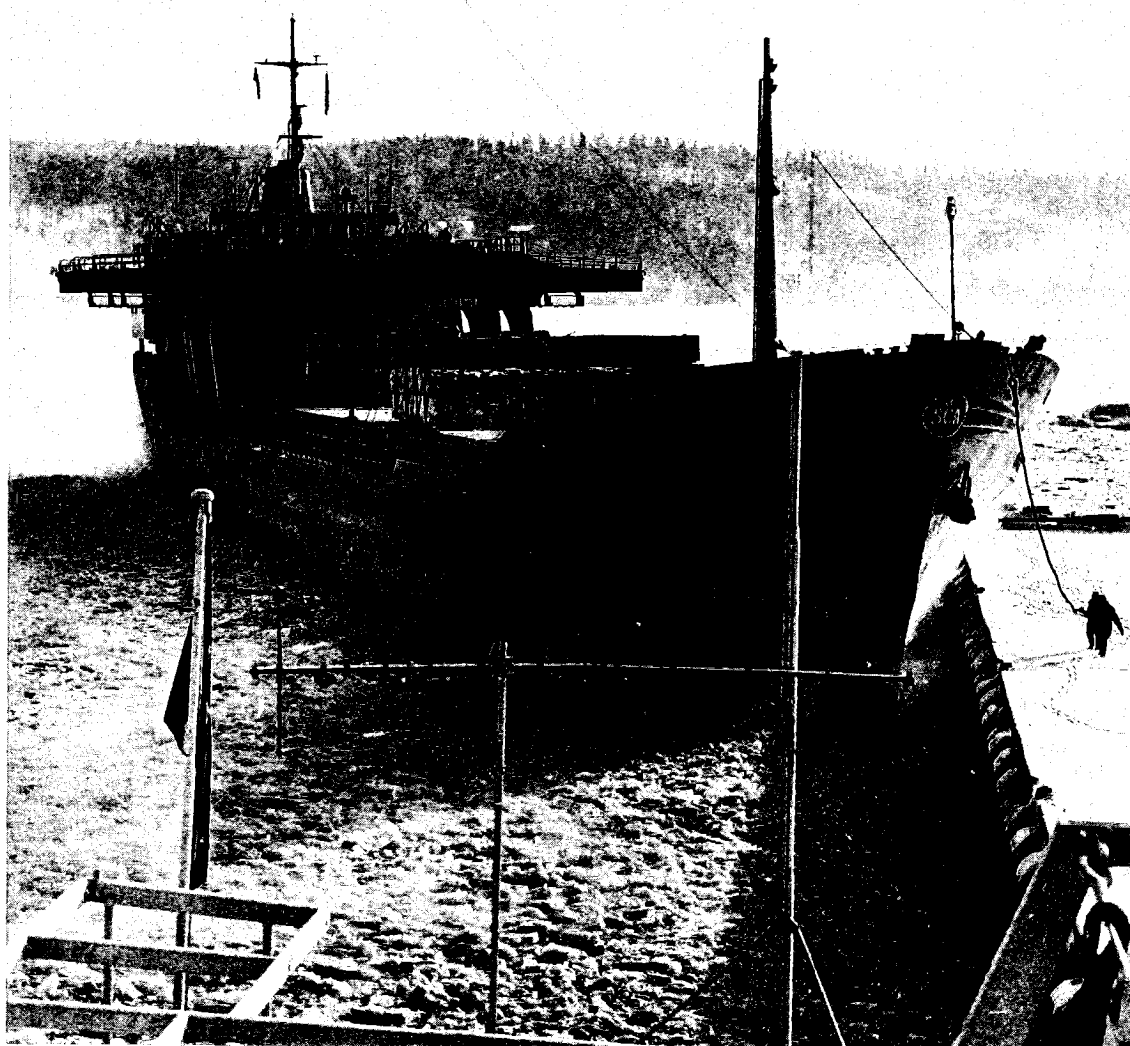


STYRELSEN FÖR **VINTERSJÖFARTSFORSKNING**

Sjöfartsverket
Sverige

Sjöfartsstyrelsen
Finland

Forskningsrapport nr 2



VINTERSJÖFART I BOTTENHAVET

—Erfarenheter av SCA:s distributionssystem—

STYRELSEN FÖR
VINTERSJÖFARTSFORSKNING

Sjöfartsverket
Sverige

Sjöfartsstyrelsen
Finland

Forskningsrapport nr 2

VINTERSJÖFART I BOTTENHAVET

—Erfarenheter av SCA:s distributionssystem—

INST. KOMMUNIKATIONSTEKNIK
KUNGL. TEKNISKA HÖGSKOLAN
100 44 STOCKHOLM 70

VINTERSJÖFART I BOTTENHAVET

Erfarenheter av SCA:s distributionssystem

STOCKHOLM 1972

LARS SJÖSTEDT

STIG HAMMARSTEN

VINTERSJÖFART I BOTTENHAVET. Erfarenheter av SCA:s distributionssystem.

<u>INNEHÅLLSFÖRTECKNING</u>	<u>Sida</u>
FÖRORD (Severin/Jääsalo)	1
FÖRORD (Björkman)	3
SAMMANFATTNING	5
1. BAKGRUND TILL OCH BESKRIVNING AV SCA:s TRANSPORTSYSTEM	9
2. BEDÖMNING AV ALTERNATIVA LÖSNINGAR	13
2.1 Centrallager och järnväg till Europa	13
2.2 Vinterlagring	16
2.3 Transport per järnväg till västkusten	17
2.4 Kommentarer	18
3. ISPROBLEMENS OMFATTNING	21
3.1 Statistik över isproblemen	21
3.2 Isskadornas omfattning	29
4. ERFARENHETER AV GANG I IS	33
4.1 Allmänt om gång i is	33
4.2 Packis	34
4.3 Isdrift	35
4.4 Krav på fartyg som ska navigera i is	35
5. ISBRYTARASSISTANS	37
5.1 Samarbete mellan SCA och isbrytarledningen	37
5.2 Assistans	38
5.3 Konvojer	39
6. SAMMANFATTNING OCH DISKUSSION AV FRAMTIDA UTVECKLINGSLINJER	41
REFERENSFÖRTECKNING	42
Bilaga 1.	43

Förord

Styrelsen för Vintersjöfartsforskning presenterar rapport nr 2. Den har rubriken VINTERSJÖFART I BOTTENHAVET, med underrubriken Erfarenheter av SCA:s distributionssystem. Rapporten lämnar en sammanställning av erfarenheter från Svenska Cellulosa AB:s sjöfart året runt till Sundsvall och Umeå med bolagets egna fartyg. Den har utarbetats inom institutionen för kommunikationsteknik vid Kungl. Tekniska Högskolan i Stockholm under professor Bo Björkmans ledning av civ.ing. Stig Hammarsten och tekn.dr. Lars Sjöstedt.

Styrelsen för Vintersjöfartsforskning uttrycker sin uppskattning för det arbete forskarna lagt ner på rapportens färdigställande. Styrelsen vill även till Svenska Cellulosa AB framföra ett tack för den beredvillighet bolaget visat när det gällt att presentera erforderligt material för rapportens tillkomst.

Stockholm och Helsingfors i april 1973

Erik Severin

Helge Jädsalo

Förord

I samband med pågående forskningsinsatser i syfte att klarlägga förutsättningarna för vintersjöfart i Bottenhavet och Bottenviken har det bedömts intressant att sammanställa de erfarenheter av sjöfart året runt till Sundsvall och Umeå, som samlats inom Svenska Cellulosaaktiebolaget genom dess rederi SCA-Transport AB. I denna rapport ges en sådan sammanställning, utarbetad inom min institution av civilingenjör Stig Hammarsten under ledning av tekn.dr Lars Sjöstedt. Jag ber att få framföra mitt och utredarnas tack till samtliga berörda inom SCA:s distributionsavdelning för deras beredvillighet att ge oss full insyn i verksamheten och ställa erforderligt underlag till förfogande.

Stockholm den 20 december 1972.

Bo Björkman

Professor

SAMMANFATTNING

Under trycket av en växande konkurrens från amerikanska och kanadensiska trävaruproducenter beslutade Svenska Cellulosa AB (SCA) år 1965 att införa ett integrerat distributionssystem, baserat på åretrunttransporter med specialfartyg mellan Umeå och Sundsvall och fyra terminaler i Västeuropa. För att administrera systemet bildades en särskild distributionsavdelning och ett rederi med namnet SCA-Transport AB. Tre identiska fartyg anskaffades, vardera på 12.300 ton d w och med huvuddimensionerna längd 153,4 m, bredd 20,2 m och djup från övre däck 11,2 m. Fartygen beställdes i isklass I, som då var Lloyd's högsta isklass, men bordläggningen har efter skador vintern 1969/70 förstärkts, så att fartygen i denna del tillfredsställer isklass IA super.

Fartygen har nu varit i drift under fem vintrar, dvs. för de tre fartygen sammanlagt femton issäsonger, och under denna tid visat sig väl fylla det avsedda transportbehovet. Uppkomna isskador har ej orsakat nämnda värda driftstopp - max. 1 dygn. Reparationerna har planerats och utförts i samband med de årliga dockningarna, vilka sker under fabrikernas semesterstopp. Fartygen har således på avsett sätt kunnat ge ett mycket jämnt transportflöde med hög leveranstillförlitlighet.

Under de fem vintrarna har ingen gång inträffat att järnvägstransporter behövt tillgripas på grund av att specialfartygen ej kunnat klara planerade transportvolymerna. Via systemet utlastas årligen ca hälften av SCA:s totala industriproduktion, dvs. över 850.000 ton pappersmassa, papper och sågade trävaror.

En viss del av produktionen utlastas fortfarande via fartyg på konventionellt sätt, dels därför att vissa marknader ligger utom räckhåll för terminalerna i Västeuropa, dels för att det integrerade systemet avsiktligt ej givits större kapacitet, än att det alltid skall kunna fullt utnyttjas trots konjunkturbetingade variationer i efterfrågan på de transporterade produkterna. Denna del av produktionen har varit mer känslig för isstörningar på grund av svårigheter att chartra eller på annat sätt anskaffa lämpligt tonnage. Exempelvis järnvägstransporterades under den förhållandevis milda vintern 1971/72 ca 3.300 ton till sydligare belägna hamnar i Sverige. Dessutom transporterades med specialfartygen ca 7.000

ton extra till Rotterdam för att där omlastas till andra fartyg.

Specialfartygen har dock inte klarat isvintrarna utan svårigheter. Isen reducerar självfallet fartygens hastighet och ökar brännoljeförbrukningen. Den totala tidsförlusten, räknat som skillnaden mot sommartidtabellen, var under den hårda vintern 1969/70 totalt ca 33 fartygsdygn. På grund av mycket svåra isförhållanden och otillräcklig isbrytarassistans förekom förseningar på upp till 3 dygn under en och samma rundresa. Även under den hittills mildaste vintern 1971/72 förekom enstaka förseningar över skridande 1 dygn.

Fartygen har vid ett stort antal seglationer mött isförhållanden som inneburit stora påfrestningar på skrov och maskineri. Skador har inträffat under 5 av issäsongerna. Vintern 1969/70 drabbades alla tre fartygen av intryckningar i förskepp och flata utsidor. Härutöver har inträffat skador på hjärtstock och styrmaskinshus samt vid ett tillfälle konstaterats sprickbildning i en propeller. Skadorna har sammanlagt medfört kostnader för reparationer om totalt 3,6 milj. kronor. Härutöver har vidtagits förstärkningar för sammanlagt 2,0 milj. kronor.

SCA-fartygen är genom sin storlek och skrovform väl lämpade för gång i is, vilket vitsordas av både fartygsbefäl och isbrytarledning. Assistansbehovet under de gångna säsongerna har därför varit förhållandevis litet. Totalt har under de tre issäsongerna 1968/69 - 1970/71 assistans begärts vid fjorton tillfällen utöver den rutinmässiga assistans som ges då isbrytare finns i närheten. Samarbetet med isbrytarledningen förefaller flyta ganska friktionsfritt. Dock kan konstateras att isbrytarna ofta binds vid långvariga assistanser av mindre fartyg och att SCA-fartygen därför - trots sitt förhållandevis ringa assistansbehov - kan få vänta oproportionerligt länge på hjälp. Detta upplevs av SCA-Transport som otillfredsställande på grund av de höga dygnskostnaderna för dess fartyg och de ekonomiska konsekvenser som förseningar därigenom får.

Assistans av så stora fartyg som SCA-fartygen under svåra isförhållanden kräver stor skicklighet av isbrytar- och fartygsbefäl. Eftersom SCA-fartygen är för tunga för att bogseras måste dessa gå helt för egen maskin och tvingas vid isdrift att lägga sig tätt akter om isbrytaren. Kollisionsrisken blir då stor, om isbrytaren skulle fastna. Ombordläggningar

har inträffat vid några tillfällen. Större maskinstyrka skulle underlätta situationen.

SCA-fartygen klarar för egen maskin i barlast ca 40 cm kärnis och lastade ca 50 cm kärnis. Packisvallar med upp till 1 m tjocklek och begränsad utsträckning kan forceras.

För att belysa vintersjöfartens ekonomiska betydelse och testa rimligheten i SCA:s systemutformning har översiktsskalkyler för några alternativa system utarbetats. Samtliga dessa visar stora merkostnader i förhållande till SCA:s system - av storleksordningen 15 milj. kronor per år eller mer, varför SCA är beroende av att kunna behålla och vidareutveckla detta.

Då SCA-fartygen efter de verkställda förstärkningarna anses väl lämpade för gång i is kommer SCA-Transport vid ev. framtida nyanskaffning att bibehålla huvudprinciperna för fartygens utformning. Vissa ytterligare förstärkningar kommer dock att ske på grundval av vunna erfarenheter, t.ex. möjlighet att låsa rodret i nolläge vid backmanövrar.

1. BAKGRUND TILL OCH BESKRIVNING AV SCA:s TRANSPORTSYSTEM

SCA hade 1971 en totalproduktion av omkring 1,7 miljoner ton skogsprodukter. Av dessa gick över 850.000 ton på export med distributionssystemets specialfartyg och ett chartrat fartyg och 250.000 ton med konventionella fartyg.

Tidigare lastades detta gods vid mer än 25 hamnar och levererades till ungefär 150 europeiska hamnar. Genomsnittsleveranserna var på 200 ton och levererades och såldes på konventionellt sätt. Svårigheterna att med detta distributionssystem kunna konkurrera med amerikansk och kanadensisk trävaruindustri blev under 1960-talet allt mer markerade. År 1965, efter mer än tre års undersökningar, började SCA därför bygga upp ett nytt distributionssystem enligt följande principer:

- En centraliserad distributionsorganisation från produktion till försäljning
- En koncentration av last- och leveransplatser till ett fåtal specialutrustade terminaler, över vilka SCA har fullständig kontroll
- En specialisering av transportsystemet med total förnyelse av fartyg, terminaler, hanteringsutrustning och fordon för marktransporterna till och från terminalerna
- En optimering av fartygslasternas sammansättning, vilken likaledes helt ställdes under SCA:s kontroll.

Under 1965 drogs planerna för detta system upp, innebärande en investering på ca 140 milj. kronor. I juli 1967 var terminalerna färdiga och det första fartyget, MS TUNADAL, genomförde sin jungfruresa denna månad. De två systerfartygen, MS HOLMSUND och MS MUNKSUND, levererades i november 1967 resp. mars 1968. I dag fungerar systemet enligt följande principer:

Utlastningen av företagets huvudprodukter har koncentrerats till två terminaler, den ena i Umeå uthamn för industrierna i Obbola, Holmsund och Munksund, och den andra i Tunadal utanför Sundsvall för Sundsvalls- och Kramforsindustrierna.

Produkterna transporteras utan mellanlagring vid industrierna i ett kontinuerligt flöde till terminalerna i Umeå och Sundsvall. Från Munksunds-

industrierna sker transporter till Umeåterminalen med speciella järnvägståg. Till Sundsvallsterminalen transporteras produkterna från industrierna i Sundsvalls- och Kramforsdistrikten med semitrailerekipage. Från dessa båda terminaler utlastas ca hälften av SCA:s totala industriproduktion. År 1971 utlastades 867.000 ton med SCA-ägda specialfartyg och chartrade fartyg till fyra terminaler inom SCA:s huvudmarknader i Väst-europa, belägna i Hamburg, Rotterdam, London och Genua, och till hamnen i Rouen som anlöps regelbundet. Den slutgiltiga distributionen till kunderna sker per järnväg, lastbil eller pråm.

SCA har lagt ned ett omfattande tekniskt utvecklingsarbete för att utforma effektiva hanterings-, lastnings- och lossningsaggregat. För hanteringen i magasinen används lyfttruckar med aggregat som ger varsam hantering. För transporter till resp. från fartygen brukas grensletruckar som arbetar med ett system av bolster för de olika lastenheterna.

Lastningen och lossningen sker med ombordplacerade traverskranar och produktanpassade lyftaggregat utvecklade inom SCA.

Cellulosa hanteras i enhetslaster om 64 balar, bandade i mindre enheter om 8 balar. Lyftaggregatet består av 8 elektriskt manövrerade lyfthuvuden som vart och ett lyfter en 8-enhet.

Pappersrullar lyfts med ett vacuumaggregat, som - beroende på rulldiameter - tar 6-12 rullar per gång.

Trävaror hanteras i enhetslaster om ca 18 m^3 . Enheten är uppbyggd av fyra bandade och med krympfilm emballerade virkespaket. Trävaruenheterna lyfts av ett aggregat med två lyfthuvuden som arbetar efter samma princip som lyftaggregatet för cellulosa.

Som ett komplement till hanteringen av huvudprodukterna cellulosa, papper och trävaror har i SCA-systemet införts containerlastning av t.ex. byggmaterial och kemiska produkter.

Det av SCA utvecklade hanteringssystemet medger hög effektivitet, för ca 9.000 ton erfordras en lastnings- eller lossningstid av endast 25-30 timmar. Samtidigt är den personella insatsen i lastnings- och lossningsope-

rationerna låg, vilket ger en hög produktivitet.

Storleken på SCA-fartygen bestämdes efter en studie över det förväntade godsflödet i systemet. Isklassen bestämdes efter konsultationer med isbrytarledningen.

SCA-fartygen är på vardera 12.300 ton d w, huvuddimensionerna är: L.O.A 153,4 m, bredd 20,2 m, djup från övre däck 11,2 m.

Fartygen har en effekt på 8.000 hk och farten med full last vid 80 % effektuttag är 15,5 knop. Fartygen konstruerades efter Lloyd's isklass I, som var Lloyd's högsta isklass år 1966. Fartygen är försedda med KaMeWa-propellrar i rostfritt stål.

Efter isskadorna vintern 1969/70 förstärktes fartygens bordläggning till att på denna punkt tillfredsställa isklass IA super. Efter leveransen har fartygen försetts med en iskniv för att skydda rodret vid backmanövrar. Fartygen har även försetts med en lastregulator som möjliggör att man kan ta ut konstant effekt oberoende av belastningen. En utförlig beskrivning av fartygen ges i (1).

Ett chartrat fartyg på 23.000 ton används för en del av transportererna till Genua. År 1971 utlastades 44.000 ton med detta fartyg.

2. BEDÖMNING AV ALTERNATIVA LÖSNINGAR

För att få en uppfattning om slagkraften i det system SCA byggt upp och för att belysa vintersjöfartens betydelse för denna industri har kalkyler genomförts, varvid SCA-systemet jämförts med några andra tänkbara alternativ. Kalkylerna är starkt förenklade efter principen att de studerade alternativens kostnader i förhållande till SCA-systemet ej ska över-skattas. Någon konventionell lösning har ej medtagits, eftersom den under alla förhållanden bedömts ge ett mindre fördelaktigt ekonomiskt utfall. Följande alternativ studerades:

- Centrallager och järnväg till Europa
- Vinterlagring
- Transport per järnväg till västkusten och specialfartyg till Europa.

2.1 Centrallager och järnväg till Europa

Först görs en uppskattning av kostnaderna för att sända SCA:s gods per järnväg till omlastningsterminaler i Europa. Antag att hanteringskostnaderna i Norrlandsterminalen ökar med 3 kr/ton vid övergång till järnvägstransporter.

Kalkylerna grundar sig på SCA:s resultatsammanställning för 1971. Från SJ har infordrats en uppskattning av fraktkostnaderna vid den aktuella volymen till några lämpliga områden i Europa. Transportkostnaderna varierar med godstypen. Vid undersökningen av järnvägsalternativen har vi antagit samma godsfordelning som SCA hade till sina terminaler 1971.

Beräkningar

Hannover:

Som alternativ till Hamburg har antagits Hannover. SJ uppgav följande fraktkostnader från Umeå till Hannover:

Sågade trävaror	115 kr/ton
Cellulosa	115 "
Papper	120 "

Skillnaden i fraktkostnad om leveransen sker från Sundsvall är mindre än

20 kr/ton. Två tredjedelar av SCA:s produktion skeppas ut från Sundsvall, detta ger en reduktion på $\frac{2 \cdot 20}{3} = 13$ kr. SJ:s siffror gäller för 1972. För att få 1971 års kostnader gör vi ett avdrag på 5 % för prisstegringarna. Efter dessa reduktioner fås följande kostnader:

Sågade trävaror	96 kr/ton
Cellulosa	96 "
Papper	101 "

Godssammansättningen i Hamburgterminalen var 1971:

Sågade trävaror	2.000 ton
Cellulosa	106.450 "
Papper	92.200 "

Kostnaden blir då $96 \times 2.000 + 96 \times 106.450 + 101 \times 92.200 = 19,7$ milj.kronor.

Utrecht:

Det gods som nu går till Rotterdam och Rouen antas gå till Utrecht i järnvägsalternativet. Justerade järnvägskostnader blir:

Sågade trävaror	120 kr/ton
Cellulosa	120 "
Papper	125 "

SCA:s godsvolymer för Rotterdam och Rouen var 1971 totalt:

Sågade trävaror	52.200 ton
Cellulosa	139.800 "
Papper	140.600 "

Kostnaden blir då $120 \times 52.200 + 120 \times 139.800 + 125 \times 140.600 = 40,6$ milj.kr.

London:

Antag att godset fraktas per järnväg till västkusten och att det sedan skeppas med konventionella fartyg till London. Fraktkostnaden till västkusten per järnväg är ca 60 kr/ton. Antag att denna kostnad kan reduceras med 40 % vid en systemlösning. Detta ger en fraktkostnad på 36 kr/ton. Kostnaden för omlastning uppskattas till 5 kr/ton. Frakten till London uppskattas till 50 kr/ton. Detta ger en totalkostnad på 91 kr/ton. Volymer till Londonterminalen var 1971 246.400 ton gods av alla slag.

Kostnaden blir då $246.400 \times 91 = 22,4$ milj.kronor.

Milano:

Det gods som nu går till Genua antages gå till Milano i järnvägsalternativet. Justerade järnvägskostnader blir:

Sågade trävaror	144 kr/ton
Cellulosa	144 "
Papper	158 "

SCA:s godsvolymer för Genua var 1971:

Sågade trävaror	0 ton
Cellulosa	66.300 "
Papper	19.000 "

Kostnaden blir då $144 \times 66.300 + 158 \times 19.000 = 12,5$ milj.kronor.

Kostnaden för ökade hanteringskostnader i Sverige blir $867 \times 3 = 2,6$ milj. kr.

Den totala kostnaden för järnvägsalternativet blir således:

$19,7 + 40,6 + 22,4 + 12,5 + 2,6 = 97,8$ milj. kronor.

Den mest lämpliga formen av järnvägstransport är sannolikt att sända godset direkt till kunden. Genom denna systemutformning skulle vi ej få några kostnader för terminaler och omlastning samt distribution från dessa. Eftersom alla kunder ej har spåranknytning kan dock omlastningar ej helt undvikas. Vidare torde behovet av centrallagerkapacitet komma att överstiga nuvarande lagerkapacitet i Umeå och Sundsvall. Med hänsyn härtill och med ledning av översiktliga bedömningar har uppskattats att den kostnadsbesparing som kan nås genom direktdistribution ej överstiger 10 å 15 milj. kronor.

Kalkylen är genomförd på den del av produktionen som går med specialfartygen. Det gods som idag går konventionellt förutsätts kunna transporteras på oförändrat sätt vid en systemlösning för järnväg och påverkar alltså inte kalkylens slutsatser.

Slutsats: Alternativet med järnvägstransporter till kontinenten är ej konkurrenskraftigt. Kostnadsskillnaden är av storleksordningen 50 milj kr.

2.2 Vinterlagring

Att upphöra leverera under en del av vintern är helt uteslutet av konkurrensskäl. Amerikanska och kanadensiska säljare kan garantera leveranser året runt, varför SCA måste kunna erbjuda samma service.

Det alternativ som kan diskuteras är att SCA bygger upp ett lager nere i Europa under januari, februari och levererar från detta lager under den tid hamnarna är stängda. Under samma tid byggs det upp ett lager i Sverige. Man får räkna med att lagren ska ha en så stor kapacitet att de kan ta 1,5 mån. produktion. Denna lagerkapacitet är den absolut minsta och ger en mycket liten säkerhet med tanke på att medelstängningstiden i Sundsvall är 1 mån. Används siffrorna för 1971 kommer detta att ge ett något för litet värde, beroende på att lageruppbyggnaden var stor detta år.

Under mars, april och maj 1971 levererades 267,4 tusen ton cellulosa och papper. 1,5 mån. produktion är alltså $\frac{267,4}{2} = 133,7$ tusen ton. Varje ton beräknas kräva en lageryta på $0,5 \text{ m}^2$. Kapitalkostnaden kan beräknas till 11 kr/m^2 . Det behövs två lager, ett i Sverige och ett på kontinenten, med en total kapacitet av $2 \times 133,7 = 267,4$ tusen ton. Detta kräver en yta på $0,5 \times 267,4$ tusen $\text{m}^2 = 133'700 \text{ m}^2$ till en kostnad av $11 \times 133'700 \text{ kr/år} = 1,47$ milj kronor/år.

Till detta ska läggas kostnader för belysning och ökad arbetskraft, men för enkelhets skull antas att den arbetskraft som nu jobbar med lastning och lossning av båtarna kan omdisponeras för dessa uppgifter.

Den tyngsta posten utgörs av kapitalkostnaderna för varor bundna i lager. Genomsnittligt för hela året kommer det att binda 133,7 tusen ton extra i lager. Normalpriset per ton är 750 kr och med 15 % före skatt ger detta en kapitalkostnad på $133,7 \times 750 \times 0,15$ tusen $\text{kr/år} = 15,0$ milj kr/år .

Kostnadsökningen blir 16,5 milj kronor/år.

Denna lösning kräver en ökning av fartygskapaciteten på 12,5 %, ty det gods som tidigare utlastades under ett helt år ska nu utlastas på 10,5 månader. Kostnaden för denna kapacitetsökning har ej medtagits i kalkylen. Den torde vara i storleksordningen 2-3 milj kronor per år.

Det blir en kostnadsminskning, eftersom fartygen inte behöver isförstärkas. Kostnaden för isförstärkning i samband med nybygge uppskattas till 5 % av nybyggnadsvärdet. Fartygens nyanskaffningsvärde är totalt ca 83 milj kronor. Kostnaden för isförstärkning skulle då uppgå till $0,05 \times 83 = 4,15$ milj kr. Om vi tillämpar SCA:s nuvarande avskrivningssystem ger detta en årlig kapitalkostnad på $4,15 \times 0,135 = 560'000$ kronor. Till detta ska läggas kostnaden för ispremier som är mindre än 100'000 kronor per säsong och fartyg, alltså mindre än 300'000 kronor. Vi skulle även få en minskning av oljekostnaderna och förslitningen på ungefär 100'000 kronor/år. Den totala kostnaden för gång i is är alltså ca 1 milj kronor per år.

Slutsats: Lagringsalternativet är inte konkurrenskraftigt. Skillnaden är minst 15 milj kronor.

2.3 Transport per järnväg till västkusten

Om man ska använda järnvägstransporter till västkusten måste man räkna med att göra det hela året. SJ kan inte förväntas garantera vagnar för korta perioder under hårda isvintrar med därav föranledd extrem vagnefterfrågan.

Alternativet att använda någon hamn på västkusten som utskeppningshamn hela året studeras. Antag att de terminaler som nu finns skulle ha kunnat byggas på västkusten till samma kostnad som i Norrland.

Kostnaderna för järnvägstransporter från Norrlandsterminalerna till västkusten är 1972 ungefär 60 kr/ton. Detta pris avser volymer av den storleksordningen som hittills varit aktuell, dvs 5'000 ton/år. Antag att kostnadsminskningen vid en systemlösning baserad på större volymer skulle vara 40 %. Detta ger för en volym motsvarande den av specialfartygen och det chartrade fartyget utfraktade produktionen år 1971 en fraktkostnad på $867'000 \times 0,6 \times 60 = 31,2$ milj kronor. Antag att hanteringskostnaderna

i Norrland ökar med 3 kr/ton. Antag att omlastningskostnaderna på västkusten är 5 kr/ton. Detta ger en kostnad på $867'000 \times 8 = 6,9$ milj kronor.

Alternativet kommer att frigöra fartygskapacitet, eftersom resorna blir ungefär 500 nautiska mil kortare. Antalet rundresor är 95 per år och genomsnittshastigheten är 15 knop. Tidsvinsten är alltså $\frac{500}{15} \times 95 \times 2 = 6'300$ timmar/år = 262 fartygsdygn. Till detta ska läggas den tid som fartygen försenas på grund av ishinder. Denna uppgår till $3 \times 150 = 450$ timmar = 19 fartygsdygn.

Kostnaderna per fartygsdygn är ca 30'000 kr. Den intjänade kapaciteten är således värd $281 \times 30'000$ kr = 8,4 milj kronor. Till detta ska läggas kostnaden för gång i is, som är totalt ca 1 milj kronor.

Kostnadsökningen vid transport via västkusten blir alltså:
 $31,2 + 6,9 - 8,4 - 1,0$ milj kronor/år = 28,7 milj kronor/år.

Slutsats: Järnvägstransport via västkusten är inte ett lönsamt alternativ. Skillnaden blir av storleksordningen 25 milj kronor/år.

2.4 Kommentar

Alla de tre studerade alternativen förefaller således att ha en sämre ekonomi än SCA:s nuvarande system. Nu finns givetvis andra tänkbara alternativ än dem som studerats. Det mest intressanta är kanske ett järnvägsalternativ med en mycket långtgående integration av produktions- och transportapparat i syfte att undvika mellanlagring och sänka hanteringskostnaderna. Ett sådant system torde dock vara alltför avancerat för att ha kunnat komma i fråga vid SCA-systemets införande. Man kan dessutom ej komma ifrån att en stor del av kunderna, exempelvis i Storbritannien, är beroende av sjötransporter samt att mellanlagringsbehovet aldrig helt kan elimineras.

En grov uppskattning av den ytterligare besparing som kan nås, om i det studerade järnvägsalternativet direkttransporter genomförs även på produktionssidan, pekar på maximalt 15 milj kronor. Eftersom kostnadsskillnaden fortfarande överstiger 30 milj kronor måste de av SJ angivna priserna reduceras markant för att en framtida övergång till ett sådant inte-

grerat system ska te sig ekonomiskt motiverat.

Det bör påpekas att SCA bedömer lagringsalternativet som föga realistiskt, beroende på att huvuddelen av produktionen specialtillverkas i enlighet med kundönskemål. Den blir därför starkt differentierad och det blir svårt att förutse, vilken sammansättning som det på förhand uppbyggda vinterlagret ska ha, eftersom orderstrukturen ej är känd. Det anses ej möjligt att förlänga tiden mellan order och leverans så mycket att denna svårighet undanröjs.

3. ISPROBLEMENS OMFATTNING

3.1 Statistik över isproblemen

Detta avsnitt utgör en sammanställning av data om SCA:s vintersjöfart för vintrarna 1968/69, 1969/70 och 1970/71.

Den totala tidsförlusten, räknat som skillnaden mot sommartidtabellen, var 150 timmar/fartyg och år. Detta innebär en 7 % ökning jämfört med sommartiderna. Under inget av åren var det totalt stopp för trafiken på grund av ishinder. En statistisk undersökning av gångtiderna på några av de mest frekventa routerna gav vid handen, att det inte fanns någon statistiskt signifikant skillnad mellan de olika vintrarna. Detta tyder på att systemet med hittillsvarande isbrytarservice är relativt okänsligt för isvintrarnas svårighetsgrad. En uppskattning av kostnaderna för dessa tidsförluster visar att de uppgår till ca 30'000 kronor/år och fartyg i ökade oljekostnader och ökad förslitning.

Nedan följer en sammanställning av några viktiga faktorer som beskriver hur SCA-fartygen har klarat ishindren under de tre vintrarna 1968/69 - 1970/71. Vintrarna brukar indelas i milda, normala och stränga, varvid isens utbredning är grundläggande för bedömningen. Vintern 1968/69 bedömdes som normal, vintern 1969/70 som sträng och vintern 1970/71 som mild. Följande faktorer finns redovisade i diagramform:

- totala tidsförluster beräknade som skillnader mot sommartidtabellen
- den tid fartygen suttit fast i is (inkl. väntan på assistans)
- tid för väntan på assistans
- tid under assistans
- totala antalet givna assistanser inkl. rutinmässiga ej särskilt begärda assistanser
- antal begärda assistanser på grund av att fartygen fastnat
- antal gånger fartygen suttit fast
- antal gånger fartygen kommit loss på egen hand
- antal gånger fartygen kommit loss efter assistans

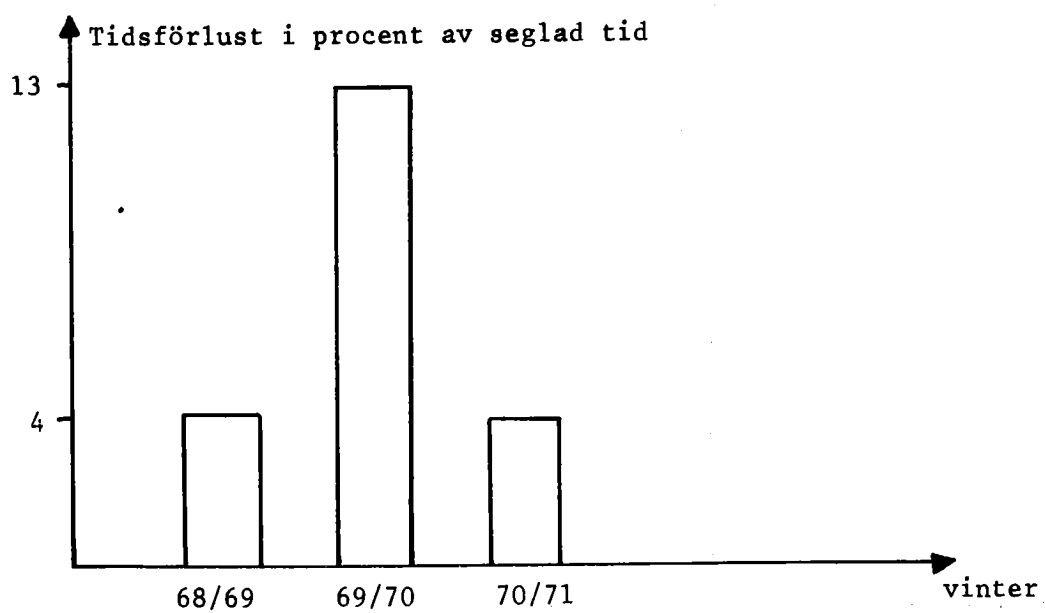
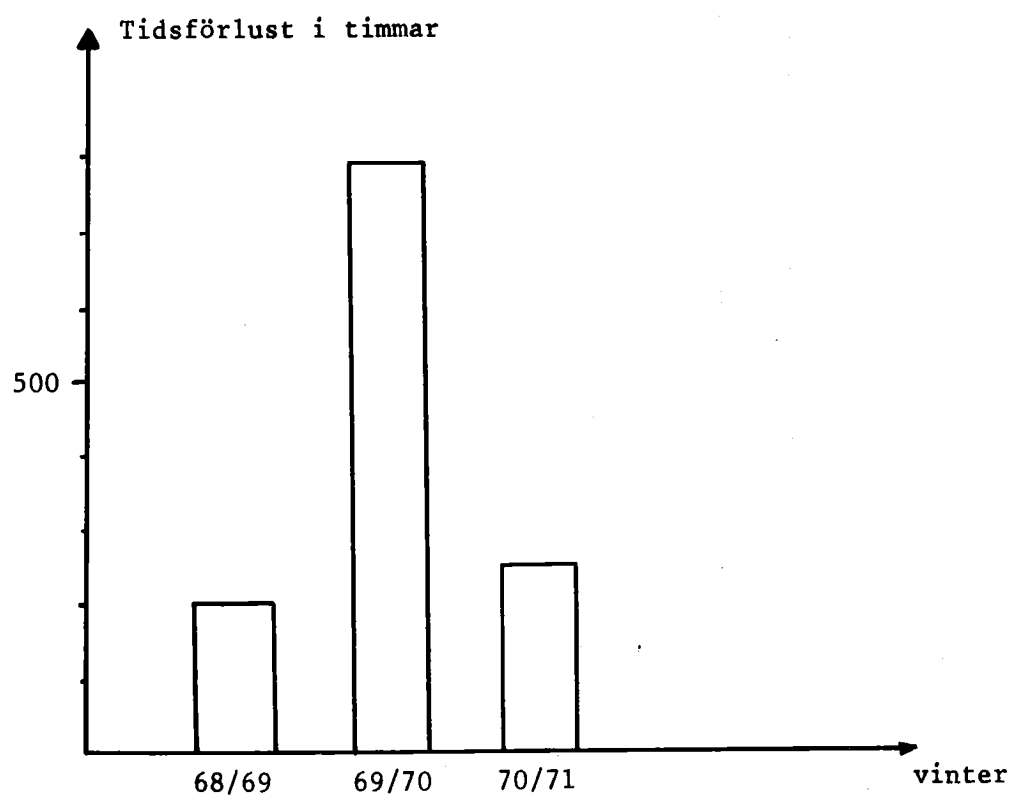
Staplarna i diagrammen avser i samtliga fall perioderna 1 jan - 31 maj och visar totalvärden för alla tre fartygen. Det var något färre far-

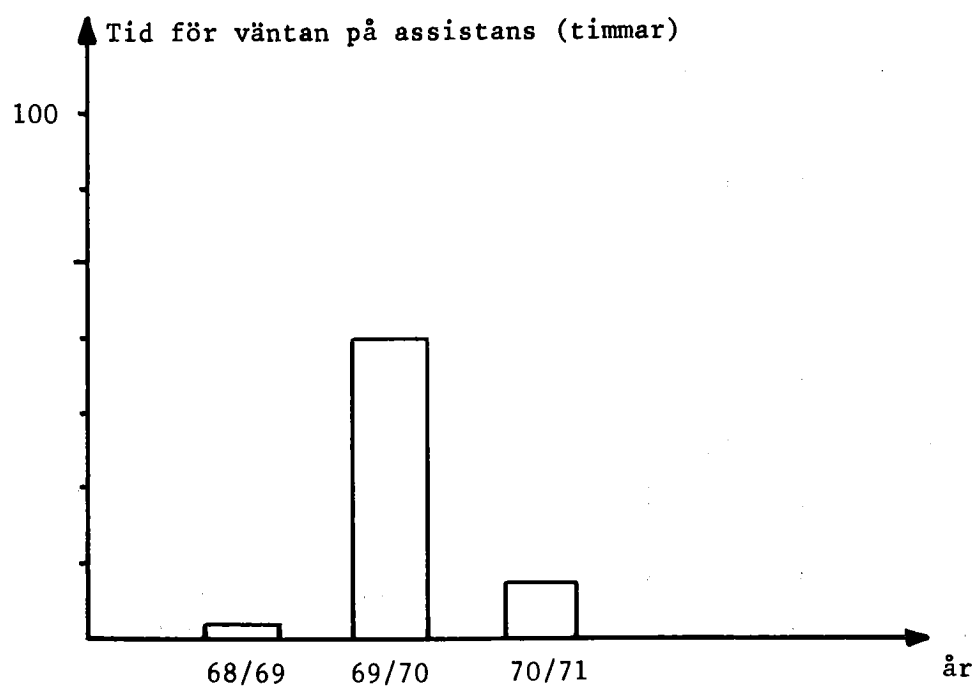
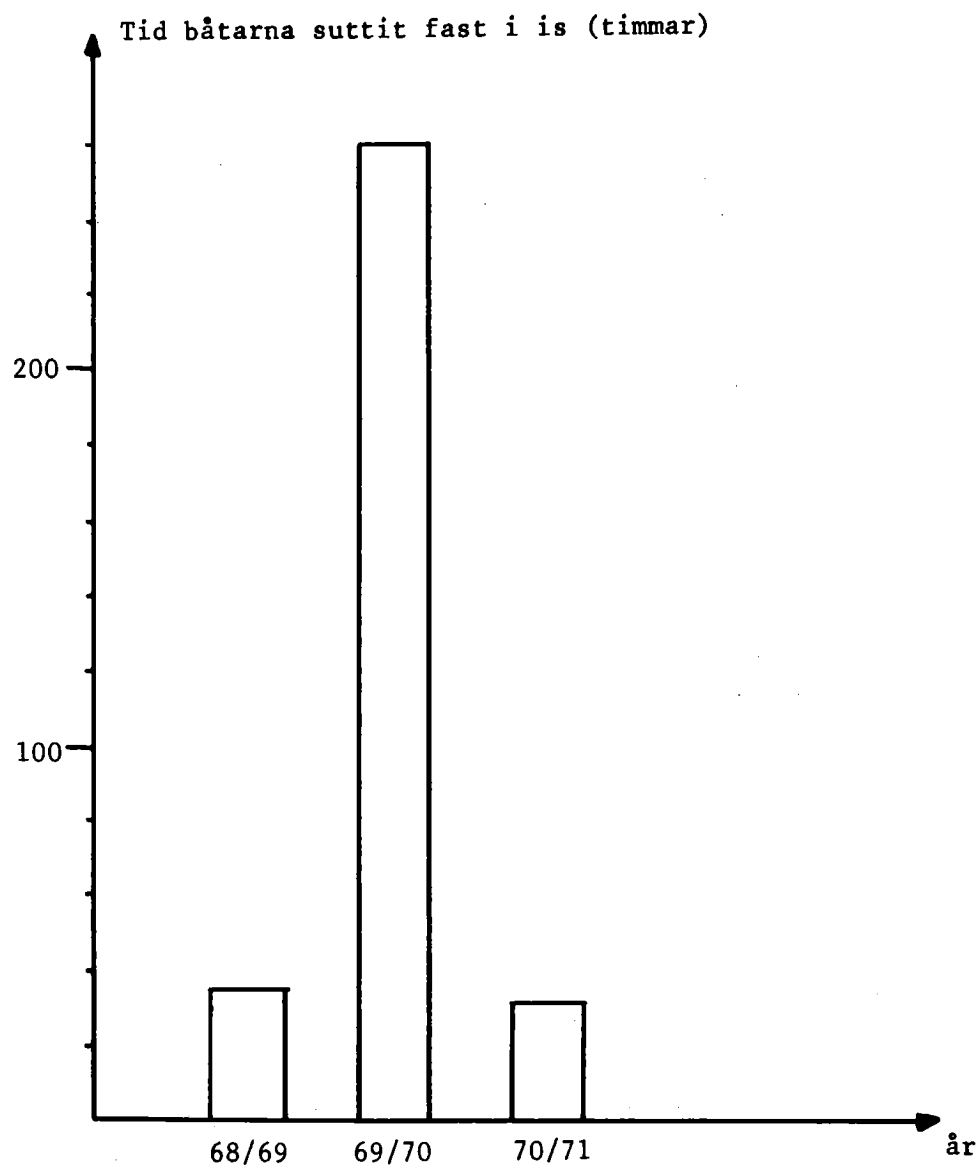
tygsdygn vintern 1968/69, beroende på att m/s Munksund gjorde sin jungfruresa först i slutet av mars 1968. Antalet anlöp som ingår i materialet är:

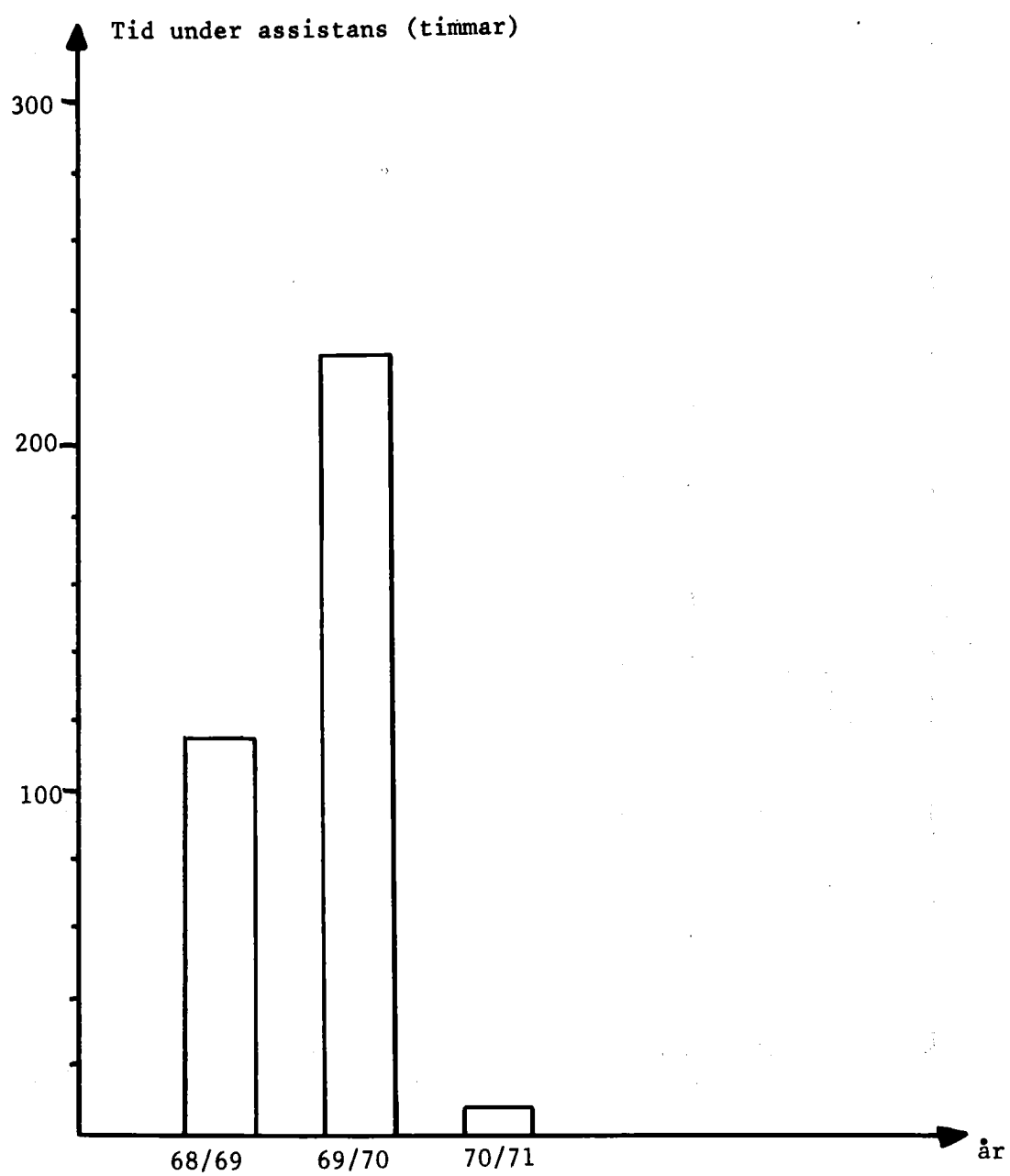
1968/69	69 st
1969/70	90 st
1970/71	99 st

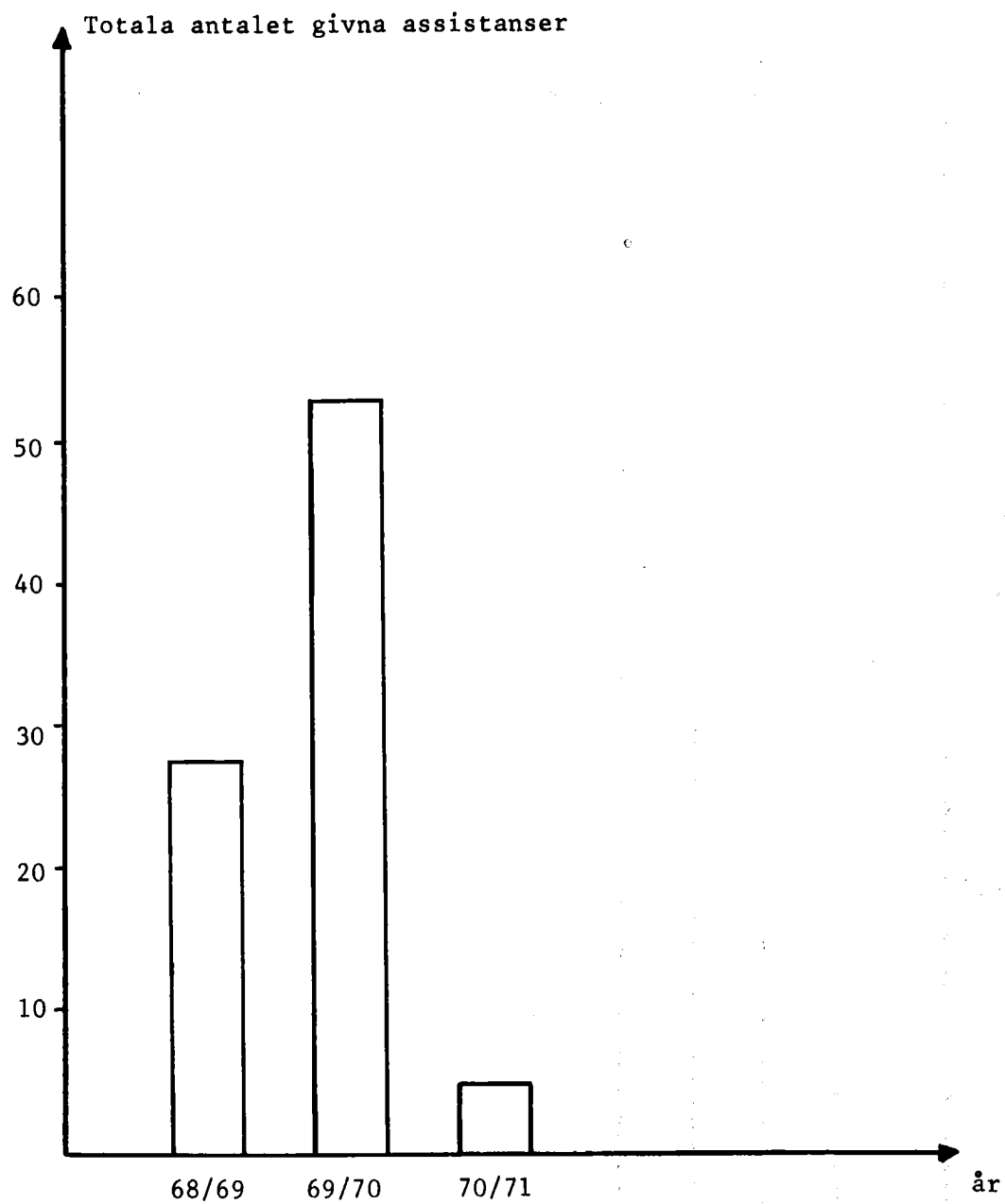
En studie av diagrammen visar att ishindren var i särklass störst den stränga vintern 1969/70.

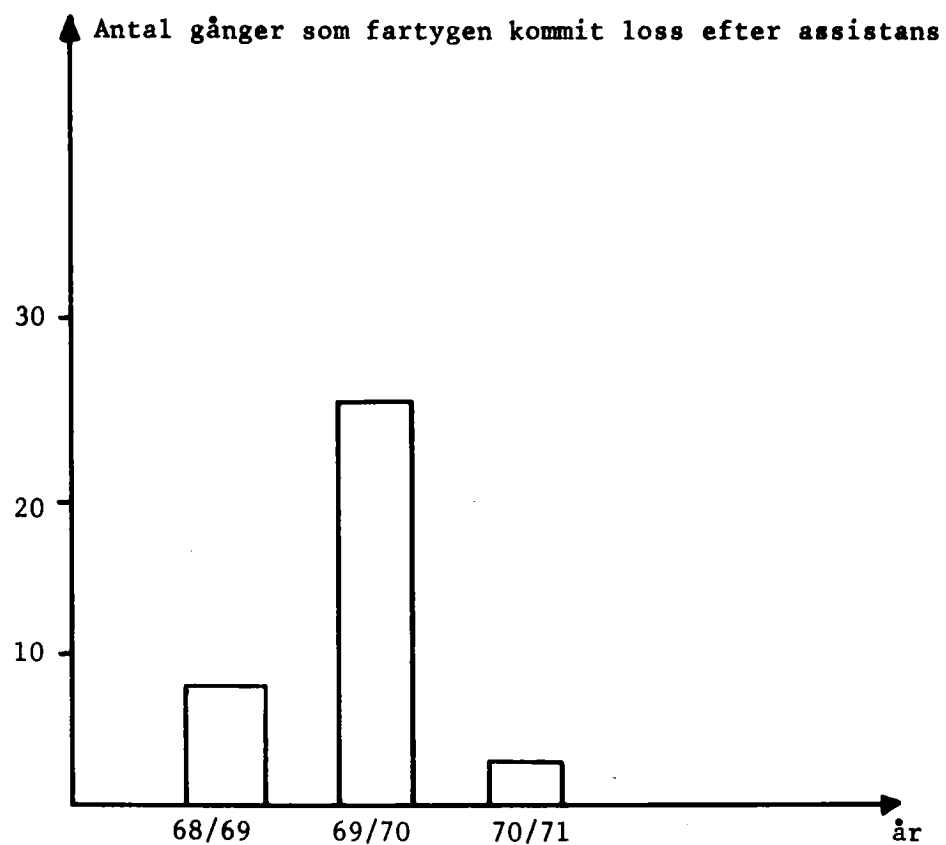
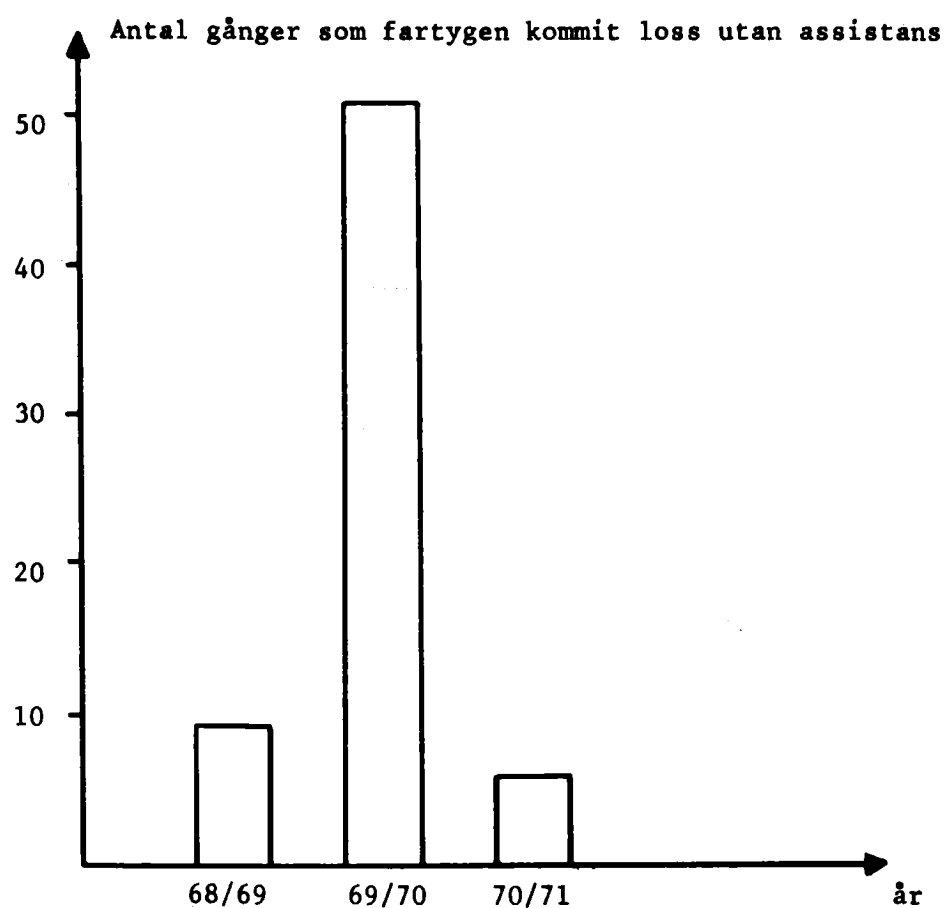
En jämförelse mellan den normala vintern 1968/69 och den milda vintern 1970/71 tyder på att isbrytarservicen för SCA-fartygen kan ha försämrats något, ty väntetiden på assistans ökade och antalet assistanser och tiden under assistans minskade från 1968/69 till 1970/71. Det beror sannolikt på att det fanns färre fartyg i dessa farvatten vintern 1968/69 och att Bottenviken då var stängd.

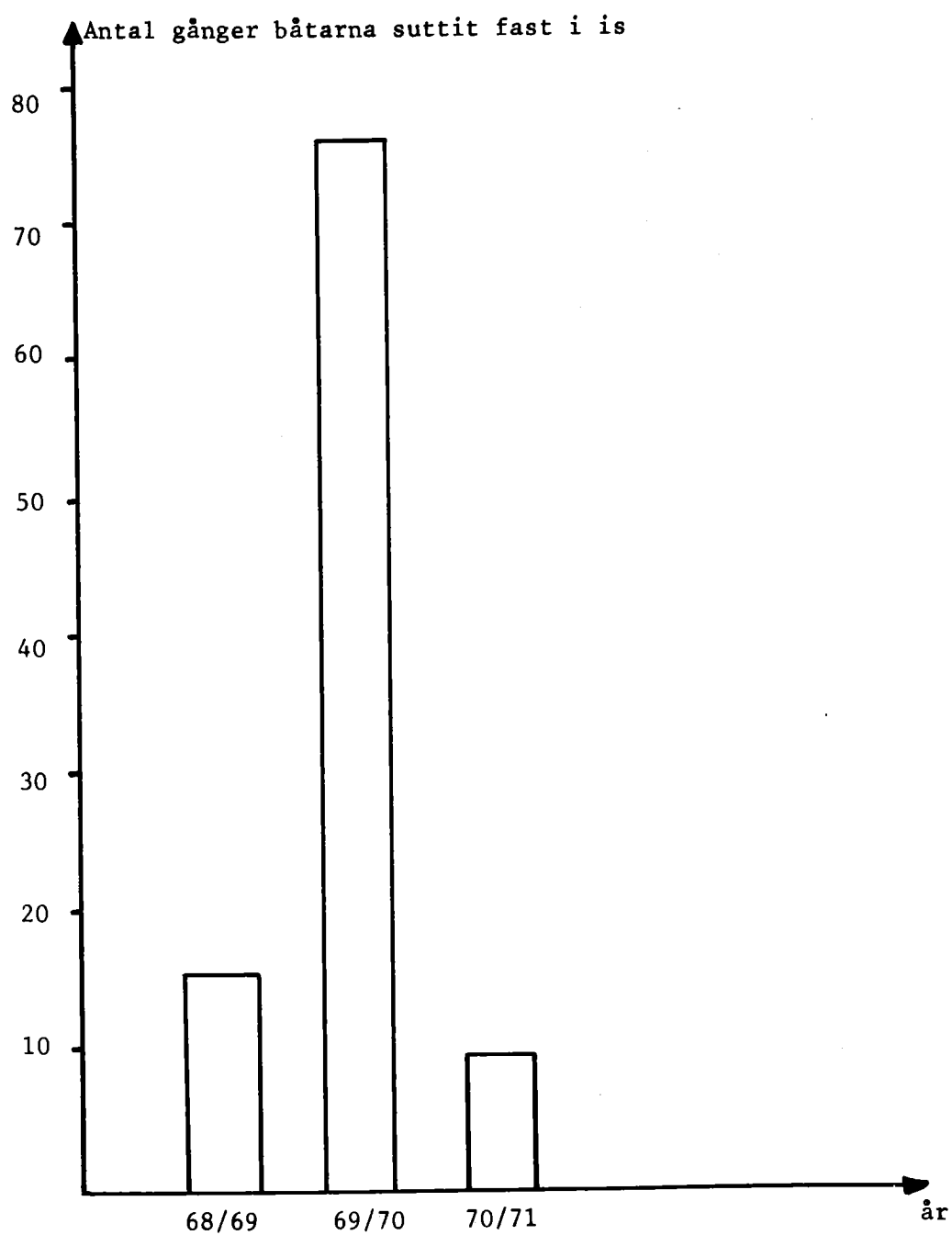
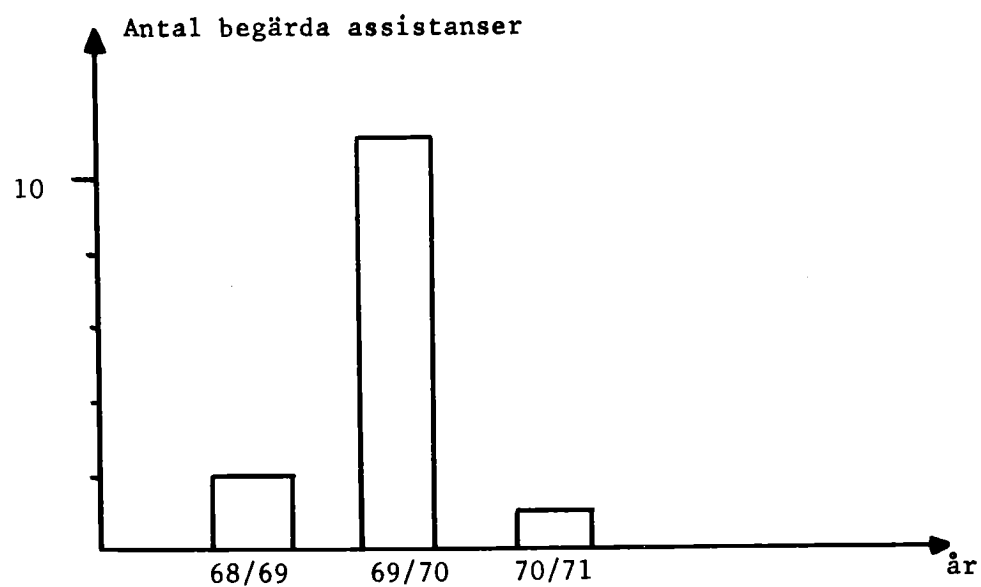












3.2 Isskadornas omfattning

SCA-Transport AB:s tre fartyg m/s Tunadal, m/s Holmsund och m/s Munksund har tillsammans under åren 1967-72 gjort 15 issäsonger. Skador har inträffat under fem av dessa, nämligen

m/s Tunadal	3 ggr
m/s Holmsund	1 gång
m/s Munksund	1 gång

Den i särklass besvärligaste vintern upplevdes åren 1969/70, då alla tre fartygen fick omfattande bordläggningsskador. Dessa inträffade i hårt väder under gång i grov is och ispressning. Övrigt att notera är att av de fem skadesäsongerna fyra innehåller, helt eller delvis, skador på roder, hjärtstock, styrmaskin och propeller. Nedan finns en sammanställning över haverier inträffade under 1967-72.

Ishaverier

	m/s TUNADAL (lev. 15/6-67)	m/s HOLMSUND (lev. 1/11-67)	m/s MUNKSUND (lev. 15/3-68)
1967-68	-	-	-
1968-69	-	-	-
1969-70	Intryckningar förskepp samt utsidor. Förvridning på hjärtstock.	Intryckningar förskepp samt utsidor.	Intryckningar förskepp + utsidor samt sprucken styrmaskin.
1970-71	Spricka på ett propellerblad. Upptäckt vid dockning.	-	-
1971-72	Sprucket styrmaskinshus + förvriden hjärtstock.	-	-

På sid. 30 finns en redovisning av kostnaderna för de uppkomna skadorna. För en utförligare beskrivning av de omständigheter som gav upphov till skadorna samt dessas omfattning i detalj jämte beslutade reparationer och förstärkningar hänvisas till en särskild sammanställning av SCA (ref. 2).

KOSTNADER FÖR ISHAVERIER

och i samband därmed gjorda förstärkningar

Specifikation	TUNADAL	HOLMSUND	MUNKSUND	SUMMA
1967-1968	0	0	0	0
1968-1969	0	0	0	0
1969-1970	x)		xx)	
Ishaveri kostnad	1'337'836	931'456	1'120'691	3'389'983
varav				
Assurans andel	977'511	686'253	822'642	2'486'406
Rederi "	360'325	245'203	298'049	903'577
samt				
Förstärkning kostn	696'000	658'000	647'000	2'001'000
Haveri + förstärkn	2'033'836	1'589'456	1'767'691	5'390'983
1970 -1971				
Ishaveri kostnad	65'400	0	0	65'400
varav				
Assurans andel	42'550	0	0	42'550
Rederi "	22'850	0	0	22'850
samt				
Förstärkning kostn	0	0	0	0
Haveri + förstärkn	65'400	0	0	65'400
1971-1972 xxx)				
Ishaveri kostnad	140'000	0	0	140'000
varav				
Assurans andel	95'000	0	0	95'000
Rederi "	45'000	0	0	45'000
samt				
Förstärkning kostn	10'000	10'000	10'000	30'000
Haveri + förstärkn	150'000	10'000	10'000	170'000
1967-1972 (sammandrag)				
Ishaveri kostnad	1'543'236	931'456	1'120'691	3'595'383
varav				
Assurans andel	1'115'061	686'253	822'642	2'623'956
Rederi "	428'175	245'203	298'049	971'427
samt				
Förstärkning kostn	706'000	668'000	657'000	2'031'000
Haveri + förstärkn	2'249'236	1'599'456	1'777'691	5'626'383

x) Kostnad för rep av hjärtstock 12'000:- (ingår)

xx) Kostnadsfördelning för styrmaskinshaveri totalt 85'494:-
ass andel 57'745:- rep andel 27'749:- (ingår i beloppet)

xxx) Ej reglerad, prel kostnader

Intryckningarna på fartyget uppstod alla under förhållanden med svår ispress och packisvallar. Efter säsongen 1969/70 har fartygen förstärkts så att de nu motsvarar isklass 1A super vad det gäller bordläggningen.

Skadorna på styrmaskin och hjärtstock har inträffat under backmanövrar. Skadan på m/s Tunadal orsakades sannolikt av ett isblock som tvingade rodret från läget midskepps.

Förvridningen av hjärtstocken på m/s Tunadal inträffade första gången i samband med ispress, den andra gången under den backmanöver som även spräckte styrmaskinhuset.

Sprickan på propellern upptäcktes vid en rutindockning i augusti 1971. Propellerbladet hade sprickbildning inne vid roten.

4. ERFARENHETER AV GANG I IS

4.1 Allmänt om gång i is

SCA-fartygen har visat mycket god förmåga att klara även relativt svåra isförhållanden.

Kaptenen på m/s Tunadal, S. Kindberg, har vid intervju uppgivit följande prestanda för lastade fartyg - ett fartyg som går på lätten har klart sämre isprestanda. Siffrorna gäller för slät kärnis:

10 cm	- märks inte, 16 knop
20 cm	- 8-9 knop
30-40 cm	- 2-3 knop

40 cm är ungefär max.tjocklek för ett olastat fartyg, ett lastat fartyg klarar upp till 50 cm. Kärnisen blir sällan tjockare än 50 cm i Bottenhavet.

Vid gång i svår is är det önskvärt att hålla fartyget i rullning. Detta görs lämpligast med ett "mjukt" fartyg, dvs. med liten metacenterhöjd. När fartyget är lastat reduceras metacenterhöjden och fartyget rullar lättare. Ibland faller man ut jibarmarna på gantrykranarna och kör med åkvagnen tvärskepps för att få fartyget i rullning. För att lättare hålla fartyget i rullning skulle man kunna konstruera någon form av krängningstankar.

Ett fartyg under gång i is skakar kraftigt. Dessa skakningar har huvudsakligen två orsaker: propellern och rörelsen mot isen.

Skakningar uppstår genom att man kör med stort effektuttag och låg hastighet, vilket ger turbulent strömning, samt genom att lösryckta isblock träffar propellern. De största problemen uppstår vid gång i uppbruten ränna under låg fart. KaMeWa-propellern anses vara bästa lösningen ur vibrationssynpunkt vid gång i is, vilket kan vara en bidragande orsak till att SCA-fartygen bara haft en mindre skada på propellrarna.

SCA-fartygen har en mycket kraftig däcksplåt och däckets är också uppstyvat av gantrykranarnas räls. Trots detta kan man ibland se hur l:a

och 3:e luckan rör sig, beroende på fjädringen i båten. Ett fartyg utsätts nämligen för stora påkänningar långskepps under gång i is. Förskeppet rör sig hela tiden upp och ner, då förstäven tränger undan isen; rörelserna liknar dem som kan uppstå i kraftig dyning.

4.2 Packis

De största problemen förorsakas av packisvallar och isdrift. I samband med starka vindar kan det på grund av isdrift byggas upp kraftiga packisvallar. Svårigheten att forcera dessa vallar beror på hur "sega" de är. Om det finns snö mellan islagren och på våren när isen är vattensjuk är vallarna mycket svåra att forcera. SCA-fartygen klarar dock som regel vallar på 1 m tjocklek förutsatt att dessa har måttlig utsträckning.

Tekniken vid passage av isvallar är följande. Man letar upp det svagaste stället i isvallen och försöker sedan forcera vallen på detta ställe. Innan fartygens framfart upphör slås full back. Denna manöver är kritisk, då fartyget löper stor risk att fastna i isvallen om manövern görs för sent. Under backmanöver måste rodret ligga midskepps och bägge styrmaskinsaggregaten ska vara tillslagna. Grova isstycken kan ibland träffa rodret och vrida det åt sidan. Rodret kan även fastna i iskanten. SCA-fartygen har fått skador på styrmaskinen vid sådana manövrar. Fartygen har numera ett alarmsystem som varnar om rodret ej ligger i 0-läge vid backmanövern.

Bland annat för att få en snabb backmanöver är som nämnts SCA-fartygen utrustade med KaMeWa-propellrar. De har dessutom en lastregulator som ser till att effektuttaget är konstant, oberoende av den yttre belastningen. Detta är en viktig förbättring som infördes senare på SCA-fartygen. Tidigare kunde effektuttaget sjunka till 60 % under dessa kritiska manövrar.

Att forcera isvallar medför stora påkänningar på förskeppet. 1969/70 erhöles skador på förskeppet. Fartygen har inte haft några stävska-

4.3 Isdrift

Vid hårda vindar kan stora delar av isen komma i rörelse och tryckas uppp mot lälandet. Dessa isrörelser kallas isdrift; när isen dessutom klättrar upp på annan is och börjar bilda packisvallar kallar man det för isskruvning.

På lovartsidan kan råkar med öppet vatten bildas.

Dessa isrörelser kan utsätta fartygen för mycket stora tryckpåkänningar och även förflytta dem ur kurs så de löper risk att gå på grund. Vid svår isdrift undviker SCA-fartygen att lämna hamn eller skyddande skärgård. Isspaning är mycket viktig. SMHI sammaställer rapporter om rådande isläge. Vid svår isdrift avråder isbrytarledningen alla typer av fartyg att gå ut.

Isskruvning kan upptäckas genom kikarspaning från fartygen. Under natten är dock möjligheterna begränsade att upptäcka isskruvning. Om man överraskas av isskruvning gäller det att sträva mot ismassans rörelseriktning. Har man fastnat med kraftig isskruvning tvärs har man små möjligheter att ändra kurs; risken för grundstötning kan då vara stor. Risken för intryckning av sidorna är också stor. Innan SCA-fartygen förstärktes fick de alla kraftiga intryckningar. Vid isdrift uppstår det råkar på lovartsidan, fartygen navigeras ofta efter dessa. Utbredningen av dessa råkar beror på vindförhållandena.

4.4 Krav på fartyg som ska navigera i is

Nedan följer en kort sammanställning av kraven på fartyg som ska navigera i is utifrån erfarenheterna från SCA:s fartyg. Fartygen ska ha:

Kraftig skrov

Fartygen utsätts för tryckpåkänningar på grund av ispress samt vid försök att forcera isvallar. Fartygen utsätts även för påkänningar i längsled på grund av rörelser vid gång i is. Däck och luckor måste konstrueras med hänsyn härtill. Det är också viktigt att svetsningen utförs så att det ej uppstår inbyggda spänningar, som kan adderas till de spänningar som uppkommer under gång.

Hög motoreffekt

Det krävs en hög effekt både för att kunna forcera isvallar och för att kunna följa en assisterande isbrytare. Vid gång i is med packisvallar blir lasten ojämn och den typ av lastregulator som har installerats på SCA-fartygen underlättar därför gången i svår is.

Kraftig och snabb backmanöver

Backmanövern spelar en viktig roll under assistans, ty om isbrytaren körs fast måste det bakomvarande fartyget snabbt få stopp för att undvika kollision. Tekniken vid forcering av isvallar förutsätter också en snabb och kraftig backmanöver.

Kraftig propeller och styrmaskin

Propellern måste vara av rostfritt stål på grund av påkänningarna vid slag mot isblock. Styrmaskin måste kunna hålla rodret midskepps under backmanövrarna, vilket underlättas om rodret förses med låsningsmöjlighet.

Iskniv

Rodret kan skyddas genom montering av en iskniv ovanför rodret som skyddar det under backmanöver.

Helt inbyggd brygga

Vid diskussioner med befälet på fartygen påpekade de behovet av att förbättra uppvärmningssystemet och helt bygga in vingarna på bryggan, ty det är ofta nödvändigt att manövrera fartygen från bryggvingarna vid gång i is.

5. ISBRYTARASSISTANS

5.1 Samarbetet mellan SCA och isbrytarledningen

Vid en diskussion ombord på isbrytaren Njord med kommandörkapten Hjortzberg och sjökapten Kullenberg framkom följande synpunkter:

- SCA-fartygen har goda isegenskaper
- De har tillräcklig effekt för att kunna följa med isbrytarna
- Deras manöverförmåga är mycket god med hänsyn till deras storlek
- Skillnaden mellan lastat fartyg och fartyg i barlast är stor, men även vid gång i barlast är de bättre än de flesta vanliga fartyg.

Alla fartyg som vill ha assistans måste anmäla sig till isbrytarledningen. Denna ger rapporter om isförhållanden och anvisningar om lämplig väg.

Sedan 1967, då SCA introducerade sina tre fartyg i ett nytt distributions-system, har samarbetet med isbrytare och dess ledning förstärkts.

Rederiet översänder seglationsplaner till isbrytarledningen per månad under tiden januari till och med maj. Ett-två dygn innan fartyget beräknar Ålands hav på nordgående kontaktas isbrytarledningen per telefon. Beräk-nad ankomsttid, t.ex. Svenska Björn, meddelas liksom ankomst- och avgångs-tider, samtliga lastningshamnar inkl. beräknad tid för lastning. Under denna kontakt informerar isbrytarledningen om is- och vindförhållanden samt ger ev. direktiv för seglationen. Rederiet vidarebefordrar dessa in-formationer till befälhavaren via kustradiostation.

Om större ändringar inträffar beträffande tider eller fartygets destina-tion informeras isbrytarledningen om detta snarast. Respektive isbrytare-ombud meddelas fartygets beräknade ankomst- och avgångstid. Rederiet har kontakt med eget fartyg för att få nu-läget beträffande issituationen. Fartygets befälhavare har alltid direktkontakt med isbrytaren i distrik-tet via radiotelefon/VHF.

Om något fartyg fastnar tar befälhavaren kontakt med närmaste isbrytare. Om det visar sig svårt att få assistans tar rederiet kontakt med isbrytar-ledningen. Det har inträffat att SCA-fartygen fått vänta länge på assis-

tans beroende på otillräckliga isbrytarresurser.

5.2 Assistans

SCA-fartygen begär sällan assistans; det sker i allmänhet endast när fartyget fastnat. Vid gång under svåra isförhållanden upprätthåller de givetvis kontinuerlig kontakt med isbrytarna och meddelar om problem uppstår. Om fartygen endast tar sig fram mycket långsamt och det finns lediga isbrytare i närheten ger isbrytarna assistans utan formell begäran. Under den stränga vintern 1969/70 erhöll SCA-fartygen assistans vid 53 tillfällen. Totalt gav isbrytarna ca 1.500 assistanser i Bottenhavet och Bottenviken under samma period.

Den vanligaste assistansformen är losstagning och brytning av ränna. SCA-fartygen är för stora för att kunna bogseras vid svåra isförhållanden. Försök med bogsering har visat att isbrytaren förlorar all manöverförmåga, då SCA-fartygen är så tunga att de pressar isbrytarna ur kurs. Bogsering av SCA-fartygen har därför bara skett en gång.

Assistansen sker i stället genom att isbrytaren går framför och bryter en ränna. Under sådan assistans måste efterföljande fartyg hela tiden bevaka isbrytaren och dess signaler. Det gäller att hålla avståndet och snabbt slå back om isbrytaren kör fast, annars blir det en kollision. Vid svåra förhållanden är det nödvändigt att ha ett litet avstånd mellan isbrytaren och det assisterande fartyget. Det är även önskvärt att hålla hög fart för att inte fartyget ska fastna. Under sådana förhållanden är risken för kollision mycket stor om isbrytaren skulle fastna.

För att befälhavaren på isbrytaren ska kunna varna den efterföljande båten finns det ett signalsystem med siren, lampa och VHF-telefon. En del av kaptenerna på SCA-fartygen brukar också undvika att gå rakt akter om isbrytaren utan försöker i stället hålla på låringen för att om så erfordras kunna skära in i isen vid sidan av isbrytaren. Trots dessa försiktighetsåtgärder har ombordläggningar inträffat med SCA-fartygen, som vid något tillfälle gett skador både på isbrytaren och på SCA-fartyget.

Vid gång efter isbrytaren gäller det att ha så stor effekt att man kan hänga med; SCA-fartygen är tillfredsställande i detta avseende. Då SCA-

fartygen är betydligt längre än isbrytarna kan de dock ha svårt att hänga med och utsätts dessutom för påkänningar om isbrytarna svänger kraftigt. SCA-fartyg och isbrytare samarbetar ibland genom att gå parallellt och växelvis forcera isen.

5.3 Konvojer

Det har framförts att konvojer skulle vara lämpliga för att höja isbrytarnas kapacitet. Det framhölls dock från isbrytarbefälet att konvojer aldrig kan bli någon allmän lösning. Det kan ibland vara en fördel att ha konvojer, men det kan aldrig vara en regel.

Båtarna har mycket oregelbundna färdtider och deras egenskaper i is varierar mycket. Under förhållanden med sidvind och ispress kommer endast de första fartygen att kunna hänga med. Konvojens hastighet kommer att bestämmas av de sämsta båtarna. Om något fartyg fastnar måste hela konvojen stoppas och isbrytaren får vända tillbaka och hjälpa loss det fartyg som fastnat. Om vädret försämras och det blir ispress gäller det endast att få upp båtarna i vind så att de inte pressas sönder.

För att genomsnittshastigheten inte ska bli alltför låg och väntetiderna besvärande långa anser SCA att det är viktigt att

- fartyg med god framkomlighet i is (isklass, maskinstyrka, storlek etc.) samt utrustade för att snabbt ta ombord last, placeras i en separat konvoj
- övriga fartyg med mindre god framkomlighet och utrustade med konventionella hanteringssystem placeras i en annan konvoj
- fartygen angör minsta antal hamnar med största möjliga lastintag
- lastintaget motiverar anlöp i olika hamnar.

För att isbrytarledningen ska kunna göra de avvägningar det här är fråga om bör alla informationer avseende fartygen lämnas i god tid till kontoret i Stockholm.

6. SAMMANFATTNING OCH DISKUSSION AV FRAMTIDA UTVECKLINGSLINJER

De ekonomiska kalkyler som gjordes för att jämföra SCA:s nuvarande system med olika alternativa system pekar entydigt på att det nuvarande systemet är det mest fördelaktiga.

Leveranser har kunnat ske utan uppehåll för ishinder. Förlängningen av rotationstiderna för fartygen är 17-18 % för den svåraste månaden som är mars. Förlängningen av restiderna under issäsongen är i genomsnitt 7 % av sommarrestiden. Efter förstärkning av bordläggningen har fartygen visat sig klara de aktuella isförhållandena.

Vid ett ev. nybygge av ett fartyg i denna storleksklass skulle det lämpligen byggas i isklass IA, men bordläggningen och styrmaskin skulle förstärkas till IA super. Maskineffekten borde höjas något. I dag är man tvungen att köra med ett 98-procentigt effektuttag vid gång i svårare is, och detta bidrar till att öka förslitningen. Se vidare bilaga 1, som innehåller synpunkter från SCA på en ev. nybyggnation.

Då detta transportsystem har visat sig väl tillfredsställa SCA:s behov faller det sig naturligt att diskutera förutsättningarna för att andra industrier ska kunna använda ett liknande system. Det är få företag som har en så stor transportvolym att de kan driva ett eget system av SCA:s typ. Det är därför önskvärt med samlastning mellan flera företag för att maximalt utnyttja fartygens egenskaper som transportmedel. När volymen ökar blir det möjligt att anlägga fler terminaler avpassade efter skilda godsslag. Ett sådant utbyggt system skulle kunna få en flexibilitet i nivå med dagens konventionella lösningar men väsentligt förbättrad portekonomi. Leveranssäkerheten under vintern skulle öka, förutsatt att man använder sig av stora och för gång i is lämpliga fartyg, samt att isbrytarservicen anpassas till det ökade antalet specialfartyg.

REFERENSFÖRTECKNING

1. R.N. Herbert: "Design of the SCA special ships". Paper presented to Northern California Section of the Naval Architects and Marine Engineers, San Francisco, Cal., Nov. 12, 1970.
2. "Vintersjöfart - SCA-Transport AB. Erfarenheter 1.12 1969 - 30.5 1972". Sundsvall, maj 1972.
3. "Svenska Cellulosa Aktiebolaget". Presentationsskrift utgiven av SCA, 1972.

SYNPUNKTER PÅ EV. NYBYGGNAD AV FARTYG

Trade: avsett att trafikera Bottenhavet vintertid
- mottagarhamnar i Europa.

Last: Skogsprodukter.

Inledning

För att ett fartyg skall ge den avkastning beställaren förväntar sig måste detsamma optimeras ur transportsynpunkt. Härav följer att fartygets storlek, dess längd, bredd, djupgående och maskinstyrka bestäms av andra faktorer än isförhållanden och isbrytarassistanser. De sistnämnda faktorerna är emellertid i högsta grad realiteter i rubr. fart. Detta leder då till att isklass och maskinstyrka måste komplettera de tidigare kriterierna.

SCAs behov av isförstärkta fartyg bedöms ligga inom området IA och IA Super.

Assistans kommer att behövas under normala och svåra vintrar.

Synpunkter på fartyget

Skrov och tillhörig utrustning

Förskepp och stäv	Enligt IA Super (isbrytande)
Skrov av dubbeltyp	(vingtankar)
Botten	enligt klassen kompl.med förstärkningar i övergången förstäv-dubbla botten (förhindra skador pga bottenslag)
Akterskepp	Enligt IA Super med bl a iskniv
Slingerkölar	Från 1/2 L och akterut (alt. ersättes dessa med stabilisatortankar)
Roder	Hjärtstock förses med mekanisk låsning, vilken håller rodret i 0-läge vid backmanöver
Vridbar propeller	Går med skärande eggen i is även vid backmanöver

Luftspolning eller bogpropeller

Krängningsanordningar	Gantrykranar kan användas (trolley körs sb/bb)
Helikopterplattform	för isspaning
Starka strålkastare	En i förstäv "Suez" och en på vardera bryggvingen
Sista utrustning	avseende navigationshjälpmedel
Bandspelare	för VHF-trafiken
Telefax	för väderkartor
Lastluckor	kondensskydd undersidor
Arbetsluft, däck	torkad (-40°C)
VT-dörrar i passager	indikatoralarm brygga

Maskin och tillhörig utrustning

Huvudmotorer	mellanvarvs, 4-takt
Växel	med elastiska kopplingar mot huvudmotorer
Trycklager	akter om växel
Svänghjul	på propelleraxel
Axelgeneratorer	
Maskinstyrka	enligt IA Super
Lastregulator	HM
Lastfördelning	HM
Internkylsystem	för HM och Hjm
UMS-installation	(vaktfritt m-rum)
TV-övervakning	
Avancerat brandalarmsystem	
Ljuddämpande installation	

Övrigt

All inredning förlagd i däckshus
 Bullerisolering av inredning
 Luftkonditionering inkl. kontroll av luftfuktighet
 Värmeisolering av inredning
 Hytter i samma utförande (standard)
 Dimetcote-behandling av väderdäck

Ovanstående synpunkter är avsedda att förbättra fartygets förmåga att

tåla ispåkänningar

framkomlighet

miljö

säkerhet.

/GR