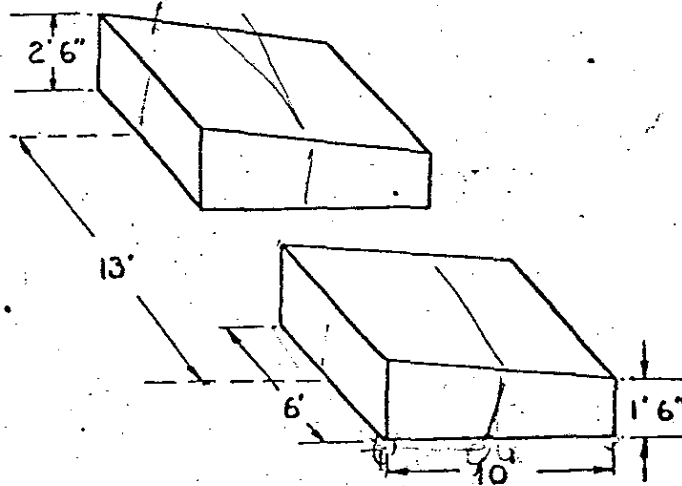


FIG. 3.