



Undersökningsrapport

C 1/2004 M

Trålaren BRATTVÅG, sjunkit utanför Björneborg 17.1.2004

Denna undersökningsrapport har gjorts upp för att förbättra säkerheten och för att förhindra nya olyckor. Här betraktas inte möjliga ansvar eller skadeståndsplikt. Undersökningsrapporten får ej användas för andra ändamål än för att förbättra säkerheten.



SAMMANDRAG

Den finska trålaren BRATTVÅG (FIN-165-T) avgick 15.1.2004 från fiskehamnen på Räfsö i Björneborg för en fisketur till fiskeplats 20 sjömil utanför Räfsö på Bottenhavet. Då den 17.1. närmade sig hemhamnen började den ta in vatten. Vattnet kunde inte länsas ut och fartyget sjönk kl. 07.52 ungefär 1,8 sjömil, i riktning 277 grader, från Räfsö yttre vågbrytare. De två fiskarna ombord befann sig med livbälte i vattnet. De lyckades hålla sig fast vid en räddningsflotte och några nätbojar. De räddades av sjöräddningsfolk och transporterades till sjukhus. Männen var nerkylda men annars i god kondition.

Fartyget sjönk i närheten av farleden och det gavs ut en navigationsvarning. En privat företagare köpte vraket på botten och lyfte det i september 2004. Vraket transporterades till Kotka på våren 2005 och skrotades där på hösten 2005.

Undersökarna kom till den slutsatsen att länsumpen hade gått i olag och då avloppsröret inte hade backventil, kom vattnet in i fartyget.

SUMMARY

F/V BRATTVÅG, sinking of the vessel off Pori January 15, 2004

The Finnish trawler BRATTVÅG (FIN-165-T) departed January 15, 2004 from the Finnish fishing port Reposaaari to fish herring in the fishing area 20 miles off the coast in the Gulf of Bothnia. As they were approaching homeport on January 17, the vessel started to get water in. The water could not be pumped out and she sunk at 07.52 hours 1,8 miles of the breakwater. The two fishermen onboard found themselves in the water with lifebelts on. They succeeded to hang with the life raft and net buoys until the local coast guard rescued them. They were transported to hospital and found to be in hypothermia but otherwise in good condition.

The vessel sunk close to the fairway and a navigational warning was given out to the mariners. A private entrepreneur bought the wreck at the sea bottom and he got it lifted up in September 2004. He later in spring 2005 towed her to Kotka where she was scrapped during the autumn 2005.

The investigators concluded that a bilge pump failure lead to the water ingress to the boat. This was because the discharge pipe was not fitted with a non-return valve.



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANDRAG.....	I
SUMMARY.....	I
FÖRORD	V
1 ALLMÄN BESKRIVNING AV OLYCKAN OCH UNDERSÖKNINGEN.....	1
1.1 Fartyget	1
1.1.1 Allmänna data	1
1.1.2 Fartygets registreringshandlingar	1
1.1.3 Stabilitetsdokument.....	2
1.1.4 Bemanning och trafikbegränsningar	3
1.1.5 Styrhytten och dess apparatur	3
1.1.6 Fartygets historia och de ändringar som företagits på fartyget	3
1.1.7 Nödsituations- och räddningsutrustning	8
1.2 Olyckan	8
1.2.1 Händelser före olyckan	8
1.2.2 Olycksfärden	9
1.2.3 Väderförhållandena i 15.–17.1.2004.....	14
1.3 Räddningsåtgärderna	14
1.3.1 Räddning av BRATTVÅGS besättning	14
1.3.2 Vraket upphittas och identifieras.....	15
1.4 Undersökning av olyckan.....	15
1.4.1 Vraket och undersökningen av det	15
1.4.2 Trafiken på Bottenhavet 17.1.2004.....	16
1.4.3 Fiskesättet	17
1.5 Lagar, förordningar och bestämmelser angående fiskefartyg.....	17
1.5.1 Dräktighetsbestämmelser (EU).....	17
1.5.2 Fiskeriområden.....	18
1.5.3 Kraven av försäkringsgivarna	18
1.5.4 Fartygstekniska krav och besiktningsförfaranden	18
1.6 Särskilda utredningar som gjorts vid undersökningen.....	19
1.6.1 Stabilitet.....	20
1.6.2 Undersökning av lastrummets länsypump.....	25
1.6.3 Beräkningar av hur fartyget sjönk	26
1.6.4 Formen för den stabilitetsinformation som skall ges för fiskefartyg	31
1.7 Besiktningen av BRATTVÅG	32



1.8	Andra olyckor som inträffat med fiskefartyg av motsvarande typ	32
2	ANALYS	35
2.1	Fiskerinäringens tillstånd i Finland	35
2.2	Analys av händelseförloppet	38
2.3	Händelsernas orsakskedjor	39
2.4	Bedömning av räddningsväsendet	42
2.5	Andra säkerhetsobservationer	43
3	SLUTLEDNINGAR	45
4	REKOMMENDATIONER	47
4.1	Fiskarnas kunskap	47
4.2	Besiktningsförfaranden	47
4.3	Kännedom om fartygshistorien	48

KÄLLOR

BILAGOR

- 1 BRATTVÅGs sätt att fiska
- 2 Om fiskefartygens stabilitet

UTLÅTANDE



FÖRORD

Den finländska trålaren BRATTVÅG (FIN-165-T) hade 15.1.2004 gått ut från fiskehamnen på Räfsö i Björneborg på en fisketur på Bottenhavet. Då fartyget höll på att återvända med sin strömmingsfångst 17.1. mot Räfsö, började fartygets för småningom sjunka allt djupare samtidigt som fartyget fick slagsida. På fördäck fanns det två öppna öppningar som kom under vatten då förtrimmet tilltog. Slutligen sjönk fartyget kl. 7.52 1,8 sjömil i riktning 277 grader, från Räfsö yttre vågbrytare. De två fiskare som var ombord hamnade i vattnet iförda livbälten och de lyckades klamra sig fast vid en räddningsflotte och nätpåsar med nätbojar. Sjöbevakningsfartyget som larmats till platsen lyfte dem ombord kl. 08.09 och förde dem i land, varifrån de överflyttades till Satakunta centralsjukhus. Männen var nedkylda, men annars i god kondition.

Orsaken till olyckan var att fartygets läns pump hade gått i olag och fartyget hade börjat ta in vatten via avloppsöppningen i läns pumpens avloppsrör, eftersom röret inte hade monterats enligt föreskrifterna.

Centralen för undersökning av olyckor började efter att ha fått vetskap 17.1.2004 om att BRATTVÅG sjunkit utanför Björneborg undersöka olyckan genom att följa med spaningarna efter fartyget och beslutade 9.2.2004 tillsätta en undersökningskommission för att utreda olyckan. Till ordförande för undersökningskommissionen förordnades teknologie licentiat Olavi Huuska samt sjökapten Jussi Keveri som medlem. Som sakkunnig för undersökningen förordnades specialforskaren vid Centralen för undersökning av olyckor, sjökapten Risto Repo. Samma undersökningskommission förordnades att utreda farosituationen även för trålaren NORDSJÖ på Norra Östersjön 27.1.2004.

Vid undersökningen har nämnden fått handräckning av tekniska brottsutredningscentralen vid Björneborgs polisinspektion.

Vid undersökningen har utretts de ändringsarbeten som utförts både i Finland och Sverige, samt grundligt undersökts den skadade pumpen och utretts monteringen av länsröret och pumpens hydrauliksystem. Vidare har med det bärgade fartyget utförts ett krängningsprov, och från Sverige införskaffades dess linjeritning för undersökningen. På basis av dessa lät man utföra nya hydrostatiska och stabilitetsberäkningar och därtill har utifrån dem uppskattats hur det gick till då fartyget sjönk. Vid undersökningen har utredningsmaterial vid tidigare olyckor av samma slag utnyttjats, i synnerhet det material som tillkommit vid undersökningen då trålaren KINGSTON (B 1/2000 M) sjönk.

Under undersökningens gång har parterna informerats om hur den framskridit.

Det sista utkastet till rapport sändes på remiss i enlighet med 24 § i förordningen om undersökning av olyckor (79/1996) och för kommentarer till Sjöfartsverket och till Jord- och skogsbruksministeriet. De erhållna utlåtandena finns i bilaga till denna undersökningsrapport.

1 ALLMÄN BESKRIVNING AV OLYCKAN OCH UNDERSÖKNINGEN

1.1 Fartyget

1.1.1 Allmänna data

Namn	BRATTVÅG (ex Carmo)
Typ	Fiskefartyg
Beteckningsbokstäver	OG-8299
Registernummer	FIN 165 T
Nationalitet	Finsk
Byggnadsår	1966
Byggnadsplats	Marstrandverken AB, Sverige
Längd, LPP	28,00 m (från 0-spant, beräkningar år 1966) 28,68 m (konstruktionsvattenlinje, beräkningar år 2005)
Största längd	31,42 m
Sidohöjd	3,5 m
Bredd	6,7 m
Brutto	114
Maskineffekt	735 kW
Hemort	Björneborg

Största djupgående för fartyget har inte fastställts. Brädgången var av hel konstruktion med undantag för länsportar (6 st/sida) och avloppshål (11 st/sida à 10 cm x 1 cm) se bild 1. Klysöppningar saknades.

1.1.2 Fartygets registreringshandlingar

BRATTVÅG köptes till Finland 5.12.1997 av Kalastus Anne Ay, som var dess ägare vid olyckstillfället. Dessförinnan hade fartyget varit i Sverige, där det hade sjunkit 1996, varefter det reparerades. Fartyget hade besiktigats i Finland och det hade följande dokument:

1. Sjöfartsverkets besiktningscertifikat 27.7.2000, som var en besiktning enligt den s.k. Torremolinos-konventionen och den innehöll en anmärkningslista med 14 punkter.
2. Bemanningscertifikat hade utfärdats 16.1.2001 och det var i kraft till 16.1.2006. Enligt det krävs en besättning med fyra personer för fångstområde III.
3. En 4-års besiktning av skrovet, dvs. en ombesiktning av skrovet hade utförts 26.7.2002 då fartyget var dockat på Olkiluoto slip. Den periodiska besiktningen i fråga om utrustning hade slutförts 29.1.2003. Följande besiktning av utrustningen skulle göras 27.7.2004, dockning 27.7.2006.
4. Besiktningen av radioapparaturen hade gjorts 4.11.2003, och den var i kraft fram till 30.4.2009.
5. Tryckkärnen hade besiktigats 12.2.2003, följande besiktning hade varit 16.10.2005.

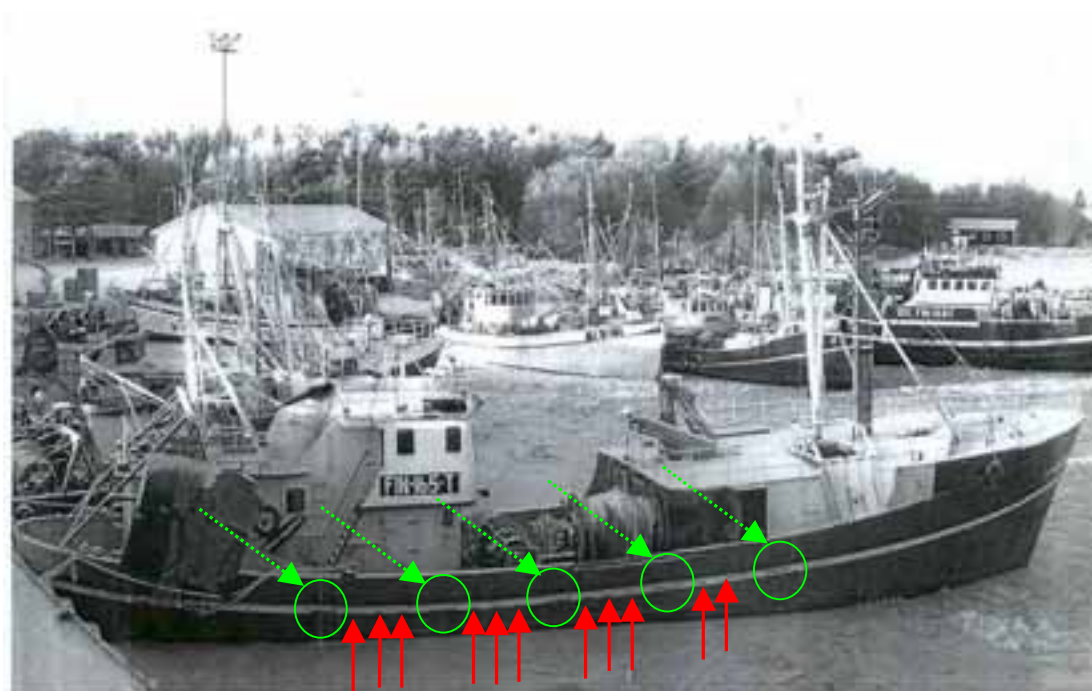


Bild 1. Trålarer BRATTVÅG i fiskehamnen på Räfsö. Med röda pilar har avloppshålen utpekats och med gröna pilar länsportarna. (foto Satakunnan Kansa)

1.1.3 Stabilitetsdokument

Byggvarvet hade utfört ett krängningsprov med fartyget 24.1.1966 och utifrån det stabilitetsberäkningar (tre lastfall), vilka hade godkänts av Kungliga Sjöfartsstyrelsen 3.2.1966 (diarienummer 39/66). Fartygets egenvikt hade då varit 149,9 t och tyngdpunktens höjd 2,94 m över baslinjen. Backen hade inte inräknats i stabilitetsberäkningarna. I samband med olika ändringsarbeten som hade utförts i Sverige vid olika tider hade fast barlast fogats till fartyget, men vid undersökningen har det inte framkommit att det hade företagits ett nytt krängningsprov eller nya stabilitetsberäkningar. På det bärgade fartyget åmningar fanns inte synliga.

Fartyget hade inte uppdaterade och godkända stabilitetsdokument. Ägarna ansåg stabiliteten för tillräcklig, baserat på erfarenhet. Då Torremolinos-konventionen trädde i kraft i Finland 15.2.2000 utfärdade Sjöfartsverket ett krav på att stabilitetsdokumenten för fiskefartyg skulle uppdateras på tidsenlig nivå före utgången av år 2000. BRATTVÅG besiktigades 27.7.2000 av Sjöfartsverkets besiktningsman. Av besiktningshandlingarna framgår att redaren borde ha tillställt Sjöfartsverket uppdaterade stabilitetsuppgifter före utgången av år 2000.

1.1.4 Bemanning och trafikbegränsningar

Fartygets längd var över 24 m och det hörde alltså till klass III. Dess fångstområde under olycksfärden var II (kustvattnen). Under olycksfärden hade fartyget en befälhavare och hans son (fadern 58 år och sonen 33 år) ombord. På grundval av deras långvariga erfarenhet hade befälhavaren ansett en två mans besättning vara tillräcklig till den tilltänkta fångstplatsen. Det av Sjöfartsstyrelsen utfärdade bemanningscertifikatet hade utfärdats för fångstområde III (hela Östersjön) 16.1.2001 och det var i kraft 5 år. Enligt certifikatet behövdes det fyra personer för detta fångstområde. Något krav för fångstområde II fanns ej. Enligt förordningen¹ skall fartygen kunna framföras säkert. Enligt uppgift av befälhavaren vid sjöförklaringen fanns inte behörigt extra manskap att tillgå.

Befälhavaren på BRATTVÅG skulle ha skepparbrev A för fiskefartyg och vaktstyrmanen skepparbrev B för fiskefartyg. Vidare skulle en medlem av besättningen ha maskinistbrev (maskineffekt över 350 kW, men under 750 kW). Dessa krav beror inte på fiskeområdet. Den äldre fiskaren hade förarbrev A/B samt maskinistbrev. Hans son hade skepparbrev A för fiskefartyg samt radiotelefonistbrev LRC. Oberoende av behörighetsbrevens har vid undersökningen för den äldre fiskaren begagnats benämningen "befälhavaren".

1.1.5 Styrhytten och dess apparatur

Helt säker uppgift om utrustningen på fartygets kommandobrygga under olycksfärden finns ej. Det följande baserar sig på försäkringsspecifikationen, ägarens, besiktningsmännens och fiskarnas utlåtanden och iakttagelser efter att fartyget bärgats.

Utrustningen för styrhytten var en automatstyrningsanordning Furuno, radarna Furuno och Anschütz, ekolod Raytheon och Atlas, VHF-DSC-apparat, apparat för positionsbestämning Phillips MK 10 och Nokia, kartplotter (Geostar) och dator.

1.1.6 Fartygets historia och de ändringar som företagits på fartyget

BRATTVÅG hade byggts år 1966 i Sverige på Marstrandens varv som en del av en serie på tre fartyg. Den fiskare som hade ägt fartyget lät göra ett shelterdäck (skyddsdeck) på fartyget, vilket sträckte sig från fören mot aktern cirka 8 meter. Skyddsdeckets var öppet, och dess volym kan inte medräknas i stabilitetsberäkningarna. Materialet var aluminium. Lämmarna var större än ursprungligen. Uppenbarligen hade trål-

1 Förordning om Vissa fiskefartygs säkerhet, 28.1.2000/65.

ningsutrustningen utökats. På skyddsdeck hade en kran av Tico-typ monterats och framför förmasten fanns en 11 meter hög transportör av stål. De tillfogade anordningarna krävde en hydraulikcentral och rörledningar. Även en ny hjälpmaskin hade inmonterats.

Fartyget hade sjunkit 1996, varefter det hade reparerats innan det såldes till Finland till sin nuvarande ägare. I samband med reparationen hade det uppenbarligen gjorts flera mindre ändringar på fartyget och anordningar tillfogats. I något skede uppenbarligen för att förbättra stabiliteten hade det monterats ett cirka 28 cm betongskikt i botten på lastrummet och mellan lastrummets sidospant löst makadam under fodringen. I Finland hade en länsypump för slagvatten tillfogats på hösten 2003, noggrannare nedan och i punkt 1.6.2.

På bild 2 visas den sidoprofil som begagnats i de ursprungliga stabilitetsberäkningarna.²

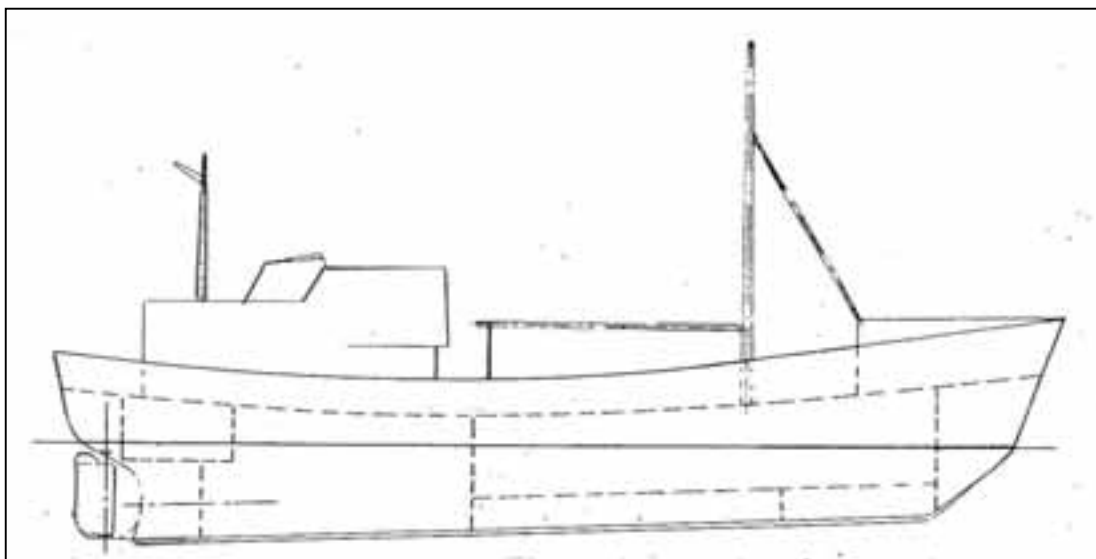


Bild 2. Fartygets ursprungliga sidoprofilritning.

På grund av ändringarna hade fartygets egenvikt klart ökat, vilket kan konstateras av det bärgade fartygets krängningsprov 29.12.2004 i Räfsö. Som egenvikt uppskattades då 223 t, med en ökning på 73 t, läget för tyngdpunkten i längdriktningen var 12,66 m från akterlodstrecket (förskjutits mot fören 0,59 m), i höjdriktningen var tyngdpunkten 2,88 m över baslinjen (sjunkit 0,06 m)³. Eftersom krängningsprovet utfördes med det skadade fartyget efter att det bärgats, finns det inexaktheter i de nya viktuppgifterna, vilkas storlek det har varit svårt att uppskatta. Riktigheten hos viktuppgifterna försökte man förbättra sålunda att de som utförde krängningsprovet upprepade gånger stod i kontakt med den yngre fiskaren som fiskat på fartyget. Fiskaren var med vid de kompletterande mätningar som utfördes på våren 2005, och som ett resultat av dem kunde de som utförde krängningsprovet rita en arrangemangsritning till vilken undersökarna har fogat omständigheterna för länsypumpen. Den nya arrangemangsritningen finns på nästa sida, på bild 3. Den nya sidoprofilen finns på bild 4. Där har också visats fartygets flytläge vid avslutat

² NYB # 3, Fiskefartyg, stabilitetsdata, definitiva. Marstrandverken A-B, backen ej inkluderad

³ Beacon Finland Ltd Oy, Stability Booklet

fiske och placeringen av läns pumpen och dess avloppsrör. Även platserna för öppningarna på däck, i centerlinje, har angetts.

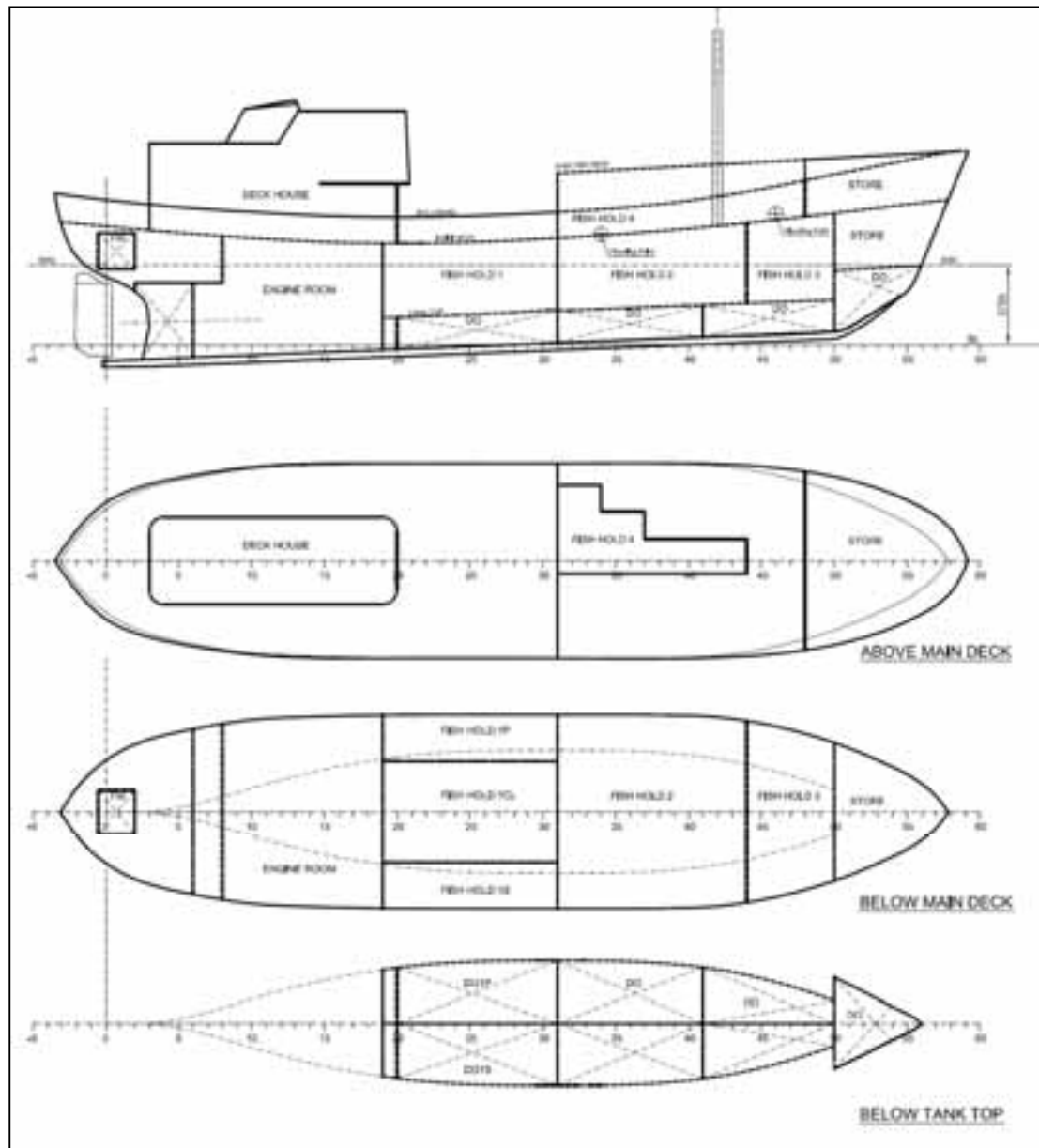


Bild 3 Arrangemangsritning av BRATTVÅG, som har uppgjorts av Beacon Finland Ltd Oy på basis av de mätningar som utförts i det bärgade fartyget och diskussioner som förts med fiskaren.

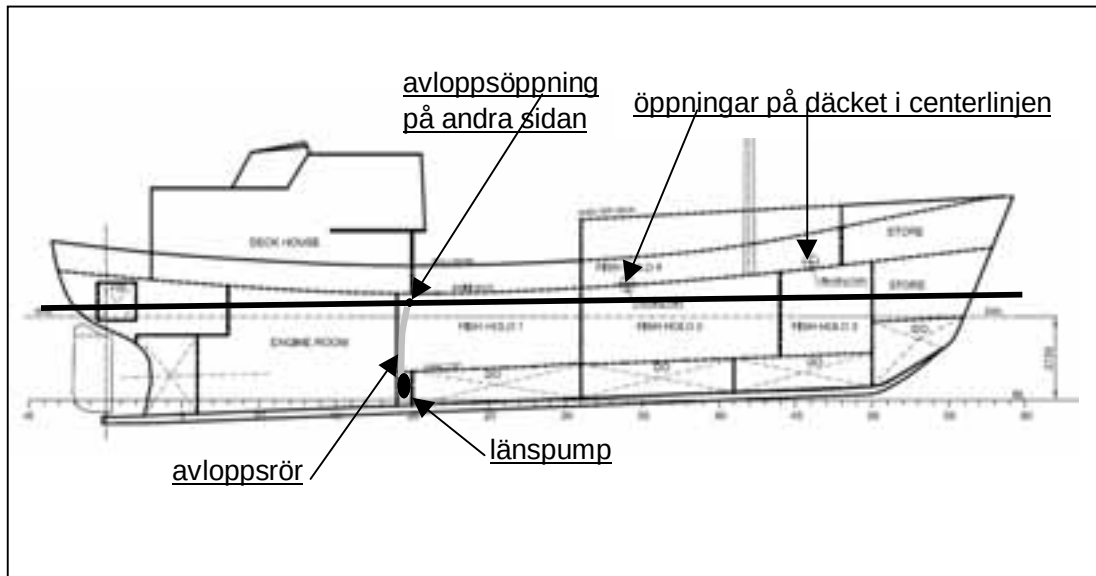


Bild 4. Fartygets sidoprofilritning. Till bilden har fogats platsen för länspumpen och dess avloppsrör, flytläge vid avslutat fiske samt platserna för de öppna öppningarna på centerlinjen av fartyget på däck. Den övre vattenlinjen motsvarar flytläget vid sidan, eftersom fartyget lutade litet.

Pumparna. Fartyget hade en hydraulisk slampump avsedd för lantbruk, vilken användes för att suga bort det vatten som hade kommit in i lastrummen med fiskarna⁴. Pump-typen var Cobra 90, maximieffekten 1500 l/min, dimension 3 tum, maximitryck 1,0–1,2 bar, bild 5. Pumpens sugbrunn fanns baktill i lastrummen i slagvattenbrunnen, bild 4. Denna pump hade anskaffats och installerats på hösten 2003. Från pumpen ledde ett tre tums avloppsrör längs lastrummets akterskott nära däck. Centrum av avloppsröret avloppsöppning var cirka 35 cm nedanför däckets kant, bild 6. Öppningen låg vid spant 20, 10 meter från akterlodlinjen. Röret hade en kulventil, som öppnades och stängdes manuellt genom att vrida på kulventilens spak. Spaken låg på en besvärlig plats, bild 7. För att öppna eller stänga kulventilen måste man gå ned i lastrummet. Därtill fanns det en eldriven sänkpump med liten effekt.

⁴ På detta sätt reduceras den försämrade effekten för stabiliteten hos en fri vätskeyta. Det är vanligt att avbalkningarna för fisk inte är vattentäta, varför vattnet fritt kan förflytta sig över fartygets hela bredd, fastän fisken hålls i avbalkningarna.



Bild 5. Pumpen Cobra 90. Till vänster broschyrens bild, till höger den demonterade, rengjorda pumpen från det bärgade fartyget med vinghjulet avlägsnat.



Bild 6. Läget för pumpens avloppsöppning. Öppningens mittpunkt befinner sig cirka 35 cm nedanom däckets kant. Bilden av Beacon Finland Ltd Oy:s mätningar under krängningsprovet 29.12.2004. Däckets kant är på 3,5 meters höjd från baslinjen.

Avloppsrörets gång och kulventilens plats finns angivet på följande bild 7, som har tagits efter bärgningen av fartyget i september 2004.



Bild 7. Avloppsrörets gång på bakre lastrummets akterskott. Till höger kulventilen i läget öppen. Ventilen har inte rengjorts efter bärgningen.

1.1.7 Nödsituations- och räddningsutrustning

BRATTVÅG hade en räddningsflotte för 16 personer, tillverkare Nordisk Gummifabrik, serienummer N01284. Flotten hade senast granskats 1.9.2003.

Fartyget hade 2 st. flytvästar av märket Marin samt 4 st. räddningsdräkter. Fartyget hade en EPIRB-räddningsboj.⁵ Förutom den radiotelefon och NMT-telefon som fanns på kommandobryggan hade besättningen egna mobiltelefoner.

1.2 Olyckan

1.2.1 Händelser före olyckan

Avfärden var sedvanlig, ingenting speciellt har till denna del framkommit vid undersökningen. För fisklasten hade lastrummet indelats i avbalkningar med träbräder och fanerskivor, vilka stöttades av ramverk av aluminium eller trävirke. Fisklasten kunde inte förflytta sig genom avbalkningarnas väggar, däremot kunde vattnet göra det. Avbalkningarna i fisklastrummet var enligt haverianmälan: 2 st. 2 m (bredd) x 4 m (längd) i mittskeppet. På däck fanns en avbalkning, bredd 1,5 m, längd 6 m. Platserna och storlekarna för avbalkningarna på basis av samtal med fiskarna har framställts i följande punkt och på bild 9.

Fartygets djupgåenden, då det gick ut till havs, var enligt haverianmälan: Aktern 3,70 m, fören 2,20 m och medeldjupgåendet 2,95 m. Förråden var följande: i tank 1, 2, 3 och 4 i var och en 2,5 ton bränsle. Under resan användes bränsle ur tank 3. Sötvatten fanns det i aktertanken 2 ton. Med utrustning och besättning var displacementet således cirka 236,5 ton. Den uppgivna bränsleförbrukningen var 2 ton per dygn⁶.

⁵ EPIRB-bojens funktion har presenterats i grunden i olyckundersökningsrapporten B1/2000 M för KINGSTON

⁶ Haverianmälan i bilaga till sjöförklaringen



I de ursprungliga stabilitetsberäkningarna hade djupgåendet mätts från kölens undre kant. De angivna djupgåendena hade enligt undersökarnas uppfattning mätts på samma sätt. Då de omvandlas till djupgående från baslinjen, får man som akterdjupgående 2,95 m, som djupgående för fören 2,40 m och som medeldjupgående 2,68 m. Detta leder enligt de nya beräkningarna till ett displacement på 233 ton. Uträknad på basis av egenvikten och de angivna förråden blir djupgåendena: aktern 3,0 m, fören 2,48 och medeldjupgåendet 2,72. Kompabiliteten är tillräckligt god med beaktande noggrannheten av de anmälda djupgåendena.

Fartygets stabilitet var vid avfärden enligt de beräkningar som gjorts vid undersökningen enligt reglerna, tabell 2 och bild 14. Fiskarna hade inte för vana att undersöka stabiliteten vid avfärden till havs, för det hade inte på basis av erfarenhet framkommit något alarmerande i fartygets beteende.

1.2.2 Olycksfärden

BRATTVÅG gick ut för att fånga s.k. industriströmming 15.1.2004 ungefär klockan 12. Ungefär klockan 14 anlände fartyget till platsen för det s.k. yttre draget 61° 37,50'N, 20° 50,00'E cirka 20 sjömil västerut från Räfsö, där det lade ut trålen. Vädret var vackert och vinden c. 2 m/sek. Havet var isfritt ända fram till stranden av Räfsö. Fartyget gjorde tre 10 timmars trålningar, fångsten var vid varje drag 20–25 ton. Trålningen skedde på sätt som visats i bilaga 1, vilket var vanligt med detta fartyg.

Först fyllde fiskarna tvåans fisklastrum (mittdelen), fisk cirka 25 ton. Sedan avbalkningarna på däck, cirka 20 ton och slutligen ettans fisklastrum i fören, fisk ungefär 20 ton.⁷ De som utförde krängningsprovet har uppskattat att det fanns 15,7 ton fisk i avbalkningarna på däck.⁸ Detta värde har brukats vid de fortsatta beräkningarna. All fisk var strömming. Placeringen av lasten har visats på bild 9. Däckslasten hade varit "ganska exakt mitt på fartyget". Stabiliteten under fisket har i några mellansituationer framställts på bild 14. I tabell 2 har visats, hur reglerna uppfylldes i dessa situationer. Enligt befälhavarens uppfattning hade fartyget hållit för åtminstone en last på 150 ton⁷

Under dragen gjorde fiskarna cirka 8 timmars vakter. Den som hade vakt besökte med 1½–2 timmars intervaller maskinrummet och fören. Den generator som producerar fartygets elektricitet fanns i fören. På följande bild 8 har händelseförloppet tidtabell visats.

⁷ Sjöförklaringen

⁸ fv BRATTVÅG, Stability Booklet, Beacon Finlands Ltd Oy, 13.4.2005

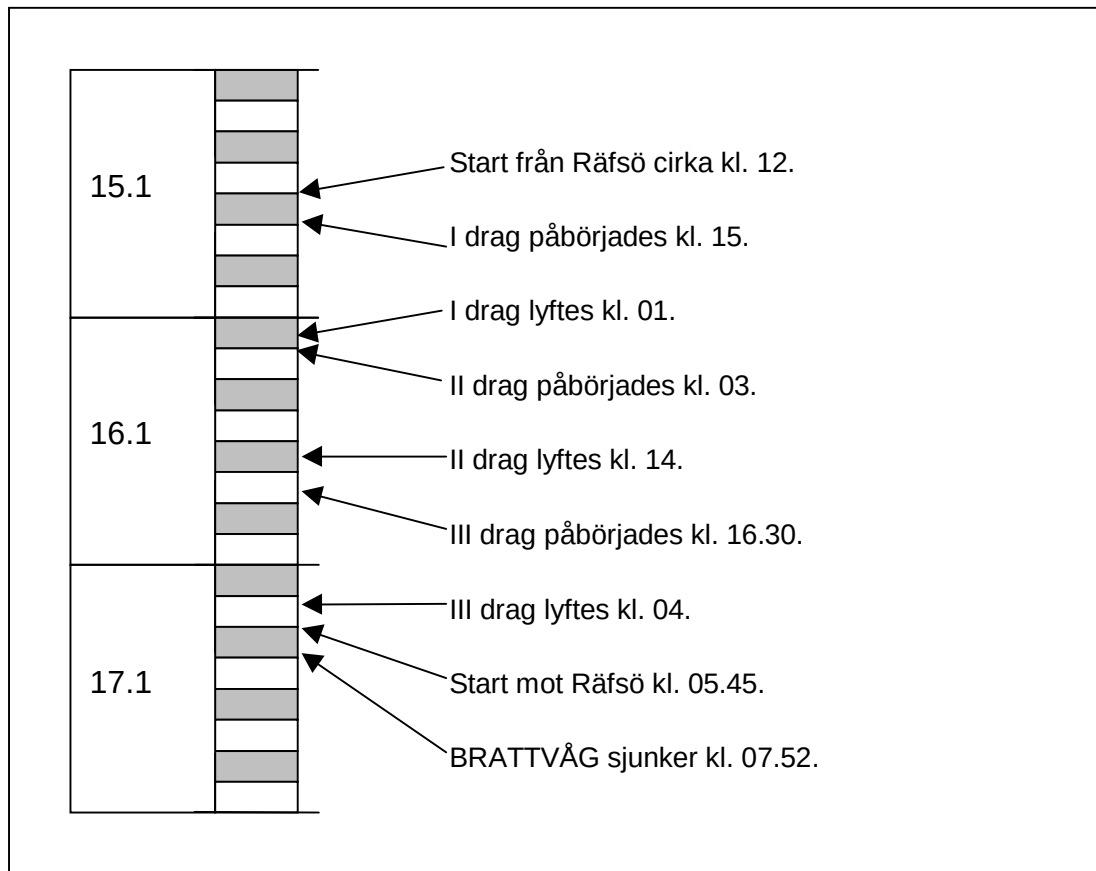


Bild 8. Tidtabellen för händelserna på BRATTVÅG.

Efter det tredje draget 17.1.2004 avgick fartyget klockan 05.45 från platsen 61° 35,00'N 20° 49,00'E mot Räfsö. Hastigheten var cirka 9,5 knop. Enligt sjöförklaringen "fanns det fritt bord i fartygets för kanske cirka 1,5 meter och på fartygets mittdel cirka 40 centimeter" (vilket stämmer överens med beräkningarna: djupgående 3,1 m och förens djupgående 3,3 m). Fartygens däcksluckor (lastluckorna) var stängda. Via gångluckan på lastluckan gick den yngre fiskaren ned och granskade lastrummet och kopplade på länsumpen (slampumpen). Han förvissade sig om att pumpen fungerade genom att ge akt på pumpens hydraulslangar, att de pulserade. Vid senare inspektioner granskade han inte länsumpens funktion. Vinden var svag och med en liten dyning från nordväst⁹, i ett annat sammanhang finns omnämmandet "rätt hård dyning"¹⁰. På returfärden hade "vågorna slagit över sig på däck"¹¹. Cirka sex sjömil från sjömärket "Morris stolpe" gjorde fartyget en anmälan till VTS-stationen, kl. 6.51. Samtidigt inspekterades åter lastrummet och däckslasten. Allt konstaterades vara i sin ordning.

⁹ Sjöförklaringen

¹⁰ Undersökarens rapport 4.3.2004

¹¹ Sjöförklaringsprotokoll, hörande av vittne

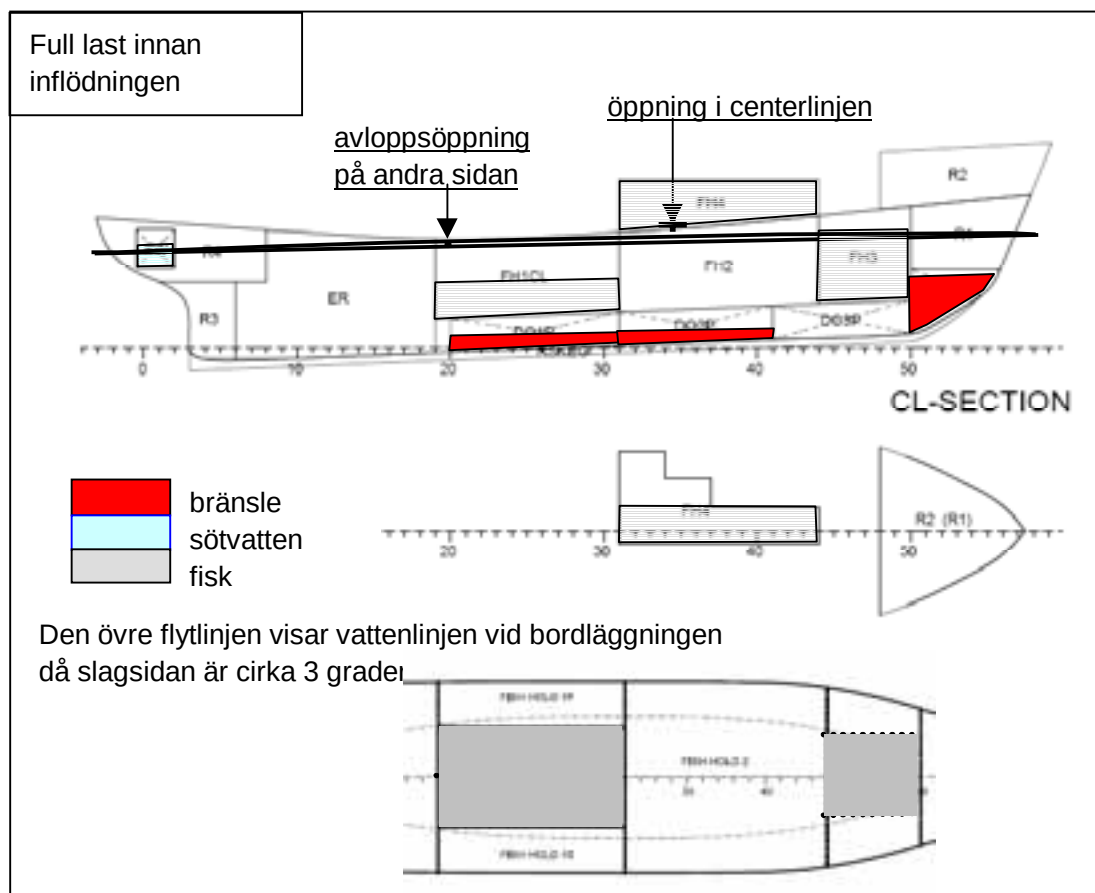


Bild 9. Placeringen av fartygets fisklast. I det akre lastrummet fanns det cirka 25 ton fisk; mitt i lastrummet fanns det en vägg i längdriktningen av bräder. Fisklastens höjd var cirka 1 m. I fisklastrum 2 fanns det inte fisk. I lastrummet mera förut (foderlastrummet) fanns det cirka 20 ton. Lastens bredd där var cirka 3,5 meter och höjden cirka 2 m. Enligt sjöförklaringen fanns det i avbalkningarna (FH4) cirka 20 ton fisk. De som utförde stabilitetsprovet har efter samtal med den yngre fiskaren uppskattat mängden till 15,7 ton. Fisken fanns i en cirka 1,5 m bred och 6,5 m lång avbalkning, varvid dess höjd blev cirka 1,8 m.

Enligt referatet till en videofilm av det sjunkna fartyget¹² hade länsportarna på BRATTVÅG till största delen fastnat. Fastsättningsskruvarna till öppningen av lastrummet (lastluckan) var öppna och de hängde borta från sina gafflar. Bultarna till de två mindre luckorna på lastluckorna var också öppna. Den ena luckan var på glänt, eftersom det löpte ett plaströr och elkabel under det till lastrummet. Lastluckan med de mindre luckorna, var på en cirka 50 cm hög luckarm¹³.

Då fartyget var cirka två sjömil från Kaijakari (kl. 7.11), lade befälhavaren märke till att fartyget låg litet djupare än tidigare. Härifrån vidare har fartygets rutt visats på bild 10. Enligt befälhavarens sjöförklaring¹⁴ minskade han hastigheten till cirka 7,5 knop, kontaktade VTS-stationen och begärde att man skulle komma med pumpar. Situationen

¹² Protokoll över polisens tekniska undersökning 17.1.2004, 6580/S/20115/04/TEK

¹³ Undersökningsmaterialet

¹⁴ Sjöförklaringsprotokoll jämte bilagor, 16.2.2004, Åbo tingsrätt, sjörättsdomstolen/1:a avdelningen

verkade dock inte särskilt svår och befälhavaren beslutade att fortsätta färden. På basis av radaruppgifter av VTS och de bandade radiosamtalen¹⁵ uppgav befälhavaren att fartyget fått slagsida för en stund sedan och bad lotsen komma med pumpar kl. 7.37.

Fartyget fick alltjämt mera slagsida och fören sjönk djupare. Den yngre fiskaren gick för att inspektera lastrummet på nytt och konstaterade att det fanns vatten där. Fartyget "lutade litet åt vänster". Han kopplade på den elektriska sänkpumpen. Pumpslangen hade letts ut från lastrumsluckan så att det utpumpade vattnet kom i havet. Trots pumpningarna ökade slagsidan alltjämt. Klockan 7.40 fick befälhavaren höra att hjälp var på kommande och han påskyndade den och konstaterade att fartyget snart kantrar. Den yngre fiskaren gick snart på nytt ned i lastrummet och konstaterade att där fanns ännu mer vatten. Fartyget hade redan "mycket kraftig slagsida till vänster". Han ropade till sin far att tag nu livbältet på, fartyget sjunker. Efter inspektionen av lastrummen hade det framgått att lasten inte hade förskjutits. Befälhavaren hade inspekterat maskinrummet och konstaterat att där inte fanns vatten.

Fören höll på att gå under vattenytan då befälhavaren kl. 7.45 meddelade VTS-stationen att fartyget sjunker ("upiin menee"). West Coast VTS hörde på VHF kanalen 9 kl. 7.47 att fartyget meddelade om sitt nödläge.

Fartygets för sjönk allt djupare samtidigt som fartyget krängde mer till vänster. Befälhavaren och hans son var på akterdelen av fartyget ända tills fartyget hade gått under vattnet. Räddningsflotten hade automatiskt lösgjorts, men de hade inte kraft att ta sig upp i den. De hade varit tvungna att simma cirka 30 meter för att komma till flotten. De hade inte haft tid att ta på sig räddningsdräkterna, utan de var i vattnet med livbältena på.

Fartygets radareko försvann kl. 7.52. Fartyget sjönk på platsen 61° 36,2'N och 21° 23,5'E, cirka 3,3 km från spetsen av vågbrytaren på Räfsö i riktningen 277 grader, dvs. direkt mot Kaijakari.

Enligt sjöförklaringen var det en gåta för fiskarna, varifrån vattnet hade kommit in i lastrummet. Vid det första samtalet uppskattade de räddade att orsaken var pumpen som hade gått sönder, vilken inte kunde avlägsna det vatten som kommit med strömmingsfångsten. "På återresan hade vågorna slagit över fartygets däck"¹⁶.

¹⁵ Protokoll över polisens tekniska undersökning 17.1.2004, 6580/S/20115/04/TEK

¹⁶ Sjöförklaringen

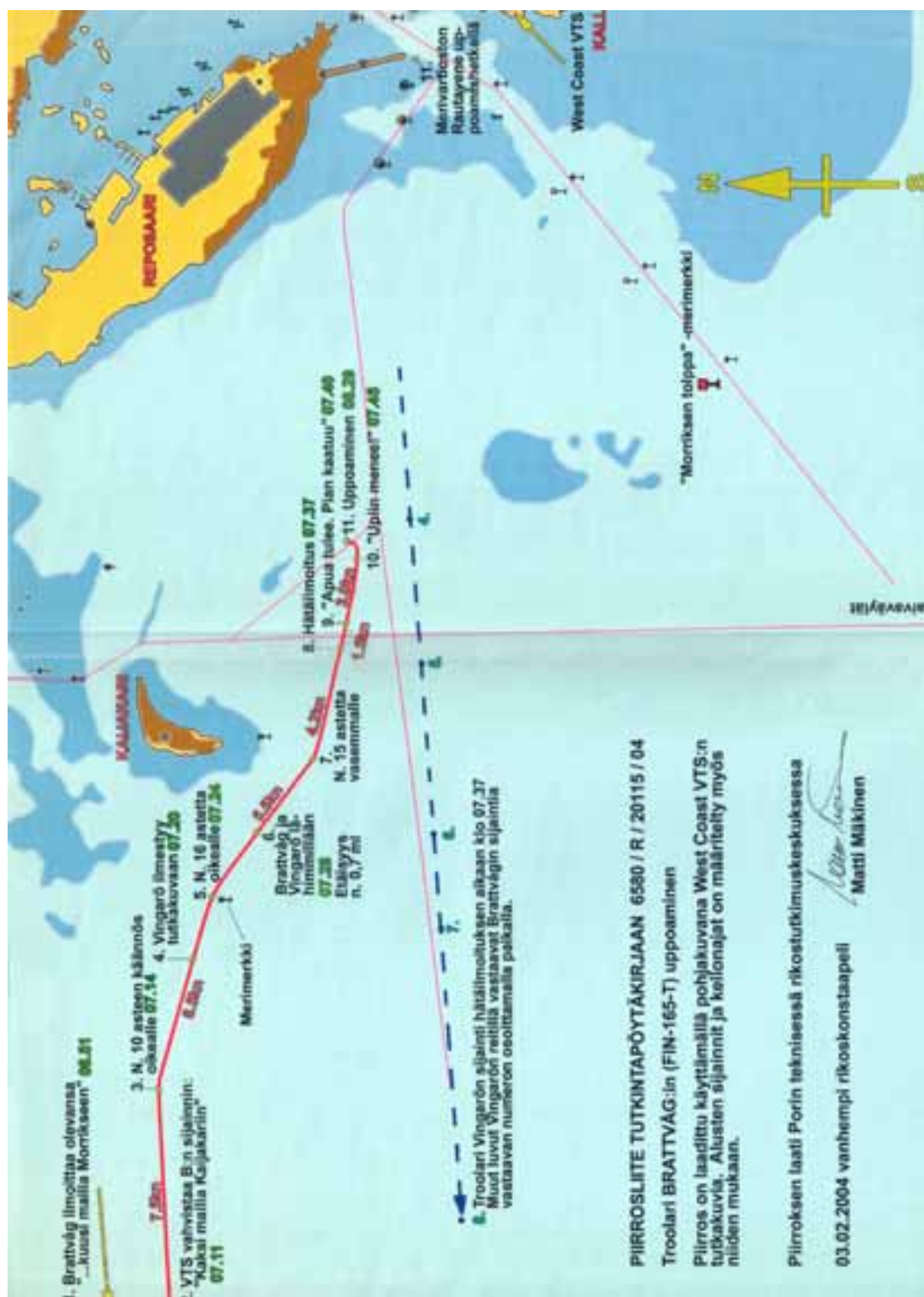


Bild 10. Schema över BRATTVÅGS färd uppgjort utifrån VTS-uppgifterna under den sista timmen (Polisinrättningen i Björneborgs härad)

1.2.3 Väderförhållandena i 15.–17.1.2004

För olycksundersökningen har uppgifterna från den automatiska väderstationen i Tahkoluoto i Björneborg erhållits¹⁷.

Luftens temperatur vid Tahkoluoto 16.1. var i medeltal -2,7 grader C (minimum -4,5 och maximum -1,5 grader C) och 17.1.2004 kl. 06.00: -2,9°C, kl. 07.00: -3,2°C, och kl. 08.00: -2,4°C.

Vindhastigheten och -riktningen var på morgonnatten 16.1 från norr, 4–6 m/s och avtog helt fram till kl. 8. Under dagen och kvällen svängde vinden via sydväst mot sydost och ökade på kvällen till 5 m/s. Under natten mot 17.1. avtog vinden och var kl. 06.00 1,4 m/s, från riktningen 94 grader, kl. 07.00 1,3 m/s, från riktningen 86 grader och kl. 08.00 2 m/s från riktningen 309 grader.

Sikten var god, ej regn, ljus ungefär under tiden 08.30–16.20.

Sjöhävningen var uppskattad vid olyckstillfället s.k. gammalt hav eller lång dyning, med en höjd av cirka 1,0 meter¹⁸. Dyrningen kom i riktning från väster.

1.3 Räddningsåtgärder

1.3.1 Räddning av BRATTVÅGS besättning

Klockan 07.37 meddelade befälhavaren på BRATTVÅG på kanal 9 att fartyget för en stund sedan fått slagsida och bad lotsen att komma med en pump. VTS larmade 07.38 sjöbevakningen och lotskuttern för omedelbar utryckning. Klockan 07.47 fick Sjöräddningscentralen från VTS-stationen meddelande om svår slagsida för BRATTVÅG och eventuell risk för att fartyget skulle sjunka. Klockan 07.40 meddelade VTS BRATTVÅG att hjälp var på kommande. Befälhavaren på BRATTVÅG påskyndade hjälpens ankomst och misstänkte att hans fartyg snart välter. Klockan 07.45 den sista kontakten: "Nyt me-nee upiin, upiin menee". Klockan 7,52 försvann ekot på radarn. Klockan 08.09 anlände sjöbevakningens fartyg till förlisningsplatsen och männen som var iklädda livbälten och som klamrade sig fast vid räddningsflotten och nätpåsar med nätbojar togs ombord. Männen kläddes av och fördes i land, där en ambulans förde dem till Satakunta central-sjukhus.

Då Sjöräddningscentralen mottog nödmeddelandet kl. 07.47, sände den kl. 07.58 ett VHF-DSC-nödanrop till alla fartyg. MAYDAY relay lästes upp på kanal 16 kl. 07.59. Samtidigt larmades en helikopter. Ms ARANDA kvitterade nödmeddelandet, men Sjöräddningscentralen meddelade att det inte längre behövs hjälp, för gränsbevakningens båt var på fem minuters avstånd från olycksplatsen. Klockan 08.09 meddelade RV 234 att den tagit ombord två personer som var i vid god kondition. Klockan 08.14 hade behovet av en lotskutter annullerats och en minut senare annullerades behovet av en helikopter. Kuttern gick dock till platsen i syfte att ta upp den EPIRB-sändare som kommit upp till vattenytan från BRATTVÅG och som alltså sände larm. Klockan 08.17 annulle-

¹⁷ Meteorologiska institutets telefax 20.1.2004 och e-post (Excel-tabell) 22.3.2004)

¹⁸ Tekniska enheten vid Björneborgspolis, uppskattning av förhållandena.



rades MAYDAY relay. Klockan 08.19 larmades ambulans att möta vid kajen. Klockan 08.30 var RV 234 vid kajen och de räddade som led av hypotermi överflyttades till ambulansen. Ambulansen körde mot Satakunta centralsjukhus klockan 08.45.

1.3.2 Vraket upphittas och identifieras

Platsen där vraket sjunkit fastställdes utifrån radarbilden till positionen; 61° 36,2' N, 021° 23,5 'E.

1.4 Undersökning av olyckan

Vid undersökningen av olyckan anställdes ett flertal förhör och klarlades fartygets historia samt studerades fartyg av liknande slag och de olyckor som inträffat på dem. Därtill utreddes lagstiftningens krav och myndighetsförfaranden. Polisen i Björneborgs härad utförde den direkta undersökningen och gränsbevakningens fartyg besökte platsen och fotograferade det sjunkna fartyget på video med ROV-apparatur¹⁹. En del av undersökarna följde med då fartyget bärgades och tömdes i september 2004.

Björneborgspolisen fotograferade fartyget grundligt. Från fartyget togs länsumpen loss, och tillställdes expert för undersökning. Med det bärgade fartyget företogs i december krängningsprov och på basis därav stabilitetsberäkningar, på grundval av vilka olycksförloppet kunde uppskattas. Fartyget undersöktes och fotograferades ytterligare på våren 2005 i Räfsö och på sommaren 2005 i Kotka.

Vid undersökningen har allmänt läget för fiskerinäringen i Finland bedömts och lägets inverkan på fartygsantal och kondition. Formen och innehållet för de stabilitetsmaterial som är nödvändiga för fiskare har utretts och de saker som kommit fram vid undersökningen har meddelats yrkesfiskarna för kännedom.

Sjöfartsverket informerades snart då undersökningen inletts om iakttagelsen att stabilitetsmaterialen för s.k. Torremolinos-fartyg inte i många fall uppenbarligen varit i enlighet med kraven.

1.4.1 Vraket och undersökningen av det

Undersökning av platsen

Den tekniska undersökningen vid polisinrättningen i Björneborgs härad gjorde för Centralen för undersökning av olyckor upp en detaljerad redogörelse för de föremål som vid olyckan blivit flytande och som förts i land och anställde förhör med fiskarna. Den tekniska utredningen gjorde upp en kartritning jämte beskrivning av händelserna baserade på VTS-uppgifterna. Gränsbevakningens bevakningsfartyg TURSAS fotograferade vraket 1.–2.2.2004, och samlade videofilm på cirka sex timmar. Tekniska utredningen vid Björneborgspolisen utförde en analys av videomaterialet, vilken tillställdes Sjöfartsdistriktet och TURSAS förutom Olycksundersökningscentralen.

¹⁹ Remote Operated Vehicle, fjärrstyrd dykningsanordning.

På basis av videofilmerna kunde konstateras att BRATTVÅGS skrov var helt och att där inte fanns spår som visade att det hade råkat ut för en sammanstötning eller kört på grund.

Bärgning av vraket

BRATTVÅG var försäkrat i Satakunnan kalastusvakuutusyhdistys (Satakunta fiskeriförsäkringsförening). Emedan det bör anses att BRATTVÅG helt och hållet hade gått förlorad, faller det på fiskeriförsäkringsföreningen. Vraket var nära farleden och chefen för sjöfartsdistriktet krävde att vraket skall avlägsnas från närheten av farleden före början av öppet vatten. Försäkringsföreningen ansökte om förlängning av tiden med att flytta vraket till slutet av juni, eftersom den inte hade fått ett anbud som rymdes inom de ekonomiska möjligheterna att bärga/flytta vraket. Chefen för sjöfartsdistriktet beviljade förlängning.

Fiskeriförsäkringsföreningen ingick ett avtal med en företagare om att avlägsna fartyget från närheten av farleden. Fartyget såldes till företagaren såsom varande på botten. Företagaren hade en mångsidig erfarenhet av olika svåra bärgningsarbeten, han hade bl.a. bärgat trålaren LEA från 80 meters djup²⁰.

Bärgningsoperationen stötte på upprepade svårigheter och framskötts bl.a. på grund av väderförhållandena. Slutligen lyckades det 2.9.2004 och BRATTVÅG flyttades till en början till varvsområdet i Mäntyluoto och därifrån senare till fiskehamnen på Räfsö. Undersökarna gick igenom fartyget till alla delar genast då det var möjligt. Inte ens därvidlag upptäcktes det ställen med läckor i fartygets bordläggning. I detta skede tog undersökarna den länspump som före olyckan hade monterats på BRATTVÅG för en närmare granskning. Pumpsystemet har noggrannare behandlats i punkt 1.6.2.

Då fartyget lyftes observerades det att vatten slutade komma tillbaka in i fartyget då avloppsrörets kulventil skruvades fast. Vid tömningen behövdes ett volymflöde på 600 l/min för att förhindra att fartyget sjönk innan kulventilen hade vridits fast.

Undersökningen av det bärgade fartyget

I Räfsö företogs ett krängningsprov med fartyget 29.12.2004. Nya mätningar företogs på våren 2005. Som ett resultat av dem gjordes till undersökningens disposition upp en arrangemangsrutning och nya uppgifter erhöles. På sommaren 2005 lät fartygets ägare flytta det till Kotka i syfte att senare flytta det till Villmanstrand. I Kotka besökte undersökarna i flera repriser fartyget för att utreda de frågor som aktualiserats vid undersökningen. Fartygets ägare beslutade att skrota BRATTVÅG på hösten 2005.

1.4.2 Trafiken på Bottenhavet 17.1.2004

Uppgift om den andra trafiken på fiskeområdet finns ej. Trålaren VINGARÖ gick ut för att fiska då BRATTVÅG var på inkommande till Räfsö. Som närmast varandra var farty-

²⁰ Undersökningsrapport B2/1999 M, Trålaren LEA, fartygets och två fiskares försvinnande på Bottenhavet 12.4.1999

gen kl. 07.28, på cirka 0,7 sjömil avstånd från varandra. Det var mörkt och från VINGARÖ kunde man inte lägga märke till den begynnande slagsidan för BRATTVÅG.

1.4.3 Fiskesättet

På grundval av förhör och beskrivningar av vraket följde BRATTVÅGS trålningssätt till väsentliga delar det trålningssätt som visats i bilaga 1. Då fisken lyftes upp krängde fartyget några grader till höger, alltså inte på sidan med avloppsrörets öppning. Då fisket avslutade var öppningen ungefär i vattenlinjen.

1.5 Lagar, förordningar och bestämmelser angående fiskefartyg

1.5.1 Dräktighetsbestämmelser (EU)

Då Finland anslutit sig som medlem av Europeiska unionen 1995 förändrades proceduren för registrering av fartyg.

De landsvisa tonnage- och maskineffekttagen begränsar anskaffning och ändringar av fartygen.

Kapacitetsgränserna (GT och kW) speciellt för trålning av strömming/vassbuk. Enligt Europeiska unionens grundförordning om den gemensamma fiskeripolitiken (EG) nr 2371/2002 fastställer kommissionen för varje medlemslands fiskeflotta referensnivåer (de tillåtna sammanräknade maximivolymer för dräktighet och maskineffekt = totalkapacitet). Därtill skall fr.o.m. 1.1.2003 en kapacitet som fogas till registret alltid ersättas med en avskrivning av minst motsvarande storlek. På grund härav växer totalkapaciteten för fiskeriflottan inte längre efter 1.1.2003. Denna maximivolymin minskas dessutom av de skrotningar av fartyg som utförts med gemenskapens stöd.

Enligt den förordning som jord- och skogsbruksministeriet utfärdat om register för fiskerinäring har Finlands fiskeflotta fyra fartygstyper. Storleken av dessa fartygsgrupper och de tillåtna fångstformerna bestäms nationellt alltjämt enligt det fjärde flottprogrammet som utgick 31.12.2002. Ministeriet har därtill i grupperna pelagiska trålare och fartyg med passiva redskap vidtagit skrotningsåtgärder med gemenskapens stöd. Eftersom grunden för dessa åtgärder var att garantera en tillräcklig ekonomisk utkomst för branschen i förhållande till de disponibla resurserna, tillåts det inte att kapaciteten för fartygsgrupperna i fråga utökas.

Yrkesfiskarregistret. I samband med fiskefartygsregistret förs det ett öppet register över yrkesfiskare. Till det skall man anmäla sig innan man börjar med yrkesmässigt fiske. Registret har tre grupper: 1) huvudsakliga yrkesfiskare (minst 30 % av de samtliga totalinkomsterna av fiske), 2) yrkesfiskare i bisyssla (15–30 % av de samtliga totalinkomsterna av fiske) och 3) övriga yrkesmässiga fiskare, vilkas inkomster av fiske är under 15 % av totalinkomsterna. Fiskarna i grupp 1 och 2 är enligt 6a § i fiskelagen berättigade att använda yrkesmässiga fångstredskap (bl.a. trålar och notar) fiskarna i grupp 1 är därtill berättigade till statligt stöd (bl.a. investeringsstöd från fonden för styrning av fiskerinäringen, fiskeriförsäkringssystemet o.d.).

Möjligheterna att ändra fartygets storlek eller effekt. Tillstånd av myndighet krävs för att utöka fartygets kapacitet, vilket erhålls om det finns utrymme i fartygsgruppen i fråga i fiskefartygsregistret. Ifall det inte finns utrymme måste fiskaren antingen ställa sig i kö eller köpa något annat fartyg i sitt namn, vilket redan finns i samma fartygsgrupp i registret. Då kan fiskaren genom att avföra ett sådant fartyg få tillstånd till en ökning av kapaciteten av motsvarande storlek för sitt andra fartyg.

1.5.2 Fiskeriområden

På grundval av den gemensamma fiskeripolitiken för Europeiska unionens gemenskap kan de finländska fiskarna fiska sin egen kvot på de andra avtalsstaternas fiskezoner. De finländska fiskarna kan sålunda fiska på Sveriges och Danmarks fiskezoner och svenskarna på Finlands fiskezon.

1.5.3 Kraven av försäkringsgivarna

Fiskarna försäkrar sina fartyg i allmänhet som en Kaskoförsäkring som avses i lagen om fiskeriförsäkringsföreningar hos lokala ömsesidiga fiskeriförsäkringar. Kasko betyder på försäkringsspråket ett fartyg med därtill hörande anordningar. I kasko ingår inte de personer, varor som transporteras och inte heller lasten. Försäkringens giltighet förutsätter giltig besiktning. Andra specialkrav finns inte. Försäkringsföreningen gör en försäkringsinspektion innan försäkringen beviljas. I försäkringsbrevet har apparaturen specificerats. Försäkringen för BRATTVÅG var i kraft; den hade tecknats på höstvintern 1997 och den hade kompletterats för vissa anordningar senare.

1.5.4 Fartygstekniska krav och besiktningsförfaranden

Yrkanden

Genom förordning 65/2000 (28.1.2000) trädde i Finland ett protokoll från år 1993, som uppsatts i Torremolinos-konventionen år 1977 om fiskefartygens säkerhet, i kraft 15.2.2000. Genom Rådets direktiv 97/70/EG trädde det i kraft i EU-länderna i mars 1998. EU-kommissionen har kompletterat detta direktiv år 1999 (1999/19/EG) och år 2002 (2002/35/EG). Förordningen upphävde den år 1961 utfärdade förordningen om fiskefartyg 531/1961.

I förordningen ingår stadganden om besiktning, konstruktion, utrustning, bemanning och fartygsfolkets behörighet i fråga om fiskefartyg. Vidare har förordningen stadganden om vakthållning och miljöskydd. Om stabilitet konstateras: fiskefartyg som hör till klass III skall ha av sjöfartsstyrelsen godkända uppgifter om fartygets stabilitet enligt fiskeridirektivet".

De mest betydande egenskaperna för ett fiskefartyg, vilka inverkar på de krav som framförs för fartyget är:

1. **Måtlängden** fastställer fartygsklassen: klass 1, då längden är under 15 m, klass II, då längden är 15 m, men under 24 m samt klass III, då längden är minst 24 m. BRATTVÅG hörde till klass III.



2. Är fartyget ett nytt eller befintligt:

fartyget är nytt, om:

- avtalet om dess byggande eller om betydande ändring av det har ingåtts 1.1.1999 eller därefter
- Ifall avtalet har ingåtts före 1.1.1999, men fartyget har överlåtits minst tre år efter nämnda datum
- Om ett byggnadsavtal inte har ingåtts, men byggandet på ett identifierbart sätt har inletts efter 1.1.1999.

Om fartyget inte är nytt, är det befintligt. BRATTVÅG var således ett befintligt fartyg.

3. Fartygets **fångstområde**: område I avser sjöar samt den inre och yttre skärgården ända till yttre gränsen för Finlands inre territorialvatten, område II avser områden på det öppna havet på Finska viken, norra Östersjön och Bottniska viken norrom breddgraden 59° 30'N samt område III andra havsområden på Östersjön med gränsen mot Bottniska havet Skagens breddgrad 57° 44,8'N mellan Danmark och Sverige. På olycksfärden rörde sig fartyget på fångstområde II.

Som ett sammandrag kan konstateras att ett befintligt eller nytt fiskefartyg som hör till klass III - alltså även BRATTVÅG - skall uppfylla bestämmelserna i Torremolinos-protokollet i enlighet med EU-direktivet på det sätt som godkänns av Finlands Sjöfartsverk.

Besiktningsförfaranden

Fartyg som hör till klass III skall besiktigas enligt fiskeridirektivet. Fiskefartygen besiktigas då de för första gången tas i trafik vid en s.k. grundbesiktning och därefter med två, tre års mellanrum. Tidigare utfördes besiktningen av besiktningsmän som var avlönade med arvoden, men från mitten av 1990-talet har besiktningen till största delen varit tjänstemannabesiktning. Sjöfartsstyrelsens tjänstemän besiktigar fartygen som tjänsteuppdrag inom sitt distrikt.

För besiktningen skall Sjöfartsverket tillställas en del ritningar, bl.a. sådana som hänförs till stabilitet. Sjöfartsstyrelsen hade inte fått något besiktningsmaterial som hänförde sig till stabilitet i fråga om BRATTVÅG. Vid olika besiktningar som företagits i olika sammanhang efter 27.7.2000 har stabiliteten inte behandlats. Vid besiktningen år 2000 hade framförts ett krav på att stabilitetsmaterial skall tillställas Sjöfartsverket.

1.6 Särskilda utredningar som gjorts vid undersökningen

BRATTVÅG sjönk med fören först och med slagsida, men välte inte innan det sjönk. På grund härav har man vid undersökningen koncentrerat sig på följande omständigheter: fartygets stabilitets- och trimgenskaper (dvs. hur fartygets flytläge utvecklats) och bestämmandet av eventuella ruttor för vattnets inflöde och bedömningen av deras konsek-

venser. Då det sedan visade sig att länsumpen hade gått i olag, undersöktes den och dess funktion samt det hydrauliksystem som den begagnar och avloppsröret.

I bilaga 2 till denna undersökningsrapport har stabilitetsbegreppen för fiskefartyg behandlats och i undersökningen har beräkningar som hänför sig till BRATTVÅGs stabilitet gjorts. Beacon Finland Ltd Oy i Raumo företog ett krängningsprov med fartyget 29.12.2004 i Räfsö. Av provets resultat har platsen för fartygets tyngdpunkt i olyckssituationen uppskattats. Från Sverige erhöles på våren 2005 (ingenjörbyrå JEA Marine Consulting) vissa ritningar för trålare, som har varit till stor hjälp. Ritningarna innehöll linjeritningen för BRATTVÅG (ex Carmo), med vars hjälp Beacon Oy med NAPA-programmet gjorde hydrostatiska och stabilitetsberäkningar för fartyget. Utifrån dem har man bedömt hur olyckstillfället utvecklades.

1.6.1 Stabilitet

De ursprungliga stabilitetsberäkningarna.

Byggnadsvarvet hade gjort de ursprungliga stabilitetsberäkningarna med tre lastfall: ett tomt fartyg, fulla förråd på väg att fiska och fartyget i fisklast på återfärd till fiskehamnen. Fartygets egenvikt var 149,9 ton, tyngdpunktes höjd från baslinjen 2,94 m och i längdriktningen 12,07 m från akterlodlinjen. Stabiliteten enligt beräkningarna fyllde de dåtida kraven. I de svenska beräkningarna, som var avsett för kännedom för fartygets användare, har inte i samband med exempelfallen framförts fartygets flödningsvinkel²¹. Uppgiften om flödningsvinkel är viktig av den anledningen att då fiskefartyget lyfter upp fångsten från havet, kränger det och flera med hänsyn till stabiliteten kritiska öppningar kan onödigt hållas öppna. Inte heller en krängning, där däckskanten kommer under vatten har angetts. Denna information är väsentlig av den anledningen att då däcket börjar gå i vattnet, kan fartygets stabilitet minskas redan vid en liten extra krängning. Orsaken till den försvagade stabiliteten är härvidlag att fartygets vattenlinjeyta minskar.

Stabilitetsutredningar som utförts vid undersökningen.

Eftersom fartygets stabilitetsmaterial var mycket knapphändigt, beslutade undersökningsnämnden att göra en utredning av fartygets stabilitet. Denna stabilitetsutredning hade följande etapper.

- Beacon Finland Ltd Oy utförde ett krängningsprov med fartyget 29.12.2004. På våren 2005 gjordes de nödvändiga mätningarna för att göra upp schemat över fartygets utrymme och i olyckssituationens lastfall. I detta arbete bistod den yngre fiskare som varit med på olycksfärden.
- Centralen för undersökning av olyckor kunde inhämta linjeritningarna för den serie båtar, dit BRATTVÅG hörde, från den svenska ingenjörbyrå Ing FA JEA Marine Consulting.

²¹ Flödningsvinkeln är den krängning för fartyget, där vatten kan tränga in i de utrymmen som antagits vara deplacerade i stabilitetsberäkningarna.

- Utifrån dessa ritningar gjorde Beacon Finland Ltd Oy med NAPA-program det hydrostatiska materialet och stabilitetsmaterialet.
- Med hjälp av de omständigheter som utretts i samband med olycksundersökningen bildade undersökningskommissionen olika eventuella lastningsalternativ för fartyget, av vilka man med NAPA-program lät göra upp de statiska stabilitetsberäkningarna för fartyget.

Enligt krängningsprovet uppskattades fartygets egenvikt på olycksfärden till 222,9 ton, tyngdpunktens höjd från baslinjen till 2,88 m och tyngdpunktens avstånd i längdriktningen från akterlodlinjen till 12,66 m. Fartygets vikt hade alltså ökat på grund av ändringarna med 73 ton eller 49 %. Tyngdpunkten hade förflyttats 59 cm mot fören och sjunkit med 6 cm. Eftersom fartyget krängdes efter bärgningen då det legat på botten i drygt sju månader, är resultatets osäkerhet större än normalt. Resultaten går i rätt riktning så tillvida att vikten av tilläggskonstruktionerna ovanför huvuddäcket måste ha kompensrats med vikter nedtill, t.ex. ett betongskikt på botten av lastrummet. På grund av den ökade vikten hade fartygets djupgående som tomt ökat med cirka 50 cm, på grund av vilket maximilasten hade minskat i motsvarande mån.

Vid undersökningen hade det uppskattats att viktökningen hade kunnat uppstå t.ex. enligt följande, tabell 1:

Tabell 1. De vid undersökningen uppskattade vikter som fogats till det ursprungliga fartyget. I positionerna ingår nödvändiga underlag, rörledning, elinstallationer, arbetsredskap och reservdelar.

viktposition	vikt, ton
barlast på lastrummets botten	25
barlast på lastrummets väggar	6
hjälpmotor, Volvo	3
i maskinrummet	2
lämbock, bojvinschar, sondvinschar	4
lämmar	1
trållutrustning	8
minidiesel, hydraulikcentral	2
sorteringsanordning, foderelevator	3
backförlängning	8
fiskeredskap, avbalkningar, väggar	4
diverse	7
Totalt	73

Vid olycksundersökningen jämfördes trålarens ursprungliga stabilitetsberäkningar med de beräkningar som gjorts vid undersökningen. Det kan konstateras att båda beräkningarna ger ett tillräckligt enhetligt resultat för fartygets displacement-, tyngdpunkts- och begynnelsestabilitetsdata.

Karakteristiska stabilitetsfrågor för fiskefartyg

Trålarnas last (fångst) lyfts upp från havet i fartygets lastrum i regel med maskinkraft. På BRATTVÅG lyftes fångsten maskinellt med en svängbar lastningslyftbom som stöddes vid masten (tyngdpunkten högt). Då fångstlasten (lyftpåsen) lyfts upp ur vattnet och vattnets bärande kraft (flytförmåga) minskar och upphör, verkar kraften i ändan av vipparmen på fartyget i sidled. Denna kraft ger upphov till ett moment, som får fartyget att kränga. Då stödpunkten för lasten ligger högt, medför den samtidigt då den stiger upp ur havet att fartygets tyngdpunkt stiger eller att stabiliteten minskar. I praktiken är lyfthandelsen en ganska långsam åtgärd och fartygets krängning under den varskor om risken för att välta. Då fiskefartyget i lyftsituationen befinner sig i dåliga väderförhållanden med sidosjöhävning, skall även fartygets dynamiska stabilitet beaktas.

Vid olika lastsituationer för fiskefartygens stabilitet bör alltid beaktas situationen vid lyft av fångsten och de risker som detta medför. De luckor som normalt är stängda i situationer till sjöss är öppna och fångsten lyfts i sjögång från sidan av fartyget. Fartygets stabilitetsegenskaper skall inte beskrivas vid större krängningsvinkel än till flödningsvinkeln, eller åtminstone skall flödningsvinkeln i fråga klart noteras på den GZ-kurva som beskriver fartygets statiska stabilitet.

Fisklasten avviker från den sedvanliga fasta lasten sålunda att dess tyngdpunkt kan flytta sig då fartyget lutar. Den motsvarar till sin karaktär en vätskelast med en vätskeyta som försämrar stabiliteten. Färsk strömming, från vilken största delen av vattnet runnit bort, är inte en ren vätskelast, men även den förflyttas då lutningen överskrider en viss gräns. För att minimera fiskytans ytareal indelas fisklastrummen i regel med längsgående skott i avdelningar. På BRATTVÅG hade detta beaktats sålunda att det breda fisklastrummet (FH2) var tomt och fisklasten hade placerats i lastrummen i avbalkningar sålunda att det inte uppstod breda fiskytor. En del av fisklasten hade placerats på däck i en smal avbalkning. Därvidlag steg å andra sidan tyngdpunkten för lasten.

Hos fisken blir det kvar vatten som pumpas bort för att minska verkan av den fria vätskeytan. I fallet BRATTVÅG hade det någon tid pumpats bort vatten från fisklasten, men då inflödningsen började samlades det på nytt vatten bland fisken. I beräkningarna har det antagits att det ryms 10 % vatten bland fiskarna. På så sätt förändrades fisklasten småningom till en vätskelast. Fisklasten hade placerats i smala avbalkningar, på grund av vilket största delen av fiskytan inte kunde ge upphov till en stor inverkan av den fria vätskeytan. Avbalkningarnas väggar var inte vattentäta och den fria vätskeytan av vattnet bland fisken påverkade fartyget i hela dess bredd. Till en början, uppstod cirka 75 % genom inverkan av den fria vätskeytan av det vatten som samlats i den tomma delen av fisklastrummet (FH2). Då vattenmängden ökade, ökade de relativa andelarna av den fria vätskeytan i lastrummen 1 och 3.

På bild 11 har stabilitetskurvan för BRATTVÅG i fångstsituationen på olycksdagen visats innan inflödningsen började. Där har även framställts den situation där lasten i stället för i

däckets avbalkning hade placerats i lastrum FH2. Det kan konstateras att den placering av fisklasten som hade brukats i olyckssituationen inte hade varit den bästa möjliga med tanke på fartygets säkerhet. I beräkningen har man antagit att fisken hade varit placerad i lastrum FH2 på samma sätt som i lastrum FH1 CL. Fartygets vikt vid avslutat fiske har uppskattats ha varit följande: egenvikt 223 t, besättningen + förråd + is 2 t, bränslen och smörjmedel 7,5 t, sötvatten 1,1 t, fisk 60,7 t, totalt 294,3 ton.

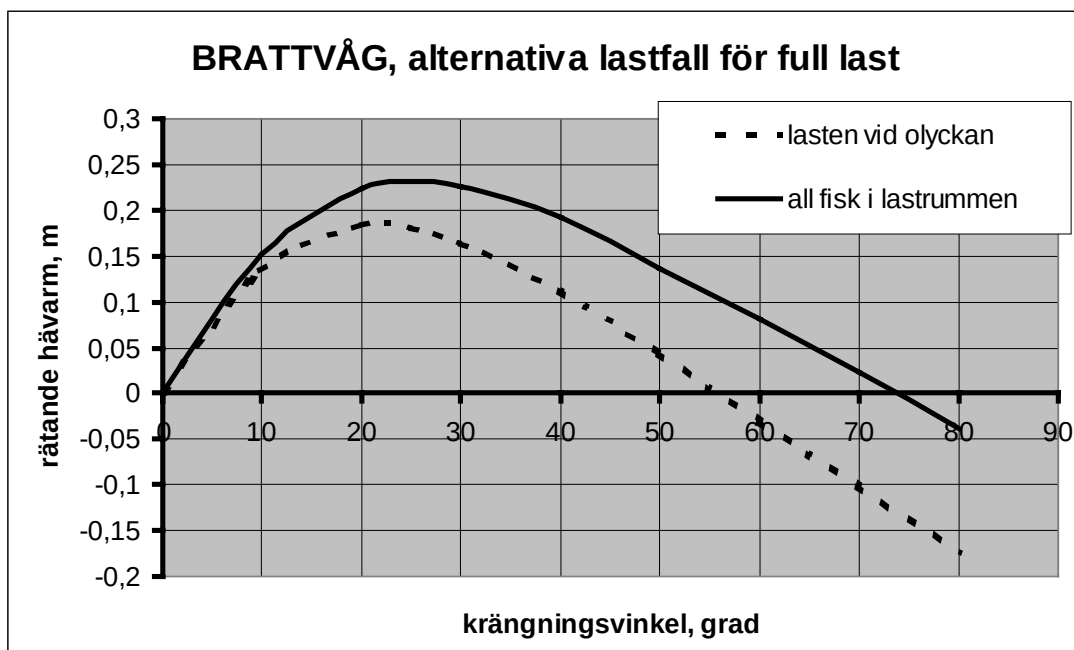


Bild 11. BRATTVÅGS stabilitet i lastat tillstånd vid olyckstillfället, innan inflödningen. Med prickad linje har lastsituationen vid olyckan framställts. Med den hel-dragna linjen har visats en alternativ lastsituation, där all fisk finns i lastrummet och avbalkningarna på däck är tomma.

Vid undersökningen utreddes även hur stabiliteten utvecklades under fisket. Lastsituationerna var således följande:

1. Fartyget vid avgången från hamnen
2. Lyft av den första fiskpåsen (påsens vikt har uppskattats till 2 ton)
3. Lyft av påsen, då akterlastrummet och avbalkningarna på däck är fulla (Den sista lyften till lastrummet FH3)
4. Lyft av den sista påsen
5. Fartyget i full last, då hemfärden anträdde

På följande bild 12 har stabilitetskurvorna framlagts. Vid lyftet av fiskpåse fartyget krängde cirka tre grader när påsen kom ur vattnet. GZ-kurvan motsvarar situation där fiskpåset ligger vid fiskets mottagningsöppning. Tabellens GM motsvarar situation där påset kommer ur vattnet. Av tabell 2 framgår hur fartyget uppfyllde Sjöfartsverkets (Torremolinos) krav i olika situationer:

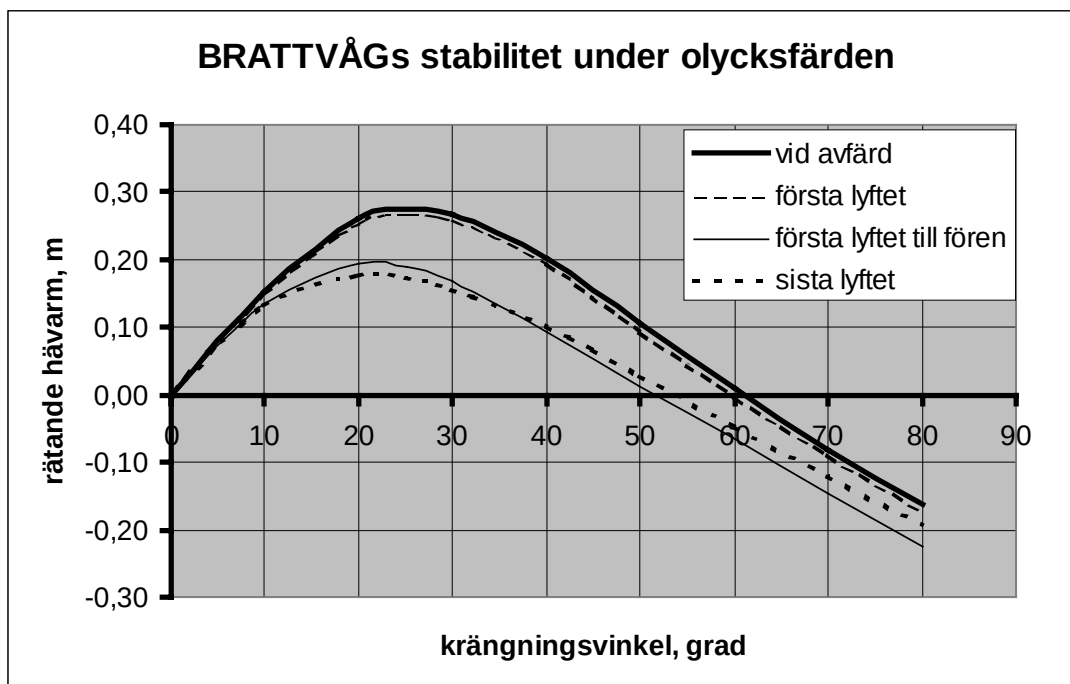


Bild 12. BRATTVÅGs stabilitet under fiskefärden i olika situationer.

Tabell 2. De krav som ställts av Sjöfartsverket på fiskefartyg och hur de uppfylls i vissa fiskesituationer.

kriterium	yrkande	lastsituation				
		1	2	3	4	5
ytan under GZ-kurvan, 0–30 grader	0,055 mrad	0,097	0,096	0,070	0,066	0,071
ytan under GZ-kurvan, 0–40 grader *	0,090 mrad	0,140	0,138	0,092	0,088	0,095
ytan under GZ-kurvan, 30–40 grader*	0,030 mrad	0,043	0,042	0,022	0,022	0,024
GZ-värdet vid vinkel 30 grader	minst 0,20 m	0,27	0,26	0,17	0,15	0,17
största vinkel med GZ>0,20	minst 25 grader	40	39	----	----	----
GM	minst 0,35 m	0,87	0,81	0,76	0,76	0,80
stabilitetsvidd	minst 60 grader	73	60	52	54	56

* BRATTVÅGs flödningsvinkel var över 40 grader.

I beräkningarna har fisklasten behandlats som i form av vätska, men som last vilken hålls i avbalkningen. Situationen var denna innan det vatten som hade samlats bland fisken började pumpas bort. I verkligheten beter sig dock inte en fisklast helt likt en fullständigt vätskeformad last. På grund härav ger beräkningarna en i någon mån svagare beskrivning av stabilitetstillståndet. Undersökarna önskar dock framhålla att en fisklast kan helt uppföra sig likt en vätskelast och medföra en plötslig försämring av stabiliteten.

I de understreckade situationerna har stabiliteten hos BRATTVÅG inte varit i enlighet med Sjöfartsverkets krav. Tack vare den stora begynnelsemetacenterhöjden har farty-

gets dynamiska stabilitet till största delen varit tillräcklig. Vid stora krängningsvinklar börjar verkan av fisklastens fria yta blir allt starkare.

Då fiskmängden ökade, sjönk fartygets tyngdpunkt tills man började samla fisk i avbalkningarna på däck. Tyngdpunkten började åter sjunka efter att det började samlas fisk i förens lastrum. Då fiskmängden ökade, tilltog effekten av den fria fiskytan. Den kombinerade hanteringen av tyngdpunktens höjd och den fria fiskytan ger en möjlighet att maximera lasten. Inget material för detta ändamål fanns att tillgå på fartyget. Placeringen av lasten, placeringsordningen och platsen grundade sig på erfarenhet.

Å andra sidan kan stabiliteten med beaktande av väderförhållandena betraktas som tillräcklig under hela fisket.

1.6.2 Undersökning av lastrummets länspump

Då fartyget efter länsningen befann sig i Mäntyluoto 6.9.2004, granskade undersökarna fartyget och tog loss lastrummets länspump. Den sändes för närmare undersökning till P. Leskelä Oy. Där utreddes pumpens konstruktion och funktion, monteringen, avloppsrörets rutt och utrustningen, samt schemat, anordningen och funktionen för pumpens hydrauliksystem.

I aktern av BRATTVÅGs fiskelastrum fanns en hydraulikdriven slampump, som man tänkte att skulle fungera som länspump. Ägarna hade nyligen installerat pumpen före den fiskefärd som blev den sista. Vid installeringen hade man utnyttjat den hydraulik som hade blivit onödig för fisktransportören. Fisktransportörens ventiler passade inte pumpen i fråga.

Hydraulslangarnas längd från hydraulikcentralen under backen till länspumpen i lastrummet var misstänkligt lång. Den av pumpstillverkaren givna rekommenderade längden för slangarna är 15 meter. Detta värde är ett s.k. marknadsföringsvärde, den i verkligheten uppgivna pumpningseffekten uppnås med ett avsevärt mindre transportavstånd. Slangarnas längd på BRATTVÅG var över 20 meter.

Slangarnas längd inverkar direkt på hydraulikens mottryck i själva pumpen. Hydraulikmotorn för ifrågakvarande pump är rätt svår att starta just på grund av det stora mottrycket.

Motsvarande pumpar i samband med lantbruksmaskiner måste ibland snurras ett par varv bakåt för att pumpen skall starta ordentligt. På BRATTVÅG kunde detta inte göras, eftersom transportören var utrustad med en hydraulikmotor och den var konstruerad även för att fungera i en riktning.

Pumpens rotor hade inte förslitits vid användningen. Pumpens funktion kan även inom lantbruk övervakas endast med ögonmått. Då BRATTVÅG hade last, var det omöjligt att övervaka pumpen, eftersom avloppsrörets genomföring blev under vattenlinjen. Från mittpunkten av genomföringen till vattenlinjen (utan last) var det endast 35 cm. Genomföringen var svetsad endast på insidan. På olycksplatsen hade avloppsöppningen för länspumpen varit ungefär i vattenlinjen, om inte fartyget hade haft slagsida. Fartyget lu-

tade litet och då det rullade i vågorna var öppningen till en början uppskattningsvis 10–40 cm under vattenytan.

Ventilen i avloppsröret på insidan av bordläggningen var en kulventil med manuell funktion. Då vatten pumpades bort från lastrummet öppnades ventilen för hand i fisklastrummet och pumpen fick gå ända tills fisken hade lossats ur lastrummet. Bestämmelserna hade förutsatt att det hade bort vara en backventil i avloppsröret²².

Länspumpen fick sin drivkraft från en eldriven hydraulikpump, som fick sin drivkraft från en dieselgenerator. Båda enheterna var belägna under backen på fartyget. De var ursprungligen avsedda för att driva en strömmingstransportör och sorteringsmaskin. Transportörens slangar hade tagits loss från motorn och anslutits direkt till de 15 meter långa slangar som medföljde länspumpen.

Placeringen av de anordningar som hörde samman med användningen av länspumpen finns angivna på bild 13.

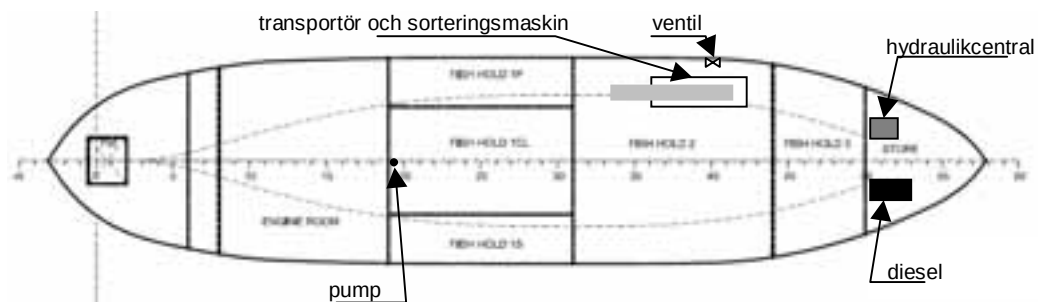


Bild 13. Placeringen av länspumpen och anordningarna för dess driftssystem.

Pumpen hade installerats på hösten 2003. Före det leddes länsningen från lastrummet till maskinrummet, varifrån vattnet pumpades bort med en länspump.

1.6.3 Beräkningar av hur fartyget sjönk

Läcka genom länspumpens avloppsöppning

På basis av de lastfall som beräknats av Beacon Oy har fartygets flytläge uppskattats då fartyget avgick från fiskeplatsen kl. 5.45. Då startades den slampump som fungerade som länspump i syfte att avlägsna det vatten som kommit med fisken, vilket är en sedvanlig åtgärd. Kulventilen till avloppsröret öppnades. Öppningen för avloppsröret på bordläggningen var ungefär i vattenlinjen, beroende på aktertrimmet och den lilla slagsidan till vänster. Däckshöjden vid öppningen från baslinjen var cirka 3,5 m och mittpunkten för avloppsröret på cirka 3,15 m höjd. Fartyget lutade litet mot öppningssidan och

²² **Utdrag ur Torremolinos-bestämmelser:** (1) Discharges led through the shell either from spaces below the working deck or from within enclosed superstructures or deckhouses on the working deck fitted with doors complying with the requirements of regulation 4 shall be fitted with accessible means for preventing water from passing inboard. Normally each separate discharge shall have an **automatic non-return valve** with a positive means of closing it from an accessible position.The means for operating the positive action valve shall be provided with an indicator showing whether the valve is open or closed.

rullade några grader. Lutningen kunde bero på många saker, som det inte har varit möjligt för undersökningen att utreda.

Så länge som länsumpen fungerade, länsades det vatten som kommit med fisken. Klocka 7.11 hade befälhavaren observerat att fartyget hade litet slagsida. Eftersom man inte hittade läckor på fartyget vid undersökningen, blev avloppsröret den enda möjligheten för inflödet av vatten. Detta åter är möjligt endast om länsumpen stannar. Vid undersökningen har det konstaterats att länsumpen var i olag. Klockan 6.51 hade befälhavaren meddelat att fartyget var sex sjömil från Kaijakari, och att det inte upptäckts vatten i lastrummet. Det är möjligt att det redan fanns vatten bland fisken, i lastrum FH1 CL och i utrymmena invid det. Det hade kunnat samlas 1–2 ton vatten. Följande observation var om cirka 20 minuter.

Det inflödande vattnet samlades litet på vänstra sidan beroende på fartygets begynnelselutning. Fartygets botten och lastrummets botten var sneda 2,2 grader mot aktern och fartyget befann sig cirka 1 grad i förtrim. Till en början samlades det vatten akterut i lastrummet. Då kunde det inte upptäckas att vatten hade samlats, eftersom det samlades under fisken och bland den och i utrymmena på sidan om akterlastrummet. Tyngdpunkten för deplacementet var på avståndet 13,33 m från akterperpendikeln. Avståndet till lastrummets bakvägg var på motsvarande sätt cirka 9,5 m. Av detta följde att då vatten började samlas, så ökade aktertrimmet litet. Vatten började strömma in i det tomma lastrummet, då det hade samlats 1–2 ton av det. Då det fanns över 4 ton vatten, började dess tyngdpunkt vara på försidan av tyngdpunkten för deplacementet. Då vattenmängden allt mer ökade började fartyget trimma till fören allt mer. Då det hade samlats cirka 50 ton vatten var lastrummets botten i vågrätt läge.

Då det samlades vatten ökade fartygets djupgående. Till en början ökade slagsidan till cirka 2 grader, ända tills vattnet sträckte sig till lastrummets ena kant. Sannolikt lutade även fisklasten. Fartygets tyngdpunkt sjönk då det samlades vatten på lastrummets botten. Å andra sidan ökade effekten av den fria vätskeytan som försvagade stabiliteten. Korrigeringen av den fria vätskeytan till begynnelsemetacenterhöjden har visats på bild 14. Fartygets slagsida ökade långsamt till cirka 3 grader. Förtrimmet ökade från cirka 40 cm till cirka 150 cm. Till följd av den fria vätskeytans verkan höll sig begynnelsemetacenterhöjden ungefär stationär. Då det fanns cirka 40 ton vatten, gick fartygets däck i vattnet, och det kom in vatten genom brädgångens avloppshål. Stabiliteten började försämrast. På bild 14 har också visats hur avståndet för den begynnelsemetacenter som beräknats från kölpunkten beror av djupgåendet. Man ser att då djupgåendet överstiger cirka 3,5 m, börjar begynnelsemetacenterhöjden beräknat från kölpunkten brant förminskas. Därefter ökade slagsidan, och fartyget började sjunka då öppningarna i däck gick under vatten.

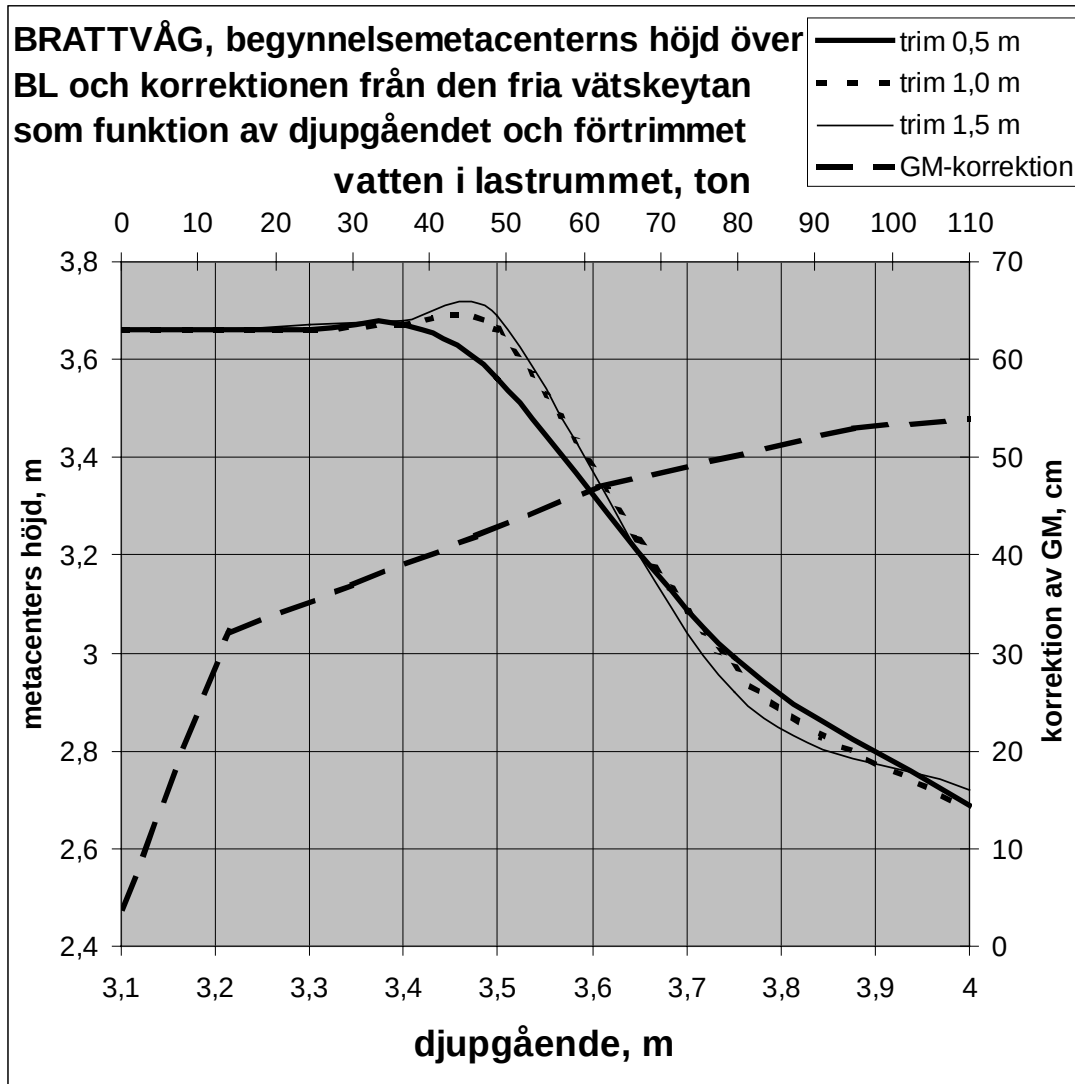


Bild 14 Platsen för begynnelsemetacentern och korrigeringen av den fria vätskeytan som en funktion för djupgåendet eller den vattenmängd som samlats i lastrummet.

Avloppsöppningen var då hemfärden anträdde i vattenlinjen och innan fartyget sjönk cirka 40 cm under vattenytan. Då fartyget lindrigt rullade och stampade kom vatten till en början sporadiskt in via öppningen. Öppningen sjönk långsamt allt djupare. Vid ett visst tillfälle blev öppningen ständigt under vattenytan, varvid länsröret förvandlades till en hävert och vattnets inströmningshastighet mångdubblades. Som inströmningshastighet för vattnet erhålls med en känd formel ungefär en kvadratro (2·g·h), där g är den accelererande jordens dragningskraft (9,81 m/s²), h är avståndet mellan vattenytorna, i detta fall avståndet mellan havsytan och vattenytan i lastrummet. Dess storlek var till en början cirka 1,8 meter. Som hastighet för vattnet erhålls cirka 6 m/s. Då öppningens diameter var 7,62 cm (3 tum), erhålls som dess yta cirka 45,6 cm². Då 0,9 tas som motståndskoefficient för öppningen, strömmade det in cirka 25 l/sek. vatten. Då fartyget sjönk djupare, steg vattenytan i lastrummet, med följden att höjdskillnaden mellan vattenytorna minskade. Ännu vid tidpunkten då fartyget sjönk, var höjdskillnaden mellan ytorna cirka en meter, varvid volymflödet via röret ännu var cirka 18 l/sek. Om diametern

för det trängsta stället på röret hade varit 2,5 tum, skulle som motsvarande tal erhållas cirka 18 l/sek. och 13 l/sek.

Däckskanten gick i vattnet huvudsakligen på grund av att djupgåendet ökade. Slagsidans vinkel var då cirka 3 grader.

Pumpen hade kunnat gå i olag tidigast ungefär kl. 6.40, för ännu kl. 6.51 meddelade fartyget att allt var i ordning. Före meddelandet hade lastrummet inspekterats, och inget vatten hade upptäckts där. Till en början kunde inte heller vatten upptäckas, ty det samlades de första minuterna bland fisken. Om vattnet började komma in cirka klockan 6.40, erhållas en tid på 1 h 10 min = 4200 sek. Då förutsätter en vattenmängd på 40 ton i genomsnitt ett volymflöde på 9,5 l/sek, 60 ton 14 l/sek och 80 ton ett volymflöde på 19 l/sek för vattenmängden. Det kan konstateras att en tillräcklig flödes hastighet för vattnet via avloppsöppningen var möjlig att orsaka denna olycka.

Det har till exempel kunnat samlas vatten långsamt cirka en halv timme, i genomsnitt 2–3 l/s, varvid det har samlats cirka 5 ton. Då var fartygets slagsida cirka 2 grader och öppningen kom helt under vattnet och det uppkom ett s.k. hävertfenomen. Under den återstående tiden, 40 minuter, samlades det 20–25 l/sek. mer vatten 40–60 ton, vilket räckte att få fartyget i det tillstånd att det sjönk.

På bild 15 har visats det uppskattade vattenlinjen vid öppningen. På bild 16 har fartygets flytläge visats i ett mellanskede av inflödningsen, då det har samlats cirka 40 ton vatten.

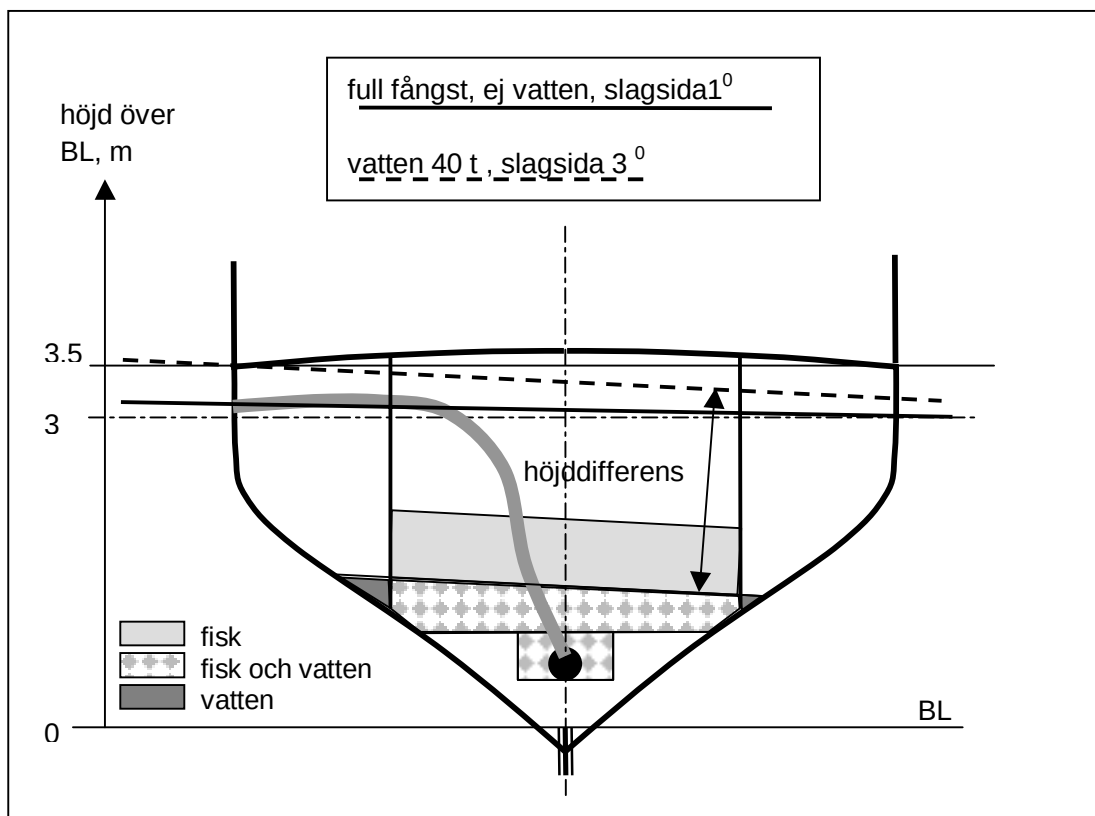


Bild 15. Genomsnitt av fartyget vid avloppsöppningen.

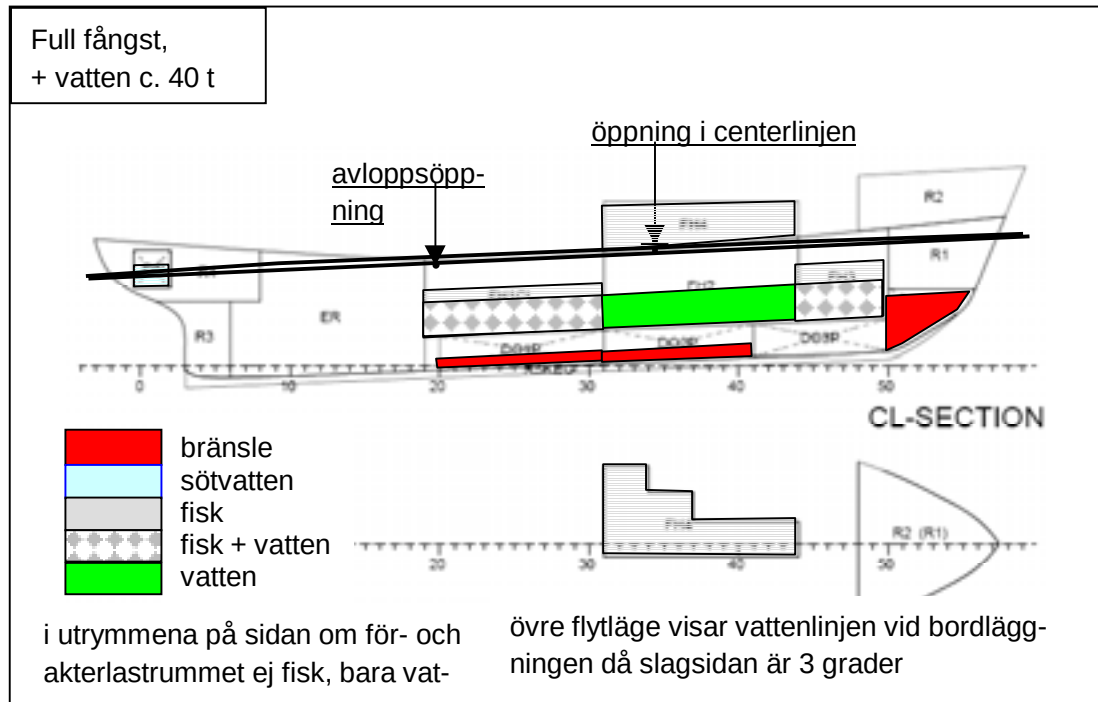


Bild 16. Ett mellanstadium för fartyget; vatten cirka 40 ton.

Utvecklingen för fartygets stabilitet under inflödnigen

Då fartyget sjönk allt djupare, ökade dess förtrim, liksom slagsidan till vänster. Det samlades huvudsakligen vatten i lastrum FH2, vars fria vätskeyta var stor. Därtill samlades det vatten bland fisken och mellan mellanväggarna till lastrummen FH1 och FH3 och fartygets bordläggning. Den fria vattenytan för det vatten som samlats bland fisken inverkade på tankens hela bredd, eftersom mellanväggarna mellan avbalkningarna inte var täta. Då vattenmängden ökade tilltog effekten av den fria vätskeytan till en början snabbt, men sedan blev den tilltagande effekten långsammare, då vattnet sträckte sig från sida till sida i lastrummen, se bild 14.

Till en början samlades det vatten under fisken, varför fiskytan inte har behandlats som en fri vätskeyta. Då vattenmängden ökade, har fiskytan behandlats först delvis som en fri vätskeyta och till slut som helt i vätskeform.

Fartygets bredgång var nästan hel. Då fartyget fick slagsida kom det in vatten genom de små avloppshålen och länsportarna. Åtminstone en av länsportarna var litet på glänt, för genom det hade slangen till sänkpumpen dragits genom bredgången. Däckskanten gick i vattnet med cirka 3 graders slagsida, då det fanns cirka 40 ton vatten i lastrummet. Därefter började det vatten som samlats försämra fartygets stabilitet och tillståndet utvecklades snabbare. Fartygets stabilitet försvann ungefär samtidigt som fartyget började sjunka.

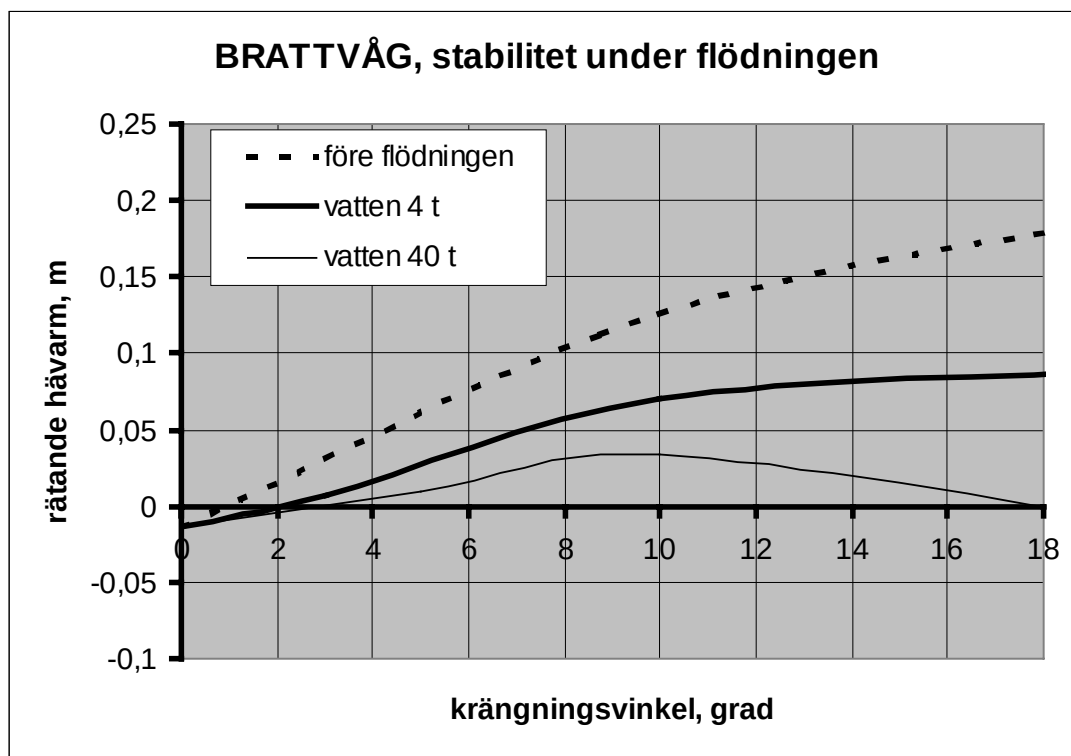


Bild 17. Fartygets stabilitet med vattenmängderna 0, 4 och 40 ton. Här har endast början av GZ-kurvan visats med små vinklar, eftersom fartyget började sjunka då däckets kommit i vattnet med 3 graders slagsida, då det hade samlats cirka 40 ton vatten.

Fartyget sjunker

I lastrummet rymdes totalt 270 ton. I lastrummet fanns det 45 ton fisk. Sålunda rymdes det cirka 230 ton vatten till, av vilket 40–60 ton räckte till för att försätta fartyget i sjunkande tillstånd. Då lastrummen fylldes, kom öppningarna i fartygets akter även i vattnet och bostads- och maskinutrymmena började fyllas.

1.6.4 Formen för den stabilitetsinformation som skall ges för fiskefartyg

Fiskarna lär sig för det mesta arbetet med fisket genom att vara med i det praktiska arbetet på fiskefartygen. Ofta bedrivs fisket av ett familjeföretag. Av denna anledning har fiskarna sällan fått fartygsteoretisk utbildning. De har avlagt kurserna och proven enligt Sjöfartsstyrelsens krav för att få de brev som krävs. På basis av samtal med fiskarna förefaller det som om stabiliteten vore en sak som behärskas av en del av dem, en del av fiskarna inser inte innehållet i stabiliteten.

Skeppsbyggarna och myndigheterna gör upp stabilitetsdokument för fiskefartyg, med lastfall enligt bestämmelserna. Framställningssättet för stabilitetsdokumenten baserar sig i allmänhet på att mottagaren har fått en fartygsteoretisk grundutbildning. Fiskarna kan utnyttja dessa på varierande sätt. Enligt fiskarnas uppfattning kan de inte vid gott väder ta så mycket last som de skulle våga. Med tanke på fiskarens näring är detta givetvis en dålig sak. Då sedan fiskarna märker att de kan ta mera last (fartyget ligger

djupare) än vad som har angetts i dokumenten, börjar de förhålla sig misstänksamt till alla slag av begränsningar. Temat har i någon mån behandlats och föreslagits att det skall inkludera i instruktionerna bedömningen av riskerna^{23,24}. Summa summarum borde instruktionerna förenklas och det kan heller inte förutsättas av fiskarna - åtminstone utan extra utbildning – att de behandlar och förstår de traditionella stabilitetsmaterial som skall ges fartygen. Förståendet av verkan av läget för tyngdpunkten och verkan av den fria fiskytan och ett behärskat kombinerande av dessa, kräver utbildning och ett åskådliggörande material för fartyget.

Sjöfartsstyrelsen har publicerat anvisningar som är avsedda för fiskefartyg²⁵, vilka är ett steg i rätt riktning, men det kräver att de utvecklas utifrån nämnda hänvisningar. Anvisningarna innehåller främst principiella varningar, och då dessa följs förbättrar de givetvis fartygets säkerhet. Det finns inga instruktioner eller råd i anvisningarna om hur läget skall bedömas genom kalkyler. Efter undersökningsarbetet hade redan fullbordats, fick man tag på en publikation utgiven i USA, som behandlar fiskefartygs stabilitet grundligt och är riktad för fiskarna²⁶.

Avkastningen av fiskerinäringen begränsas av många faktorer. Fiskarna försöker få ut en maximal avkastning från fartyget till minimikostnader. På grund härav är fartygen gamla. Detta har lett till att de gör "förbättringar" på sina fartyg, vilkas säkerhetsverkan de inte nödvändigtvis kan bedöma rätt. Maskiner och fiskeredskap tillfogas på fartyget, och deras inverkan på tyngdpunkten och stabiliteten kan ofta inte utredas med hjälp av gamla och bristfälliga fartygsdata, fastän de kunde få hjälp med beräkningarna av amatörer. Hos en konsult kostar det och det undviker man. Vid installationer av rörledningar kan de fartygstekniska synpunkterna lämnas utan avseende: backventiler, hävertar etc. Man utnyttjar så mycket som möjligt gammalt material eller material som lämpar sig för annat än användning till sjöss, vilket kan leda till problem med kompabilitet och hållfasthet.

1.7 Besiktningen av BRATTVÅG

Vid undersökningen har det framgått att BRATTVÅG inte var besiktigad i enlighet med Torremolinos-konventionen i början av år 2004. Sjöfartsstyrelsen hade framfört ett krav redan år 2000 och gett tid till slutet av år 2000, men ägarna till fiskefartyget hade inte gjort upp de beräkningar som krävdes. BRATTVÅG hade gått igenom flera besiktningar, men inget förnyat krav eller omnämnande i fråga om stabilitetsdata enligt Torremolinos-konventionen fanns i besiktningsdokumenten.

1.8 Andra olyckor som inträffat med fiskefartyg av motsvarande typ

Undersökarna har inte kännedom om någon motsvarande olycka, där det listigt kommer in vatten i fartyget och detta leder till att fartyget sjunker. Exempel på olyckor av annat

²³ John Womack, Small Commercial Fishing Vessel Stability Analysis. Where are we now? Where are we going?, Proceedings of the 6th International Ship Stability Workshop, Webb Institute, 2002

²⁴ Jensen Maritime Consultants, A Skippers Guide to Fishing Vessel Stability & Modifications

²⁵ Om stabilitet och upprätthållande därav för fiskefartyg i alla situationer. Sjöfartsstyrelsen, 2000, på finska och svenska i samma häfte.

²⁶ John Womack and Bruce Johnson, A Guide to Fishing Vessel Stability, SNAME 20.9.2003, 59 sidor



slag där stabiliteten förloras är trålaren KINGSTON, i vars olycksrapport det finns upptaget några andra fall. Samtidigt med undersökningen av BRATTVÅG har undersökningen av trålaren SEA GULL pågått och undersökningen av risksituationen för trålaren NORDSJÖ (slagsida).

2 ANALYS

I analysen har till en början behandlats fiskerinäringen och dess tillstånd i Finland. Därefter har undersökningens uppfattning om olyckans förlopp framförts. Som följande har de direkta, indirekta och i bakgrunden verkande orsakerna till olyckan sammanställts. Slutligen har andra omständigheter som påverkar säkerheten för fiskefartyg anförts.

2.1 Fiskerinäringens tillstånd i Finland

Strömmingsfiske med trål i Finland har de senaste tiderna blivit föremål för den allmänna utvecklingen i branschen och många ändringar och begränsningar i lagstiftningen. Denna utveckling har allmänt taget försämrat lönsamheten i branschen, ökat fångstsatsningen och fångstvolymen per enhet. Aktörerna i branschen har angetts på bild 18.

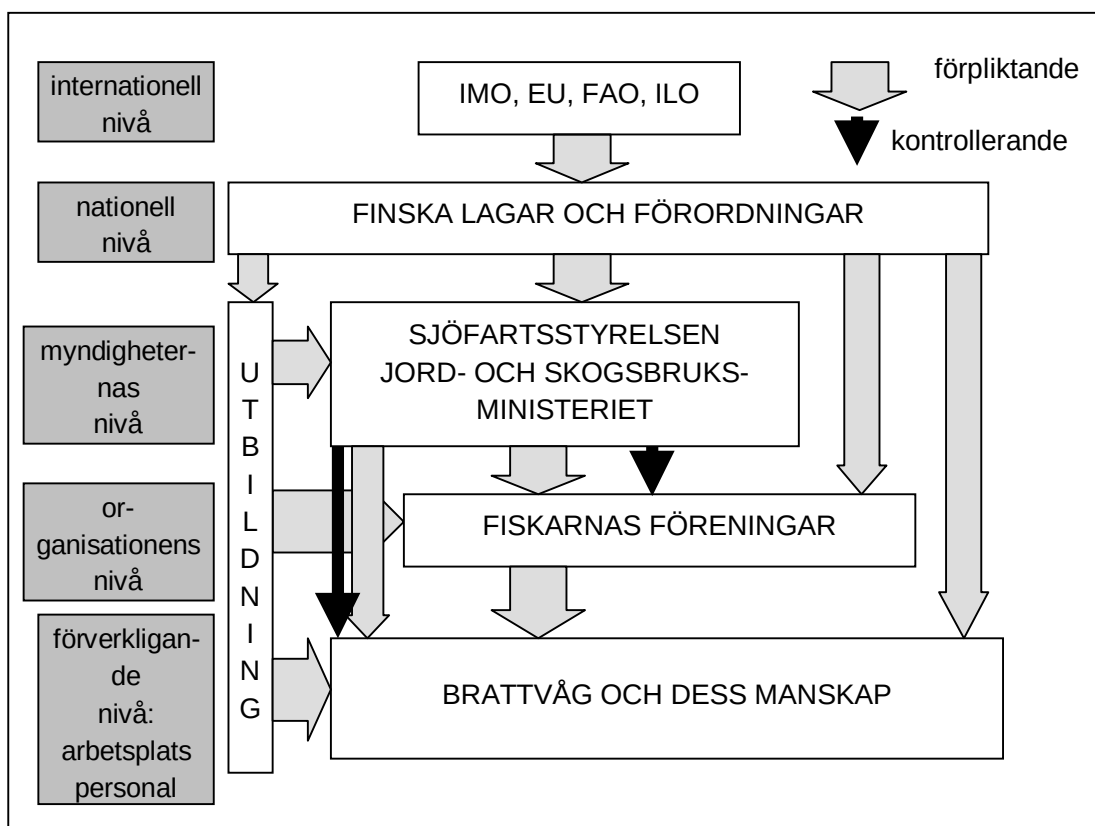


Bild 18. Aktörerna inom fiskerinäringen

Yrkesfisket är en näringsform som är reglerad genom begränsningar. Inom Europeiska unionen är fisket en viktig näring för många medlemsländer. Inom gemenskapen fördelas beståndsspecifika fiskekvoter för medlemsländerna. Vidare regleras fisket nationellt genom tekniska begränsningar. Genom dessa kan bl.a. i fråga om strömming tryggas att fångsten tillvaratas så att den fördelas så den motsvarar efterfrågan på marknaden, året om samt tillräckligt som människoföda. Överkapaciteten för fiskefartyg har minskats genom skrotningar som utförts med stöd av gemenskapen. På detta sätt strävar man efter

att erbjuda en tillräcklig ekonomisk utkomst för dem som blir kvar i branschen. Detta var läget i slutet av år 2005. Vid tiden då olyckan inträffade, ledde kvotpraxis till att fiskarna strävade efter att fiska sin andel genast i början av året, eftersom man fruktade för att kvoten fylls snabbt redan under våren. Fartygen var gamla och ett alternativ var att överge yrket och skrota fartyget med det stöd som skulle erhållas. Förutsättningen var en minst 60 dygns fiskerihistoria föregående säsong. Detta kunde medverka till att man gick ut för att fiska med fartyg som inte tillräckligt hade underhållits och hållits i skick.

I Torremolinos-konventionen och den förordning som meddelats utifrån den är målen för fiskarnas säkerhet höga. Praxis visar dock att det inte finns en enhetlig, god säkerhetskultur i fiskeribranschen. Projekt för att skapa en sådan har inletts på 2000-talet både internationellt och i Finland. Resultaten av dem får man ännu vänta på.²⁷

Eutrofieringen av Östersjön påverkar uppfattningarna hos dem som bedriver fiskerinäringen då de gör investeringsplaner som hänför sig till sin näring. Dessutom börjar fiskarnas medelålder vara ganska hög, och fiskerinäringens nuläge lockar inte unga fiskare.

Som enskilda omständigheter kan följande saker nämnas.

Fångstkvoterna och deras otillräcklighet

De senaste åren har man i Finland, på grund av att fångstkvoterna för strömming fyllts, försökt begränsa trålfisket med kollektiva tidsmässiga fångstbegränsningar. Sådana former av begränsningar har varit, i fråga om tid, sommarfridlysningstiden inom trålfisket, fångstdagsförbud varje vecka samt mer omfattande trålfiskebegränsningar för foderfiske. I trålarföretagarens verksamhet har alla dessa kollektiva begränsningar haft en likriktad verkan. Under de tillåtna fångstdagarna har man strävat efter att maximera fångstansträngningarna.

Behovet av att fånga industrifisk året om

Fisket av industrifisk har i huvudsak koncentrerats till de största trålarna som så bra som möjligt kan fiska året om. För att bevara ett fast kundförhållande till inköparen av fisk förutsätts en bra och så jämn fångstsäkerhet som möjligt. Även trycket på att fiska strömming av tillräcklig storlek är hårt. Allt detta förutsätter en maximering av fiskedagarna, fiske i dåliga väderförhållanden, långa fångstfärder då strömmingen befinner sig långt från kusten och under isvintrar även exceptionella arrangemang i lossningshamnarna.

Kostnadstryck och lönsamhetskris

Då meromsättningsskatten kom med i primärproduktionen, ökade det betydligt kostnadstrycket för fiskaren. I regel blev det fiskaren som fick betala meromsättningsskatten,

²⁷ MAIB, UK: Report of the analysis of fishing vessel accident data, Fishing Accident Flyers, SAMSA, South Africa: The Fishing Vessel Safety Programme 2002, SAKL: Turvallisuushanke 2005.

för fiskhandelns redovisningspris på den skattebelagda fisken steg inte nämnvärt i jämförelse med situationen innan meromsättningsskatten blev gällande.

Priset på bränsle har hela tiden stigit och ökat kostnadstrycket. Prishöjningen har visserligen accelererat först efter att BRATTVÅG sjönk.

Båda faktorerna har för sin del bidragit till att öka fångstansträngningarna och maximera fångsten.

Ändringarna på fiskmarknaden

Som en följd av de gamla trålarnas öde att bli på efterkälken i utvecklingen har det uppkommit en säsongbetonad trålning under tiden med öppet vatten. Även fiske av industri-fisk med fartyg med lastrumsutrymme, som illa eller inte alls passar för transport av kyl-containrar, lyckas endast då strömmingen är nära kusten. Marknadsföringen av fångsten med ett sådant fartyg är också svårare, eftersom funktionssäkerheten är sämre.

En del av trålarna har utvecklats nästan för fiske av foderfisk som sker nästan enbart från årets början. Även härvidlag är maximeringen av fångsten viktigast. Fångstbegränsningarna av foderfisk har för sin del försvårat marknadsföringen och prisförhandlingarna i fråga om foderfisk. Ett exempel är det fångstförbud år 2003 som länge beretts, till följd av vilket pälsdjursindustrin säkerställde sin fodertillgång genom att nästan helt och hållet köpa sin foderfisk från utlandet. Som en följd därav råkade fiskarna av foderfisk och fryserierna i stora svårigheter vid marknadsföringen av fångsten från det tillåtna foderfiskeriet.

Fartygens bemanning, fångstfärdernas längd och överstora fångster

De ovan nämnda faktorerna bidrar för sin del till fiskets lönsamhet. Som en följd av detta strävar man även efter att minimera fartygens besättningskostnader. På grund av de avlagset belägna fångstområdena, och då fångstmålen ökar, växer även fångstfärdernas längd och tiden till havs. Frestelsen till underbemanning och överlånga vakter är stor.

Lönen för fartygens manskap baserar sig helt och hållet eller till väsentliga delar på en procentandel av den fångst som erhållits. Detta sporrar för sin del till stora fångster och till att inte en stor fångst gärna lämnas i havet, utan man försöker lasta allt ombord på fartyget. Frestelsen att överlasta fartyget finns.

Till den ökade fångsteffekten för fartygen har bidragit den ökade maskineffekten och framför allt trålmodellernas utveckling. Det är inte längre möjligt att öka fartygens maskineffekt utan myndigheternas tillstånd, men som en följd av trålmodellernas utveckling har deras dragmotstånd minskat vilket gör det möjligt att fiska med avsevärt större trål utan att öka maskineffekten. Samtidigt förbättras fartygets kostnadseffektivitet. Som en följd av denna utveckling har fartygens fångstmängder per trål ökat och det är inte sällsynt heller med överstora fångster.

Fartygens stabilitet

T.o.m. på trålarna har befälhavarna ofta en bristfällig teoretisk kunskap om fartygets stabilitet och den praktiska erfarenheten baserar sig på den känsla av trygghet som erhållits från gamla trålare. Formen på trätrålarnas skrov är annorlunda, och deras stabilitet ytterst god. På grund därav är man inte alltid medveten om stabilitetsproblemen med överstora laster och riskerna därav. Vid bra väder kan man ofta tryggt ta en överstor last, vilket leder till att lastningsinstruktionerna ifrågasätts. Med tanke på de praktiska faktorerna är en entydig och lättfattlig metod för att bedöma stabilitetssituationen och identifiera riskerna en utmaning, vilken inte med myndighetsåtgärder tillräckligt har kunnat påverkas. Ändringarna på fartyget, i synnerhet de extra vikter som kommer på överbyggnaderna och å andra sidan ändringarna i de undre konstruktionerna såsom byte av motor till en mindre försvagar fartygets stabilitetsegenskaper. Detta minns man eller förstår man inte alltid på fartygen. Med åren kan ändringarna mångdubblas dramatiskt. Undersökarnas uppfattning är att saken är viktig och skulle passa till exempel som examensarbete eller diplomarbete för studerande i skeppsbyggnadsbranschen eller sjöfartsbranschen.

2.2 Analys av händelseförloppet

Före färden. Fiskarna skaffade sig ett förmånligt pumpalternativ och installerade den själva som länspump. Pumpen installerades utan att besiktningsmännen kontaktades, och på grund härav skedde installationen på annat sätt än vad reglerna hade krävt. Avloppsröret drogs direkt genom bordläggningen, utan backventil. Inte heller något annat system som förhindrar hävertfenomenet (t.ex. en hävertlösning för rörledningarna) installerades. Vid öppningen hade begagnats endast en svetsning på ena sidan. Den hydraulik som pumpen kräver är en annan än som man fick i bruk från fartyget. Då ändringar utförs, tar man inte ofta kontakt med besiktningsmannen. I främsta rummet är det en kostnadsfråga, men det kan även ibland förorsaka dröjsmål.

Fartyget hade en knapp besättning, endast två personer. Uppenbarligen hade man vant sig vid detta. Fiskefärden var dock kort och vädret bra. Fartygets djupgåenden var bekanta.

Fartyget var enligt undersökningens uppfattning tillräckligt utrustat och det hade besiktigats med undantag för stabiliteten.

Fiske. Avbalkningarna för fisken och placeringsplanen var ändamålsenliga. Av allt att döma skedde trålningen och lyftet av fisken ombord på trålaren med yrkeskunskap. Placeringen av den fisk som placerats på däck i lastrummet hade förbättrat stabiliteten. Å andra sidan hade man varit tvungen att där montera väggar för avbalkningarna. Fartyget låg rätt djupt, uppenbarligen liksom ofta tidigare. Lastmängden var den sedvanliga. Det nya var dock den nya öppningen nära vattenytan. Uppenbarligen hade man inte blivit medveten om de potentiella riskerna med öppningen.

Återfärden. Det är möjligt att en lindrig trötthet på grund av den knappa bemanningen har påverkat tankarna till exempel sålunda att man inte kom att tänka på möjligheten

med en läcka via avloppsröret, varvid helt enkelt en stängning av kulventilen hade stoppat utvecklingen. Undersökarnas uppfattning är att en olämplig pump för att pumpa bort det vatten som kommer från fiskarna och vars driftsystem också var olämpligt, stannade och via avloppsröret började det flöda in vatten i fartyget, eftersom det inte fanns någon backventil i röret. Det samlades under drygt en timme så mycket vatten att då fartyget sjönk djupare och fick slagsida däckskanten hamnade i vattnet. Till slut kom även öppningarna på däck i vattnet, varvid fartyget snabbt började sjunka.

Det vatten som kom in i lastrummet sänkte fartygets tyngdpunkt, ökade effekten av den fria vätskeytan och ökade förliga trimmet. Genom samverkan av dessa fick fartyget slagsida endast cirka 3 grader innan däck i vattnet. Då det hade samlats cirka 40 ton vatten, kom däck i vattnet och stabiliteten började kraftigt avta.

Enligt beräkningarna hade avloppsöppningen inte klart varit under vattenytan då fisket upphörde. De anförda beräkningarna och utgångsvärdena är dock så tillvida inexacta att undersökarna anser det sannolikt att det vatten som sakta strömmade in fick fartyget att ligga allt djupare tills öppningen förändrades till en hävert. Slutligen kom öppningarna på däck i vattnet.

Vädrets verkan. Vädret var bra med tanke på fisket. Vinden var hela tiden svag, det fanns gammal dyning, men den var inte till förfång för fisket. Det var endast några få grader köld, varför det inte bildades is på fartyget. Havet var isfritt.

Enligt undersökarnas uppfattning orsakade den gamla dyningen en liten rullning för fartyget och eventuell även stampande, som försnabbade vattnets ingång.

Lutning till vänster. Fartyget fick slagsida till vänster. Fartyget har uppenbarligen haft en liten begynnelseslagsida till vänster. Uppskattningen av fartygets tyngdpunkt i sidled har det inte varit möjligt att beräkna vid undersökningen. I lastningssituationer i praktiken lutar fartyget allt efter situationen några grader från den ena sidan till den andra. Lutningen beror på läget för tyngdpunkten för fartyget och dess utrustning litet åt sidan från mittlinjen, placeringen av lasten, förbrukningen av bränsle och annat förråd samt av vind och väder. Genom samverkan av alla dessa faktorer kom fartyget att ha en begynnelselutning till vänster, dvs. mot den farligare sidan. Då det sedan började samlas vatten, var dess tyngdpunkt även litet till vänster, vilket alltså förstärkte lutningen åt det hållet. Det kan hända att även dyningens riktning medförde rörelser för fartyget, vilka förstärkte lutningen åt vänster.

Om det hade börjat samlas vatten på högra sidan, hade dess ingång småningom minskat och således blivit sporadiskt på grund av rullningen. Till slut hade vattnet slutat att komma in.

2.3 Händelsernas orsakskedjor

Schematisk bild av de orsaker som ledde till olyckan på bild 19.

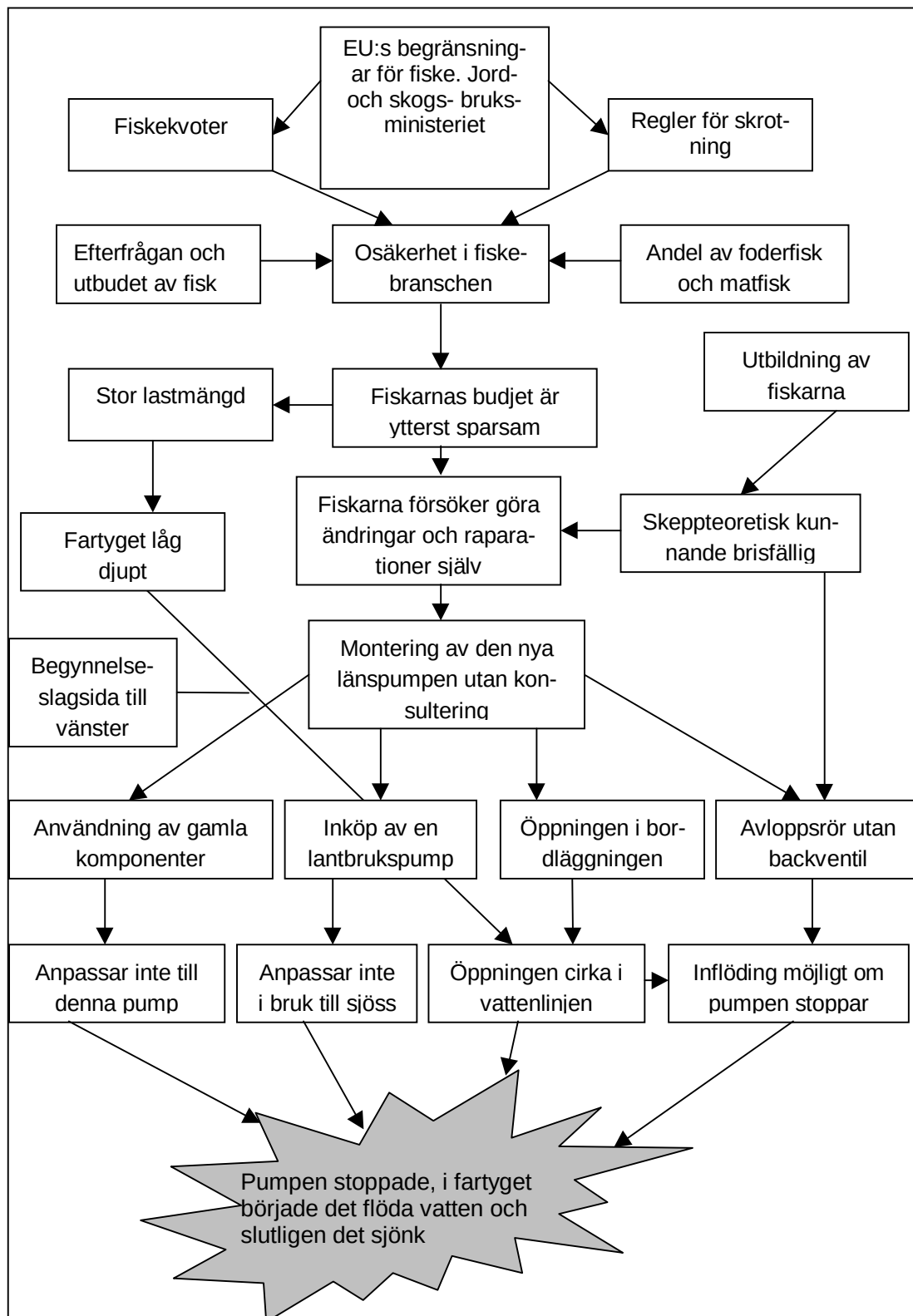


Bild 19. Orsakskedjorna till BRATTVÅG-olyckan.



Olyckans direkta orsak

Den direkta orsaken till olyckan kan anses vara att backventilen saknades i avloppsröret för slagvattnet.

Bidragande orsaker till olyckan

Olyckan utlöstes av att länsumpen stannade, vilket kunde bero på flera orsaker i själva pumpen eller dess hydraulik, eftersom pumpen och dess installation var olämplig för dess tilltänkta användning. Vidare låg fartyget rätt djupt, det hade en begynnelselutning på öppningens sida och avloppsöppningen var låg. Enligt reglerna ligger de avloppsöppningar som installerats ofta under vattnet, varför installationsplatsen för detta rör inte i sig var felaktigt.

Vid de ändringar som hade gjorts innan fartyget köptes till Finland hade man sett till fartygets stabilitet genom att tillfoga extra vikter på lastrumsbotten för kompenserande av extra vikter som tillfördes de övre konstruktionerna. Fartygets egenvikt hade ökat med nästan 50 %. På grund härav minskade den under byggnadstiden planerade lastmängden, men detta komparerades genom att låta fartyget ligga djupare med mindre fribord. Detta hade inte framkommit vid besiktningen av fartyget.

Bakgrundsfaktorer till olyckan

Osäkerheten i fiskarnas näring och den varierande, ofta knappa avkastningen har tvingat fiskarna att vara sparsamma. Då försöker man själv göra installationerna under fartygets liggetid genom att ofta begagna gamla och billiga komponenter.

De fartygstekniska reglerna är endast delvis bekanta och den fartygsteoretiska kompetensen är inte tillräcklig allmänt taget.

Kunskap i fartygsteori. Eftersom det skeppsteoretiska kunnandet om de faktorer som påverkar fartygets flytläge är bristfällig, har inte det vatten som kommit in i lastrummet och observerats gett upphov till riktiga tankegångar. Den tanke om orsaken till olyckan, vatten från fiskarna som framfördes vid första förhör är ett exempel på detta. Vattnet från fiskarna hade funnits i fartyget redan då fisket avslutades, och det hade inte kunnat sänka fartyget. Vattnet kunde en aning rinna från däckslasten till fartygets akterdel, men dess mängd var liten. Likaså var utlåtandet att fartyget kunde ta 150 ton last, överdrivet.

Fiskarna har vid förhöret nämnt att det hade kunnat komma in vatten via en svetsfog som gett vika. Då är det givetvis logiskt att länsumpens rör inte stängs. Troligen kom man inte under färden att tänka på att den nya pumpen hade gått i olag, fastän fiskarna nämnde om det vid det första förhöret.

Å andra sidan hade det inte funnits någon möjlighet att skäligen med det fartygsteoretiska kunnande som man kunde förvänta sig av fiskarna och med det tillgängliga stabilitetsmaterialet beräkna fartygets lastsituationer. Avsaknaden av korrekt information berodde både på fiskarna och brister i Sjöfartsstyrelsens besiktningsverksamhet.

De dokument som lämnats fiskefartyg beaktar inte fiskarnas kompetensbakgrund. De fartyg som är i bruk är ofta gamla, inköpta från utlandet och på dem har det med åren gjorts ändringar, vilka inte kommer till synes i fartygsdokumentationen. Då befinner sig en fiskare som t.o.m. behärskar fartygstekniken i svårigheter. För att rätta till situationen behövs det samarbete mellan fiskarna och Sjöfartsstyrelsen och att det utses en lämplig part att genomföra arbetet, t.ex. ett examensarbete för studerande i sjöfartsbranschen.

Ändringsuppgifterna kommer inte alltid till de nya ägarnas kännedom. Då fartyget byter ägare kan fiskesättet och de fiskarter som fångas förändras. Till följd av de ovan nämnda konstruktionsmässiga ändringarna och ändrade fiskesättet har det uppstått okunskap om fartygets stabilitet och överraskningar i anordningarnas funktion eller bristande funktion.

Besiktningsverksamheten. Torremolinos-konventionen som behandlar fiskebåtarnas säkerhet är i kraft i Finland. Sjöfartsstyrelsen har dock inte kunnat övervaka och utöva påtryckning på fiskarna så att de skulle låta göra upp beräkningar enligt kraven och få motsvarande material till sitt fartyg. För fiskarna kan detta vara en rätt stor kostnadsfråga förutom det kunnande som det behövs för att åtgärda saken. I detta avseende kan fiskeriföreningarna vara till hjälp.

Besiktningsmännens arbete skulle avsevärt underlättas av om fartygen skulle fotograferas i samband med varje besiktning och fotona skulle följa med de arkiverade dokumenten under hela fartygets livscykel.

2.4 Bedömning av räddningsväsendet

Nödlarm och inledning av räddningsverksamheten

Befälhavaren på BRATTVÅG gjorde en anmälan till VTS-centralen då han märkte att fartygets rörelse hade blivit tyngre än normalt. Detta meddelande höjde nivån för att följa med fartygets tillstånd. Då meddelandet om den förestående förlisningen kom, inleddes räddningsåtgärderna omedelbart. Det raska meddelandet av VTS-operatören både till sjöfartsstyrelsen och lotskutteransvarige bidrog avsevärt till att räddningsarbetet fick ett lyckligt slut.

Spaning

Spaningen var snabb och effektiv, för fartygets plats var noga bekant och färden var kort.

Räddningsmöjligheterna

Räddningen kom i sista stund. Om fartyget hade sjunkit litet tidigare, hade fiskarna kunnat duka under i hypotermi, för de orkade inte ta sig upp på räddningsflotten. Det faktum att de inte lyckades klättra upp, visar att flottarnas konstruktion borde utvecklas till denna del.

2.5 Andra säkerhetsobservationer

Avloppsöppningen för länsumpen befann sig just i vattenlinjen, vilket är ofördelaktigt med tanke på gång i is, för is och issörja kunde täppa till öppningen. Svetsningen av öppningens genomföring hade gjorts endast på ena sidan, varför isarna kunde få den i olag.



3 SLUTLEDNINGAR

Färden till fiskeområdet och fisket skedde i bra väder. Fångstens mängd var normal, liksom dess placering på fartyget.

Olyckan. Då fartygets länsypump hade gått i olag, kom det in vatten i fartyget via avloppsröret. Det vatten som samlats i lastrummet sänkte fartyget.

Grundorsaken till olyckan. Man hade beslutat ersätta fartygets länsypump med en ny. Anskaffningen av pumpen och installationen gjordes utan sakkunnig planering. Det utreddes inte i grunden hur pumpen passade, dess installationssätt och användning. Avsaknaden av backventil hos avloppsröret för den pump som monterades i fartyget och det att pumpen gick i olag ledde till att avloppsröret blev ett påfyllningsrör.

Bidragande faktorer. Fartyget låg rätt djupt med hänsyn till avloppsrörets öppning och det råkade ha en begynnelseslagsida åt vänster. Det hade utförts ändringsarbeten på fartyget i Sverige vilka medförde att fribordet minskade. På fartyget hade inte företagits den stabilitetsgranskning som krävs.

Bakgrundsfaktorer. Fiskerinäringens läge har tvingat fiskarna till hård sparsamhet. Fiskarnas fartygstekniska kunskap är bristfällig och de lastsituationsdokument som gjorts upp för dem är i en form, som de har svårt att tillgodogöra sig och utnyttja. Sjöfartstyrelsens besiktning av fiskefartyg har misslyckats med att genomföra Torremolinos-kraven.



4 REKOMMENDATIONER

BRATTVÅG-olyckan var den första i sitt slag. Olyckor som inträffar med fiskefartyg är ofta att fartyget välter och sjunker som en följd av att stabiliteten gått förlorad. I detta fall kom det in vatten i fartyget.

Iakttagandet och medvetenheten om Torremolinos-konventionen skulle avsevärt höja säkerheten för fiskare.

4.1 Fiskarnas kunskap

Vid undersökningen har det blivit klart att fiskarna inte har tillräckligt med kunskap om sina fartygs fartygstekniska egenskaper för att tillämpa kunskapen i praktiken. Till exempel borde verkningar av ändringar som företas på fartyget på stabiliteten alltid utredas. Behovet av praktiskt inriktade stabilitetsdata för de enskilda fartygen för att fastställa maximilastvolymen är klart.

Undersökningskommissionen rekommenderar att

1. *Tillsynsmyndigheterna, yrkesfiskeri- och rådgivningsorganisationerna samt läroinrättningarna vidtar åtgärder genom vilka fiskarnas kunskap om fartygens fartygsteoretiska frågor kan utökas på praktisk nivå.*
2. *Samma parter skriker till åtgärder i syfte att utveckla formen för det fartygsteoretiska material som lämpar sig för finländska fiskefartyg.*

4.2 Besiktningsförfaranden

BRATTVÅG hade besiktigats i flera repriser. I samband med grundbesiktningen hade redaren tilldelats en lista över brister, som upptog bland annat ett krav på att stabilitetsmaterial skulle göras upp. Kravet hade inte kunnat uppfyllas. Av fiskarnas utbildnings- och kompetensbakgrund beror att de inte hade det nödvändiga fartygstekniska kunnandet att på eget initiativ börja inhämta det material som krävdes. Därtill hade de på grund av näringens svaga avkastning inte heller ekonomiska förutsättningar att låta göra upp de erforderliga materialen som beställningsarbete. Undersökningskommissionen rekommenderar att

3. *Sjöfartsstyrelsen som ett specialobjekt för besiktning skall inta en bedömning av Torremolinos-konventionens iakttagande och framför bristerna samt tidsfrister för att avlägsna dem. Speciellt borde uppmärksamhet fästas på att hålla stabilitetsmaterialet uppdaterat.*
4. *Jord- och skogsbruksministeriet, fiskarnas föreningar och Sjöfartsverket vidtar i samarbete åtgärder för att utreda de nuvarande materialbristerna och avtalar om ett förfarande, genom vilket fiskarna bistås tekniskt och ekonomiskt, för att fartygen*

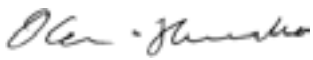
skall ha en uppdaterad fartygsdokumentation. Vid behov skall krängningsprov utföras med fartygen.

4.3 Kännedom om fartygshistorien

Vid undersökningen framgick det att vetskapen om de ändringsarbeten som utförts på fartyget under de tidigare ägarnas tid inte följer med fartyget, och denna brist behandlas inte vid besiktningarna. Undersökningskommissionen rekommenderar att

5. *Sjöfartsverket för fiskefartyg skapar tillvägagångssätt, med vilka ändringsarbetena dokumenteras. På grundval av den dokumentation som förfarandet producerar skall fartygens stabilitet uppskattas i samband med besiktningarna.*

Helsingfors 3.3.2006



Olavi Huuska



Jussi Keveri



Risto Repo

KÄLLOR

1. Fyra fiskares och trålaren KINGSTONS försvinnande på Bottenhavet 24.–25.2.2000. Centralen för undersökning av olyckor, rapport B 1/2000 M
2. Protokoll från sjöförklaringsrättgången vid Åbo tingsrätt, 04/1191
3. NYB. #3, fiskefartyg, stabilitetsdata, definitiva, Marstrandverken A.-B., 28.1.1966
4. fv BRATTVÅG, Stability Booklet, Beacon Finland Ltd Oy, 13.04.2005 och andra beräkningar
5. Lagstiftning: Förordning 65/2000, 97/70/EG jämte senare ändringar, Torremolinos-protokollet
6. Klassificeringsregler: Fishing Vessels, American Bureau of Shipping 2001
7. Meteorologiska institutet: Väderuppgifterna från den automatiska väderstationen i Björneborg Tahkoluoto 14–17.1.2004
8. Utdrag ur Åbo sjöräddningscentralers verksamhetsjournal 17.01.2004 kl. 07.47–09.30. Trålaren Brattvåg.
9. Skärgårdshavets sjöbevakningssektion Sjärräddningscentralen. Åtgärdsförteckning 17.1.2004. Trålaren Brattvåg.
10. FV CARMO (samma skrov som hos BRATTVÅG) linjeritningar
11. FV BRATTVÅG besiktningsdokument i Finland
12. Björneborgs tekniska brottsundersökningscentral, protokoll över polisens tekniska undersökning, 6580/S/20115/04/TEK
13. Polisen i Björneborg, undersökningsrapport 17.1.2004
14. *Undersökningsrapport Fiskefartyget Vegas sjöolycka (Översättning från estniska)*. Undersökningskommissionen för olyckan 29.4.1998.
15. Statens Haverikommission. *Fiskefartyget Novis, SD 69 försvinnande i Skagerrak 25.–28.9.1995*.
16. Fotografier av FV BRATTVÅG och dess anordningar i samband med bärgningen, krängningsprov, mätningar och inspektionsbesök.
17. Video från FV BRATTVÅGS vrak. Finlands kustbevakning.
18. Utskrivning av West Coast VTS radarplotter om FV BRATTVÅGS ankomst mot Räfsö samt de radiosamtal som förts med fartyget
19. Jensen Maritime Consultants, A Skippers Guide to Fishing Vessel Stability & Modifications
20. John Womack, Small Commercial Fishing Vessel Stability Analysis. Where are we now? Where are we going?, Proceedings of the 6th International Ship Stability Workshop, Webb Institute, 2002
21. Fiskefartygens stabilitet och upprätthållandet därav i alla situationer. Sjöfartsverket, 2000, på finska och svenska i samma häfte
22. Stefan Grochowalski, Investigation into the Physics of Ship Capsizing by Combined Captive and Free-Running Model Tests, SNAME Transactions, Vol. 97, 1989
23. ML, Bakgrundsfakta till dagens problem för trålfisket

BRATTVÅGS SÄTT ATT FISKA

Brattvåg bedrev trålfiske av strömming med ett fartyg. Fångstsättet är traditionellt och har bedrivits i årtionden. Det har dock kontinuerligt utvecklats främst genom att förbättra redskapen för att öka fångstsäkerheten och underlätta hanteringen av trålen och fångsten.

Utläggning av trålen

Fångsten inleds då man anlant till fiskeområdet sålunda att fartyget lägger sig på tvären mot vinden och matar ut trålen från tråltrumman med aktern före i havet. Därefter fästs de nödvändiga vikterna i nedre hörnen av trålens mynningsdel och knippen med bojar i de övre kanterna som höjer dem. På så sätt anbringad hålls trålmynningen så öppen som möjligt vid draget i sin rätta form lodrätt.

Därefter fästs på framdelen av de stagvajer som går till trålens övre och nedre hörn lämmar som läggs ut från sina egna galgar i aktern på fartyget, vilka vid draget breder ut trålens mynningsdel på vardera sidan så att trålen öppnas i sin rätta fångstform i vågrätt läge.

Ifall trålningen i stället för längs botten sker i mellanvattnet, fästs vid vanten stora flöten med en särskild vajer, vilka under draget hålls på ytan och håller trålen under draget på ett visst djup. Därefter fästs i schackel framtill på båda vanten de egentliga dragvajerarna, som fartyget i allmänhet har 2 x 500–700 m på separata vinschtrummor. I mellanvattentrålningen kan fångstdjupet regleras även med dragvajerarnas längd; ju längre dragvajer, desto djupare flyter trålen.

Fisket och hjälpredskapen

Vajerlängden och mängden av trålvikter som begagnas vid draget reglerar hur djupt trålen flyter. I detta regleringsarbete vid fisket begagnas ekolod och en trålsond utöver en eventuell Sonar. Det är en ekolodsgivare som är anbringad vid trålen, vilken längs en kabel förmedlar information till fiskefartygets mottagare. Fartyget får på så sätt hela tiden information om avståndet för trålens nedre del och den fisk som fångas. På basis av de djupuppgifter som trålsonden lämnar kan dragvajerarnas längd regleras med hjälp av vajervinscherna under draget allt efter behov så att trålen går på det rätta djupet. Viktiga redskap vid bottendraget är därtill de moderna positionsbestämningsapparaterna anslutna till det elektroniska kartsystemet i en dator. På så sätt kan positionen bestämmas exakt och man försäkras sig om att draget sker jämt och på en botten som lämpar sig för trålning. Trålen dras beroende på fångstmängden och användningssyftet i 4–8 timmar. Dragskedet finns angivet på bild 1.

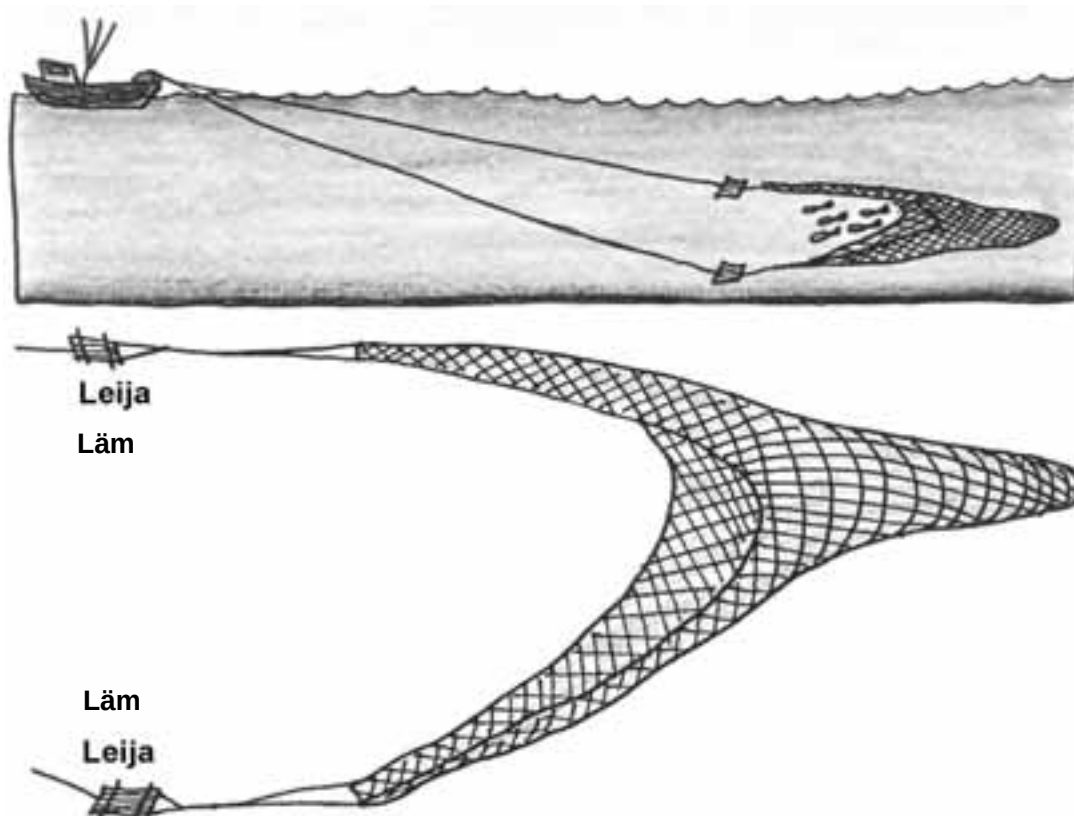


Bild 1 Principritning över trålningen.

Upptagning och tömning av trålen

Upptagningen av trålen börjar medan fartyget driver i sidled med vinden, genom att rulla upp dragvajerarna på sina egna trummor. Därefter lösgörs lämmarna, vilka lyfts upp i sina egna ställningar. Likaså lösgörs eventuella stora flöten, vilkas vajrar rullas upp med sina egna flötesvinschar. Därefter rullas vantvajerarna upp och vikterna och bojknippena lösgörs från trålens hörn. Under upptagningen av trålen spinns trålsondens kabel upp på sin egen rulle.

Medan fartyget alltjämt är på tvären mot vinden inleds därefter den egentliga upptagningen av trålen på tråltrumman. Trålen rullas upp på tråltrumman, tills vaden med fisken stiger upp till ytan invid fartyget. Då börjar tömningen av fisken från trålen. Fångsten lyfts ombord på fartyget med en lyftpåse som är tillverkad av starkt nät och fäst på ändan av trålen. Lyftlinan som löper genom ett block på lyftvinschens lyftbom fästs i snörpdelen framtill på vaden. Inne i lyftpåsen lyfts trålpåsen som är full med fisk ombord på fartyget över relingen längs styrningar som svetsats på fartyget ovanför mottagningslastrummet. Därefter öppnas den "snörplina" som stänger påsen och fångsten glider ner i mottagningslastrummet.

Lyftpåsens storlek varierar efter trålens och fartygets storlek samt utrustningens hållfasthet beroende på att det på en gång lyfts upp 1000–2000 kg fisk ur havet. Då lyftpåsen har tömts, tillknyts trålpåsen på nytt och påsen jämte lyftpåsen läggs på nytt tillbaka i havet. Trålpåsen spänns så att den del av påsen som är inne i lyftpåsen på nytt fylls med fisk. Lyftet upprepas så många gånger att hela fångsten har tagits ombord på fartyget.

Mellan lyften styrs den fångst som samlats i mottagarlastrummet med mellanskott av olika höjd, s.k. "håll", i olika avdelningar som separeras i mottagarlastrummet. På så sätt strävar man efter

att fördela fångsten jämt mellan de olika delarna i mottagarlastrummet. I detta arbete måste man ofta begagna skovel som hjälp. Om fångsten sorteras i olika storleksklasser inleds den maskinella sorteringen omedelbart.

Slutligen placeras fisken nedkyld i transportcontainrar i det egentliga fisklastrummet på bottnen av fartyget. (inte i fallet BRATTVÅG). Fångsten leds hit antingen längs en ränna direkt från mottagarlastrummet eller via sorteringen, sorterad i olika storlekar. Den fångst som inte duger som människoföda lagras i regel löst i ett särskilt foderlastrum ofta framför det egentliga lastrumsutrymmet. Tömningen av trålen och placeringen av fångsten på fartyget varar beroende på mängden 1–2 timmar. Då trålen helt har tömts, rullas den helt och hållet upp på trumman och fartyget övergår till att inleda ett nytt drag, eller anträda hemfärden. Under nya drag och hemfärden fortsätter sorteringen av fisken och placeringen i containrar ända tills hela fångsten har hanterats på ett ändamålsenligt sätt.

Om fiskefartygens stabilitet

1. Fartygets stabilitetsbegrepp

Med fartygets stabilitet avses fartygets förmåga att inte välta då det flyter, är i rörelse och arbete. I dessa situationer uppstår långsamt och snabbt verkande krängande, delvis stokastiska moment, på vilkas verkan på fartygets egenskaper baserade eller som yttre korrigering moment motverkar. Fartyget bildar ett fysikaliskt system, vars exakta matematiska behandling inte hittills har lyckats. Inte heller har man förmått utveckla en heltäckande definition för stabiliteten. Med tanke på behoven i praktiken har det företagits betydande förenklingar, utifrån vilka det har skapats ett förfarande som allmänt utnyttjats inom skeppsbyggnadstekniken, vilket även begagnats i denna undersökning.

Statisk stabilitet. Granskningen av stabiliteten inleds i allmänhet i en statisk situation som motsvarar situationen i lugnt vatten, (*fartyget lutas stationärt av ett permanent eller långsamt föränderligt moment kraft gånger hävarm*)

Det rätande momentet som funktion av krängningsvinkeln framläggs i form av en rätande hävarm, varvid det rätande momentet erhålls genom att multiplicera hävarmen GZ med fartygets displacement. De långsamt tilltagande momenten ökar fartygets krängning i balans med det rätande momentet (*tills det krängande momentet uppnår sitt maximivärde eller om det blir större än det rätande momentet, fartyget välter*). Denna situation granskas som statisk, varvid man talar om statisk stabilitet. På följande bild har visats ett krängande fartyg samt ett krängande-moment och hävarmen GZ för det rätande momentet.

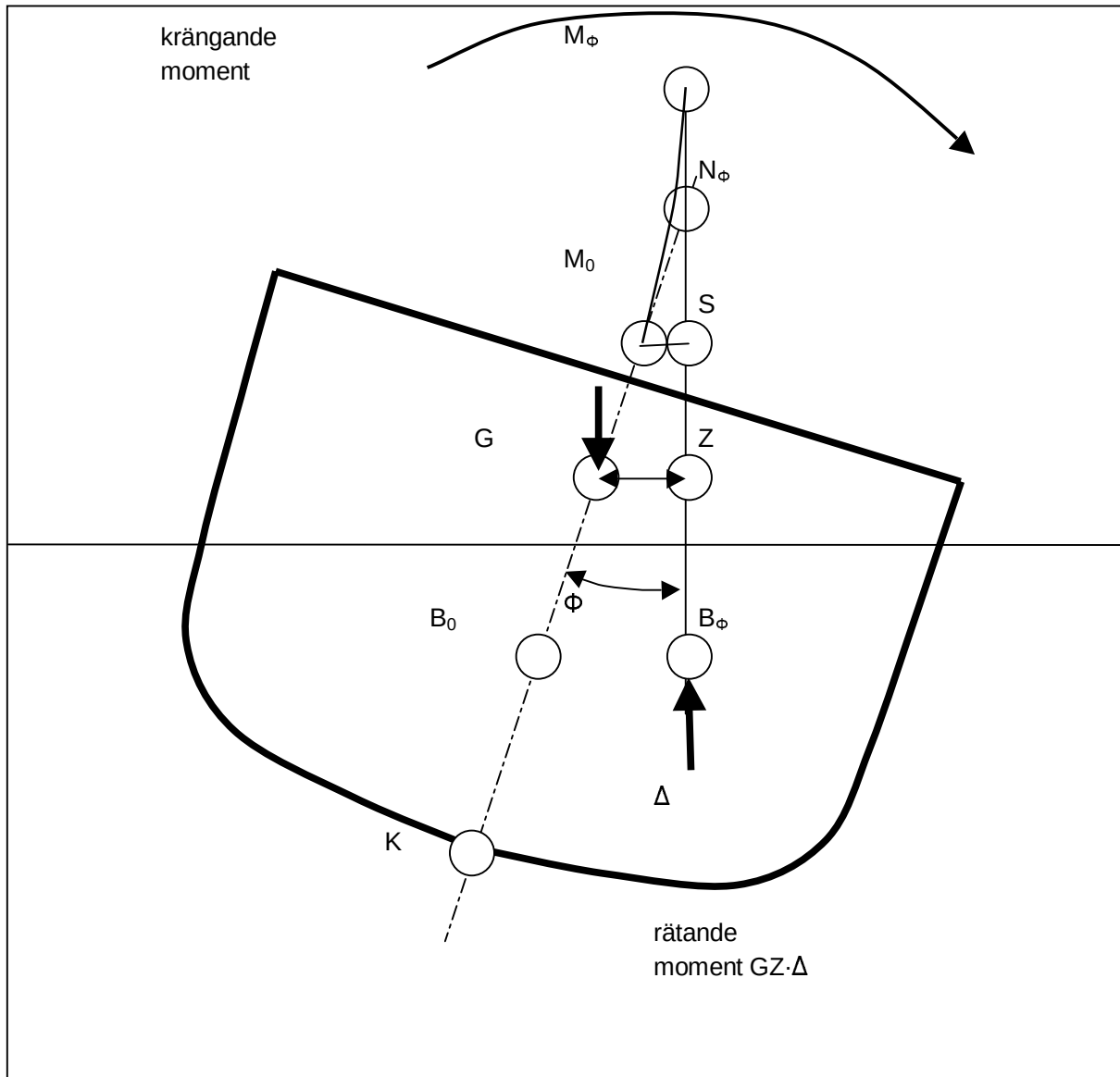


Bild 1. Grundvariablerna för fartygets stabilitet

Beteckningarna på bilderna avser:

- Φ = krängningsvinkel
- K = kölunkten, som ofta är grundpunkten
- B_0 = displacementets tyngdpunkt vid vinkeln 0
- B_Φ = displacementets tyngdpunkt vid vinkeln Φ
- G = fartygets tyngdpunkt
- M_0 = begynnelsemetacentern (vinkeln $< 10^\circ$)
- M_Φ = metacentern vid krängningsvinkeln Φ
- N_Φ = skenbar metacentern, från metacentern vinkelrätt mot vattenlinjen ritad linje skär fartygets centerlinje här, vinkeln $> 10^\circ$
- Δ = displacementets lyftkraft
- GZ = rätande hävarm

Den rätande hävarmen GZ erhålls av formeln:

$K N_{\phi} \cdot \sin\Phi - KG \cdot \sin\Phi$ eller $B_0 N_{\phi} \cdot \sin\Phi - B_0 G \cdot \sin\Phi$ (vinkeln $\Phi > 10$ grader) och $K M_0 \cdot \sin\Phi - KG \cdot \sin\Phi$ eller $B_0 M_0 \cdot \sin\Phi - B_0 G \cdot \sin\Phi$ (vinkeln $\Phi < 10$ grader). Vid en krängning under 10 grader talar man om begynnelsestabilitet. Sträckorna GZ och $M_0 S$ mäts i vattenytans riktning.

I dessa ekvationer är den föregående termen **formstabilitetsarm**, eftersom det beror på formen av fartygets skrov och krängningsvinkeln. Den senare termen beror endast på läget för fartygets tyngdpunkt och det kallas **viktstabilitetsarm**. Den andra allmänt begagnade uträkningen av GZ baserar sig på formeln: $GM_0 \cdot \sin\Phi + M_0 S$. Här beror den föregående termen på läget för tyngdpunkten och begynnelsemetacentrumets höjd, vilken för sin del beror på fartygets huvudmått (i främsta rummet) bredd. Den senare termen beror på formen för fartygets skrov och krängningsvinkeln. I dag uträknas med dator antingen termerna $KN_{\phi} \cdot \sin\Phi$ (eller $B_0 N_{\phi} \cdot \sin\Phi$) dvs. tvärkurvorna för stabilitet (pantokarener) eller $M_0 S$ (reststabilitet) och de ges i form av tabeller, kurvor eller datafiler för fartygen. Vidare ett enskilt fartyg har för det anpassad dataprogram med vilket stabilitet kan räknas ut i olika lastsituationer. Då fartyget kränger, kan tyngdpunkten B för deplacementet förflyttas även i längdriktningen, på grund av vilket trimmet (fartygets lutning i längdriktningen,) förändras. I gamla stabilitetsberäkningar har trimmet i regel hållits stationär. Härav blir det inte något stort fel, om förändringarna av trimmet i olika lastsituationer håller sig relativt små. Nuförtiden kan man vid beräkning med datorer lätt beakta fartygets trimändringar och detta också krävs av myndigheterna.

Höjningen av fartygets tyngdpunkt påverkar alltså ökande termerna $KG \cdot \sin\Phi$, $B_0 G \cdot \sin\Phi$ och minskande termen $GM_0 \cdot \sin\Phi$. Som en följd därav minskar hävarmen GZ. Om tyngdpunkten stiger med mängden d , så minskar hävarmen GZ med $d \cdot \sin\Phi$. *Effekten av den förändrade tyngdpunkten ökar alltså då krängningsvinkeln ökar.*

Dynamisk stabilitet. (Fartygets snabbt föränderliga stabilitet vid rullning som uppstår genom verkan av vind, sjögång, fångstlyft o.d.). De plötsliga momenten av impulskaraktär som åstadkommer krängning hinner utföra arbete innan fartyget kränger till värdet av motsvarande rätande moment. Då har det krängande momentet samlat energi och för att balansera upp det kränger fartyget över den statiska balansvinkeln, tills det rätande momentet har utfört det arbete som motsvarar denna energi. Då talar man om dynamisk stabilitet. Det kan uppskattas med hjälp av den statiska stabilitetskurvan, genom att fastställa ytor. Det andra sättet är att kalkylera hävarmens integral, varvid man får en dynamisk hävarm, vars enhet är meter x radian.

På bild 2 har visats en vanlig statisk och utifrån den en dynamisk hävarm och vissa storheter som begagnats i samband med uppskattningen av stabiliteten. Till exempel visar den dynamiska hävarmen i punkt Φ_c ytan under GZ-kurvan uträknade på avståndet $0-\Phi_c$.

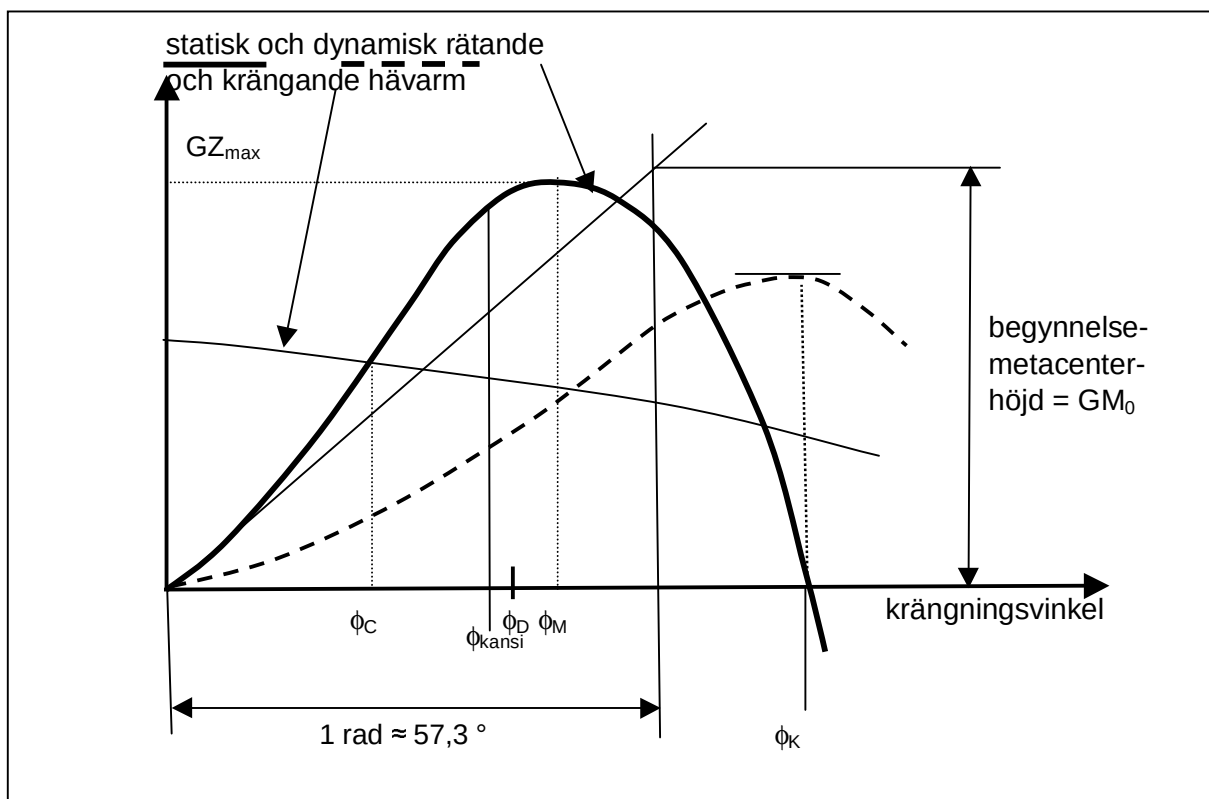


Bild 2. Fartygets statiska och dynamiska stabilitetskurva och deras storheter

Storheterna på bild 2 är:

- GZ = den statiska hävarmen, meter. Den kan uttryckas även med symbolen h .
- e = den dynamiska hävarmen, meterradian
- GM_0 = begynnelsemetacenterhöjden, meter. Den beskriver fartygets stabilitet vid små krängningsvinklar. Den är tangenthöjden ritad i origo av den statiska hävarmen vid krängningsvinkeln en radian = 57,3 grader.
- ϕ_C = den statiska balansvinkeln för det krängande och rätande momentet
- ϕ_{kansi} = den vinkel, varvid däckets överkant kommer i vattnet; den är litet mindre än ϕ_M
- ϕ_D = flödningsvinkeln, dvs. den krängningsvinkel då den öppning varigenom vatten kan komma in i fartyget, går i vattnet. Den begränsar i stabilitetsberäkningarna maximivinkeln, ända till vilken den rätande hävarmen kan beaktas.
- ϕ_M = den vinkel varmed den statiska rätande hävarmen uppnår sitt maximum. Med denna vinkel har den dynamiska hävarmen en vändpunkt.
- GZ_{max} = maximivärdet för den statiska rätande hävarmen, meter
- ϕ_K = stabilitetsvidd, dvs. den största vinkel varmed den rätande statiska hävarmen är positiv. Med denna vinkel uppnår den dynamiska hävarmen sitt maximum.

Vid granskningen av fiskefartygets stabilitet skall därtill dess arbete och karaktären av dess last beaktas. Betydande krängande moment uppkommer då fångsten lyfts ombord och då fångsten släpps ned i lastrummet eller överflyttas till avbalkningarna. Vidare påminner fisklasten om en vätskelast, som kan ha en anseelig fri vätskeyta, om man använder breda fiskavbalkningar. Fiskens rörelsebenägenhet beror på fisklastens vattenhalt, temperatur, fiskart, lasthöjden och av hur länge fiskarna har varit i lastrummet. Om detta ämne finns det inte forskningsresultat. Den erfarenhetsbaserade kunskap som erhållits av fiskarna berättar att vassbuken kan ytterst lätt börja förflytta sig då den tillräckligt länge har varit i kläm.

Då fartyget redan i sitt balansläge har slagsida, kan detta påverkas ytterligare av långsamma eller plötsliga krängande moment. Till arbetets natur på ett fiskefartyg hör att det länge kan vara tvunget att befinna sig i lutning. Då är det möjligt att det uppstår plötsliga moment som orsakar mera lutning vållade av t.ex. sjöhävning, vindpustar, trålning eller fartygets egna manöveråtgärder.

Inom den internationella sjöfartorganisationen IMO har det gjorts upp internationella normer för fiskefartygens stabilitet. Normerna har inte blivit internationellt godkända, men inom EU är de obligerande. Det är fråga om den s.k. Torremolinos-konventionen som behandlar fiskefartygens säkerhet 1977 och det protokoll om detta som upprättats år 1993. I detta avtal har för fiskefartygens statiska och dynamiska stabilitetsegenskaper anförts minimikrav, utifrån vilka klassifikationsinstituten och de olika ländernas myndigheter har utarbetat stabilitetsregelverk. I praktiken är de alla likadana. Japanerna har inte ratificerat avtalet, för de har andra stabilitetsbestämmelser²⁸. Kraven grundar sig på analysering av olyckor och de preciseras med varierande mellanrum. Kraven har framförts som enkla stabilitetskriterier, så att de skall vara lätta att räkna ut i praktiken. På grund härav har de förenklingar i jämförelse med en teoretisk situation och inexaktheter beroende på dem, och de täcker inte annat än idealiserade situationer. Av denna anledning har man gjort approximationer i en säkrare riktning. Kriterierna täcker dock inte alla eventuella situationer i drift.

Stabilitetskurvorna baserade på situationen i lugnt vatten lämpar sig inte för användning i sjögång, eftersom fartyget kan möta vågorna i vilken riktning som helst och sjöhävningen är av stokastisk karaktär. Som en följd härav förändras fartygets stabilitet också på ett stokastiskt sätt. Praxis är att vid sjögång som en förenkling ta i betraktande en situation då fartyget rullar med regelbundna vågor från sidan. Situationen beskrivs matematiskt genom en differentialekvation för rullning. Utifrån den har utvecklats en s.k. väderkriteriemetod, som ingår även i ovan nämnda krav. Där beaktas på basis av statistik den delvis stokastiska karaktären av krängande moment.

2. Fiskefartygens krängande moment

2.1 Sätten hur krängande moment uppkommer

I det följande skall fiskefartyg av typen BRATTVÅG granskas.

Vid bedömningen av fiskefartygens stabilitet skall karaktären av deras arbete beaktas. I fiskesituationen skall undersökas inverkan av lyft av fisken ombord i sjögång. Under transporten av fångsten skall undersökas verkan av att lasten eventuellt förskjuts. Det kan komma vatten på däck, bland fisken finns en varierande mängd vatten, vid köld uppstår det islast vid fisket, trålen kan fastna i botten och den måste lös göras. Fartyget kan således kränga bl.a. i följande situationer:

1. Vågorna och vinden åstadkommer krängning
2. Fartyget kränger under lyftet av fångsten
3. Den fria fiskytan kan röra på sig
4. Det samlas vatten på fartygets däck
5. Trålen fastnar sig i havsbotten
6. Det bildas is på fartyget
7. Förskjutning av föremål och utrustning

²⁸ John Womack, Small Commercial Fishing Vessel Stability Analysis. Where Are We Know? Where Are We Going? Proceedings of the 6th International Ship Stability Workshop, Webb Institute, 2002

BILAGA 2/6 (11)

Dessa behandlas som särskilda, men de kan även verka samtidigt, vilket skall beaktas i beräkningarna.

Den första och andra situationen förekommer vid normalt arbete behärskat och inte alltför våldsam. Situationerna 3–7 beror på fel eller felaktig operation, liksom situationerna 1 och 2 i våldsam form. De traditionella stabilitetsberäkningarna grundar sig på situationerna 1–3 och 6, varvid vid fartygets krängning beaktas att lasten förskjuts i motsvarande mån, dvs. fiskytan är hela tiden i vågrätt läge. För situationerna 4 och 5 finns det beräkningsanvisningar och krav i reglerna. Situation 7 skall beaktas vid uppskattningarna av stabilitetsuppgifternas reserver. I fallet BRATTVÅG fartyget hade inte någon tidsenlig stabilitetsberäkning. Vid undersökningen har situationerna 1–3 och 6 granskats utifrån de fartygsdata som insamlats vid undersökningen.

2.2 De krängande momentens hävarmar

I allmänhet betraktas baslinjen (BL, Base Line) på fartygets centerlinje som momentpunkt för de krängande momenten. Utöver verkningarna av fartygets egen tyngdpunkt och lastens tyngdpunkt, vind, vågor och is skall på fiskefartygen bl.a. följande faktorer beaktas.

Under lyftet av fångsten kan lyftpåsens vikt inverka i den yttersta punkten av lyftbommen. I sidled är momenthävarmen i regel litet över fartygets halva bredd. I höjdriktningen kan bomens topp befinna sig 10–15 m ovanför baslinjen. Genom inverkan av lyftet stiger fartygets tyngdpunkt samtidigt som fartyget kränger. Om lyftpåse kan verka som en pendel, uppstår ytterligare krängande moment. Då trålen fastnar fast vid havsbotten får löstagningsoperationen fartyget att kränga.

Den fria fiskytan kan medföra då fartyget kränger likadana krängande moment som fria vätskeytor. I själva verket kan fiskytan vara farligare, för den kan stanna stationär till en viss krängning och sedan plötsligt förskjutas, vilket kan få fartyget att kränga t.o.m. avsevärt. I synnerhet om krängningen leder till att fisken rinner över avbalkningens vägg, är följden en krängning som förstärker sig själv.

3. Moment som rätar fiskefartyg

De moment som rätar och beror på själva fartyget indelas i två delar: faktorer som beror av dimensionerna för fartygets skrov och dess form och de faktorer som beror på läget för fartygets tyngdpunkt. På motsvarande sätt talar man om formstabilitets- och viktstabilitetsarm. Vidare kan vissa krängande moment, såsom fisklasten och bränslefordrarna lämpligt använt åstadkomma rätande moment. I stabilitetsberäkningarna kan man inte stöda sig på de sistnämnda, utan de tas med som krängande.

3.1 Formstabilitet

Formstabiliteten granskas beroende på krängningsvinkel med **små**, under 10 graders krängningar och **stora**, över 10 graders krängningar.

Med små krängningar talar man om begynnelsestabilitet, vars mätare är begynnelsemetacenterhöjden GM_0 . Den består av följande: $GM_0 = KB_0 + B_0M_0 - KG$, bild 1. De två första termerna beror på fartygets mått och form, KG på fartygets tyngdpunkt. Då begynnelsemetacenterhöjden ökar får ett statiskt eller dynamiskt moment av en viss storlek fartyget att kränga mindre.

Med stora krängningsvinklar uträknas formstabilitetens reststabilitetshävarm- eller pantokarener, tvärkurvorna för stabiliteten. Fiskefartygens formstabilitet försämras då fartygets fribord mins-

kar till exempel på grund av ökat djupgående och/eller ett ökat aktertrim. På bild 4 finns ett exempel på verkan av trimmet på armen MS.

Längden av den deplacerande delen av backen är av stor betydelse i synnerhet vid stora krängningsvinklar. Som exempel BRATTVÅG har beräknats sådant som det var under olyckfärden och sedan med hela backen deplacerande. (Obs. i fallet BRATTVÅG är detta teoretisering). På bilder 4 och 5 visas resultatet av beräkningarna.

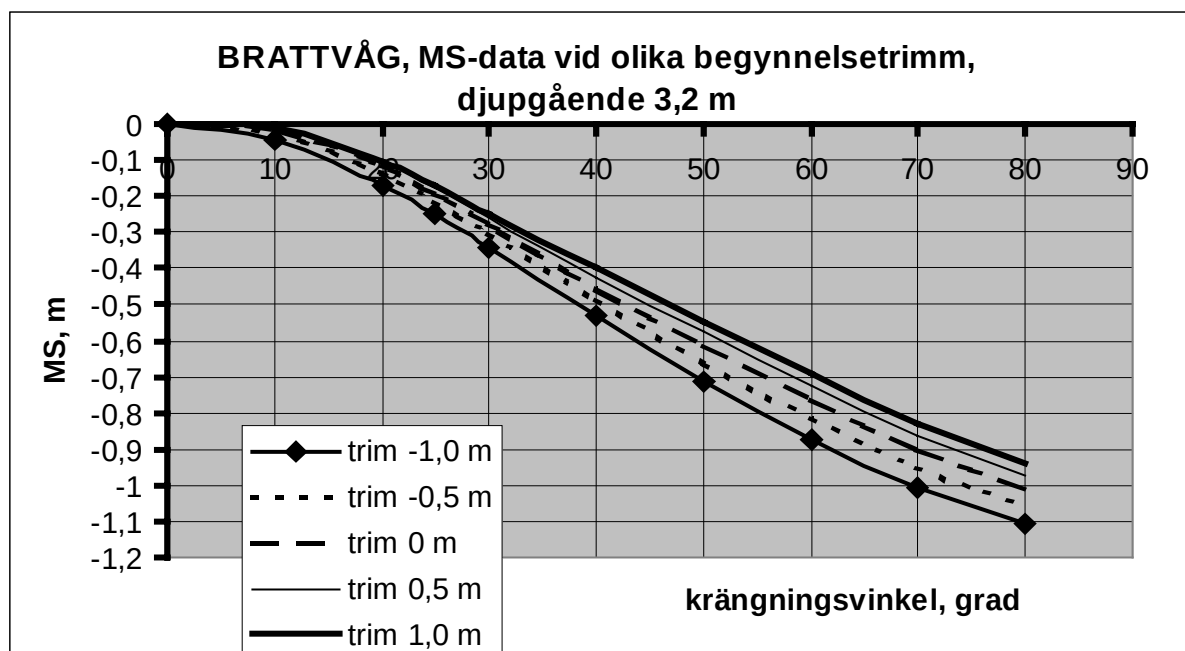


Bild 3. BRATTVÅGs MS-kurvor med 3,2 m djupgående vid olika trim. Ett positivt trim betyder trim till fören.

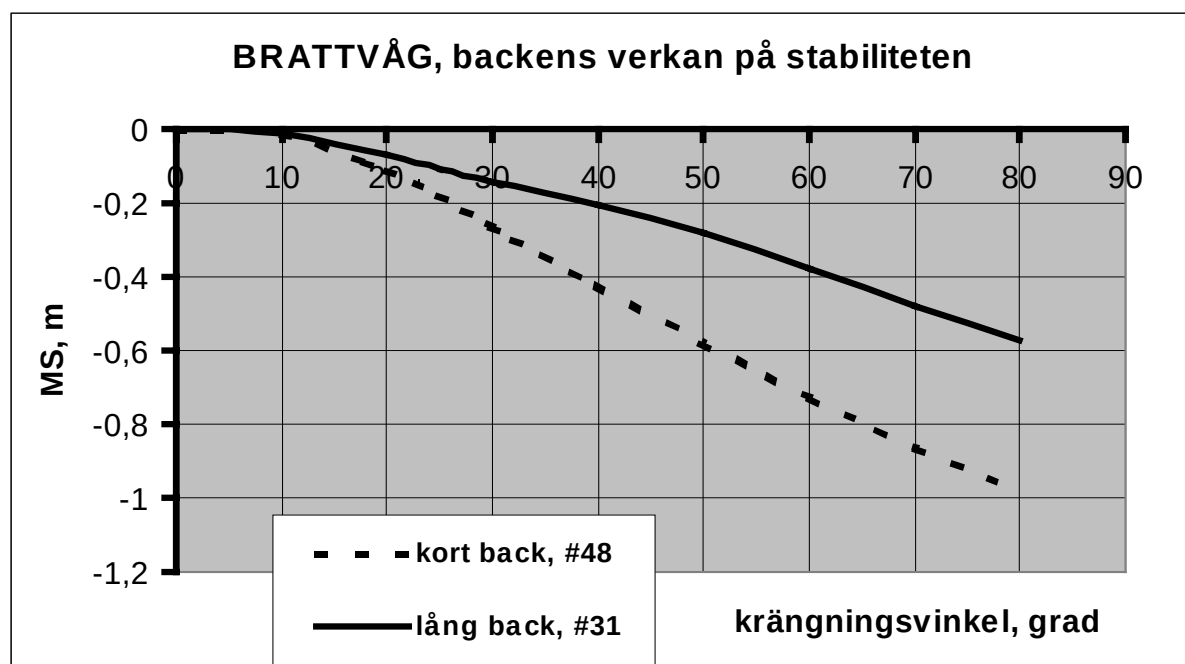


Bild 4. BRATTVÅG, verkan av backens längd på MS-kurvan då fartyget befinner sig på jämn köl.

På BRATTVÅGs GZ-kurva skulle verkan av backen syna på det sätt som bild 5 visar.

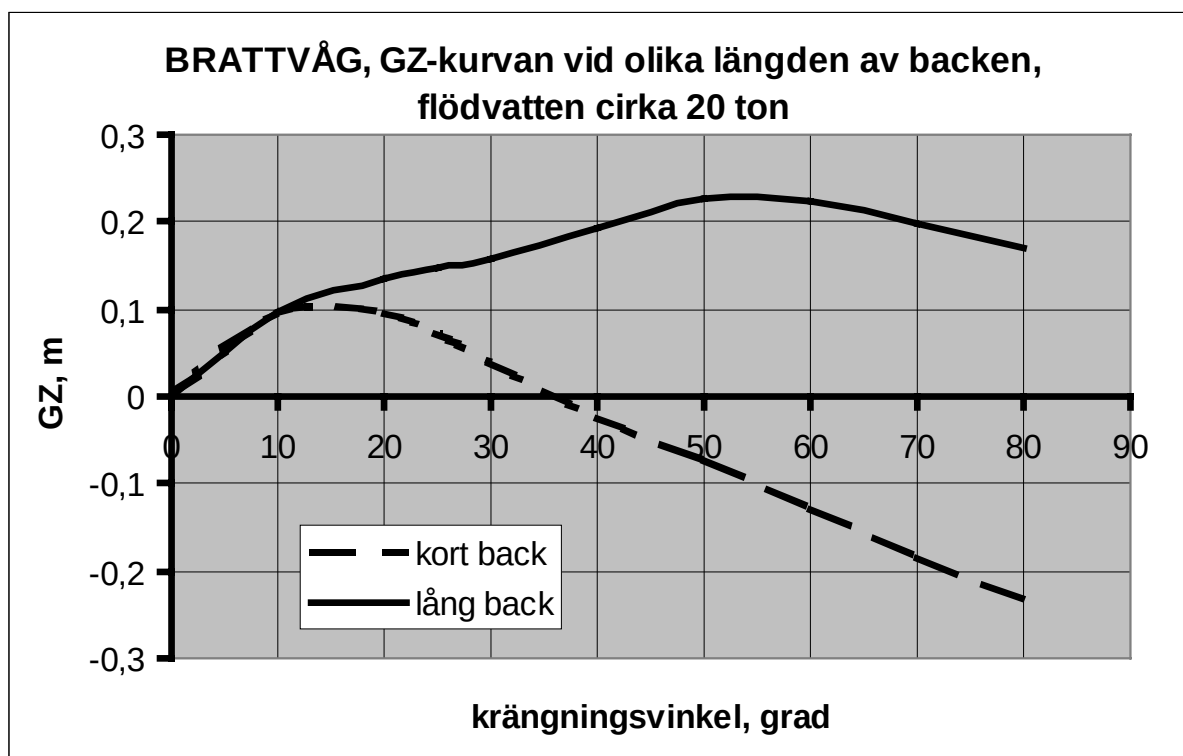


Bild 5 Kurvan för BRATTVÅGs rätande hävarm med faktisk deplacerande (kort) och teoretisk lång deplacerade.

Man ser att längden av den deplacerande backen inverkar synnerligen avgörande på fiskefartygets säkerhet. En lång back hade i fallet BRATTVÅG gjort det avsevärt långsammare för fartyget med att sjunka, för vatten hade till en början kommit in endast genom länsumpens avloppsöppning. Senare hade luckorna på lastluckorna kommit i vattnet.

Bredden

Den mest betydande faktorn som påverkar formstabiliteten är fartygets bredd som påverkar begynnelsemetacenterradien B_0M_0 och därigenom hela begynnelsemetacenterhöjden. Den är direkt proportionerlig till bredden i andra potens.

Skrovets form

Skrovets form påverkar på displacementets tyngdpunkt B_0 . Då formen förändras mot en V-form stiger displacementets tyngdpunkt. Om fartygets huvudmått förblir oförändrade, så förbättras stabiliteten. Skrovets form påverkar också reststabiliteten. Se bild 1 och dess text.

Fribord

En viktig faktor som reglerar fiskefartygets stabilitet och framför allt den dynamiska stabiliteten är höjden på fribordet. Enligt erfarenhet borde det vara så stort att däckets inte kommer under vatten vid under 10 graders slagsida. Då däckets går i vattnet, börjar fartygets förmåga att tåla extra krängning försämrats, eftersom vattenlinjeytan minskar. Fribordet minskas också av ett ökat djupgående, vilket kan vara en följd av att fartygets vikt ökar eller av en överstor fiskefångst. På

BRATTVÅG leder större djupgåenden än 2,9 – 3,0 m till att däckets går under vatten under en krängning av 10 grader. Fiskefartygen har normalt ett stort språng (däcks konkavitet i längdriktningen), med vilket kompenseras trimmets reducerande verknings på fribordet.

Det kan tänkas att däckets tillåtna vinkel för att komma i vattnet beror av väderförhållandena. Ett fartyg som vid bra väder fiskar i kustvattnen kan lastas djupare.

Konstruktion av bredgången

Om bredgången har gjorts av stålplåt som i fallet BRATTVÅG, kommer vattnet bort via länsportar och avloppshål. Å andra sidan det kommer vatten i endast via avloppshål (och kanske länsportarna) innan fartyget kränger så mycket att bredgångens kant kommer till vattnet. Om krängningen framskrider snabbt, hinner endast små mängder vatten samlas via avloppshål innan bredgångens kant kommer i vattnet. Då sedan vatten kommer över relingen, försämras situationen plötsligt och abrupt.

Först och främst, fartygets formstabilitetshävarm grundar sig på det, att bordläggningen fortsätter ända till kanten av bredgången tills det sistnämnda kommer under vatten. Efter detta förändras situationen plötsligt så att bordläggningen sträcker sig endast till huvuddäcket och samtidigt är en del av däckets omedelbart under vatten, vilket minskar vattenlinjeytan. För det andra, det vatten som sköljer in över bredgången orsakar ett plötsligt dynamiskt krängande moment samtidigt som stabilitetskurvan väsentligt har försämrats. På grund härav kränger fartyget mer mycket snabbt och om situationen fortgår, så kan det välta. Ämnet har undersökts mycket litet, en hänvisning har upptäckts²⁹.

Om krängningen fortskrider långsamt, liksom i fallet BRATTVÅG, kommer det in vatten via öppningarna då slagsidan framskrider sålunda att vattenytan på havssidan är endast litet högre än på fartygssidan.

3.2 Viktstabilitet

Fiskefartygets tyngdpunkt

Den mest betydande faktorn på viktstabiliteten är läget för fartygets tyngdpunkt. Höjdkoordinaten inverkar på viktstabiliteten. Koordinaten i längdriktningen påverkar trimmet och därigenom vidare formstabiliteten. I sidled bör tyngdpunkten fås i mitten, annars uppstår det en begynnelseslagsida för fartyget.

Då tyngdpunkten på ett fiskefartyg höjs d cm, minskar GZ vid olika krängningsvinklar med $d \times \sin$ (krängningsvinkeln). Den försämrade verkan för stabiliteten ökar då krängningsvinkeln ökar.

Fisk placeras ofta även på däck, vilket höjer fartygets tyngdpunkt. Ändamålsenligheten med detta skall noga prövas.

Fria vätskeytor

De fria vätskeytorna i tankarna inverkar försämrade på begynnelsemetacenterhöjden, dvs. höjer skenbart fartygets tyngdpunkt. Resultatet är en korrigerad begynnelsemetacenterhöjd. Den mest

²⁹ Stefan Grochowalski, Investigation into the Physics of Ship Capsizing by Combined Captive and Free-Running Model tests, SNAME Transactions, Vol. 97, 1989

BILAGA 2/10 (11)

betydande verkan har tankens bredd och fyllnadsgrad. Då GZ uträknas vid olika krängningsvinklar, kan som utgångspunkt den korrigerade begynnelsemetacenterhöjden begagnas, varvid GZ innehåller en liten reserv. Det går också att använda en icke-korrigerad begynnelsemetacenterhöjd, varvid korrigeringen av de fria vätskeytorna räknas utskilt för varje krängningsvinkel (m.a.o. verkan av vätskans förskjuta tyngdpunkt på GZ-kurvan uträknas). Tidigare begagnades det föregående sättet beroende på att tankens form gör uträkningen komplicerad. I dag då datorer brukas, är det senare sättet rutin.

Fisklasten placerad i lastrummet eller i avbalkningar kan bete sig på samma sätt som en vätskelast. Detta måste man ta hänsyn till. Då vatten avlägsnas från lasten förändras dess förskjutningsegenskaper. Då fartyget kränger kan lasten hållas på plats, ända tills den förskjuts då den nått en viss lutning. Om lasten då förskjuts över avbalkningens vägg, kan det uppkomma en kontinuerlig förskjutning av lasten och ökad krängning. Olika fiskarter beter sig på olika sätt. Vidare kan verkande faktorer vara åtminstone lastens temperatur, lastens sammanpressningstid, fartygets rörelser, avbalkningarnas dimensionering, konstruktionen och höjden hos väggarna. Om verkan av dessa faktorer på lastens förskjutningskänslighet har inte undersökningar hittats. Enligt iakttagelser i praktiken förändras vassbuken lätt och förskjuts då den varit tillräckligt länge i lastrummet.

Vattnet på däck

Det vatten som samlas på däck höjer fartygets tyngdpunkt och dess fria vätskeyta försämrar stabiliteten. Förlusten av begynnelsestabiliteten kan vara t.o.m. mycket stor. Enligt Torremolinoskonventionen skall för fiskefartyg uträknas situationer då det finns vatten på däck.

4. Myndigheternas och klassifikationsinstitutens stabilitetsbestämmelser

Stabilitetsbestämmelserna för fiskefartyg har förändrats efter det år 1966 då BRATTVÅG byggdes. De mest betydande egenskaperna hos fartyget, vilka inverkar på tillämpningen av stabilitetsbestämmelserna är fartygets måtlängd, fiskeområde och om fartyget är gammalt eller nytt. BRATTVÅGs måtlängden är 27,46 m. Måtlängden är över 24 m och det fiskar på öppna havet, varför det skall uppfylla förordningen 65/2000 om vissa fiskefartygs säkerhet. Den trädde i kraft 15.2.2000. Från den dagen skulle fiskefartygen uppfylla stabilitetsbestämmelserna i III kapitlet av Torremolinos-protokollet 1993, vilka nedan har anförts. För verkställandet gavs fem månader.

Enligt stabilitetsbestämmelserna skall följande beräkningar göras.

Stabiliteten i lugnt vatten i alla de situationer fartyget används, inklusive lyft av fångst. IMO:s Resolution A.168 skall uppfyllas med tillägget att stabilitetsomfattningen skall vara minst 60 grader. Kraven är följande, bild 6:

Om fartygets egenskaper är sådana att kriterierna ovan inte kan uppfyllas, finns delvis följande i stället (de övriga som förut): Maximivärdet för GZ får inte vara under 15 graders vinkel. Om maximivärdet för GZ är vid 15 graders krängningsvinkel, skall ytan A1 ända till denna vinkel vara minst 0,07 mrad. Om maximivinkeln för GZ ligger mellan 15–30 grader, uträknas den krävda A1 med formeln $0,055+0,001(30-\text{vinkeln i fråga})$.

Dessutom stabiliteten i hård vind och sjöhävning enligt IMO:s Resolution A.562 skall beräknas.

I beräkningarna skall beaktas:

1. I beräkning av rätande hävarm skall det faktiska trimmet beaktas
2. Situationen med lyft av fångsten
3. Situationen då trålen lösgörs från havsbotten
4. Isbildning
5. Vatten på däck

Resultaten av beräkningarna skall samlas i det stabilitetsmaterial som skall förvaras på fartyget. Det skall vara i en så enkel form som möjligt och lättläst. Fartyget skall ha utmärkt största tillåtna djupgående på midskeppet samt åmningar i fören och aktern. På denna grund kan den största tillåtna lastmängden uppskattas.

Krängningsprovet skall enligt direktivet 97/70/EG utföras minst en gång per 10 år.

Då BRATTVÅG blev färdigt år 1966 skulle det fylla de dåtida stabilitetsbestämmelserna.

I undersökningen har gjorts endast de beräkningar som behövs för att utreda olyckans förlopp och utreda orsaken till den.

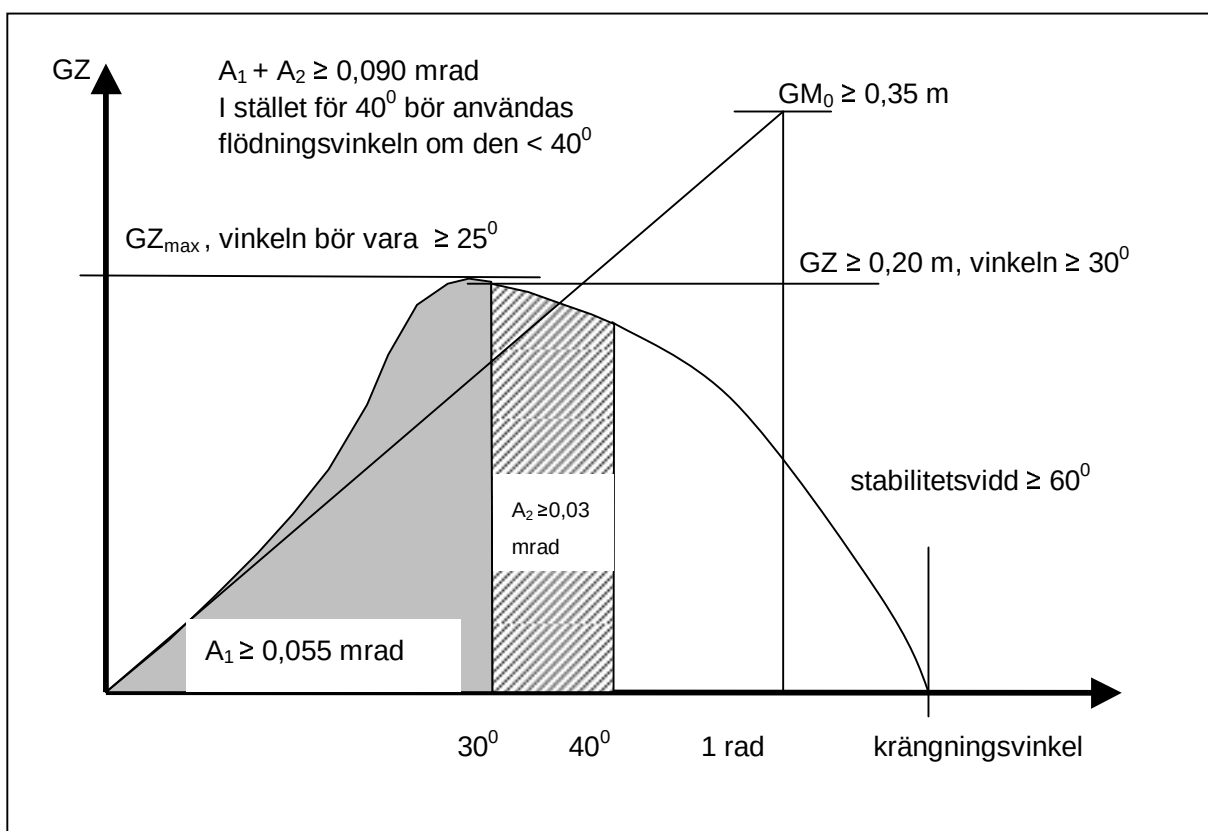


Bild 6. Fiskefartygets statiska och dynamiska stabilitetskrav.

Vid granskandet av fiskefartygens olika lastsituationer skall alltid lyftet av fångsten och de risker denna medför tas i betraktande. Normalt är de luckor som är stängda till sjöss öppna och fångsten lyfts ombord i sjögång från fartygets sida. Fartygets stabilitetsegenskaper skall inte beskrivas till en större krängningsvinkel än till flödningsvinkeln, eller åtminstone skall flödningsvinkeln i fråga tydligt anges i GZ-kurvan.



2 1. 04. 2006

124/5 m

Lapinjärvi 13.4.2006

Onnettomuustutkintakeskus
Sörnäisten rantatie 33 C
00580 HELSINKI

Viite Lausuntopyyntönnä 8.3.2006, 88/5M

Lausunto tukintaselostuksesta C 1/2004 M – troolari Brattvågin uppoaminen Porin edustalla 17.1.2004

Suomen Ammattikalastajaliiton hallitus toteaa lausuntonaan seuraavaa.

Liitto kannattaa tutkintaselostuksessa esitettyjä suosituksia. Liitto on omasta puolestaan valmis jatkamaan meriturvallisuuteen liittyvää tiedotustoimintaa. Liiton kehittämishanke ”Kalastuselinkeinon työturvallisuusprojekti” on vuosina 2004-2005 tiedottanut työturvallisuudesta ja siinä yhteydessä myös vakavuuskysymyksistä (katso liitteet sekä www.sakl.fi). On kuitenkin ilmeistä, että tätä työtä on jatkettava. Maa- ja metsätalousministeriön tulisi seuraavan rakenneohjelman (2007-2013) laadinnassa huomioida turvallisuustyön vaatiman rahoitustarpeen. Tässä yhteydessä tulisi myös selvittää mahdollisuudet saada erityisen hankkeen avulla Suomen kalastuslaivaston vakavuusaineisto ja alusdokumentaatio ajan tasalle.

Suomen Ammattikalastajaliitto SAKL ry


Kim Jordas
toimitusjohtaja