

Eigendom van het
Westvlaamse Wetenschappelijk Studiebureau
Brugge

**SVENSKA
HYDROGRAFISK-BIOLOGISKA KOMMISSIONENS
SKRIFTER**

Ny serie: Hydrografi XVII.



P119

**NÅGRA IAKTTAGELSER FRÅN UNDERVATTENS-
SPRÄNGNINGAR VID BORNÖ STATION
1941 OCH 1942**

AV

M. WRETLAND

UNDER vintermånaderna 1941 och 1942 utfördes för speciellt ändamål en serie sprängningar i Gullmarfjorden vid Bornö hydrografisk-biologiska station i Bohuslän. Fjordens djup på arbetsplatsen uppgick till omkring 40 m, istäckets tjocklek till 41 cm. Enär vissa iakttagelser från dessa sprängningar torde vara av mera allmänt intresse, lämnas i det följande en kort resumé beträffande denna del av undersökningarna.

Om sprängningar företagas under, i och över istäcket i en sjö, finner man lätt, att sprängningsförloppet blir väsentligt beroende av sprängcentrums läge relativt isens överyta. Tre olika typer av sprängningsförlopp kunna särskiljas:

1. Sker sprängningen på stort djup och med liten laddning, genombrytes icke istäcket. Detta blir då tillsynes opåverkat av sprängningen, såvida detsamma är oskadat. Skottet ger sig i dylikt fall tillkänna endast som en »sättning» i istäcket. Om däremot istäcket är sårat exempelvis genom att det hål, genom vilket sprängladdningen nerförts, icke tilltäppts, ger sig explosionen tillkänna genom en geysirartad stråle, som med stor kraft pressas upp genom hålet. Ett fotografi från ett dylikt skott visas i fig. 1. Minskas laddningsdjupet successivt, bli förhållandena i stort sett oförändrade intill dess man uppnått det kritiska djup, för vilket istäcket nätt och jämnt genombrytes.

2. Minskas laddningsdjupet ytterligare under i övrigt oförändrade förhållanden, blir effekten att isen genombrytes och en mer eller mindre kraftig vattenkaskad kastas upp i luften.

Är laddningsdjupet endast obetydligt mindre än det kritiska djup, för vilket isen nätt och jämnt genombrytes, får

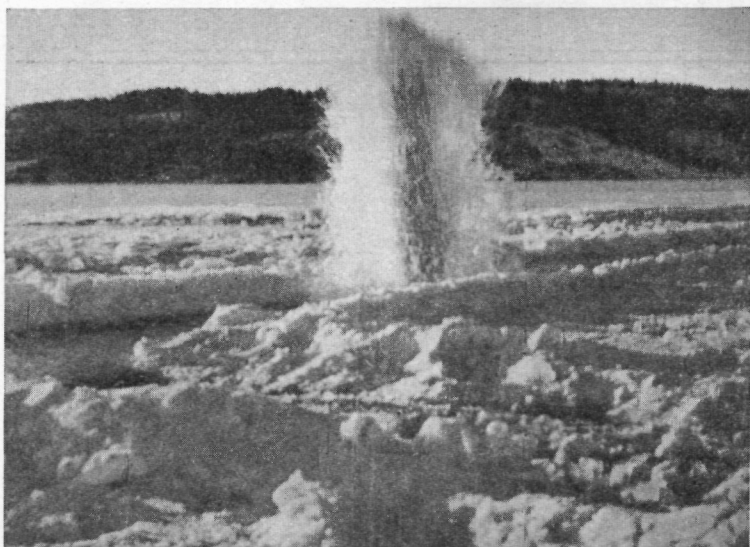


Fig. 1.



Fig. 2.

uppkastet formen av en i överytan »ullig», konformad eller stackformad dom, som vid lägre uppkast närmast påminner om en höstack. Ett dylikt uppkast visas å fig. 2.

Minskas laddningsdjupet under i övrigt oförändrade förhållanden, ökas uppkastets höjd kraftigt. I sådant fall kan man tydligt iakttaga, att vattenhastigheten i uppkastets inre delar är större än i ytterpartierna och att vattenmassorna välla ut från uppkastets centrala delar allteftersom uppkastet rör sig uppåt.

Minskas laddningsdjupet ytterligare, får uppkastet alltmera formen av en pelare, som i många fall delar sig i form av en kärve. Ett dylikt uppkast visas i fig. 3.

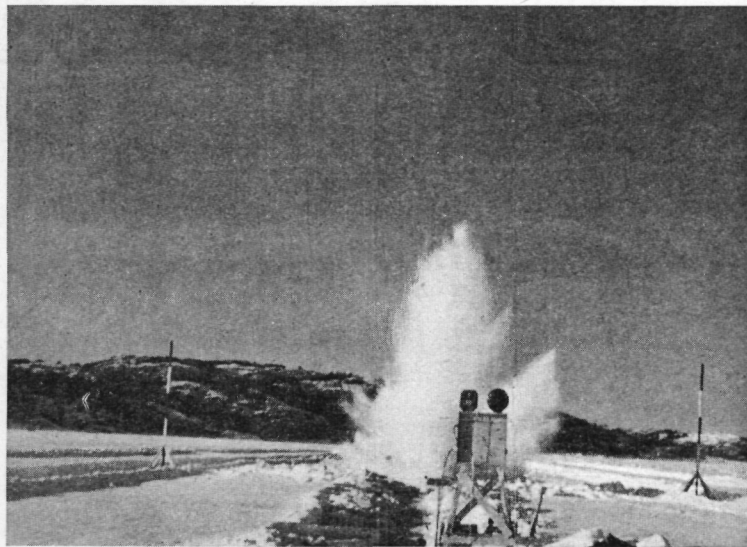


Fig. 3.

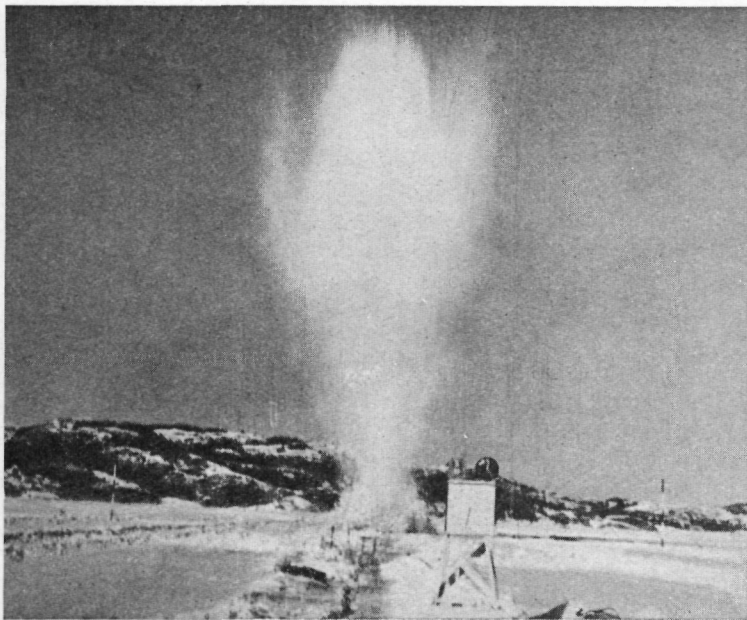


Fig. 4.

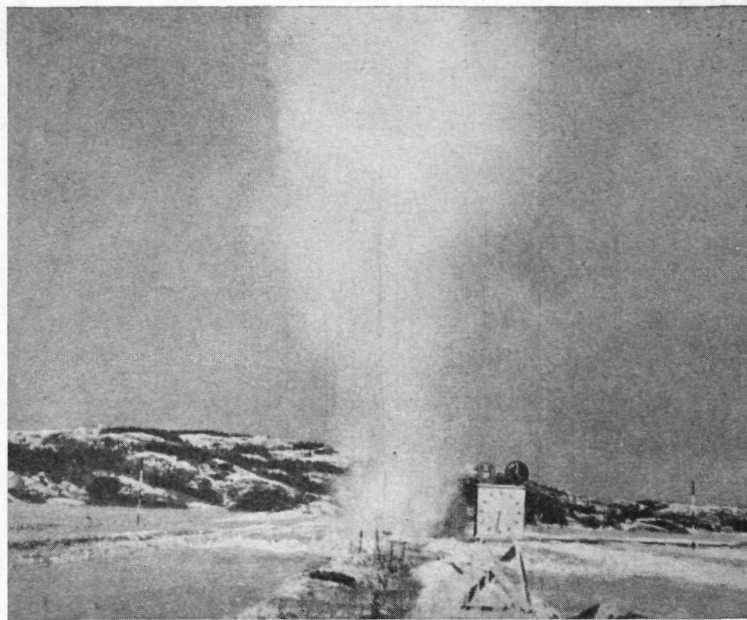


Fig. 5.

3. Minskas laddningsdjupet ännu mera, blir uppkastet allt mera diffust för att slutligen helt försvinna. Den synliga effekten blir då endast en fördjupning i vattenmassan av form som en rotationsparaboloid. I detta fall går uppenbarligen huvudparten av den i sprängämnet frigjorda energien över till luften, vilket framgår därav, att en skarp knall höres, under det att man i övriga fall endast förmärker en dov smäll, om överhuvudtaget något ljud alls kan höras.

Dessa förhållanden äro väl kända för sprängteknikerna och behöva därför icke närmare beröras. Däremot synes, så långt den officiellt tillgängliga litteraturen utvisar, tidigare icke ha observerats, att i verkligheten tvenne uppkast förekomma. Att så är förhållandet framgår särskilt tydligt av nedanstående fotografier 4 och 5, vilka äro tagna med ett tidsintervall av 0,437 sekunder.

Å det först nämnda fotografiet visas det primära uppkastet på väg uppåt med stor hastighet. Samtidigt framträder vid pelarens bas ett sekundärt uppkast, vilket riktigast kan betecknas som rekyluppkastet. Av allt att döma orsakas nämligen detta uppkast av den rekylverkan, som uppkommer, då de vid gasklotets utvidgning åt alla sidor pressade vattenmassorna åter rusa tillbaka för att fylla tomrummet, när gasklotet når upp till vattenytan och gaserna gå ut i fria luften. Rekyluppkastet börjar å bilderna framträda i fig. 4, men först i fig. 5 visas det kraftigt utvecklade. I rekyluppkastet befinna sig vattenmassorna till synes i »kokning», vilket troligen kan förklaras därmed, att vattnet i detta uppkast avger de gaser, som genom det kraftiga trycket under explosionen absorberats i vattenmassan.

I de fall, då rekyluppkastet är tillräckligt kraftigt för att sönderbryta isen, vilket inträder vid visst förhållande mellan sprängladdningens storlek och isens hållfasthet, blir vakens form obestämd med söndertrasade iskanter. För mindre sprängladdningar, då isen blir opåverkad av rekyluppkastet, är vakens form däremot strängt cirkelrund, vilket klart ådagalägger, att denna vak bildas, då gasklotet når fram till isytan. Att denna förklaring torde vara riktig,

framgår bäst av fotografierna fig. 6, 7 och 8, av vilka det förstnämnda visar genombrottet, det andra en fas av skottet då det primära uppkastet utbildats, medan det sista är taget, då isen ytterligare sönderbrytes av rekyluppkastet, som här flyter samman med primäruppkastet.

Av allt att döma utgöres därför det i litteraturen rörande sprängningar av detta slag påvisade fenomen, som benämnes reflekterande bottenvågen, i själva verket av tvenne företeelser, vilka icke särskilts, nämligen dels det ovan påvisade rekyluppkastet, samt dels från botten reflekterade vågor. Den senare har emellertid på långt när icke samma energikoncentration som rekyluppkastet. Detta skiljer sig för övrigt från den reflekterade bottenvågen även däri, att dess beroende av bottendjupet på sprängningsplatsen är av helt annan art än det, som gäller för de från botten reflekterade tryckvågorna.

Rekyluppkastets inverkan på vakens storlek och form kan sålunda lämna förklaring till det redan av 1874—1876 års Skandinaviska Minkommission iakttagna förhållandet,

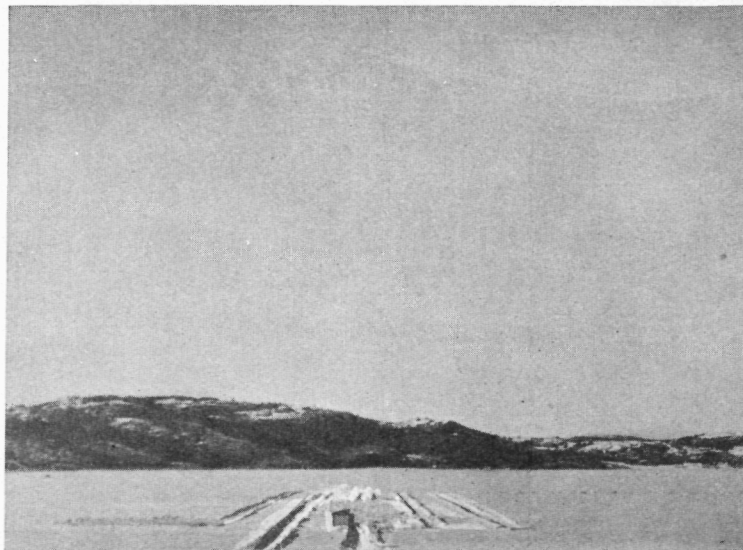


Fig. 6.

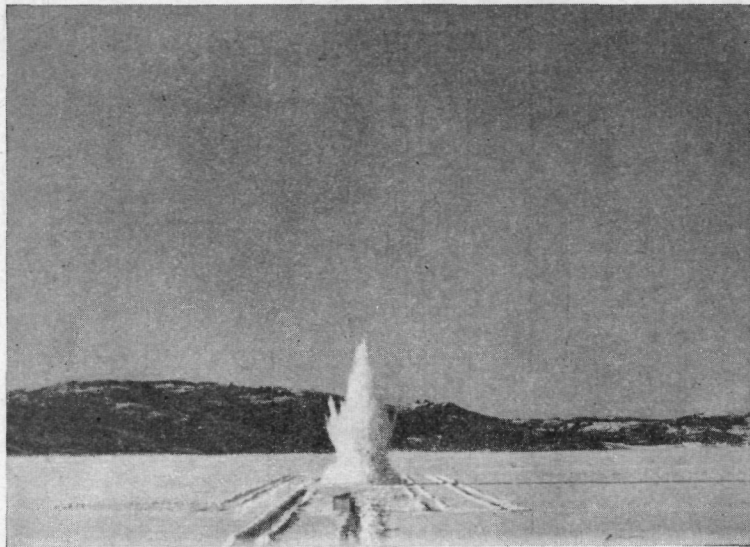


Fig. 7.

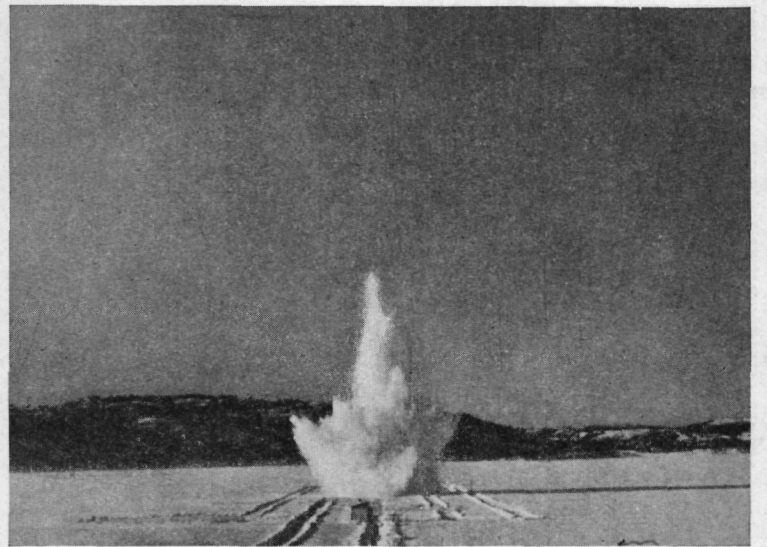


Fig. 8.

att gasklotets radie icke överensstämmer med storleken av den vak, inom vilken isen sönderbrytes. Om nämligen hänsyn tagits till det sekundära uppkastets inverkan, hade det helt visst varit möjligt att identifiera samhörigheten mellan gasklotets dimensioner och vakens storlek vid genombrytningsögonblicket. Vid beräkningen av de skador, som uppkomma vid en sprängning av förevarande slag, är det därför nödvändigt att noga särskilja de verkningar, som uppkomma av det primära resp. sekundära uppkastet, från den åverkan, som kan uppkomma genom de olika slag av vågrörelser, som

uppkomma vid sprängningar av denna art och som sannolikt åtminstone i viss utsträckning genereras av uppkasten.

Förevarande undersökningar ha möjliggjorts genom tillmötesgående från Svenska hydrografisk-biologiska kommissionen liksom också från det med kommissionen samarbetande Oceanografiska Institutet i Göteborg. Värdefullt bistånd har även lämnats av Västkustens Marindistrikt, Bergslagens Järnvägsaktiebolag, Aktiebolaget Götaverken samt Nitroglycerinaktiebolaget, som bl. a. tillhandahållit för sprängningarna erforderliga sprängämnen.