



Statens haverikommission
Swedish Accident Investigation Board

ISSN 1400-5735

Rapport RS 2007:03

Närsituation och grundstötning med fartyget MT BREVIK i Trollhätte kanal, O län, den 25 november 2004

Dnr S-05/05

SHK undersöker olyckor och tillbud från säkerhetssynpunkt.
Syftet med undersökningarna är att liknande händelser skall undvikas i framtiden. SHK:s undersökningar syftar däremot inte till att fördela skuld eller ansvar.

Det står var och en fritt att, med angivande av källan, för publicering eller annat ändamål använda allt material i denna rapport utom bild nr 2 (© Sjöfartsverkets tillstånd nr 07-02774), samt bild 1 och 4 (© MAREUD / R. Skiöld).

Rapporten finns även på vår webbplats: www.havkom.se



Statens haverikommission
Swedish Accident Investigation Board

2007-09-13

S-05/05

Sjöfartsverket

601 78 NORRKÖPING

Rapport RS 2007:03

Statens haverikommission har undersökt en närsituation med efterföljande grundstötning som inträffade den 25 november 2004 i Trollhätte kanal, Västra Götalands län, med tankfartyget Brevik.

Statens haverikommission överlämnar härmed enligt 14 § förordningen (1990:717) om undersökning av olyckor en rapport över undersökningen.

Statens haverikommission emotser tacksamt besked senast den 13 mars 2008 om hur de i rapporten intagna rekommendationerna följs upp.

Carin Hellner

Jan Snöberg

Innehåll

SAMMANFATTNING	4
1 FAKTAREDOVISNING	5
1.1 Händelseförloppet	5
1.2 Personskador	9
1.3 Skador på fartyget	9
1.4 Andra skador	10
1.5 Besättningarna och lotsarna	10
1.5.1 <i>Befälhavaren på Brevik</i>	10
1.5.2 <i>Andrestyrman på Brevik</i>	10
1.5.3 <i>Lotsen på Brevik</i>	10
1.5.4 <i>Överstyrman på Naven</i>	10
1.5.5 <i>Lotsen på Naven</i>	10
1.6 Fartygen	11
1.6.1 <i>Allmänt Brevik</i>	11
1.6.2 <i>Fartygsdata Brevik</i>	11
1.6.3 <i>Certifikat Brevik</i>	12
1.6.4 <i>Navigationsutrustning Brevik</i>	12
1.6.5 <i>Allmänt Naven</i>	12
1.6.6 <i>Fartygsdata Naven</i>	12
1.6.7 <i>Navigationsutrustning Naven</i>	13
1.6.8 <i>Färd- och ljudregistrering</i>	13
1.7 Besiktningar	13
1.8 Meteorologisk information	13
1.9 Farleden	13
1.10 Bestämmelser av betydelse och tillämpningar	14
1.10.1 <i>Fartygstrafik i Trollhätte kanal</i>	14
1.10.2 <i>Lotsplikt</i>	16
1.10.3 <i>Bryggrutiner</i>	16
1.10.4 <i>Internationella sjövägsregler</i>	17
1.11 Utvecklade rutiner	17
1.11.1 <i>Möten</i>	17
1.11.2 <i>Fartygsbefälen och lotsarnas rutiner</i>	18
1.12 Medicinsk information	18
1.13 Särskilda prov och undersökningar	18
1.13.1 <i>Rekonstruktion genom AIS</i>	18
1.13.2 <i>Sjötrafikområdets undersökning</i>	20
1.14 Övrigt	21
1.14.1 <i>Bankeffekt och interaction</i>	21
2 ANALYS	22
2.1 Rutiner	22
2.2 Mötet	22
2.3 Övriga slutsatser	24
3 UTLÅTANDE	24
3.1 Undersökningsresultat	24
3.2 Orsaker till grundstötningen	25
4 REKOMMENDATIONER	25

Rapport RS 2007:03

S-05/05

Rapporten färdigställd 2007-09-13

<i>Fartyg; Namn.</i>	MT BREVIK
<i>Signalbokstäver</i>	SJBU
<i>IMO nummer</i>	7917537
<i>Fartygstyp</i>	Kemikalietankfartyg
<i>Ägare/innehavare</i>	Rederi AB Brevik
<i>Nationalitet/Flaggstat</i>	Svensk
<i>Klass</i>	Lloyds Register +100 A1
<i>Tidpunkt för händelsen</i>	2004-11-25, kl. 05:58 under mörker <i>Anm.:</i> All tidsangivelse avser svensk normaltid (UTC + 1 timme)
<i>Plats</i>	Stallbackaleden, Trollhätte kanal Västra Götalands län, pos. 58°17,99' N 012°18,08'E
<i>Väder och sjöförhållanden</i>	Klart och god sikt, västlig vind 5–6 m/s
<i>Antal ombord; besättning</i>	10
<i>passagerare</i>	–
<i>lots</i>	1
<i>Personskador</i>	Inga
<i>Skador på fartyget</i>	Begränsade
<i>Skador på last</i>	Inga
<i>Andra skador (miljö)</i>	Inga
<i>Befälhavaren:</i>	
<i>Kön, ålder, tid som befälhavare på Brevik</i>	Man, 55 år, 5,5 år
<i>2:e styrman</i>	
<i>Kön, ålder, tid som styrman på Brevik</i>	Man, 64 år, 6 år
<i>Lots</i>	
<i>Kön, ålder, tid som lots</i>	Kvinna, 41 år, 1år

Statens haverikommission (SHK) underrättades 2004-11-26 om att ett tillbud och därefter en grundstötning hade inträffat med tankfartyget BREVIK i Trollhätte kanal, Västra Götalands län, den 25 november 2004 kl.05:58.

Tillbudet och olyckan har undersökts av SHK som företräts av Carin Hellner, ordförande, och Jan Snöberg, sjöoperativ utredningschef. Undersökningen har följts av Sjöfartsverket genom Björn Molin.

Sammanfattning

Kemikalietankfartyget BREVIK, lastad, var på resa mot Vänern och framfördes med lots ombord i Trollhätte kanal. Lotsen hade i överenskommelse med lotsen på det mötande torrlastfartyget NAVEN bestämt mötesplats vid Hjulksvarns övre brygga. BREVIK kom fram snabbare än uppskattat samtidigt som NAVEN kom fram långsammare varför ny mötesplats beslutades väster om Stallbackaön. Lotsen på NAVEN reducerade framfarten till ett minimum och höll långt ut på babord sida av farleden, där strömmen hade

lägre styrka. NAVEN hamnade i ett läge där stäven pekade ut i farledens mitt. Lotsarna hade ny kontakt via VHF där mötesplatsen vidhölls och överenskommelse om möte babord mot babord. Lotsen på NAVEN försökte manövrera fartyget över till sin styrbord sida av farleden utan att lyckas. När det var ca 220 meter mellan fartygen beslutade lotsen på BREVIK att mötet därför istället skulle ske styrbord mot styrbord, vilket informerades till NAVEN via VHF. Fartygen möttes på mycket nära avstånd. BREVIK kom i och med detta långt ut på sin babord sida i farleden och lyckades där- efter inte att styras in i mitten av leden igen. BREVIK grundstötte strax ef- ter mötet väster om farleden.

Den omedelbara orsaken till BREVIKs grundstötning var att fartyget gi- rade babord för att undvika kollision vilket innebar att fartyget kom långt ut på sin babords sida av farleden. Fartyget fick därmed ett svårt läge i kanalen för att efter mötet åter kunna manövrera sig in i kanalens centerlinje. BRE- VIKs babordsläge försämrades av strömmen som pressade fartyget ytterli- gare åt babord men sannolikt också av hydrodynamiska effekter genom mötet med NAVEN i den grunda, smala och strömmande kanalen. De bak- omliggande orsakerna till ovanstående var följande.

- Mötet genomfördes på annan plats än vad som inledningsvis hade plane- rats.
- På grund av NAVENs svårigheter att manövrera sig ut från babords sida av farleden genomfördes mötet styrbord mot styrbord efter akut beslut av BREVIKs lots att avbryta planen om möte babord mot babord.
- NAVENs svårigheter att komma över i styrbord sida av farleden orsaka- des sannolikt av fartygets mycket låga fart genom vattnet. Lotsen N ville samtidigt hålla låg fart med hänsyn till mötet och BREVIKs djupgående. NAVENs fart kunde ombord upplevas som högre i den rådande medström- men.

Rekommendationer

Sjöfartsverket rekommenderas

- att undersöka om särskilda Lotsningsföreskrifter bör gälla för Trollhätte kanal på grund av farledens speciella karaktär (*RS 2007:03 R1*) samt
- att överväga om behovet att utse rekommenderade farledsområden för omkörning och möten samt eventuellt även klagöra områden som har förbud för omkörning och möten (*RS 2007:03 R2*).

1 FAKTAREDOVISNING

1.1 Händelseförloppet

Händelsen inträffade i Trollhätte kanal som ligger inom Vänerens trafikområde.



Bild 1. Vänerens trafikområde

BREVIK var på resa från Göteborg till Skoghall med last av eldningsolja. Fartyget var nedlastat till djupgående förut 4,90 meter och akter 5,35 meter. Fartyget hade under kvällen varit på resa uppför Trollhätte kanal med lots ombord från Göteborg. BREVIK var välkänt för lotsarna och ansågs av dessa vara lättmanövrerat. Lotsbyte ägde rum i Ströms sluss, Lilla Edet, där lotsen B, som var ombord vid olyckstillfället, kom ombord kl. 00:25. Lotsen B hade lotsat BREVIK flera gånger både som lotselev och som lots med full styrsedel.

Lotsen B visste redan vid utgång ur slussen vilka möten som var aktuella under lotsningen till Vänersborg. Likaså var tappningen i älven känd och därmed även den rådande strömmen.

Efter det att BREVIK lämnade Ströms sluss var det den vakthavande styrmannen och lotsen B som bemannade bryggan. Befälhavaren kom åter till bryggan strax före ingång i sluss 5, slusstrappan i Trollhättan. Under passagen genom slussarna i Trollhättan var det lotsen B som manövrerade fartyget. Befälhavaren var med på bryggan under hela slusspassagen och assisterade genom att manövrera fartygets bogpropeller.

När Brevik hade slussat genom den övre slussen i slusstrappan lämnade befälhavaren bryggan för att vila. Bryggans bemanning bestod därefter åter av lotsen B och 2:e styrman.

NAVEN var på resa från Vänern och gick i ballastad kondition nedför Trollhätte kanal. Fartygets befälhavare hade farledstillstånd för Vänern och hade navigerat fartyget utan lots över Vänern fram till Vänersborg.

Klockan 04:30 kom lotsen N ombord på NAVEN strax nord om Vänersborg via en lotsbåt.

Lotsen N hade lotsat NAVEN flera gånger och var mycket känd med fartygets manöveregenskaper. Lotsen N hade dessutom varit befälhavare i ett systerfartyg till NAVEN. Befälhavaren på NAVEN var kvar på fartygets brygga tills passage av slussen i Brinkebergskulle. Därefter bestod bryggteamet av en vakthavande styrman och lotsen N.

Lotsarna på BREVIK och NAVEN hade den första direktkontakten med varandra ca kl. 05:40. BREVIK hade då gått in i Bergkanalen. Överenskommelse gjordes om möte strax nord om järnvägsbron i Trollhättan där ett av fartygen tillfälligt skulle förtöja vid kajen Hjulkvärns övre brygga. All kommunikation mellan lotsarna genomfördes på svenska.

Strax före BREVIKs passage av järnvägsbron tog lotsen B åter kontakt med NAVEN för att bekräfta mötesplats. NAVEN hade inte hunnit så långt som planerats och lotsarna bestämde därför gemensamt att ny mötesplats skulle bli på den raka farledssträckan väster om Stallbackaön, mellan farledsfyr 243 och 245.

Ombord på NAVEN reducerade lotsen N farten till ett minimum. I aktuellt område var det medström 1,5–2 knop vilket medförde att framfarten blev ca 2–3 knop över grund. Strömmen väster om Stallbacka sätter något diagonalt mot farledens riktning. Strömmen har något lägre fart i den östra delen av farleden i detta område. Av dessa skäl valde lotsen N att hålla fartyget i farledens östra sida, dvs. på NAVENs babordsida. Därigenom kom fartyget att framföras i den delen av farleden där strömmen skulle vara lägst. Fartygets stävriktning kom inte att vara parallell med farleden utan pekade ut mot farledens mitt med en vinkel på ca 10°–15° mot farledsriktningen. NAVENs akter kom samtidigt att hamna långt ut på ledens östra sida, NAVENs babord sida.

Kl. 05:50 passerade BREVIK järnvägsbron. Strax därefter kunde lotsen B se att NAVEN låg långt babord i leden med förskeppet pekandes in över farledens mitt. Lotsen B tog åter kontakt med lotsen N på NAVEN via VHF och frågade om man skulle mötas styrbord mot styrbord. Lotsen N vidhöll babord mot babord och sade att avsikten var att lyfta ut NAVEN i styrbord sida av farleden.

När lotsen N sedan genom roder- och maskinmanöver försökte manövrera NAVEN över till styrbord sida upplevde han att fartygets akter sög fast mot babord sida i farleden.

Lotsen B på BREVIK kunde också se att NAVENs akter svepte utanför farledens östra begränsning som visades genom farledsfyrarna 243 och 245.

På NAVEN gjorde lotsen flera försök att få fartyget över på rätt sida, vilka samtliga misslyckades. Enligt AIS- (Automatic Identification System) historiken framfördes NAVEN under denna tidsperiod med en fart 3,0–3,8 knop över grund, vilket med hänsyn till rådande ström blev i storleksordningen 1–2 knop genom vattnet

Lotsen B anropade åter NAVEN via VHF och sade ”går inte babord–babord, styrbord–styrbord”. BREVIK var vid anropet framme vid farledsfyr 245 och avståndet till NAVEN var ca 220 meter. Detta anrop besvarades inte av NAVEN men från BREVIK kunde man se hur det mötande fartyget började gira åt babord. Lotsen N hade samtidigt ombord på NAVEN beslutat att omedelbart få över förskeppet åt babord genom att lägga fullt roder åt babord, fullt maskinpådrag samt köra fartygets bogpropeller för fullt åt babord.

När BREVIK passerade för om NAVEN var avståndet mellan fartygen ca 15 meter. NAVENs fart hade då successivt ökats och var enligt AIS historiken i fartområdet 5–6 knop över grund. BREVIK höll samtidigt en fart omkring 3,3–3,6 knop över grund.

Genom den manöver som lotsen N genomförde på NAVEN kom fartyget att ligga parallellt med farledens riktning långt ut på babordssidan, farledens östra sida.

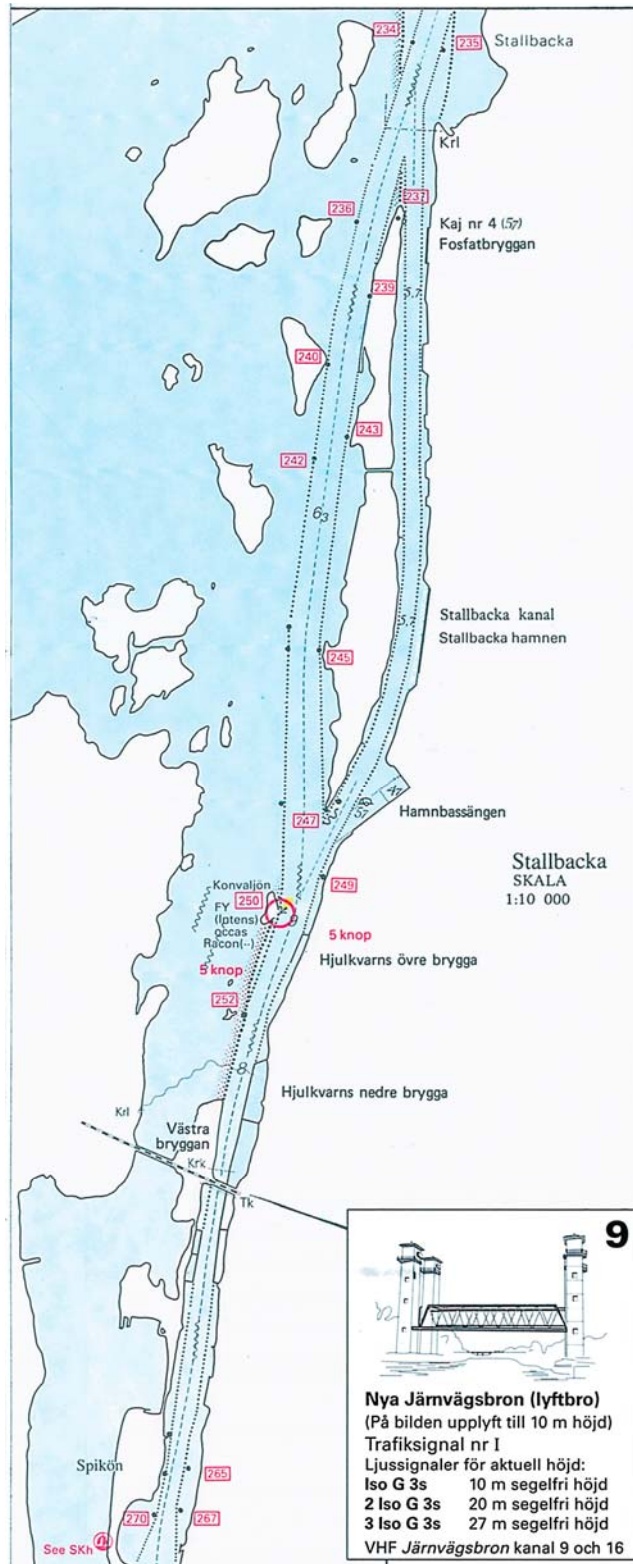


Bild 2. Trollhätte kanal, aktuellt farledsavsnitt
Utdrag ur Svensk sjökort Nr 1351, Göta Älv–Trollhätte kanal

När båda fartygen låg jämsides med varandra gav lotsen B fullt roder åt styrbord och full fart fram i syfte att komma in i nästa farledsavsnitt, akter om NAVEN. Enligt lotsen B fick manövern från början en tendens till korrekt effekt och hon uppfattade att BREVIK girade något styrbord. Enligt lotsen B blev farledsskärm 242 synlig tätt på babord sida om stävriktningen, efter att från början befunnits om styrbords sida. När fartygen precis hade passerat varandra avstannade BREVIKs styrbordsgir.

Båda fartygens akterskepp var vid mötet uppskattningsvis 2–5 meter från varandra.

Händelseförloppet har kunnat rekonstrueras genom insamlad AIS data, vilket mer ingående redovisas i avsnitt 1.13. AIS baseras bland annat på satellitnavigeringssystemet, varför en viss eftersläpning i fartygets dokumenterade rörelser måste tas i beaktande.

Lotsen B bedömde vid detta tillfälle att det var stor risk för grundstötning och beslutade direkt att backa upp fartyget. Styrmannen på vakt hade ringt till befälhavaren som kom upp på bryggan i det ögonblick backmanövern påbörjades.

Fartyget grundstötte strax därefter med cirka 1 knops fart. Förskeppet tog i botten väster om farleden, mellan farledsskärmarna 242 och 244, med akterskeppet fortfarande kvar på djupt vatten i farleden.

Nästan direkt efter grundstötningen började fartyget vrida sig. Ombord på BREVIK trodde man först att fartyget var flott, men det visade sig vara strömmen som vridit fartyget. I syfte att rädda roder och propeller lades rodret dikt babord och maskinorder helt sakta fram, därmed kunde akterskeppet hållas på djupt vatten. Denna manöver bibehölls till situationen hade stabiliserats.

Inget av fartygen hade utkik på bryggan.

Grundstötningen inträffade kl. 05:58, den 25 november 2004, på position 58° 17,99' N 012° 18,08'E, mellan farledsskärmarna 242 och 244 väster om farleden.

Fartyget kom flott dagen efter genom att vattennivån höjdes i farleden. Detta möjliggjordes genom att man minskade på tappningen i älven.

1.2 Personskador

Inga personskador har rapporterats.

1.3 Skador på fartyget

BREVIK fastnade på grundet och fick genom grundstötningen ett vattenläckage i bogpropellerrummet. Det visade sig vara ballastvatten från den intilliggande vattenfyllda förpiken som läckte in till bogpropellerrummet. Inget läckage av olja från fartyget kunde observeras, men länsor lades ut runt fartyget.

När BREVIK stod på grundet genomfördes en dykundersökning av fartyget. Dykaren kunde inte upptäcka några hål men skrovet hade intryckningar på båda sidor om bogpropellern. Sikten i vattnet var vid tillfället begränsad för dykaren.

Trafikområdeschefen beslutade att höja vattenståndet i kanalen genom att minska på tappningen. Två bogserbåtar höll BREVIK i läge då hon genom vattennivåns höjning kom flott.

Den 26 november kl. 09:34 kom fartyget loss från grundet och bogserades därefter av de två bogserbåtarna till kaj i Stallbacka hamnen för bottenundersökning.

Efter inspektion vid kajen i Stallbacka fick BREVIK tillstånd att fortsätta resan till Skoghall för att lossa lasten. Därefter gick fartyget till reparationsvarv i Göteborg. Fartyget dockades i Göteborg i början av december 2004. Under varvsbesöket byttes 0,84 ton plåt i förskeppet på grund av skador orsakade av den aktuella grundstötningen. Fartygets bogpropeller, som skadats vid olyckan, genomgick också en omfattande reparation, bl.a. byttes axel, lager och elmotor ut.

1.4 Andra skador

Inga skador på miljön har rapporterats.

1.5 Besättningarna och lotsarna

BREVIK och NAVEN framfördes med lots ombord. På BREVIK hade befälhavaren varit på bryggan under passagen genom slusstrappan i Trollhättan. Han lämnade bryggan efter passage av sluss nr 2. Bryggan bemannades därefter av 2:e styrman och lots. Befälhavaren på BREVIK kom åter upp på bryggan precis före grundstörningen. På NAVEN hade befälhavaren varit uppe under den första etappen i Trollhätte kanal och lämnade bryggan efter Brinkebergskulles sluss, sluss nr 1. Därefter bemannades bryggan av överstyrman och lots.

1.5.1 Befälhavaren på Brevik

Befälhavaren, man, var 55 år och innehade behörighet Sjökapten. Han hade tjänstgjort på BREVIK som befälhavare sedan juli 2004. Dessförinnan hade han tjänstgjort i BREVIKs systerfartyg som befälhavare i fem år. Befälhavaren var väl förtrogen med fartyget och det aktuella farvattnet.

1.5.2 Andrestyrman på Brevik

Andrestyrman, man, var 64 år och hade tjänstgjort på BREVIK i ca sex år. Han var väl förtrogen med det aktuella farvattnet.

1.5.3 Lotsen på Brevik

Lotsen, kvinna, var 42 år och hade varit lots på Trollhätte kanal sedan september 2003. Hon hade haft styrsedel sedan mars 2004 och vid den aktuella händelsen hade hon full styrsedel, vilket även innefattade tillstånd att lotsa fartyg med maximal storlek.

Lotsen avlade radiotelegrafistexamen 1984 och tog sin sjökaptensexamen 1988. Hon erhöll sitt sjökaptensbrev 1993/-94 och hade tjänstgjort som befälhavare sedan 1998.

1.5.4 Överstyrman på Naven

Överstyrman på NAVEN var från Ukraina och hade före händelsen gjort ca 30 resor på Trollhätte kanal.

1.5.5 Lotsen på Naven

Lotsen på NAVEN, man, var 40 år och hade varit lots på Trollhätte kanal i ca 6,5 år. Han hade tjänstgjort på systerfartyg till NAVEN som befälhavare och var väl förtrogen med fartyget och dess manöveregenskaper.

1.6 Fartygen

1.6.1 Allmänt Brevik

Fartyget var en kemikalietanker som byggdes på Falkenbergs varv och levererades 1981. Fartyget byggdes för rederi Erik Thun AB och fick namnet Lurö, hon hade därefter bytt namn tre gånger. I december 1997 förvärvades fartyget av Rederi AB Brevik och fick namnet BREVIK.

Fartygets huvudmotor var kopplad till en propeller med vridbara blad. Propellerns rotationsriktning var vänster, varvid fartyget vid backmanöver fick girtendens med förskeppet åt styrbord, akterskeppet slog åt babord. BREVIK hade ett s.k. beckerroder, flaproder, vilket är en effektiv rodertyp som ger en mycket bra styrförmåga. Fartyget hade en bogpropeller som utvecklade 240 kW.

BREVIKS lastlåda bestod av 4 centertankar och 7 vingtankar på vardera sidan om centertankarna, totalt 14 vingtankar. Fartyget hade dubbelbottentankar för separat vattenballast.

1.6.2 Fartygsdata Brevik



Bild 3. Brevik

© MAREUD / R. Skiöld

<i>Nybyggnadsvarv</i>	FALKENBERGS VARV
<i>Klass</i>	Lloyds Register, +100 A1, Chemical tanker cargo type B
<i>Nybyggnadsår</i>	1981
<i>Flaggstat</i>	Sverige
<i>Anropssignal</i>	SJBU
<i>Typ</i>	Kemikalietankfartyg
<i>Längd, över allt</i>	85,94 m
<i>Bredd, max</i>	12,62 m
<i>Djupgående, max</i>	5,98 m
<i>Dödvikt vid max djupgående</i>	3889 dwt
<i>Bruttotonnage</i>	2406
<i>Fartområde</i>	Europafart
<i>Motortyp</i>	NOHAB
<i>Huvudmaskin, effekt</i>	1435 Kw
<i>Fart</i>	11 knop
<i>IMO-nummer</i>	7917537

1.6.3 Certifikat - Brevik

Fartyget hade giltiga certifikat.

1.6.4 Navigationsutrustning Brevik

BREVIK var utrustat med två radarapparater av fabrikat Furuno, gyrokompass och automatstyrning av fabrikat Sperry. Fartyget hade ett elektroniskt sjökortssystem av fabrikat Furuno, som enligt uppgift inte användes vid händelsen.

Fartyget hade utrustats med en AIS av fabrikat Furuno samt en satellitnavigator (DGPS) av fabrikat Shipmate (GN 30).

1.6.5 Allmänt Naven



Bild 4. Naven

© MAREUD / R. Skiöld

NAVEN byggdes 1991 för tyska beställare och inköptes av rederi Erik Thun AB i Lidköping 1998. Naven registrerades vid inköpet i det norska internationella registret, NIS.

Fartyget var ett bulkfartyg med ett stort lastrum och utan egen lasthanteringsutrustning. Det fanns därmed ingen utrustning på däck som kunde skymma sikten från bryggan som var belägen i fartygets akter.

Fartyget drevs med en propeller med vridbara propellerblad vilket medförde möjligheter till snabbare manövrar. Propellerns rotationsriktning var vänster, varvid fartygets förskepp fick girtendens åt styrbord vid backmanöver, akterskeppet slog åt babord.

Rodret var av typen s.k. beckerroder vilket gav fartyget en bättre styrförmåga i låga farter än vad ett konventionellt roder skulle ha gjort. I förskeppet fanns en bogpropeller av typen vattenjet som variabelt kunde vridas horisonten runt. Bogpropellern kunde utveckla 200 kW.

1.6.6 Fartygsdata Naven

Nybyggnadsvarv	WELGELEGEN SCHEEPSWERF EN MACHINE-FABRIEK BV, HARLINGEN, HOLLAND
Klass	Lloyds Register, +100 a1, LMC UMS
Nybyggnadsår	1991
Flaggstat	NIS, Norska Internationella Registret
Anropssignal	LALD5
Typ	Bulkfartyg
Längd, över allt	88,29 m
Bredd, mallad	13,21 m
Djupgående, max	5,46 m
Dödvikt vid max djupgående	4191 dwt
Bruttotonnage	2497

<i>Fartområde</i>	Europafart
<i>Motortyp</i>	Wärtsilä diesel, 8 cylindrar
<i>Huvudmaskin, effekt</i>	1690 kW
<i>Fart</i>	10 knop
<i>IMO-nummer</i>	9020285

1.6.7 Navigationsutrustning Naven

Naven var bl.a. utrustad med två radarapparater av fabrikat Furuno, två DGPS navigators av fabrikat Furuno, elektroniskt sjökortssystem av fabrikat Adveto. Fartyget hade även utrustats med AIS som var sammankopplat med det elektroniska sjökortssystemet.

1.6.8 Färd- och ljudregistrering

Inget av fartygen var vid tillfället utrustade med färd- eller ljudregistratorer. Bägge fartygen hade emellertid fungerande AIS. Dessa system sänder kontinuerligt ut uppgifter från fartyget, bl.a. fartygets namn, kurs, fart och position. Sjöfartsverket registrerar AIS systemet varvid olika fartygsrörelser i efterhand kan rekonstrueras. SHK har tagit del av Sjöfartsverkets registreringar av fartygstrafiken i Trollhätte kanal den aktuella dagen.

Sjöfartsverkets Vessel Traffic Service (VTS) station för Trollhätte kanal har också sparat ljudinspelningar på VHF trafiken vid det aktuella tillfället. Därmed har SHK också haft möjlighet att lyssna av VHF kommunikationen mellan fartygen vid tiden för olyckan.

1.7 Besiktningar

Vid sjöfartsinspektionens tillsynsförretning ombord på BREVIK den 12 oktober 2004 påpekades några olika brister vilka skulle åtgärdas inom tre månader. Inget av dessa påpekande har inverkat vid händelsen.

Brevik hade sedan 2001 genomgått hamnstatskontroller vid fem olika tillfällen i olika hamnar. Vid några av dessa kontroller konstaterades brister men inga av dessa var av allvarlig karaktär.

1.8 Meteorologisk information

Västlig vind 5–6 m/s, god sikt, mörker.
Strömmen var ca 1–2 knop i det aktuella området.

1.9 Farleden

Den 46 sjömil långa farleden mellan Göteborg och Vänern benämns Trollhätte kanal, men ibland även Göta älv. Höjdskillnaden mellan Vänern och Kattegat är cirka 44 meter, vilken övervinns genom sex slussar varav fyra finns i Trollhättan.

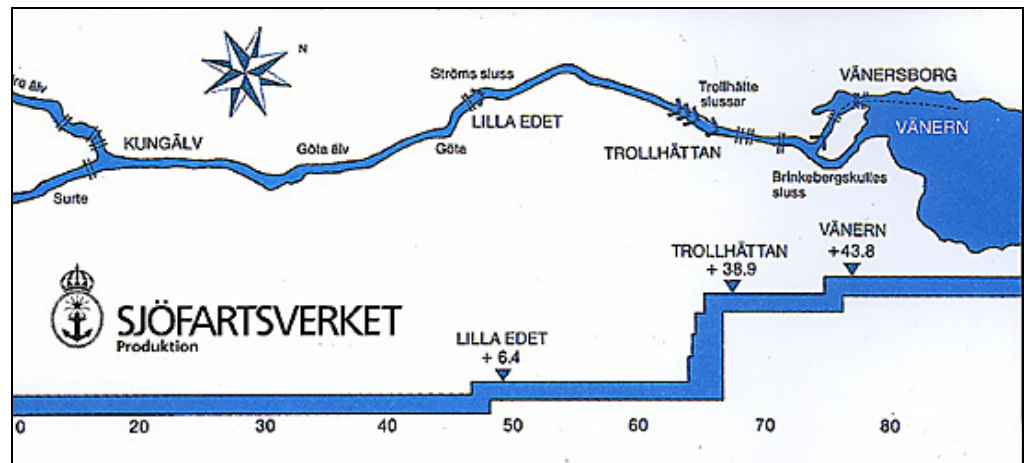


Bild 5. Göta älv med slussar

Det aktuella farledsavsnittet går i riktningen nord-syd. Farleden var i detta avsnitt 50 meter bred och är tydligt utmärkt med bottenfasta belysta skärmar. Belysningen är gul på östra sidan och vit på den västra sidan av farleden.

Precis söder om grundstötningspositionen kröker farleden något, ca 15°. Farledsavsnittet är, förutom denna mindre krökning, rakt.

I det aktuella området är farleden delvis sprängd som en kanal med ett tillgängligt vattendjup på 6,3 meter och relativt lodräta sidor i farledskanten.

Normalt sätter alltid en sydgående ström i älven. Strömstyrkan beror på hur stor tappningen av vattnet är i Göta älv.

Vid tillfället för händelsen var strömmen ca 1,5–2 knop i det aktuella området. Enligt lotsar och befälhavare med erfarenhet från Trollhätte kanal är strömmen något svagare i den östra delen av det aktuella farledsavsnittet. Strömmen sätter i detta område något diagonalt med farleden.

Farledsdjupet i kanalen är noggrant uppmätt. Utanför farleden är emellertid djupdaten långt ifrån fullständiga.

1.10 Bestämmelser av betydelse och tillämpningar

1.10.1 Fartygstrafik i Trollhätte kanal

Fartygs framförande i Trollhätte kanal är reglerat i Sjöfartsverkets kungörelse med trafikföreskrifter för Södertälje kanal och Trollhätte kanal, SJÖFS 1993:28. Dessa föreskrifter hänvisar i 14 § till bilaga 2 för särskilda föreskrifter för sjötrafiken i Trollhätte kanal.

Bestämmelserna omfattar bland annat regler för fartygs största tillåtna dimensioner och djupgående, regler för passage av slussar och broar, regler kring hur fartyget får framföras i kanalen, var möten får ske och var mötesförbud råder, liksom krav på radiokommunikation med trafikinformationscentral (VTS) och med andra fartyg.

Dimensioner

I SJÖFS 1993:28, bilaga 2, punkt 1–2, framgår att särskilt tillstånd krävs för fartyg vilka har en större längd än 87 meter, större bredd än 12,60 meter eller har ett djupgående större än 4,70 meter. Enligt SJÖFS 1993:28 kan fartyg med en största längd över allt om 88 meter, en största bredd om 13,2 meter eller med ett största djupgående om 5,4 meter, få framföras i Trollhätte kanal efter särskilt tillstånd.

För att få särskilt tillstånd krävs bl.a. mycket god manöverförmåga med snabbverkande roder och maskinmanöver, rodermanöver från bryggvingarna och god sikt från bryggan. Sjötrafikområdet har sedan lokalt beslutat om en ytterligare utökad gräns för maximala dimensioner på de fartyg som får särskilt tillstånd utfärdat.

Den 29 november 1996 fattade chefen för trafikområdet (CTO), efter prov med fartyg och i samråd med det nautiska rådet, beslut om att godkänna fartyg med maximal längd 89,0 meter, maximal bredd 13,40 eller maximalt djupgående 5,40 meter. Förutsatt att särskilt tillstånd har utfärdats. För fartyg utan särskilt tillstånd gäller enligt samma CTO beslut fartygs maximala längd 88,0 meter, maximal bredd 12,60 eller maximalt djupgående 4,70 meter.

Bakgrunden till trafikrådets beslut var ett kundönskemål 1996 om att trafikera kanalen med större fartyg än de som angavs i SJÖFS 1993:28.

SSPA hade året innan genomfört en konsekvensanalys om bl.a. erosion på grund av stora fartygs passage genom trånga farledsavsnitt i Göta älv.

Underlag och trafikrådets lokala beslut överlämnades till Sjöfartsverkets huvudkontor för ändring av trafikföreskrifterna i Sjöfartsverkets författningssamling. Nya föreskrifter har, vid utgivning av SHK:s rapport, ännu ej kommit ut.

BREVIK och NAVEN var båda av den storleken att särskilt tillstånd krävdes.

Anmälan och kommunikation

Enligt bilaga 2 till föreskriften är fartygen skyldiga att anmäla sig och rapportera vid en rad olika punkter längs kanalpassagen såsom broar, slussar och trafikreglerade kanalsträckor. Rörande trafikinformation och anmälningsplikt står bland annat att:

”Befälhavaren skall vid varje anmälan inhämta information om den rådande trafiksituationen. Befälhavare skall i god tid ta kontakt med annalkande fartyg för samråd om inbördes passage. Anmälan skall ske på VHF-kanal 9 eller, om kontakt inte nås på denna, på VHF kanal 16.”

I de flesta fall sköter i praktiken lotsarna själva denna kommunikation.

Trafikföreskrifter

Under rubriken *Ljud- och ljussignaler*, i bilaga 2, framgår ett krav att fartyg med ett större djupgående än fem meter under dager skall föra en svart cylinder och under mörker tre röda ljus enligt 1972 års internationella sjövägsregler regel 28, det vill säga signal för att visa att fartyget är hämmat av sitt djupgående.

Under rubriken *Trafikföreskrifter för fartyg på väg i farleden*, i bilaga 2, framgår även följande allmänna bestämmelse;

”6.1 Allmänt

Fartyg som för signaler att dess dimensioner överstiger de normalt tillåtna skall ges största möjliga utrymme i farleden och vid passage av annat fartyg skall största möjliga försiktighet iakttas.”

För mötande fartyg gäller vidare;

”6.2 Möte

Två eller flera fartyg som går efter varandra, skall vid möte med annat fartyg inom ett smalt farledsavsnitt hålla ett minsta inbördes avstånd om 300 meter.

Fartyg som för last av explosiva varor (IMO klass 1) eller kondenserade gaser, skall möta eller köra om andra fartyg på av Sjöfartsverket anvisad plats. Möte får med sådant fartyg aldrig företas på följande sträckor:

*Bastugrund – Vassbottens norra (109)
Vassbottens södra (117) – Bommen (208)
Malöga fyr (225) – Åkerström (306a)
Smörkullen (389) – Ströms kanal (406)
Sävholmen (417) – Söstena (414)
Göta kaj – Ballabo N (436)
Torskog (462) – Bäcksholme (466)
Kolumbo (547) - Södra försignalen (606)
Surte, mellan skärmarna 609-613
Rönning S (624) – Forsbäck (623)
Lerjholmen nedre (645) – Tolsegårds nedre fyr (7786)*
Älvkröken Dyngvik (Siporex)**

* Farledsavsnitten ligger inom Göteborgs trafikinformationsområde; VHF-kanal 9 skall passas”

Grundstötningsplatsen för BREVIK var i området mellan skärmarna 242 och 244, och närsituationen inträffade i farledsavsnittet strax söder om denna plats. Fartygen möttes i det farledsavsnitt som i stycket ovan heter Malöga fyr (225) – Åkerström (306a). Inget av fartygen hade den typ av last som medförde mötesförbud i aktuellt område.

1.10.2 Lotsplikt

Vid tillfället för olyckan gällde Sjöfartsverkets författningssamling, SJÖFS 2000:15, den s.k. Lotsningsföreskriften. Under utredningens gång har denna ersatts av SJÖFS 2005:13.

I föreskriften klargörs bl.a. vilka fartyg som har lotsplikt. För trafik på Trollhätte kanal gällde att fartyg som har last i bulk bestående av kondenserade gaser eller flytande kemikalier enligt SJÖFS 2000:15, eller fartyg som transporterar explosiva varor till en mängd över fem ton, är skyldiga att anlita lots oavsett fartygets storlek.

Detta krav gäller också för ovanstående fartyg utan last vars lasttankar inte är rena från lastrester.

För övriga fartyg gäller lotsplikt om minst ett av följande mått uppnås; längd överallt 60 meter, bredd 9,0 meter eller djupgående 4,0 meter.

BREVIK och NAVEN var lotspliktiga på grund av sina dimensioner. Fartygen är lotspliktiga även med tillämpning av SJÖFS 2005:13.

1.10.3 Bryggrutiner

Vid tiden för olyckan gällde Sjöfartsverkets kungörelse om vakthållning på handelsfartyg, SJÖFS 1982:4, vilken under utredningen har ersatts av SJÖFS 2005:7.

Enligt SJÖFS 1982:4, 1 § skall grundprinciperna enligt STCW konventionens regel II/1 och STW -resolution 1 tillämpas på svenska handelsfartyg med en bruttodräktighet om 100 registerton eller mer. Dessa grundprinciper återges i föreskriftens bilaga 1 och 2.

Samarbete lots–befäl

Enligt grundprinciperna, punkt 10, Navigering med lots, framgår att lotsens närvaro aldrig fritar befälhavaren eller vakthavande befäl från deras ansvar och skyldigheter avseende fartygets säkerhet. Befälhavaren och vakthavande befäl ska samarbeta nära lotsen.

Enligt driftsanvisningarna, punkt 25, navigering med lots ombord, ska vakthavande befälet be lotsen om förklaring vid tveksamhet beträffande lotsens åtgärder eller avsikt. Om tveksamhet kvarstår ska befälhavaren omedelbart varskos. Vakthavande befäl ska vidta nödvändiga åtgärder i avvaktan att befälhavaren infinner sig.

Ombord på NAVEN förekom varken dialog eller operationellt samarbete om fartygets framförande mellan lots och vakthavande styrman.

På BREVIK varskodde den vakthavande styrmannen befälhavaren strax före mötet med NAVEN.

Utkik och rorsman

Genom samma föreskrift, SJÖFS 1982:4, 3–6 §§ regleras kraven på utkik. Enligt dessa ska det utöver vakthavande befäl på bryggan finnas minst en besättningsmedlem på vakt. Denne ska antingen hålla utkik eller uppehålla sig i omedelbar närhet av bryggan. Om fartyget inte har godkänd automatstyrning, eller om den är ur funktion, ska det dessutom finnas en rorsman.

Inget av fartygen hade utkik på bryggan. Båda fartygen styrdes av lotsarna.

1.10.4 Internationella sjövägsregler

I de internationella sjövägsreglerna, kapitel B – Styrnings och seglingsregler, framgår av regel 9 hur fartyg ska uppträda i trånga farleder. Enligt regel 9 a. ska fartyg som färdas längs med en trång farled hålla sig så nära farledens yttre begränsning på styrbord sida om fartyget som säkerheten och framkomligheten medger.

BREVIK höll sin styrbord sida fram till att beslutet fattades att mötas styrbord mot styrbord.

NAVEN hölls däremot långt ut mot sin babord sida av leden, vilket har förklarats av de rutiner som lotsarna tillämpar i området för att få mindre inverkan av rådande ström.

1.11 Utvecklade rutiner

1.11.1 Möten

Gällande specifika bestämmelser vid möten på Trollhätte kanal är redovisade ovan. Generellt vid möte i en farled gäller att fartyg ska hålla så långt som möjligt åt styrbord i leden.

Någon direkt trafikledning äger i praktiken inte rum i Trollhätte kanal. Trafikkontrollen för Trollhätte kanal, VTS Trollhättan, informerar fartygen om övrig fartygstrafik i farleden. Det är sedan lotsarna på fartygen som inbördes kommer överens om var och hur de ska mötas. Genom att lotsarna själva beslutar om lämplig mötesplats upplever de en stor flexibilitet och att trafikflödet löper mer eller mindre optimalt. VTS Trollhättan utövar ingen styrande funktion om var, när och hur möten eller omkörningar ska eller kan genomföras. Lotsarna använder VTS stationen mer som en informations- och beställningscentral.

Trafikmönstret runt slussarna styrs och dirigeras av slussmästaren. I vissa situationer avpassas möten genom att ett av fartygen tillfälligt förtöjer

vid lämplig kaj. I andra situationer anpassas farten för möte på lämplig sträcka. Beslut om mötesplats tas av lotsarna själva utan inblandning av andra. Besluten ändras, som i detta fall, allt utifrån oplanerade tidsfördröjningar på grund av slussning, broöppningar, strömpåverkan etc.

1.11.2 *Fartygsbefälets och lotsarnas rutiner*

När ett fartyg tar ombord lots för Trollhätte kanal har det utvecklats en praxis där det är helt naturligt för befälet ombord att lotsen tar över hela framförandet av fartyget. Befälhavaren tar möjligheten att vila medan vakt-havande styrman finns på bryggan tillsammans med lotsen. Ombord på fartyg som går frekvent på Trollhätte kanal, där befälhavaren har farleds-tillstånd för Väneren, är det inte ovanligt att befälhavaren väljer att vila under hela kanalpassagen. I dessa fall bemannas bryggan vanligen av en vakt-havande styrman och lots, även i de trånga passagerna och under slussning.

Vakthavande styrman ska nära samarbeta med lotsen enligt gällande föreskrifter men i praktiken är det lotsen som mer eller mindre ensam framför fartyget. Beroende på farvattnets speciella karaktär är det också mycket vanligt att lotsen själv handstyr fartyget istället för att någon besättningsman beordras till rors. Fartygsbefälet som finns på bryggan styr ibland vissa sträckor för att avlasta lotsen ombord, men det normala är att lotsen själv styr fartyget, manövrerar och sköter extern kommunikation med andra fartyg, broar och VTS.

1.12 **Medicinsk information**

Ingenting har framkommit som tyder på att befälhavarnas, besättningarnas eller lotsarnas psykiska eller fysiska kondition varit nedsatta vid händelsen.

1.13 **Särskilda prov och undersökningar**

1.13.1 *Rekonstruktion genom AIS*

Händelseförloppet har rekonstruerats med hjälp av inspelad AIS data från de bägge fartygen samt ljudupptagning av VHF trafiken i området före och under händelsen.

Som beskrivits tidigare baseras datan i AIS på satellitnavigationssystemet GPS. Detta medför att visad information kan ha en viss eftersläpning.

Det bör noteras att bilderna från AIS systemet refererar till den anten-nposition ombord, som angivits i systemet. I bildserien nedan tydliggörs detta framförallt på BREVIK som har referenspositionen på babordssidan.

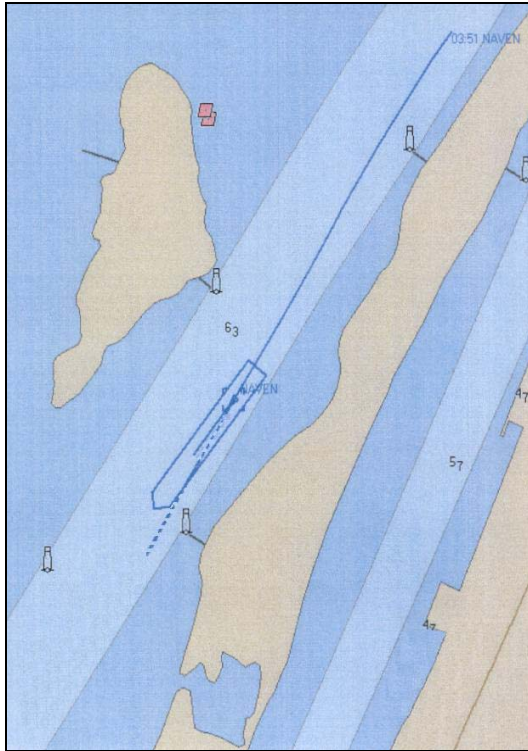


Bild 6. Kl. 05:53:20
Navens läge väst om Stallbackaön

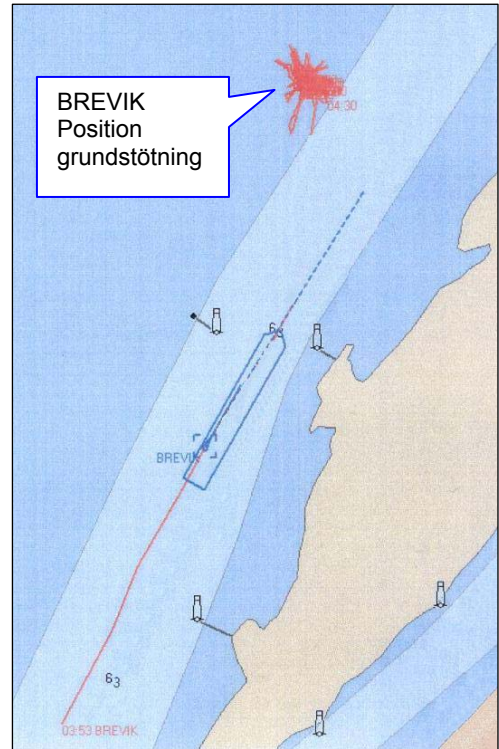


Bild 7. Kl. 05:54:50
Breviks läge väst om Stallbackaön

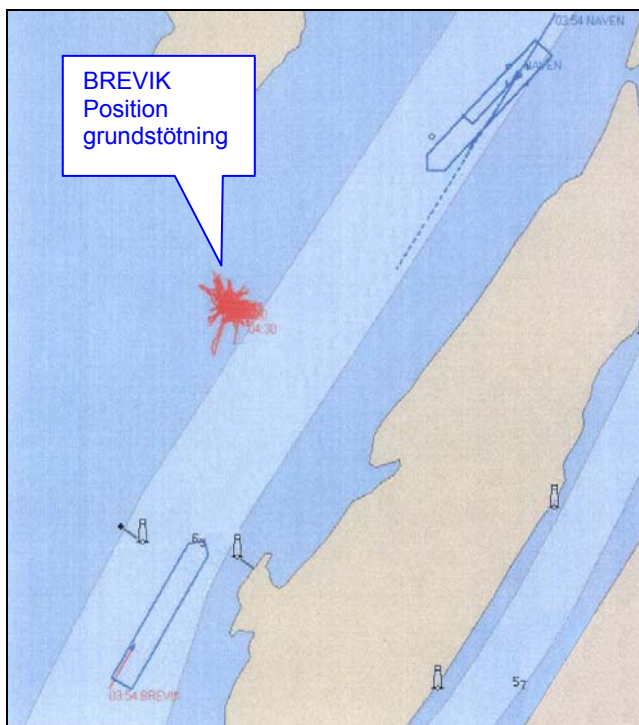


Bild 8. Kl. 05:55:00
Fartygens läge väst om Stallbackaön

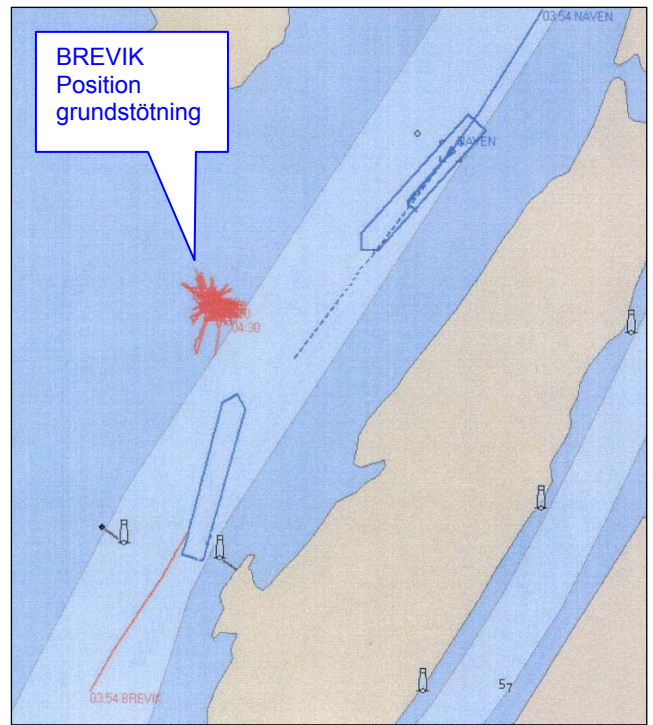


Bild 9. Kl. 05:55:30
Fartygens läge väst om Stallbackaön



Bild 10. Kl. 05:55:40
Fartygens läge väst om Stallbackaön

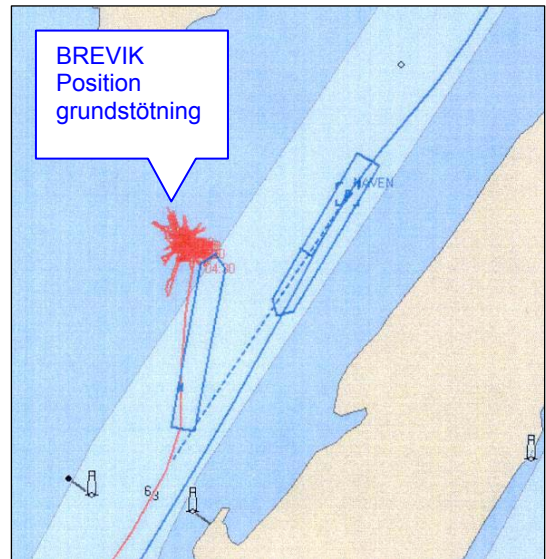


Bild 11. Kl. 05:55:50
Fartygens läge väst om Stallbackaön



Bild 12. Kl. 05:56:10
Fartygens läge väst om Stallbackaön

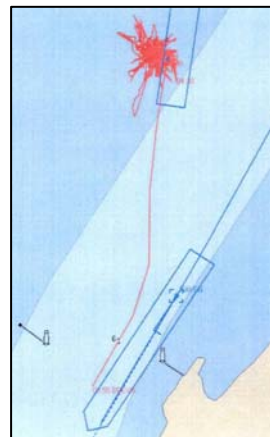


Bild 13. Kl. 05:56:40
Fartygens läge väst om Stallbackaön

1.13.2 Sjötrafikområdets undersökning

Med anledning av grundstötningen genomförde Sjötrafikområdeschefen en intern undersökning med fokus på lämpligheten för fartyg att mötas på aktuell farledssträcka. Han sammankallade ett möte med nautiska rådet, fackliga representanter och en pensionerad lots. Ytterligare information inhämtades även genom telefonsamtal med lotsar som innehade särskild erfarenhet av farledens botten-topografi och med pensionerade mästerlotsar.

Undersökningen visade på att det under de senaste 25 åren inte förekommit ett enda tillbud vid möten i området. Lotsarna bedömde att det inte förelåg någon risk vid möten i aktuellt farledsområde. Trafikområdeschefen beslutade att fartyg tills vidare fick mötas i området, men att mötande fartyg i god tid skulle kontakta varandra för att komma överens om hur och

var mötet ska ske. Beslutet tydliggjorde att möten i nedsatt sikt ska undvikas.

1.14 Övrigt

1.14.1 Bankeffekt och interaction

När ett fartyg gör framfart genom vattnet påverkas skrovet av olika hydrodynamiska effekter vilka bland annat beror på faktorer som fart, vattendjup och farledsbredd. Effekterna benämns oftast som squat, bankeffekt och interaction mellan fartyg.

Squat kan generellt beskrivas som en ökning av fartygets djupgående vid framfart, orsakad av det undertryck som bildas under skrovet genom den ökade vattenströmning som uppstår i spalten mellan fartygets botten och havsbotten. Bankeffekt och interaction kan bägge kortfattat beskrivas som sidokrafter på fartygsskrovet. Dessa hydrodynamiska effekter blir mer framträdande med ökad fart.

Det finns en omfattande vetenskaplig litteratur på det aktuella området samt diverse rekommendationer från olika organisationer bland annat från lotsorganisationer.

Tillgängligt vattendjup har en påverkande effekt på fartygets manöveregenskaper. På grunt vatten minskar roderverkan och därmed krävs större rodevinkel för att uppnå samma girradie som på djupt vatten.

I detta sammanhang kan ett vattendjup på mindre än fartygets dubbla djupgående vara en indikation på vad som avses med grunt vatten. Ett vattendjup mindre än 1,5 gånger fartygets djupgående kan generellt anses ge stor inverkan på fartygets girförmåga.

I det aktuella farledsavsnittet var djupet 6,3 meter. BREVIK hade ett djupgående på 5,35 meter och NAVEN ett djupgående på 3,60 meter.

När ett fartyg framförs i en smal farled inverkar även farledsbredden på fartygets manöverförmåga. Denna effekt, eller delar av den, kallas i litteraturen för bankeffekt.

Hur stor inverkan blir styrs av flera faktorer som t.ex. fart, fartygets djup och bredd, farledens bredd och djup samt dess bottenprofil.

Bankeffekten blir mera märkbar om fartyget kommer nära kanalens ena sida. När ett fartyg framförs i en kanal och kommer närmare ena sidan ökar vattenströmningens hastighet mellan fartygsskrovet och kanalbanken i den avsmalnande spalten som bildas. Med den ökade vattenströmningen uppstår ett undertryck och fartyget sugas mot kanalens sida. Effekten förstärks om fartyget ligger snett i rännan. Som ett generellt överslag anses att fartygets manöverförmåga påverkas vid gång i en kanal när kanalens tvärsnittsarea, bredd x djup, är mindre än 3–5 gånger fartygets tvärsnittsarea.

I det aktuella området kan farledens tvärsnittsarea uppskattas till drygt 300 m². BREVIKs tvärsnittsarea var nästan 70 m² och NAVENs nästan 50 m².

För att minimera bankeffekten bör fartyg framföras nära kanalens mitt. Om kanalen är grund och dess bredd är ca fyra gånger fartygsbredden eller mindre krävs kompensering med fartygets roder, för att få fartyget att fortsätta önskad kurs, redan vid framfart en fartygsbredd från mittlinjen. Avståndet till kanalens sida bör därför hållas så stort som möjligt. Bedömning av bankeffekten i absoluta tal kräver emellertid mer detaljerat underlag och beräkningar.

Bankeffekt och interaction påverkas i högsta grad av fartygets fart. Vid ökad fart ökar ovan beskrivna effekter.

Vid framfart i en kanal finns kritiska hastighetsområden där manövreringen blir besvärlig.

Om fartygen går på nära avstånd från varandra uppstår en liknande effekt som vanligen benämns interaction. Ett undertryck utvecklas mellan skroven som medför att fartygen sugs mot varandra. Denna effekt är särskilt besvärlig mellan fartyg på parallell kurs i samma färdriktning.

Bankeffekt och interaction mellan två fartyg ökar med kvadraten på strömningshastigheten som är en summa av fart och ström.

2 ANALYS

2.1 Rutiner

Det kan konstateras att fartygstrafiken i Trollhätte kanal har speciella förutsättningar beroende på farledens karaktär och egenheter. Detta är sannolikt också orsaken till den praxis och de rutiner vid lotsning som har utvecklats på Trollhätte kanal. Lotsarna på Trollhätte kanal framför i allmänhet fartygen ensamma inkluderat både manövrering och handstyrning av fartygen. Att fartygens besättningsmedlemmar handstyr på lotsens order är mycket ovanligt.

Till själva framförandet av fartyget tillkommer radiokommunikation med andra fartyg, broar, slussar och VTS operatör vilket också lotsen i de flesta fall samtidigt sköter helt själv.

Kommunikationen genomförs företrädesvis på svenska, oavsett fartygens eller besättningens nationalitet.

Som framgår av faktaredovisningen är det inte ovanligt att befälhavaren lämnar över framförandet av fartyget till lotsen mer eller mindre helt och hållet. På fartyg som ofta trafikerar kanalen, där befälhavaren har farledstillstånd för Väneren, tar många befälhavare chansen att vila under hela kanalpassagen och är inte på bryggan ens under slussningarna.

SHK kan konstatera att lotsarna i praktiken tar över stora delar av befälhavarens, vaktstyrmans och rorsmans arbetsuppgifter.

2.2 Mötet

Farleden väster om Stallbackaön är nästan helt rak. Leden kröker något vid farledsfyr nr 245. Beslutet av lotsen på BREVIK att mötet inte kunde genomföras babord mot babord utan skulle ske styrbord mot styrbord kom vid BREVIKs passage av denna farledsfyr, således i den svaga krök farleden gör i detta område. Avståndet mellan fartygen var då ca 220 meter.

NAVEN

NAVEN gick medströms i ballastad kondition. Mötet mellan fartygen skulle ske på den raka farledssträckan väster om Stallbacksholmarna.

NAVEN höll i början mycket låg fart, ca 2–3 knop över grund. Medströmmen var 1,5–2 knop varför fartygets fart genom vattnet blev mycket låg, endast omkring 1 knop.

Fartyget ökade successivt farten till ca 3,8 knop fram till tidpunkten för BREVIKs grundstötning och därefter till 5,5 knop.

Kanalen har i det aktuella området en bredd på ca 50 meter och ett djup på 6,3 meter. Avståndet mellan farledens kant och Stallbackaön varierar i det aktuella farledsavsnittet mellan ca 10 meter och 50 meter. Enligt utskrifter från insamlad AIS data varierade NAVENS avstånd till farledens ytterkant mellan ca 5 och 15 meter, indikerat från fartygets centerlinje. Fartygets babordssida och speciellt akterskeppet kom vid några tillfällen utanför far-

leden. Fartygets rörelse är, utifrån AIS utskrifterna, relativt konstant i inledningen av förloppet, kl. 05:51.50 till kl. 05:53.40, där fartygets stävlinje pekar ut mot farledens mitt. Senare kunde NAVEN rätas upp så att fartyget bättre följde farleden. Då hade dock BREVIKs grundstötning redan inträffat.

Det finns flera möjliga bidragande orsaker till att NAVEN kom att ligga något diagonalt i farleden. Dessa kan ha samverkat i en eller annan utsträckning.

- Den svaga västliga vinden kan ha påverkat och fått fartyget, som var ballastad och gjorde sakta framfart, att lova upp något mot vinden.
- Fartyget hade en propeller med vridbara blad som genom rotationsriktningen medförde att aktern slog åt babord vid back. En backmanöver kan initialt också ha orsakat att fartyget kom att ligga snett i leden.
- NAVENs proportioner indikerar att fartyget i ballastkondition är s.k. styrint stabilt, vilket medför att endast små störningar och sidokrafter behövs för att fartyget ska komma ur kurs. Detta är också en möjlig orsak till att fartyget kom att ligga snett i farleden.

Enligt flera av lotsarna är det inte ovanligt att ligga på babord sida av leden och vänta på möte eller broöppning. Det är då brukligt att medvetet försöka få fartyget att ligga med stäven ut mot mitten av leden. NAVENs läge i farledens babordssida har inte bekymrat lotsen ombord nämnvärt.

Svårigheterna att rätta upp NAVEN i farledens riktning beror sannolikt på den låga fart genom vattnet som fartyget framfördes med. Lotsen N reducerade fartygets framfart till ett minimum för att kunna möta BREVIK på lämplig plats. NAVEN drevs framåt på grund av den rådande medströmmen vilket betyder att vattenströmningen runt rodret blev mycket liten, även om farten över grund var 2–3 knop. Detta medförde således att roderverkan blev kraftigt reducerad.

Den låga framfarten har samtidigt resulterat i att bankeffekten mot kalkannten blivit liten. Bankeffekten har sannolikt inte i någon större uträkning inverkat i svårigheterna att styra tillbaka NAVEN i kanalens färdriktning.

När farten ökades förbättrades styrförmågan och fartyget kunde rätas upp i farledens riktning.

SHK har under utredningen fått uppgifter av flera lotsar att det är svagare ström utefter östra sidan i det aktuella farledsavsnittet. Det är också en kunskap som förmedlas till nya lotsar under utbildning. SHK konstaterar att lotsen N med denna baskunskap i minnet, många års lotsning på kanalen och det faktum att strömmen satte ut mot grunt område på styrbord sida av farleden valde att framföra NAVEN i babord sida av farleden i avvaktan på mötet med BREVIK.

BREVIK

Brevik som var på väg från Göteborg mot Väneren hade motström i kanalen. Fartyget framfördes av lotsen B och hade en fart av ca 5 knop över grund, 7 knop genom vattnet, strax före mötet med NAVEN. Lotsen B hade full kontroll över framförandet till dess att planen att mötas babord mot babord akut fick ändras. Hon insåg cirka 200 meter före mötet att det skulle bli omöjligt att mötas som planerat på grund av NAVENs babordsläge i kanalen. Efter det snabba beslutet och VHF-anropet att istället mötas styrbord mot styrbord lyckades lotsen B manövrera fartyget över i den västra delen av kanalen. De båda fartygen möttes på nära avstånd, varefter lotsen B lade

hårt styrbords roder och ökade framfarten för bättre styreffekt. Lotsens minnesbild är att fartyget fick en svag girtendens åt styrbord, mot farledens mitt, och att farledsskärm 242 till och med syntes på babord sida. Fartygets historiska spår enligt AIS upptagningen visar emellertid att fartyget i stort fortsatt på nästan rak kurs, från babordsgiren, ut ur kanalen fram till grundstötningspunkten. Det bör noteras att AIS upptagningen baseras på satellitnavigationssystemet GPS och har en viss eftersläpning.

Svårigheterna att få BREVIK att gira åter in mot farledens mitt har sannolikt påverkats av flera bidragande faktorer såsom fartygets försämrade manöveregenskaper i det grunda och smala farvattnet och den mötande strömmen som träffade fartyget snett in förifrån på styrbords sida. Det är heller inte osannolikt att fartygens nära möte kan ha påverkat BREVIKs styregenskaper genom interaction mellan fartygsskroven, där vattenströmningen omkring fartygen kan bilda ett undertryck vid nära passage. Det är också möjligt att NAVENs propellerströmning kan ha påverkat BREVIKs möjlighet att styra in i kanalens mitt. NAVENs propeller arbetade i det näraste för full fart fram och fartygen möttes på ett mycket kort avstånd.

Det hydrodynamiska förloppet är i detta fall så komplext att en detaljerad simulering vore nödvändig för att med exakthet klargöra varför BREVIK inte lyckades gira tillbaka in i farledens centerlinje.

2.3 Övriga slutsatser

Det kan konstateras att inget av fartygen hade utkik på bryggorna. Detta bedöms dock inte ha påverkat händelseförloppet.

Det direkta operationella samarbetet, inkluderat kommunikation mellan vakthavande styrman och lots, har inte varit tillfredsställande. Därmed har inte heller några BRM rutiner (Bridge Resource Management) tillämpats. Samtidigt kan konstateras att farleden är mycket speciell med ytterst små marginaler vilket kan förklara lotsarnas utvecklade rutin att framföra fartygen mer eller mindre själva. Vakthavande befäls praktiska möjligheter att operativt ingripa kan också anses som begränsade med beaktande av farledens karaktär. SHK vill framhålla att ett bättre utvecklat samarbete mellan lots och fartygsbefäl generellt skulle förbättra sjösäkerheten.

SHK bedömer att lotsen N har hamnat i en svår beslutssituation där en fartökning inte var önskvärd med hänsyn till det förestående mötet med BREVIK som hade stort djupgående. Samtidigt som en fartökning på NAVEN var helt nödvändig för att få en styrande effekt på fartyget.

Om lotsen B inte hade fattat beslut om möte styrbord mot styrbord hade fartygen troligen kolliderat. Det kan också konstateras att om beslutet och åtgärderna för möte styrbord–styrbord kommit några sekunder senare hade en kollision troligen varit oundviklig.

3 UTLÅTANDE

3.1 Undersökningsresultat

- a) Båda fartygen var behörigen bemannade.
- b) Båda fartygen saknade utkik.
- c) BREVIK hade för fartområdet erforderliga certifikat.
- d) Den initialt överenskomna mötesplatsen ändrades på grund av att BREVIK kom fram snabbare och NAVEN långsammare än uppskattat.
- e) NAVENs läge i farleden oroade lotsen på BREVIK.

- f) Den försämrade styrförmågan på NAVEN berodde med all sannolikhet på en för svag vattenströmning omkring rodret, med dålig roderverkan som följd.
- g) Svårigheterna att manövrera NAVEN till ett läge i styrbords sida av farleden omöjliggjorde mötet, babord–babord, som planerats.
- h) Det förekom inte något samarbete mellan styrman och lotsen ombord på NAVEN, och därmed ingen tillämpning av BRM principer.
- i) Kommunikationen mellan fartygen skedde på svenska.
- j) Beslutet av lotsen på BREVIK att ändra planen till möte styrbord–styrbord medförde sannolikt att en kollision mellan de bägge fartygen kunde undvikas.
- k) BREVIKs svårigheter att efter mötet åter manövreras in i farledens mitt orsakades sannolikt av flera olika hydrodynamiska faktorer samt strömmens inverkan.

3.2 Orsaker till grundstötningen

Den omedelbara orsaken till BREVIKs grundstötning var att fartyget girade babord för att undvika kollision vilket innebar att fartyget kom långt ut på sin babords sida av farleden. Fartyget fick därmed ett svårt läge i kanalen för att efter mötet åter kunna manövrera sig in i kanalens centerlinje. BREVIKs babordsläge försämrades av strömmen som pressade fartyget ytterligare åt babord men sannolikt också av hydrodynamiska effekter genom mötet med NAVEN i den grunda, smala och strömmande kanalen.

De bakomliggande orsakerna till ovanstående var följande.

- Mötet genomfördes på annan plats än vad som inledningsvis hade planerats.
- På grund av NAVENs svårigheter att manövrera sig ut från babords sida av farleden genomfördes mötet styrbord mot styrbord efter akut beslut av BREVIKs lots att avbryta planen om möte babord mot babord.
- NAVENs svårigheter att komma över i styrbord sida av farleden orsakades sannolikt av fartygets mycket låga fart genom vattnet. Lotsen N ville samtidigt hålla låg fart med hänsyn till mötet och BREVIKs djupgående. NAVENs fart kunde ombord upplevas som högre i den rådande medströmmen.

4 REKOMMENDATIONER

Sjöfartsverket rekommenderas

- att undersöka om särskilda Lotsningsföreskrifter bör gälla för Trollhätte kanal på grund av farledens speciella karaktär (*RS 2007:03 R1*), samt
- att överväga om behovet att utse rekommenderade farledsområden för omkörning och möten samt eventuellt även klargöra områden som har förbud för omkörning och möten (*RS 2007:03 R2*).