

ÖB

Att: Rolf Gustafsson  
107 85 STOCKHOLM.

ÖVERBEFÄLHAVAREN

Ink 1991-10-22

Nr 842:17932

Avd U&amp;K

Utförda beräkningar över begärda drivbanor i samband med  
'DC3-fallet'

SMHI har fått i uppdrag att utföra drivbaneberäkningar baserade på olika positioner och tidsangivelser. En numerisk datormodell, som normalt används operativt vid oljeutsläpp och sjöräddning har använts. Strömmarna tas härifrån var 6:e timme. Dess resultat ger ett modellsimulerat cirkulationsmönster i Östersjön. Vid jämförelse med strömmätningar (verifiering av modellen) så ger modellen mycket goda resultat för vattenståndet i Östersjön och den ger rätt storleksordning på strömhastigheter. Beträffande strömriktningar så bör den inte tillämpas för områden nära kuster. För öppnare vatten ger den en osäkerhet på några tiotalgrader. Exempel på modellsimulering i figur 1. Räddningsflottens drift styrs såväl av den aktuella strömcirkulationen som av vindens direkta effekt på ytnära vattenmassor. För vindeffekten används SMHIs oljedriftsmodell, där hänsyn bl a tas till hur djupt i vattenmassan ett föremål ligger. Beträffande räddningsflotten har i beräkningarna satts att den ligger mellan vattenytan och 10 cm djup. I verkligheten kan den ha legat på ner till 20 cm djup samt stuckit upp något ovanför vattenytan. Det valda djupet är en sammanvägning av detta.

Förutsättningarna framgår av figur 2, där platser för upphittad räddningsflotte, metallföremål, oljefläckar samt beräkningar av nedslagsplats utförda 1952 av G Zetterqvist är angivna.

Tidigare beräkningar

I samband med olyckan utfördes en drivbaneberäkning av G Zetterqvist. Denna tar hänsyn till rådande vind och bedömer att flotten drev med 4 % av vindhastigheten och 10 ° till höger om vindens riktning. Detta är en god beräkning men procentsiffran är väl hög såvida inte delar av flotten bedömdes ligga ovanför vattenytan. Använda vindar var även starkare än de SMHI tagit fram. Strömcirkulationen är inte med i beräkningarna.

Beräkningar har också utförts av L Flemström (pers. komm.). Dessa är baserade på försök som visar att föremål i vattnet förflyttar sig med cirka 0.5 knop vid vindhastigheter på 5 - 10 m/s, (alltså 2.5 - 5 % av vindhastigheten), 1.1 knop vid 25 m/s (d v s 2.1 %) och att ytskiktet rör sig med 1/7 av vindhastigheten (d v s  $\approx$  14 %). I den beräkningen bedöms flotten ha drivit med medelhastigheten 0.5 - 1 knop, under 40 timmar.

I några tidigare beräkningar SMHI utfört har strömmarna för den storskaliga cirkulationen angivits för var 24:e timme.

#### SMHIs beräkningar, förutsättningar

SMHIs beräkningar har utförts bakåt i tiden från flotten; I. Här har fyra olika beräkningsalternativ använts: I;1, som tar hänsyn till storskalig ström och vinddrift, I;2 som tar hänsyn endast till vinddrift, I;3 som förstärker vinddriftens betydelse i förhållande till I;2, samt I;4 som har förstärkt vinddrift i förhållande till I;1. Det andra fallet II, utgår från den nedskjutningsposition som beräknades 1952 av Zetterqvist och beräknar flottens drift därifrån. Fall III beräknar flottens drift från observerad oljefläck och fall IV beräknar flottens drift från position/tid för upphittat metallföremål.

Stor omsorg har lagts ned på att ta fram vilka vindar som rådde. Härvid beaktas att vindarna runt Fårö/Gotska Sandön, område 1, skiljer sig något från vindarna i område 2, som täcker positionerna för övriga startpunkter. I bilaga 1 redogörs utförligt för vindanalysen.

#### Resultat

##### Fall I

Bakåtberäkningen av flotten är markerad i figur 3, med lägen var 6:e timme. Positionen för drivstart är I;1. De markerade ytorna ger en viss uppfattning om osäkerheten men de är överdrivna ty de markerar den spridningseffekt som den horisontella turbulensen står för. Skillnaden mellan I;1 och I;2 visar vad den storskaliga strömmen ger för bidrag eftersom den ej är med i I;2. I alternativ I;3 har vindströmseffekten förstärkts jämfört med I;2, och i I;4 har vindströmseffekten förstärkts i förhållande till I;1. Detta har gjorts för att visa vindens ökade betydelse i det fall flotten delvis legat ovanför vattenytan.

### Fall II

Skillnaden i positionerna för starttiden som beräknades 1952 i fall II är att olika vindar och vindströmsfaktorer använts samt att cirkulationsberäkning är med i SMHIs beräkning.

### Fall III

Beträffande III, oljefläckar, så är den storskaliga strömberäkningen osäker i det här området. En drivbana har ändå beräknats baserad på cirkulationsmodellen.

### Fall IV

Metallföremålets position och räddningsflottens drift från denna position framgår av figur 3 med markering IV.

En viktig fråga är också om det är möjligt att flotten drivit från oljans position och till det läge där den upphittades. Det är inte realistiska hastigheter, cirka 0.9 knop, med det finns inget stöd i vare sig cirkulationsberäkningen eller vindhastigheterna för den möjligheten. Om flotten haft en kraftig övervattenprofil så erhålls visserligen högre hastigheter, men drivriktningen avviker cirka 60 grader från den rådande vindriktningen.

Således ger SMHIs beräkningar för räddningsflottens drift att startpunkten den 13 juni 1952 kl 11.25 kan ha varit i ett område med tyngdpunkten latitud  $58^{\circ} 24'$  och longitud  $20^{\circ} 26'$ .

Vid frågor eller synpunkter så finns undertecknad vecka 43 i Göteborg och därefter på SMHI Norrköping, 011 - 15 80 00.

Med vänlig hälsning

  
Cecilia Ambjörn

"DC-3"

Framtagning av vinddata i området syd respektive nordost om Gotska Sandön.

Metod

Väderkartor ur SMHI:s arkiv från juni 1952 innehållande de rutinmässiga väderobservationer som då utfördes i Skandinavienområdet har studerats liksom observationsjournalerna från Gotska Sandön, Fårö samt i viss mån Östergarn.

De väderstationer vi har använt är lokaliserade till respektive fyrar på östra Gotland/nordvästspetsen av Sandön. Stationerna saknade vid denna tid vindmätare, men bemannades i gengäld av erfarna och noggranna fyrvaktmästare. Kvalitén på obsarna får därmed anses god.

Vädersituationen under dessa dagar 13 - 15 juni 1952 karakteriserades av svaga vindar. Ett svagt lågtryck passerade åt sydost över södra Gotland på morgonen den 13:e och ett mindre högtryck byggdes därefter tillfälligt upp, centrum nära Gotska Sandön. Den 14:e rådde fuktiga sydvindar och utbredda dimområden bildades över Gotland och Östersjön. Fortsatt svaga sydvindar framför en kallfront den 15:e med i huvudsak goda siktförhållanden. Fronten passerade under eftermiddagen.

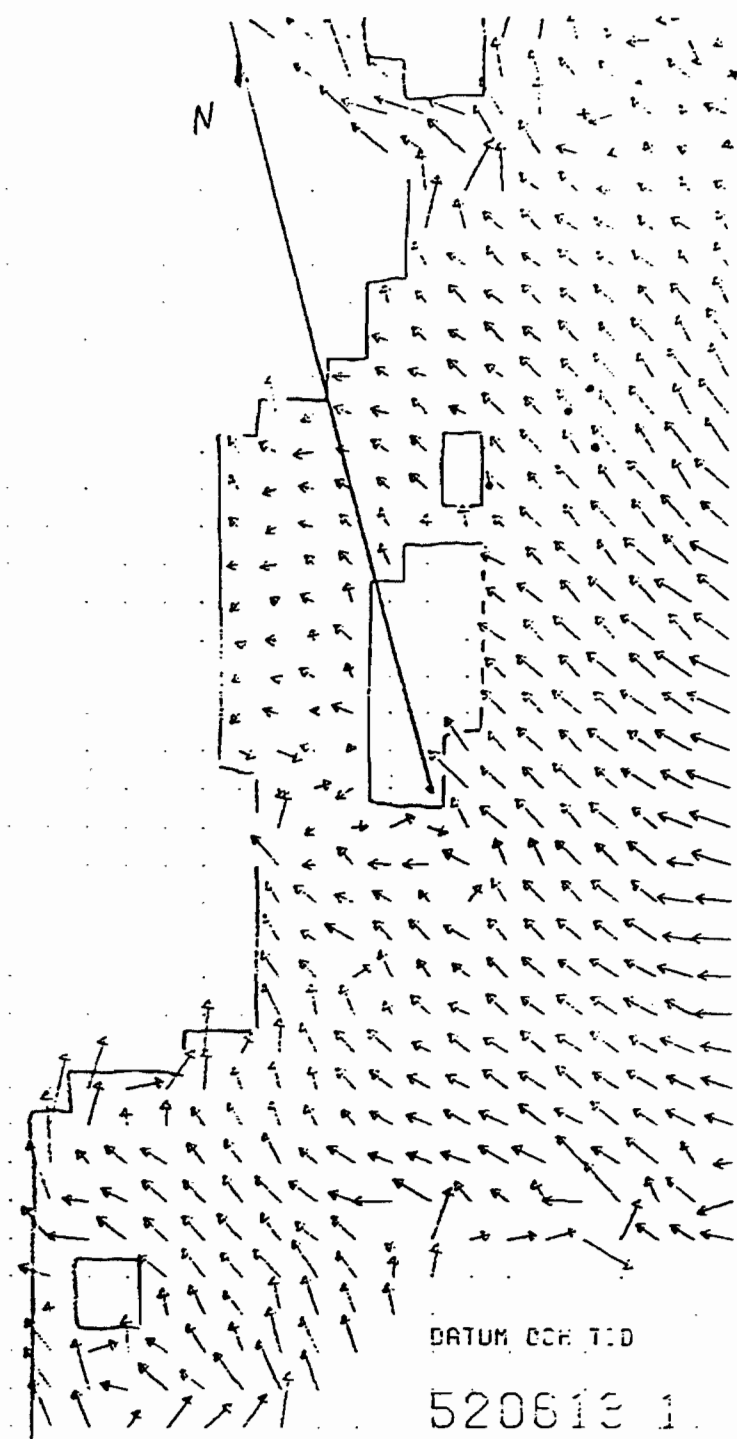
Observationerna från 10 m-nivån har tillsammans med det allmänna väderläget använts för att tolka fram representativa vindar i de lägsta nivåerna ( $\leq 2$  m höjd över havsytan). Hänsyn har tagits till luftmassans skiktning. Särskilt den 14:e har de observerade vindarna reducerats. De slutliga, analyserade vindarna i respektive område anges på nästa sida i tabellform.

"DC-3"

Ur väderkartor och -observationer framtolkade vindar i området kring Gotska Sandön 13 - 15 juni 1952.

Datum, tid (GMT)	Vindriktning/hastighet (m/s)		Signifikant väder
	Område 1	Område 2	
13/6 00	S 4	SW 5	God sikt
03	S 3	SSE 2	" -
06	E 3	ENE 4	Svagt lågtryck passerade, god sikt
09	SE 2	SW 2	God sikt
12	NE 1	NW 1	Mindre högtryck, god sikt
15	WSW 2	W 2	Disigt
18	SSE 2	SSE 3	" -
21	SSE 3	SSE 2-4	Dimma
14/6 00	S 1-3	S 2-4	Dimma
03	S 1-3	S 2-4	" -
06	S 1-3	S 2-4	" -
09	S 4	S 5	Måttlig - god sikt
12	S 5	S 6	" -
15	S 5	S 7	" -
18	S 3-5	S 5	" -
21	S 2-4	S 3-6	Dimma
5/6 00	S 3	S 3-5	Dimma
03	S 5	S 5	" -
06	S 3	S 5	Måttlig sikt
09	S 3	S 4	" -
12	S 4	S 5	God sikt
15	SW 5	SW 5	" -
18	SSW 4	SSW 4	Kallfronten passerade

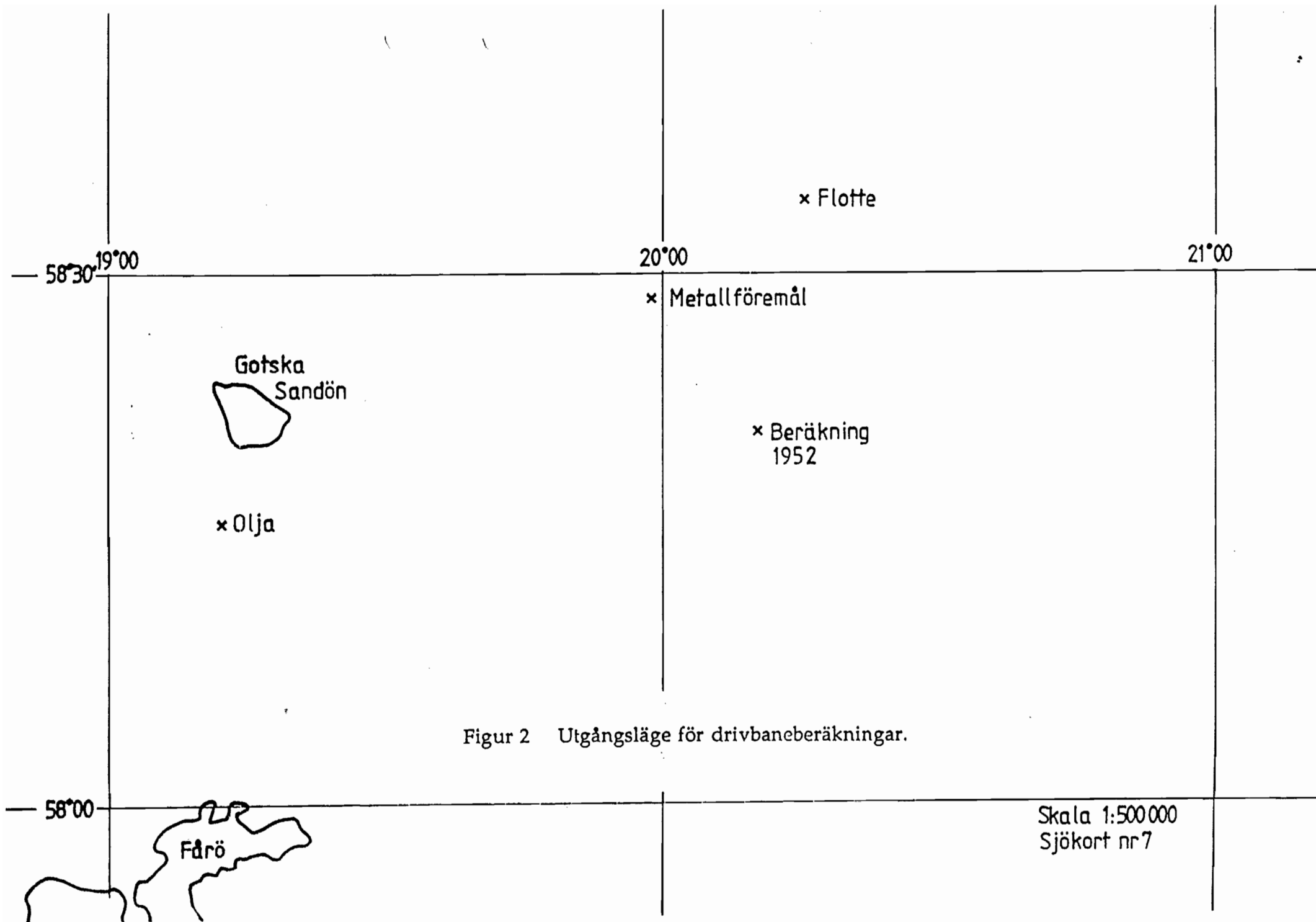
Not: Svensk normaltid =  
GMT + 1 timme

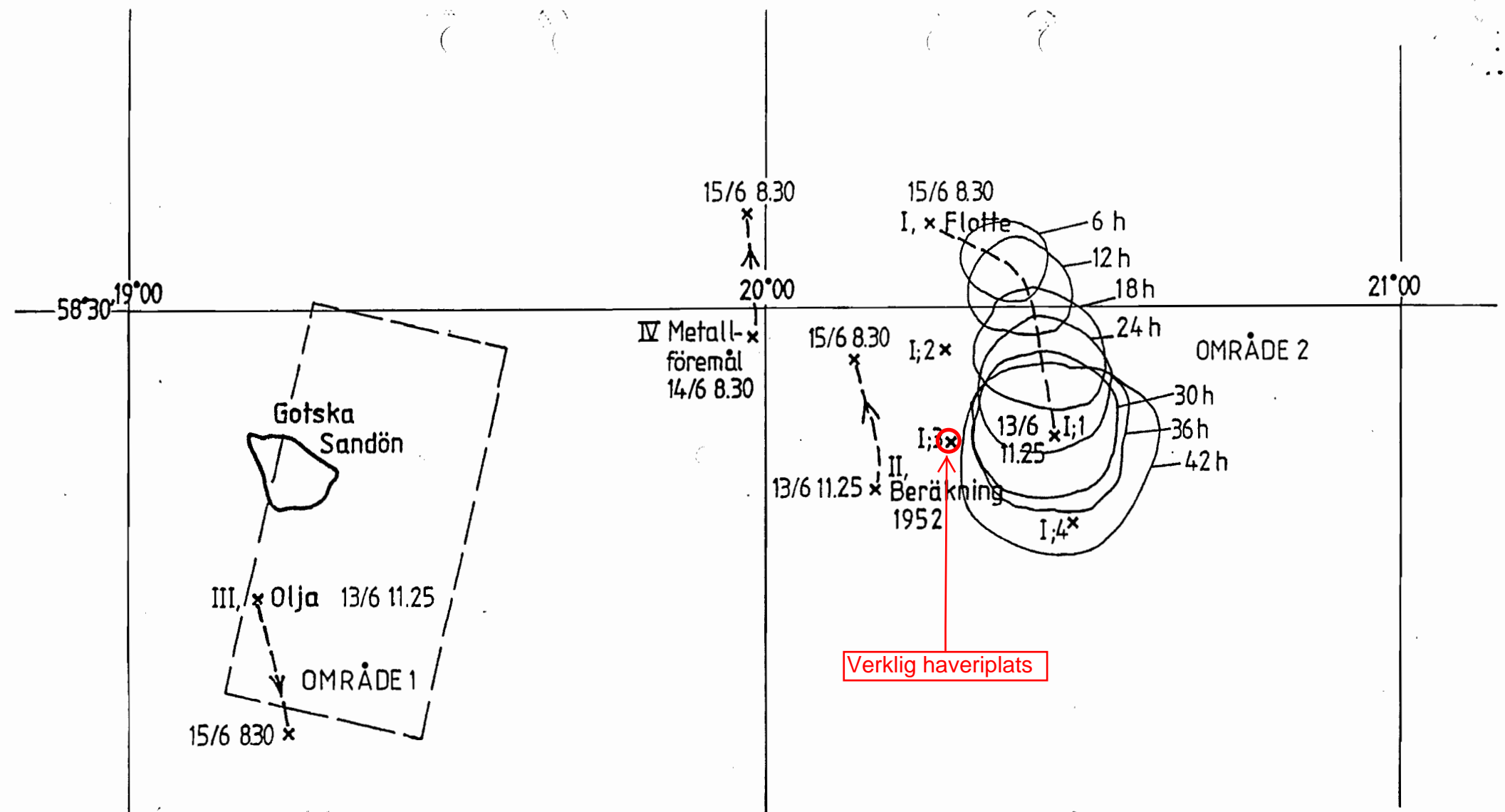


↑    STRÖMHASTIGHETEN = 0.1    KNOP  
↑    "                        "    0.2    KNOP

NORR ÄR RIKTAT I A RIKNINGEN

Figur 1    Exempel på beräkning med cirkulationsmodellen.





Figur 3

Drivbaneberäkningar.

- I;1 Räddningsflotte, bakåt, var 6:e timme, storskalig ström, vindström,  $\Delta z = 10$  cm.
- I;2 Räddningsflotte bakåt, vindström,  $\Delta z = 10$  cm.
- I;3 Räddningsflotte bakåt, vindström,  $\Delta z \approx 0.1$  mm.
- I;4 Räddningsflotte, bakåt, storskalig ström, vindström,  $\Delta z \approx 0.1$  mm.
- II Räddningsflotte, framåt, från tidigare beräknad nedslagsplats.
- III Räddningsflotte, framåt, från oljefläckar.
- IV Räddningsflotte, framåt, från metallföremål.

