

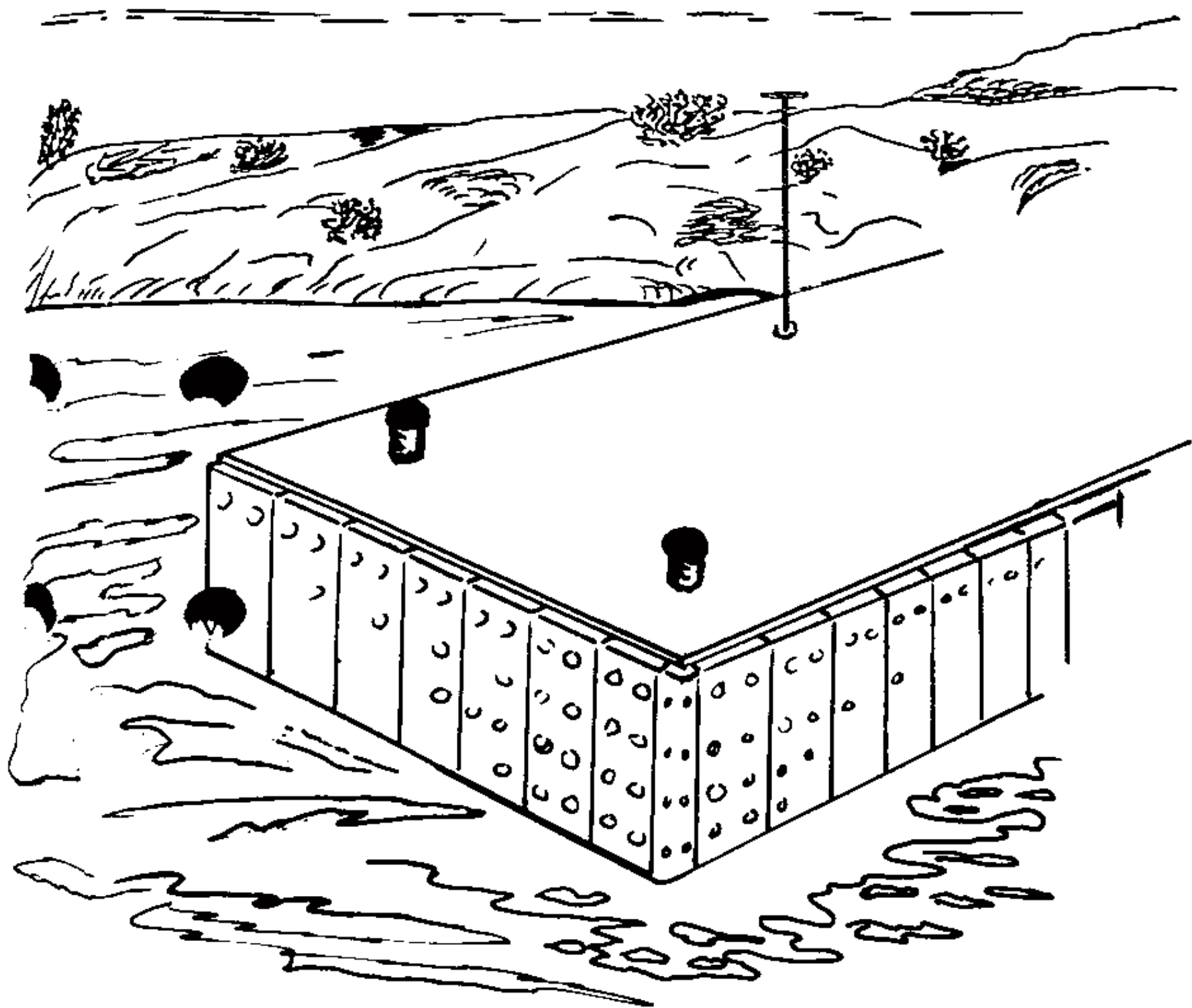
SKÄRGÅRDS- BRYGGOR

**Kortfattad beskrivning
samt några allmänna konstruktionsråd**

Andra reviderade upplagan

WAXHOLMS ÅNGFARTYGS AB

Trafikavdelningen



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	Sid
Skärgårdsbryggor	1
Bryggornas allmänna beskaffenhet	2
Bryggkommission	3
Löpande underhåll	3
Trafikbryggas utformning	6
Bryggstorlek	6
Bryggas avfendring	10
Förtöjningsanordningar	16
Diverse annan bryggutrustning	18
Landhöjning och Rikets Höjdsystem	18
Bryggors geografiska placering	23
Manövreringsutrymme och vattendjup	23
Konstruktion	24
Hållfasthet	25
Betong	28
Allmänt om ansvar, projektering och finansiering	29

BILDER

Rak brygga	7
Vinklad brygga	8
Avfendring. Slitgummi-plattor	11
Avfendring. RHS-stålbalk	12
Avfendring. UNP-profil	14
Avfendring. Rundstock	14
Förtöjningsanordningar	17
Svenska Riksnätet	20
Rikets Höjdsystem och O-planet	22
Diagram visande fartygs rörelseenergi	26
Tablå över rederiets flotta	31



WAXHOLMSBOLAGET

Postadress: Box 7422. 103 91 STOCKHOLM

Telefon: 08-14 09 60

SKÄRGÅRDSBRYGGOR

Inom regionen begränsad av Landsort i söder och av Arholma i norr finns för närvarande hos rederiet registrerat ca 200 trafikbryggor. Till dessa 200 bryggor har inte Mälarens, och till mälartrafiken hörande bryggor medräknats.

Ungefär 50 av dessa bryggor är allmänna, dvs avdelningen Allmänna Vägar inom Statens Vägverk står som ägare. Resterande 150 bryggor har enskild ägare eller ägs av intresseföreningar och liknande sammanslutningar, kommunerna äger också bryggor.

Geografiskt kan tydligt utskiljas olika koncentrationsområden för bryggor i skärgården. Det är naturligt att sådana områden ansluter sig till större öar eller till större anhopning av småöar och dessutom till tätorter. Ett typiskt sådant område är koncentrerat mellan Vaxholm och sydvästra Ljusterö. Till detta område kan räknas ungefär 45 bryggor. Ett annat mycket markant område är övärlden mellan sydöstra Ljusterö och Möja med ca 35 bryggor. Vidare kan nämnas östra Möja, Stavsnäs—Runmarö—Sandhamn, Nämdöbryggorna, Ornöbryggorna, Utöbryggorna osv. De senaste inom trafiken tillkomna bryggorna är i Landsort—Herrhamra området.

Bryggorna mellan Stockholm och Vaxholm, ca 14 stycken kallas kuriöst nog för "Bryggorna". Detta är naturligtvis en intern företeelse och benämningen har sin upprinnelse inom befälhavarkåren och bland trafikledarna. Med två eller flera fartyg på ingående från yttre skärgården faller frågan helt naturligt: "Vem har bryggorna". Vilket fartyg skall stanna till och plocka passagerare på bryggorna närmast ändterminalen.

BRYGGORNAS ALLMÄNNA BESKAFFENHET

Under mitten av 1970-talet noterade rederiet en kraftig ökning av bryggskaderekamationer och detta var anledningen till att en undersökning igångsattes. Man räknade med att genom inventering av bryggbeståndet i skärgården så skulle frågan om bryggornas beskaffenhet också besvaras. Alla trafikbryggor okulärbesiktigades med tanke på deras funktion och trafiksäkerhet. Resultatet visade sig vara mycket nedslående. Nästan 90% av de inspekterade bryggorna hade fel som krävde åtgärder varierande från små reparationer till krav på helt nya bryggor.

En fjärdedel hade så grova brister att omedelbar åtgärd krävdes. Denna fjärdedel av alla bryggor ansågs alltså icke fylla kravet på godtagbar säkerhet under tillägg med rederiets enheter.

Rent allmänt kunde konstateras att bryggorna inte underhålls och repareras i erforderlig grad. Flera års negligering av småskador som uppstått genom slitage samt brist på rost- och rötskyddsbehandling och vidare att icke avlägsna jord och växtlighet från springor och håligheter har gemensamt verkat mycket nedbrytande på bryggorna. Helt naturligt har vädrets inverkan också satt sina spår.

Undersökningen visade också att de flesta av bryggorna hade defekta eller undermåliga avfendringssystem. Avfendringens uppgift är att skydda bryggan från åverkan från sjösidan med fartyg och fyller den inte sin funktion utsättes bryggfronten för ett kraftigt slitage.

Vid kontroll av beskaffenhet och bryggålder befanns många av de bryggor som byggdes på 1930- och -40 talet nu vara så underminerade och materialmässigt i så dålig kondition att de icke håller för dagens intensiva trafik och påfrestningar.

Man kan här kanske tala om ett generationsskifte eftersom förkrigstidens bryggor nu allmänt börjar bli funktionsodugliga.

Från gamla tiders stenfyllda timmerkistor och andra träkonstruktioner har man numera nästan helt övergått till att bygga bryggor i armerad betong.

Men därmed icke att förakta den uråldriga och praktiska konstarten att bygga en brygga på stenkista. Denna konstart torde dock numera vara i utdöende.

De yrkesmän som behärskade konsten hade lång erfarenhet och stor förståelse för konstruktionens verkningssätt. De kunde anpassa dimensioner och material på sådant sätt att ingående element blev jämnstarka med god samverkan vilket i sin tur gjorde att bryggan kunde deformeras på ett samordnat sätt utan större katastrof för densamma.

BRYGG-KOMMISSION

Den tidigare omtalade bryggbesiktningen utfördes första gången 1973—74. Andra gången var år 1978, tredje gången 1980 och därefter har besiktning utförts vartannat år.

Baserat på erfarenheter från tidigare inspektioner har nu utarbetats en ganska effektiv undersökningsrutin med uppföljning av tidigare gjorda anmärkningar.

En kommission eller en grupp sakkunniga har bildats. Gruppen består av representanter från däckfolket, befälhavarna och från trafikavdelningen. Vidare kallas försäkringsgivare och representanter från bryggägarna samt en opartisk konsult kunnig i bro- och bryggkonstruktion.

Undersökningsmaterialet sammanfattas i ett kort protokoll och skall i framtiden distribueras till alla bryggägare för kännedom.

LÖPANDE UNDERHÅLL

Efter det att de första besiktningarnas undersökningsmaterial hade sammanställts och resultatet klarlagts återstod att kontakta bryggägarna i mening att informera om detta.

Det visade sig vara svårt att få denna kontakt. En stor del av bryggorna saknade nämligen intresseförening och ytterst få hade s k bryggfogde. Bryggfogdens uppgift är att ansvara för underhåll och reparation av bryggan. Dessutom skall han fungera som kontaktman mellan

diverse intressenter. Fortfarande, år 1985, saknas kontaktmän på en del bryggor inom trafikområdet.

För undvikande av avsevärda ekonomiska uppförfingar i framtiden och för att undvika eventuella framtida inskränkningar i trafiken anmodas bryggägarna tillse att alla skador omgående repareras, att all jord och växtlighet avlägsnas från sprickor och att bryggans trä- och metalldelar får erforderlig behandling. Vidare måste bryggans avfendringssystem ses över och skadade eller slitna delar bytas ut. Tänk då på att avfendringen är till för att skydda bryggan.

Under den kalla årstiden är ofta bryggdäcken hala med isbark och dessutom bildas lätt snödrivor och snövallar på bryggorna. Bryggägaren bör tänka på att rent juridiskt är det hans skyldighet att eliminera dessa problem.

Underkylt vatten fryser ögonblickligen till is i kontakt med en fast kropp. På marken och på bryggor bildas den fruktade och farliga isbarken samt glattis. Om marken är avkyld under fryspunkten bildas också glattis av vanligt regn.

I sjövattnet förekommer ett fenomen liknande det med underkylt vatten. Sjösprut som t ex träffar kallare bryggor fryser till och en is-samling bildas.

Det bör dock noteras att de halkproblem som ovan nämnts icke är de enda förekommande även om de förmodligen är de farligaste. Packad snö i temperaturväxlingar är också mycket farlig och så är också vanlig is som frusit till på vanligt sätt. På vissa beläggningar kan förekomsten av fukt i form av dagg, regnvatten m m utgöra risk för halka.

Jämnheten av en bryggas beläggning är av avgörande betydelse för trafiken på densamma. Beläggningen måste också erbjuda en jämn och god friktion under så stor del av året som möjligt. Betong uppfyller detta krav rätt bra men är speciellt under vintern långt ifrån perfekt.

Tillfrågade experter är ganska eniga om att det ännu inte existerar någon beläggning som ekonomiskt överkomligt utger god friktion i alla väder och inte heller något halkbekämpningsmedel som fungerar bra utan biverkningar.

Salt har en god fryspunktsnedsättande inverkan och förmår därför smälta is.

Det vanligaste till ändamålet förekommande saltet är bergsalt (NaCl) men temperaturen bör då icke vara lägre än ca -6°C .

Byter man ut NaCl mot KCl så får man en betydligt bättre trafiksäkerhetseffekt och som fungerar i betydligt lägre temperaturer.

KCl har dock en mycket större negativ inverkan på bl a betong än NaCl och dessutom är den mycket giftigare.

Salt medför alltså skador på betong och måste användas med försiktighet. Det är heller inte lämpligt att använda salt på oljegrus då saltlösning försämrar oljans vidhäftningsförmåga och skadar därigenom oljegruset.

I halkbekämpningssyfte bör, som sammanfattning av ovanstående, endast användas ren sand — och endast i undantagsfall bergsalt (NaCl).

Vi har här nämnt några av de underhållsproblem en bryggägare har och för att underlätta rutinerna i handläggandet så bör en bryggförening bildas, en bryggfogde bör väljas samt en fast avgift bestämmas till kontot för underhåll och reparation.

TRAFIKBRYGGAS UTFORMNING

Definition: En brygga är ett i eller över vatten fristående byggnadsverk som har tilläggsplats endast på yttersidan och som har förbindelse med land endast på visst ställe.

Ovanstående är vad som inom litteraturen menas med brygga. Rent allmänt kan sägas att det inom rederiets trafikområde finns tre grundtyper av skärgårdsbryggor och terminaler.

— KAJANLÄGGNINGAR

— BRYGGOR PÅ PLINTAR (vanligen av konsoltyp)

— BRYGGOR PÅ TIMMERKISTOR (urgammal typ)

En skärgårdsbrygga är mycket individuell till sin konstruktion och inom ovannämnda tre grundtyper finns en uppsjö av varianter.

Med tanke på utformning så kan man skilja på två typer av bryggor:

— RAK BRYGGA (vanligen rektangulär) se bild 1.

— VINKLAD BRYGGA (pentagoniskt utformad) se bild 2.

En rak brygga är så konstruerad att man lägger till på fronten. Man ligger då vinkelrätt mot strandlinjen eller parallellt med densamma.

En vinklad brygga konstrueras på platser där vattendjupet eller manövreringsutrymmet inte tillåter att fartygets propeller kommer nära land.

Vid förtöjning ligger man diagonalt mot strandlinjen.

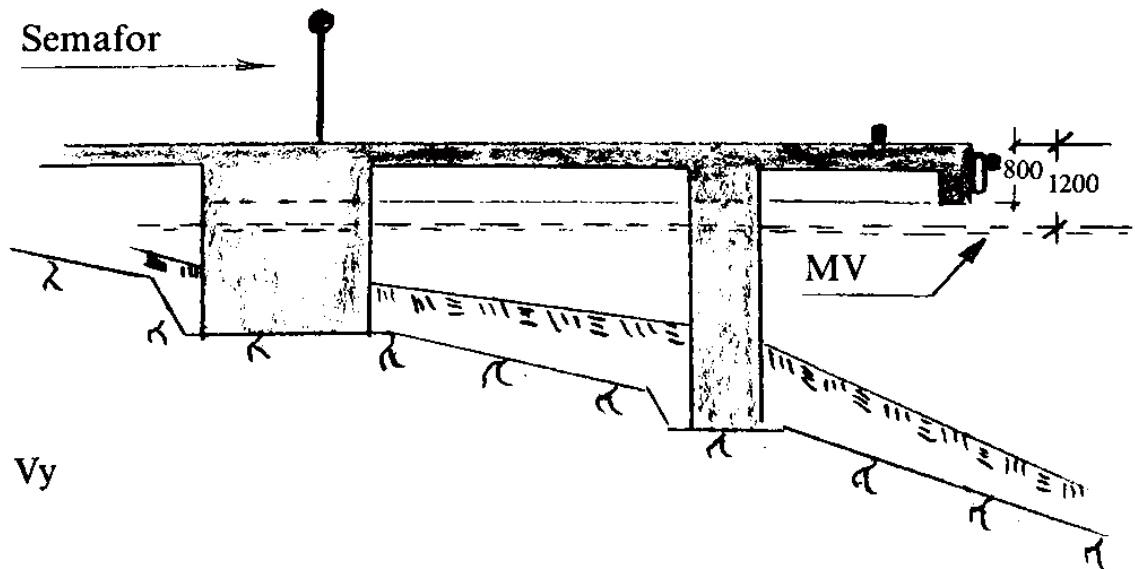
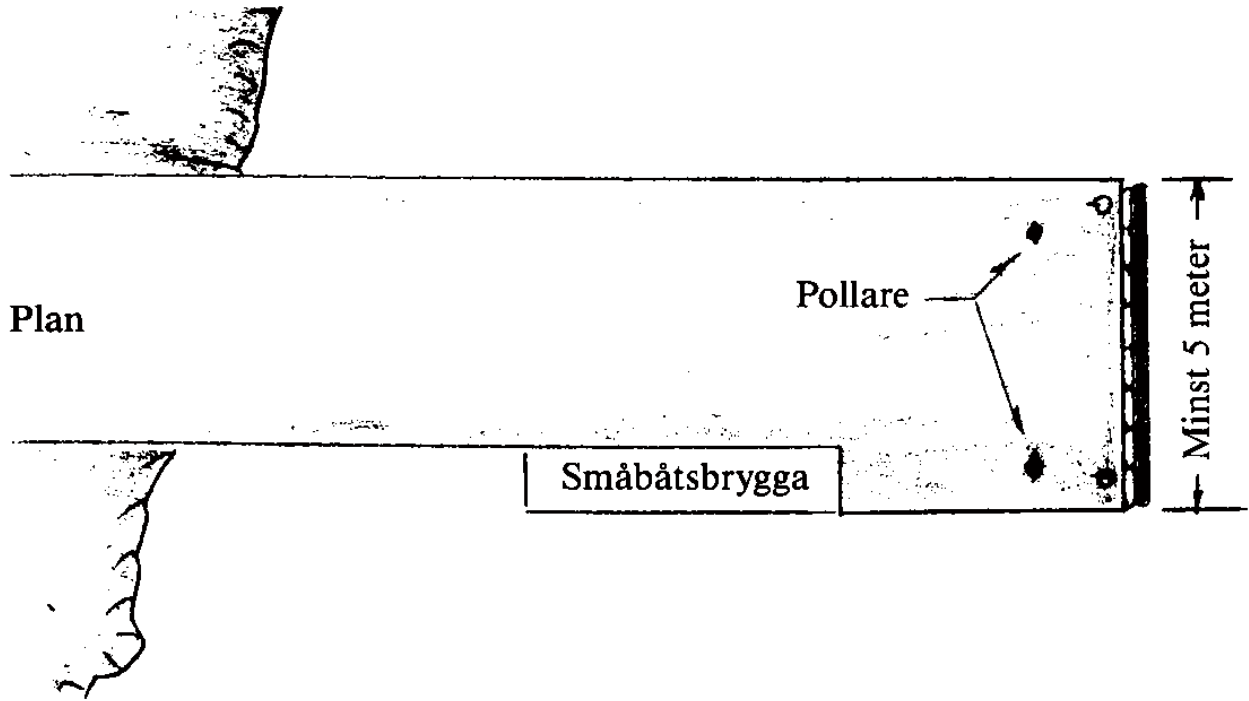


BILD 1 Skärgårdsbrygga på plintar. "Rak brygga".

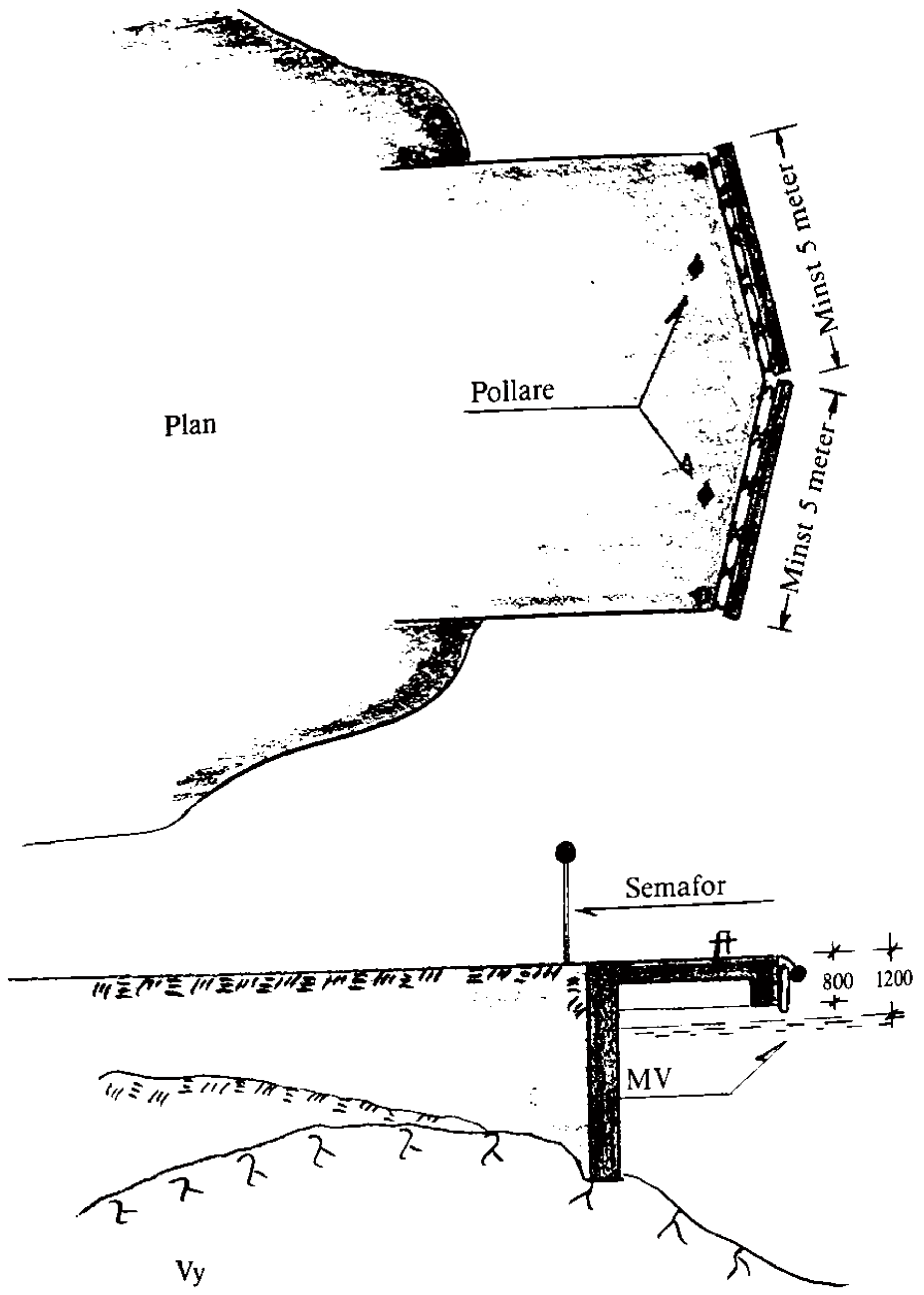


BILD 2 Skärgårdsbrygga med konsol. Vinklad typ.

BRYGGSTORLEK

Den vanliga areastorleken på en trafikbrygga är 30—40 m².

Det finns dock bryggor som är mycket större. Bryggfrontens eller den skiljytans längd måste vara minst 5 meter. Detta för att fartygen skall balansera bra och inte vika sig runt en brygghörna.

Avståndet från stäv till akterkant av sidoport är 7 meter på vissa av rederiets fartyg och för att få landgång iland så måste fartygets sidoport befinna sig innanför bryggans yttersidor. Detta är av stor betydelse med tanke på vattendjupet runt bryggan.

Bryggdäckets plan skall ligga ca 120 cm över medelvattenytan. Detta är ett standardmått och passar de flesta fartyg som trafikerar skärgårdsbryggor.

Om en brygga är av konsoltyp så måste bryggfrontens yta sträcka sig ner till ca 40 cm över medelvattenytan. D.v.s. att bryggfrontens skärm är ca 80 cm hög. Det senare är av betydelse vid extrema lågvatten. Om skärmen inte utformas som ovan sagts så skulle stävbåtar glida under bryggkanten med stäven. Med tanke på vintrars istryck bör en bryggfront på bryggor av konsoltyp icke sträcka sig lägre än de mått som angivits.

BRYGGAS AVFENDRING

Att skydda en brygga med ett avfendringssystem är mycket viktigt. Likaså är det viktigt att avfendringssystemet är s.a.s fartygsvänligt och att det har en inbyggd stötabsorberande effekt.

Genom att trafikera en brygga åtager sig redaren i detta hänseende ett ansvar som principiellt kan sammanfattas i följande punkter:

- Ansvar för passagerarnas säkerhet vid på- och avstigning.
- Ansvaret att icke utsätta annans egendom (bryggan) för risk att bli skadad.
- Ansvar för att icke utsätta eget fartyg för risk att skadas under tillägget.

Genom att lägga till vid en brygga med undermålig avfendring påtager sig rederiet således den dubbla risken att både skada brygga och eget fartyg — därmed bortsett från att personer eventuellt kan komma till skada.

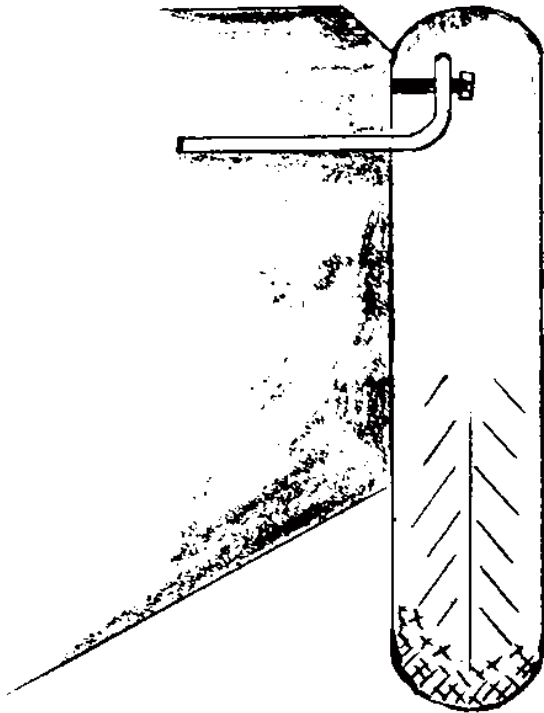
De avfendringssystemanordningar som idag förekommer på skärgårdsbryggor kan indelas i 4 huvudgrupper:

1. Plattor av slitgummi — SKEGA eller annat likvärdigt.
2. RHS-stålbalk uphängd i kätting och med stötabsorberare av kraftiga lastbilsdäck.
3. UNP-profil med inlägg av trykimpregnerat trä samt slitplanka av Azobe hårdträ mot bildäck som stötdämpare.
4. Rundstock uphängd i wire. Bildäck som stötdämpare.

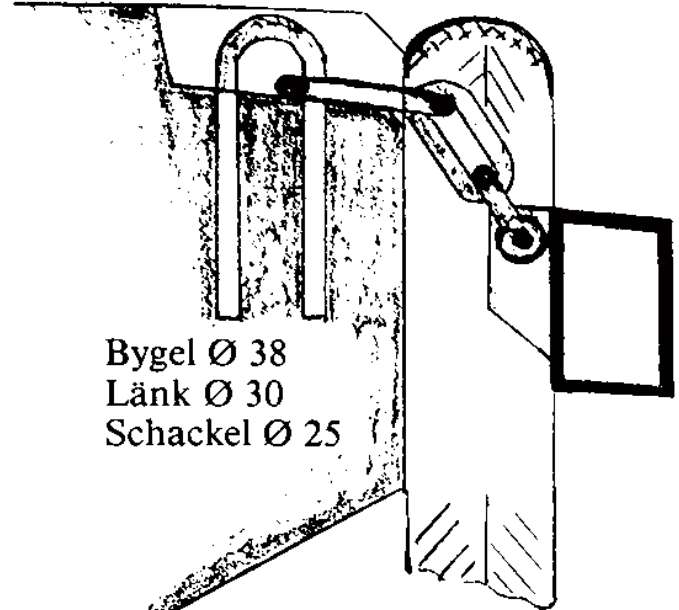
Det klart bästa av ovanstående alternativ är SKEGA-gummit, se bild 3 a. SKEGA-systemet finns idag på flera bryggor, bl a på Hummelmora, Styrsvik, Gruvbryggan, Dalarö m fl.

SKEGA-systemet skyddar bryggan på ett förstklassigt sätt, det är stötabsorberande och fartygsvänligt. Materialet är mycket stöt- och rivtåligt och därför en god investering, även om många anser det vara för dyrt.

Upphängning av bildäck

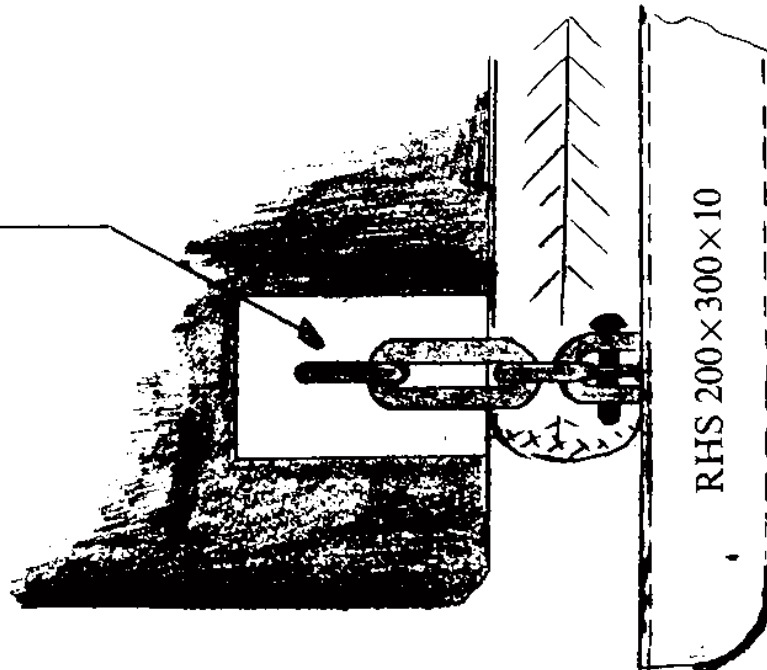


Upphängning av avvisarbalk



Bygel Ø 38
Länk Ø 30
Schackel Ø 25

Ursporing



PLAN

BILD 3 b Avfendring med upphängning. RHS-balk.

Nummer två på rederiets preferenslista är RHS-stålbalken. Dimensionerad $200 \times 300 \times 10$ är den mycket stöttålig och om materialet är varmförzinkat är systemet i det närmaste underhållsfritt. Se bild 3 b. Med en rätt dimensionerad upphängningsanordning och med bildäck av god stötdämpande kvalitet bildar detta system en nära nog perfekt avfendring av bryggan. En nackdel med avfendringssystem av detta slag är bl a att friholtar och tågvirke från fartygen fastnar i upphängningsanordningarna.

Resterande två alternativ, bilder 3 c och 3 d, är ur rederiets synpunkt mindre lyckade. U-balkens träinfyllnad och rundstockar är detaljer som snabbt förslits och dessutom knäcks dessa mycket lätt, även grovt tilltagna sådana, av rederiets tyngre enheter. Grundinvesteringen kan synas låg för dessa system men däremot blir underhålls- och reparationskostnaden höga.

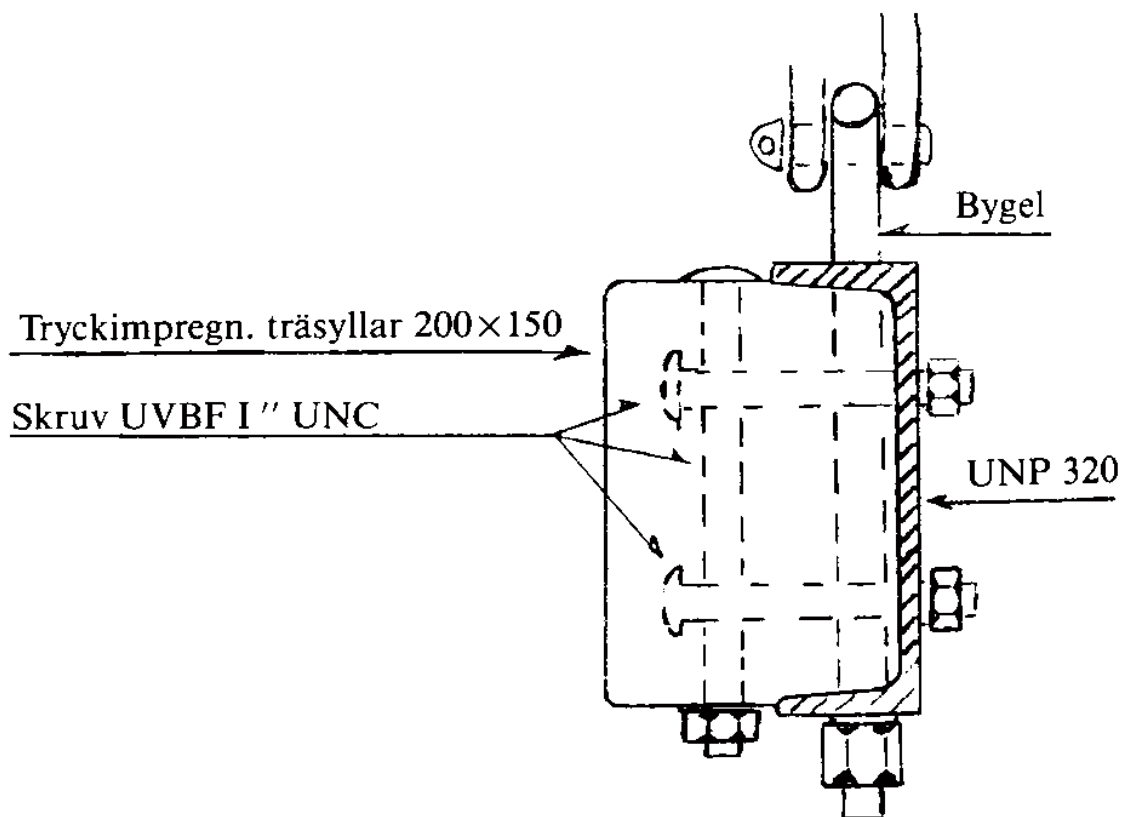
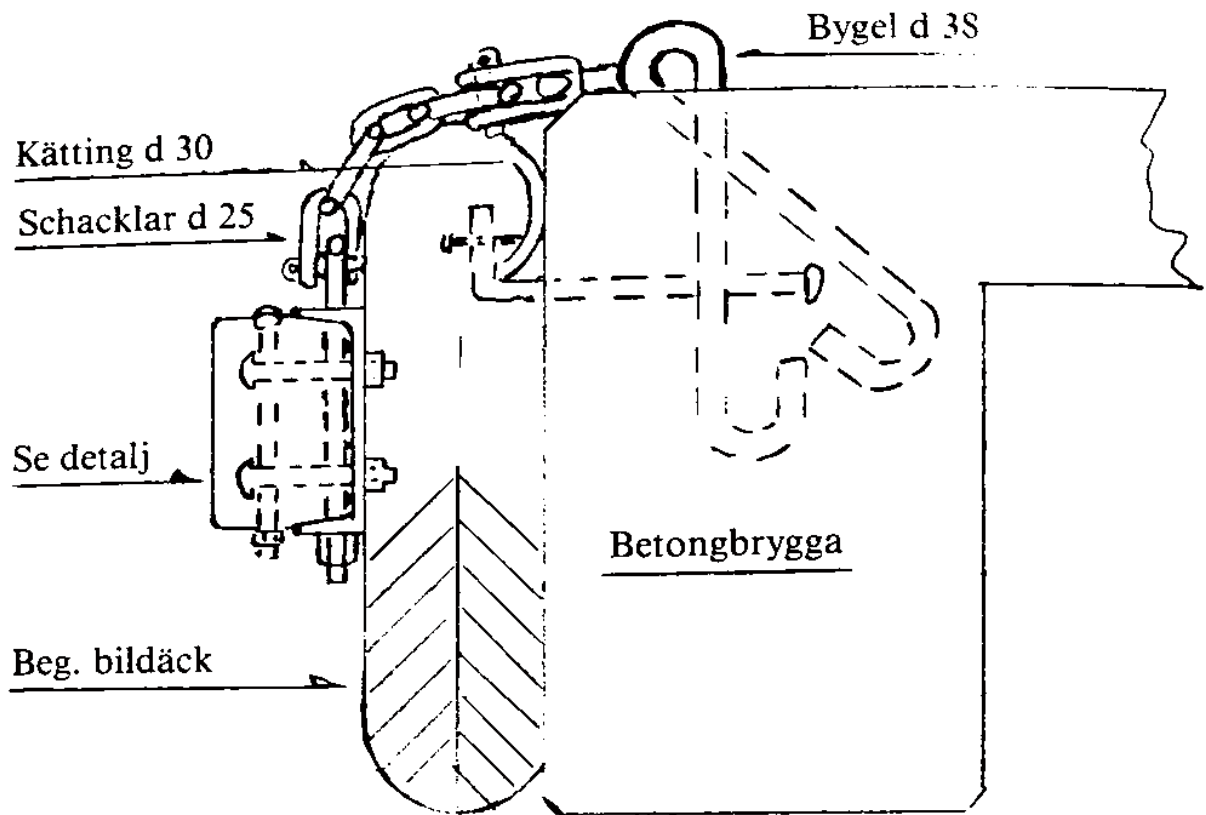


BILD 3 c Avfendring. Plan över infästning av upphängningsanordning för avvisarbalk och bildäck

Upphängning i diagonalt led för
att undvika längsmed förskjutning
av stocken

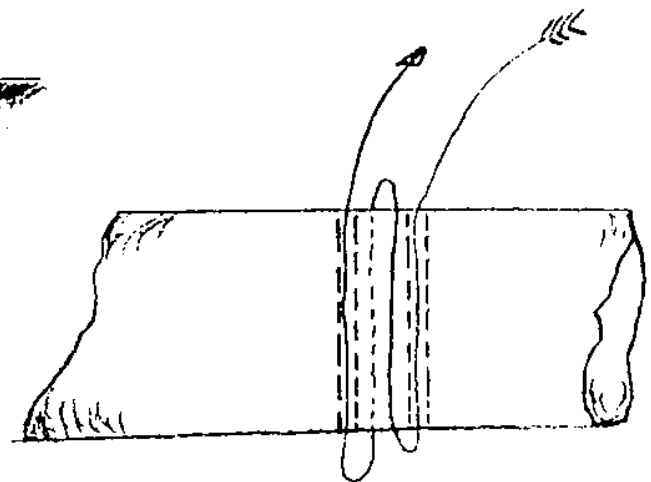
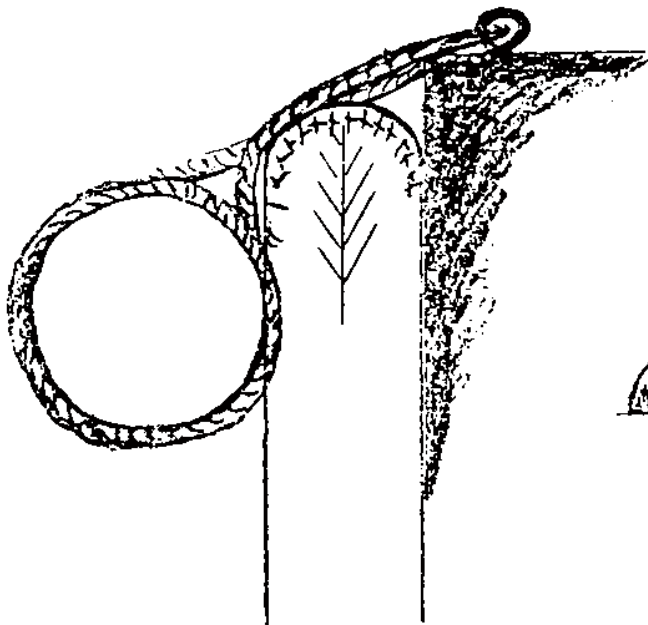
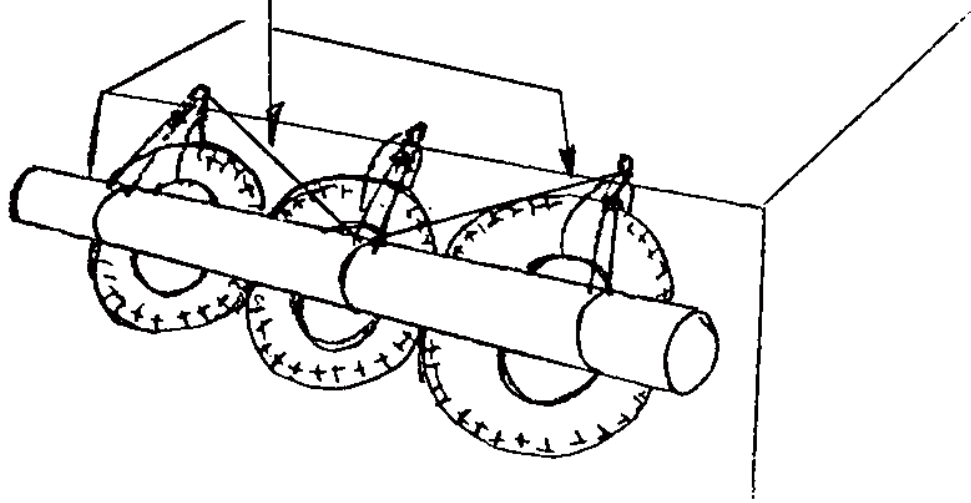


BILD 3 d Avfendring med rundstock mot bildäck

FÖRTÖJNINGSANORDNINGAR

En trafikbrygga måste vara utrustad med förtöjningsanordning. Minst en pollare måst finnas och på vissa bryggor måste pollaren kompletteras med ringar. Se bild 4.

Pollare tillverkas vanligen av stålrör som fastgjuts i betong. Rederiet förordar att pollarna förses med s k krage (fläns) runt om hela pollaren istället för stoppare av utstickande horn. Dessutom kan pollaren gärna luta en aning i motsatt riktning till dragriktningen. Denna lutning resulterar i att förtöjningstrossen icke "klättrar" på pollaren vid högvatten under liknande förhållanden då fartyget ligger högre än normalt i förhållande till bryggdäcket. I praktiken är pollare att föredra framför ringar. Dels är pollare en bekvämare och tillförlitligare anordning att förtöja vid än ringar, (undantag finnes), dels är olycksrisker vid en riktigt utformad pollare mindre vid själva förtöjningsproceduren än vid andra anordningar.

Ringar har dessutom den nackdelen att de vintertid lätt täcks av snö och is eller fryser fast. Ringarna tillverkas mestadels av smidbart material.

DIVERSE ANNAN BRYGGUTRUSTNING

Under den mörka årstiden är trafikanter mycket betjänta av belysning på bryggan. I mörker är snubbelrisken avsevärd och dessutom är is och snö, rimfrost samt i många fall regnvatten orsak till att det blir halt på skärgårdsbryggor.

Fotgängare är säkrare på foten i god belysning. Belysning tjänar också en annan funktion. Med tänd lampa på en brygga vet befälhavaren ombord på fartyget att det finns folk på bryggan som vill åka med och för att denna funktion skall bli ändamålsenlig så måste lampan släckas före avgång från bryggan. Numera är de flesta belysningsstolparna försedda med tidsfixerad kontakt och släcks därför automatiskt efter en förutbestämd tid. Lampan måste vara avskärmad mot farleden (angöringsriktningen) för att undvika bländande effekt.

På varje brygga skall det också finnas en semafor. Semaforens uppgift är att visa fartygens besättningar att på bryggan finns passage-rare. Semaforen tjänar alltså på dagen samma uppgift som en belysningsstolpe eller annat visat ljus utgör i mörker.

En post- och tidningslåda måste det finnas på varje brygga. Denna låda skall vara placerad i absolut närhet till den plats där fartygen lägger till. Den skall också vara försedd med ett enkelt lock som underlättar "hoppilandkallens" uppgift.

Varje välutrustad brygga är naturligtvis försedd med en livräddningsutrustning.

En båtshake och frälsarkrans är detaljer som många har haft anledning att vara tacksamma för.

LANDHÖJNING OCH RIKETS HÖJDSYSTEM

Sedan 1600-talet finns i landet dokumenterat intresse för fenomenet med landhöjning eller den s k strandförskjutningen.

Forskning har visat att debatten angående orsaken till fenomenet ibland var rätt livlig och vissa vetenskapsmän menade att vattnet minskade i havet.

Man kom tidigt på att hugga in märken i strandklippor för att på detta sätt registrera "vattuminskningen" men metoden var inte helt tillförlitlig eftersom man hade stora svårigheter att bestämma medelvattenytans läge i inhuggningsögonblicket.

Först i slutet av 1800-talet kunde man sammanbinda punkter i landet genom nivellering och Sverige hade därmed sin första precisionsavvägning.

Man vägde av och slog in fixpunkter vilka bildade det s k Riksnätet. Riksnätet sammanbinder också punkter längs kusten där man samtidigt kan läsa av vattennivån. Se bild 5, sida 20.

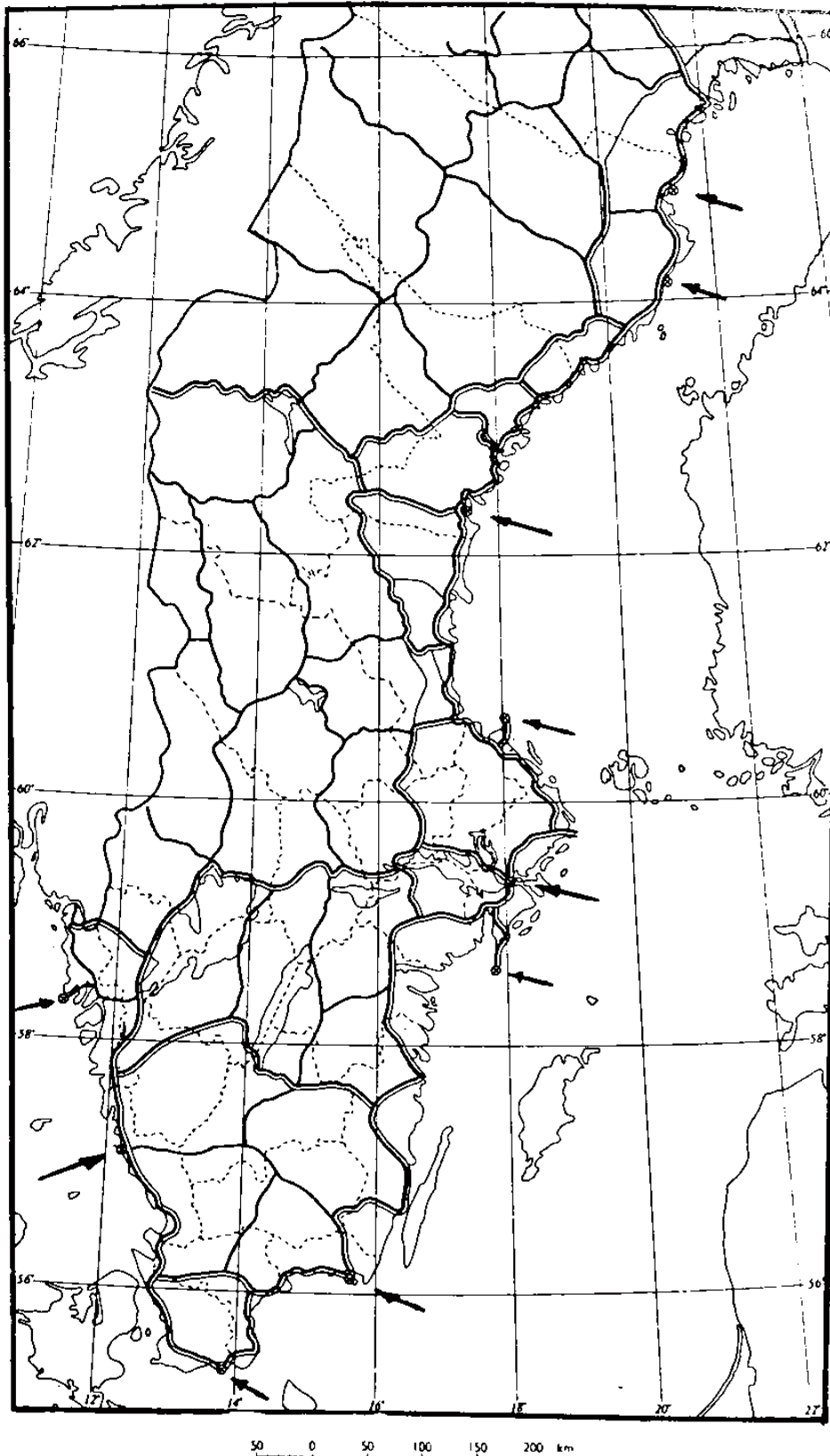
Landets första precisionsavvägning kallas RIKETS HÖJDSYSTEM 1900 och det fastställdes att en normalpunkt, gemensam för hela landet skulle anordnas på Riddarholmen i Stockholm.

Numera har en andra precisionsavvägning utförts. Den påbörjades 1951 och blev färdig 1967. Med noggrannare instrument och mätningmetoder har tidigare mätningar korrigerats och utökats. Denna avvägning heter RIKETS HÖJDSYSTEM 1970 och normalpunkten flyttades från Riddarholmen till i närheten av Varberg. I Varberg är landhöjningen mycket ringa och dessutom ligger denna plats bättre till för avvägning.

Nu när alla avläsningsstationers höjd över havsytan är kända kan medelvattenytans läge studeras längs hela kusten. Med hjälp av statistik får man fram individuella platsers höjnings/alternativt sänkningstakt.

Redan efter den första precisionsavvägningen verifierades, vad vetenskapen tidigare antagit, att landet höjer sig och att höjningstakten är högre i norr än i söder. Rörelsen längst i söder är svagt negativ vilket betyder att den skånska kusten sakta sjunker i havet.

I Stockholmstrakten är landhöjningen 4—5 mm per år vilket på 100



- Avvägning utförd 1951—1966
- - - Avvägning utförd 1886—1905
- Självregistrerande pegel — automatisk vattenst.avläsn.
- ↖

BILD 5 Svenska Riksnätet

år utgör en halv meter. Rent praktiskt är det således endast fråga om sekulära förändringar, beroende på var man befinner sig längs kusten, men fenomenet saknar dock inte betydelse eftersom den totala landmassan i Sverige ökar medan vattnet i Östersjön minskar.

Planerar man att bygga en brygga i betong med hög grundinvestering bör man absolut ta med landhöjning i beräkningarna.

På sidan 22 visar ett enkelt diagram omvandlingen från befintlig medelvattenyta till det teoretiska 0-planet som konstruktörer använder på sina ritningar.

Med utgångspunkt från normalpunkten, som nu finns i Varberg räknas fram ett s k 0-plan. 0-planet är parallellt med medelvattenytan och skall i princip ligga så nära den som möjligt. När skillnaden p.g.a. landhöjning blir för stor revideras 0-planet åter. Som synes på diagrammet så är skillnaden i Stockholmstrakten nu —30 cm vilket innebär att medelvattenytan ligger 30 cm under 0-planet.

En förklaring på:

Saltsjöspråk (Navigatör)
OBS! Icke Mälaren (Insjöar)

Landspråk (Bryggbyggare)

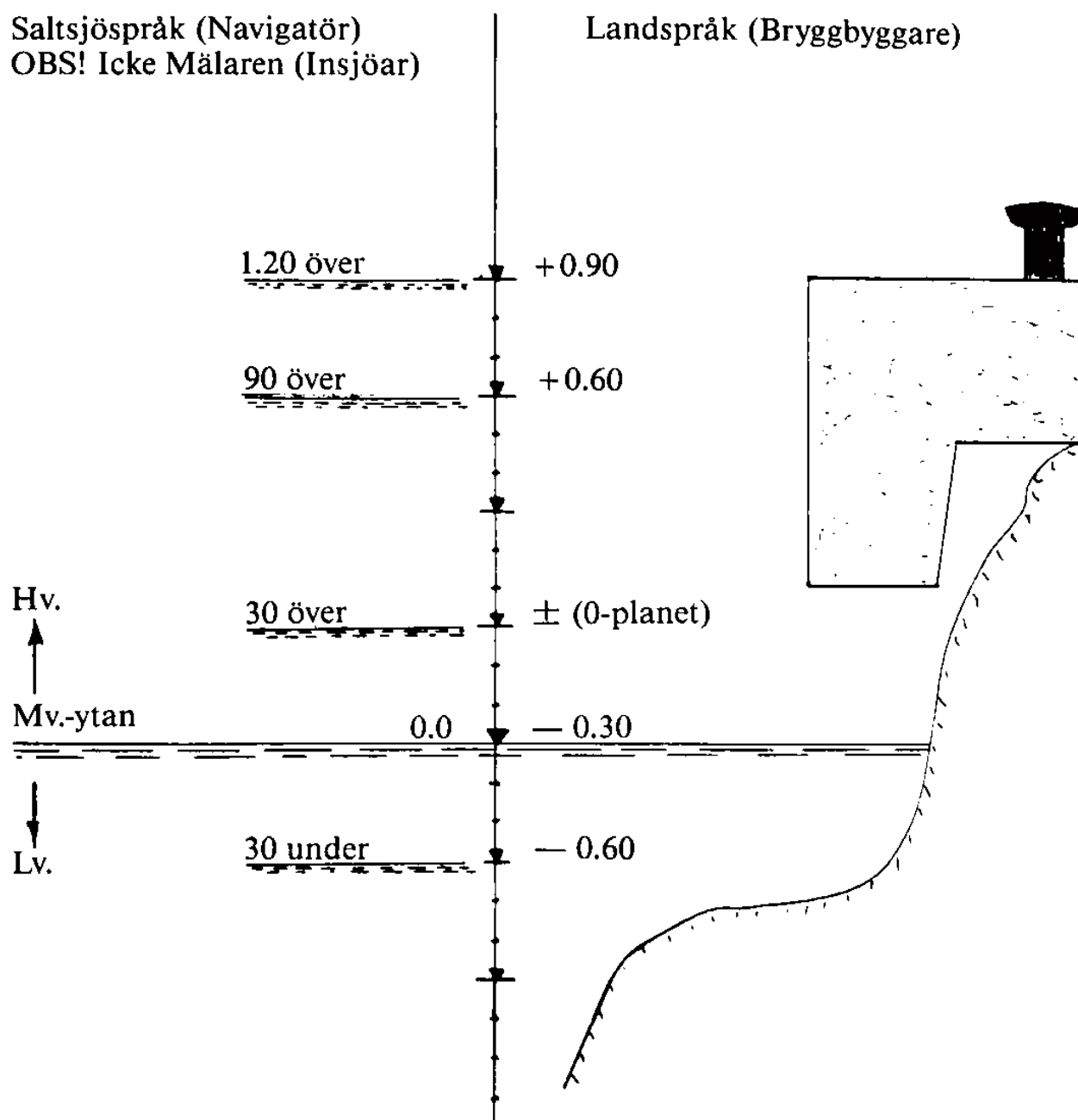


BILD 6 Rikets höjdsystem och 0-plan

BRYGGORS GEOGRAFISKA PLACERING

De flesta bryggor i skärgården har sedan gammalt utvecklats och finns väl skyddade för väder och vind i vikar och innanför smala sund. Landhöjning och erosion i förening med ett ökat djupgående för fartygen har resulterat i att många av de gamla trygga bryggplatserna hamnat i svårnavigerbara farvatten. Framtiden ser därför inte ljus ut för en stor del av bryggorna i regionen. Även om sommarfartygens skrov kan tänkas bli mera grundgående så kommer åretruntfartygens deplacerande skrov att förhindra tillägg vid bryggor som idag angöres med svårighet.

Med motivering som ovan måste man vid projektering av nya bryggor eller vid ombyggnad av gamla sådana tänka på att det är fråga om en långsiktig investering. Bryggors hållfasthet blir alltmer beständig och objekten alltmer kapitalkrävande. Man måste tänka långsiktigt och anlägga bryggan på en plats som även på lång sikt utlovar tillräckligt manöverutrymme och vattendjup.

MANÖVRERINGSUTRYMME OCH VATTENDJUP

Det är nödvändigt med ett ordentligt tilltaget manövreringsutrymme både i bryggans angöring och runt själva tilläggsplatsen.

Vissa av Waxholmsbolagets enheter är nu nästan 40 meter långa och har, speciellt under otjänligt väder svårt att manövrera i trånga angöringar. Ett så långt fartyg har en icke obetydlig svängradie.

En förutsättning för att en brygga skall kunna trafikeras är att vattendjupet är tillräckligt. Waxholmsbolagets krav på vattendjup är följande:

Tre meter utanför bryggans sidor måste det vara minst 4 meters vattendjup. Vattendjupet får inte på något ställe, från brygga och angöring till sedvanlig farled understiga ett minsta djup på 4,5 meter.

KONSTRUKTION

Som tidigare påpekats så är skärgårdsbryggor mycket individuella både till sin konstruktion och till sin utformning. Det beror på geografiskt läge och på sjöbottnens beskaffenhet. Det är därför svårt att med några få ord beskriva konstruktionen av en typbrygga. På grund av sin individualitet och på olika konstruktörers problemlösning är varje projekt en studie i byggnadskonst och mycket intressant.

Äldre bryggor är i allmänhet av stenfyllda timmerkistor med trääck. En välbyggd timmerkista är, om den icke har utsatts för alltför kraftiga törnar och om den vilar på ett fast underlag, i allmänhet i ett gott skick i den del som har legat under den lägsta lågvattennivån.

Dessa timmerkistor kan användas som underlag till nya bryggor med en betongöverdel.

Många stenkajer runt om i våra hamnar vilar på timmerkistor. Så också många bryggor med betongöverdel i Stockholms skärgård.

Beträffande uppfyllandet av belastningsbestämmelserna så blir dessa bryggor i allmänhet överstarka på grund av sin egenvikt (stöt- absorberingsförmåga).

Istrycket verkar i allmänhet dimensionerande för en brygga och har timmerkistan tidigare hållit för istrycket håller den också i framtiden med betongöverdel.

Numera byggs de flesta nya trafikbryggorna i armerad betong på en eller flera plintar eller på stödmur av dito material.

Att välja tillvägagångsätt när det gäller att formsätta en skärgårdsbrygga är främst, kanske en kostnadsfråga. Bryggformen med sin stora bäryta, ca 30—40 m², är mycket känsligt för sjöhävning samt för väder och vind. Det torde vara ekonomiskt ogenomförbart att konstruera ett så stort flak så att det håller för alla eventualiteter. Man bör därför i största möjliga mån välja byggnadstid så att minsta möjliga risk för högt vattenstånd och att ogynnsamt väder skall inträffa.

Det primära syftet med en formsättning är ju, att den skall hålla för en last som blir aktuell då formen skall fyllas med färsk betongmassa.

Före gjutning får alltså en bryggform icke utsättas för lyft- eller sidokrafter. Den hamnar då strax ur sitt läge och är inte längre säker.

Armeringen måste nämligen vara exakt fixerad i de olika konstruktionsdelarna innan gjutning kan påbörjas.

Det är mycket viktigt att berörda trafikföretag får meddelande om att ett brygg- eller annat undervattensarbete planeras eller har påbörjats och naturligtvis att man meddelar när arbetet — eller känsligt arbetsmoment är slutfört.

HÅLLFASTHET

Att beräkna ett fartygs dynamik i samband med stöt mot en bryggfront måste anses vara ytterst komplicerat.

För att klarlägga de olika variablerna skall här visas ett förhållande då omständigheterna för ett tillägg mot en brygga torde vara ideala.

- Luftmassan skall vara i absolut ro = stiltje.
- Vattenmassan i absolut ro = ingen ström.
- Fartygets massa skall befinna sig i en linjär retarderande rörelse.
- Ingen omfördelning av vikter får ske ombord = lasten skall ligga i absolut ro.
- Stötförloppet (tillägget) skall ske vinkelrätt mot bryggfronten.

En avvikelse från ovanstående idealförhållande vill strax förändra den ekvation som matematiskt skall visa övergång från rörelseenergi till annan dito i det ögonblick fartyget träffar bryggfronten.

Vi skall här helt enkelt generalisera problemen med att visa själva stötförloppet som fartygets massa M som med farten V träffar bryggfronten och därmed retarderar till farten O .

$$W = \frac{M \times V^2}{2}$$

W = energi = Nm = $\frac{\text{kgm}^2}{\text{s}^2}$

M = massa = fartygets vikt

V = fart = 1 knop $\approx 0,5 \text{ m/s}$

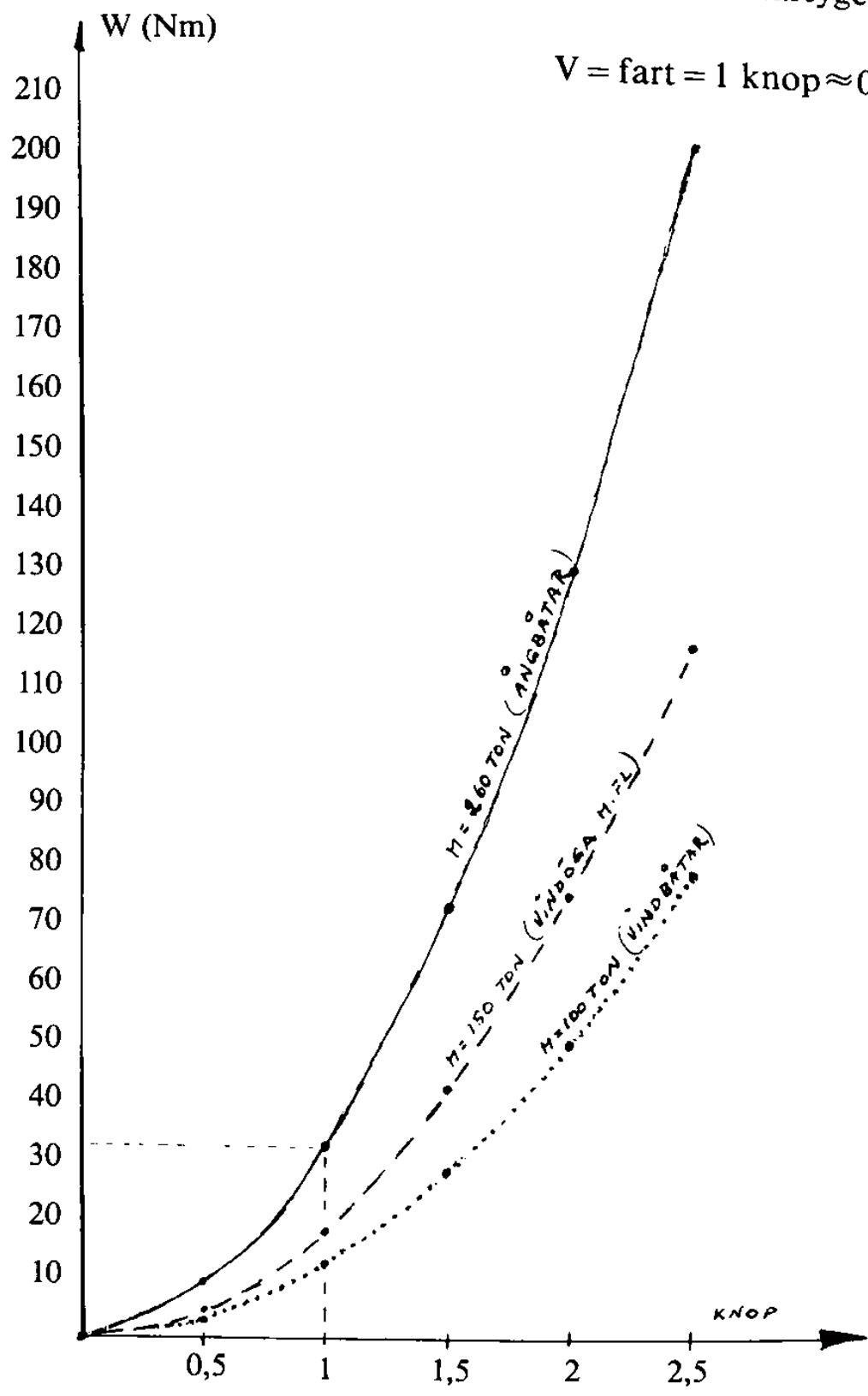


BILD 7 Fartygs rörelseenergi

Ex: Se diagrammet på sida 26:

En ångbåt som under tillägg till en brygga har ett displacement M på 260 ton och träffar bryggfronten med en fart av 1 knop avger därmed momentant en energimängd som kan mätas till 32,4 Nm.

För att här avleda frigjord rörelseenergi behövs stötabsorberande åtgärder. Bryggan måste avfendras. För att kunna beräkna en avfendnings stötabsorberande förmåga måste man känna till fenderens s k fjäderkonstant. Om man känner till värdet på fjäderkonstanten och fenderens hoptryckning kan energiupptagningen beräknas. Omvänt så kan också den kraft beräknas som åtgår till att trycka ihop fendern en given sträcka.

På förfrågningar om bryggors hållfasthet hänvisar rederiet till statliga regler och bestämmelser för broar och bryggor. (1960 års Belastn. Best. S.O.U. 1961:12). Det är dock konstaterat att man mycket lätt underskattar de krafter och påkänningar det är fråga om.

Stöt- och dragkrafter samt istryck är bl a beroende av befintligt vattendjup. Detta djup antas inom rederiets trafikområde vara 3—5 meter. De stötkrafter som verkar på en brygga utgöres av en i ett vågrätt plan verkande tryckkraft som antingen är dynamisk, då ett fartyg törnar mot konstruktionen, eller statisk och framkallas av ett fartyg som ligger förtöjt. Stötkrafternas storlek beror naturligtvis också på fartygens storlek och påverkar en bryggas stabilitet antingen vinkelrätt mot eller parallellt med konstruktionen. Alla dessa krafter beräknas per längdmeter brygga.

De statliga bestämmelserna säger att en bryggas konstruktion skall motstå en stötkraft på 0,7 ton/m riktad vinkelrätt mot bryggan. Parallellt med konstruktionen är beräkningstalet 0,2 ton/m. Vid konstruktion av en skärgårdsbrygga måste man också ha vintersäsongen och därmed ett s k istryck i åtanke.

Storleken av istrycket beräknas dels med hänsyn taget till konstruktionens storlek dels till lokala isförhållanden, samt till ström och vind. Inverkan från såväl horisontala som vertikala krafter av isen beaktas. Storleken av den horisontala kraften från isen mot en plan bryggkonstruktion kan i allmänhet uppskattas till 10—20 ton per längdmeter, och i extrema fall till 30—40 ton/m. Storleken av den vertikala

kraften från ett istäcke beräknas med hänsyn till vattenståndsvariationer och istjocklek.

Dragkrafter som påverkar en brygga är beroende av fartygens storlek och naturligtvis också av vattendjupet.

Man beräknar att en förtöjningskraft verkar i en riktning från 0—30° uppåt i förhållande till horisontalplanet.

Krafterna antages verka i den farligaste riktningen.

Förtöjningsanordning på bryggor skall motstå en dragkraft på 5 ton.

En skärgårdsbrygga skall också tåla en viss belastning i vertikalt led. D v s nyttig last på bryggdäcket som tillägg till den egna vikten.

Rederiet förordar vanligtvis att bryggan skall tåla en belastning av 1 ton per m² brygga — alternativt 10 tons axeltryck.

Detta krav är beroende på omständigheter som geografiskt läge, befintligt väg, etc.

BETONG

Idag byggs de flesta bryggor och kajer i armerad betong. Rederiet hänvisar till Statliga Betongbestämmelser när frågor av denna art dyker upp.

Rent allmänt kan sägas att betong kvalitetsklassas med ett s k K-värde. Detta värde anger betongens tryckhållfasthet. (I laboratorier tryckes provkuber av betong och med detta som underlag beräknas ett värde på betongens hållfasthet).

Betong med K-värdet 300 (K300) är oftast tillräckligt. Det är dock i högsta grad beroende på bryggans konstruktion vilket K-värde som erfordras.

I en klen (smäcker) konstruktion behövs mer armering och därmed också ett högre K-värde.

Östersjöns vatten verkar mycket aggressivt på betong. Det är därför önskvärt att betongkonstruktioner i vattenlinjen utföres av vattentät betong med tillsats av luft.

ALLMÄNT OM ANSVAR, PROJEKTERING OCH FINANSIERING

Waxholmsbolaget är i särklass det största trafikbolaget i skärgården och rederiets enheter torde vara de fartyg som tätast angör bryggorna i regionen. Vi har därför ett stort intresse av att bryggorna är byggda så att de uppfyller rederiets önskemål och att krav på säkerhet och komfort för passagerarna tillgodoses.

Inom trafikområdet finns ca 200 trafikbryggor. Årligen repareras det och byggs nya bryggor till ett snittantal av 3—5 stycken.

Under de senaste åren så har standarden på bryggorna höjts avsevärt men som tidigare framhållits så finns det många mycket dåliga objekt kvar.

Angående rederiets ansvar vid skador på bryggor kan sägas: Uppstår skada på brygga eller på en bryggas utrustning så ansvarar rederiet för reparation om skadan har uppstått på grund av haveri.

Det gäller alltså att skilja mellan skador som förorsakats av slitage och på skador som uppstått under olyckshändelse eller s k haveri.

Rederiet ansvarar inte för nötnings- eller slitageskador.

Det är rederiets förhoppning att bryggägare som planerar om- eller nybyggnad gör detta i samarbete med Waxholmsbolaget eller med annat företag som trafikerar bryggan.

Normalt måste noggranna lodningar och bottenundersökningar företagas och på basis av dessa utarbetas därefter ett bryggförslag. När ritningarna slutligen är färdiga kan då rederiet snabbt lämna ett yttrande om projektet. Senare under arbetenas utförande måste bryggägaren förvissa sig om att allt är i enlighet med godkända ritningar. Ovanstående procedur har visat sig fungera bra i praktiken och det har konstaterats att riskerna för misstag har minskat avsevärt.

Statsbidrag kan under vissa förutsättningar erhållas för att bygga brygga. Ansökan om statsbidrag görs hos länsstyrelsen i god tid innan arbetet påbörjas. Härvidlag är det viktigt att huvudman finns för bryggan. Det kan vara en samfällighet eller förening av annat slag.

För övrigt skall projektet vara av ett *klart allmänt intresse* för att erhålla finansieringshjälp av staten.

Frågor angående möjlighet till bidrag besvaras — förutom av län-

styrelsen — av vägförvaltningen i länet som handlägger bidragsärenden av detta slag.

Sedan 1972 finns det ett principbeslut inom landstinget att lämna bidrag till brygga med betydelse för kollektivtrafiken. Sådana bidrag lämnas i allmänhet som ett komplement till statsbidraget.

På grund av bryggornas individualitet är det svårt att ange kostnaderna för en brygga i mera exakta mått. Som tumregel kan dock anges 5.500 kronor per m² brygga, mätt i 1985 års kostnadsnivå.

Slutligen bör bryggägare undersöka om det hos myndigheterna föreligger intresse för helikopterlandningsplats på — eller i närheten av bryggan. Detta har en viss betydelse med tanke på projekteringen av bryggan.

Stockholm i mars 1985

WAXHOLMS ÅNGFARTYGS AB
Trafikavdelningen

Waxholmsbolagets flotta 1984

SKÄRGÅRDS- BÅTAR	Längd i m	Bredd i m	Maskin- styrka i EHK	Fart i knop	Pass. antal	År
S/S Storskär	38,95	6,99	650	13	418	1908
M/S Skärgården	35,06	7,42	1.090	18	397	1978
M/S Roslagen	35,06	7,42	1.090	18	397	1979
M/S Waxholm I	35,00	9,00	550	13	400	1983
M/S Waxholm II	35,00	9,00	550	13	400	1983
S/S Norrskär	34,84	6,88	350	11	389	1910
M/S Västan	32,47	5,91	425	13	340	1900
M/S Sunnan	30,86	5,90	1.000	18	236	1968
M/S Östan	29,78	5,90	1.000	18	230	1969
M/S Nordan	29,78	5,90	1.000	18	231	1970
M/S Havsörnen	29,00	5,33	750	18	225	1965
M/S Tynningö	28,88	6,82	560	11	231	1964
M/S Ramsö	28,88	6,82	560	11	231	1964
M/S Skarpö	28,88	6,82	560	11	231	1965
M/S Vindöga	27,53	7,20	550	11	233	1978
M/S Solöga	27,53	7,20	550	11	233	1978
M/S Rödlöga	26,0	5,16	460	13	250	1951
M/S Silverö	22,54	5,04	460	18	150	1970
M/S Viggen	20,79	4,53	500	18	117	1965
FÄRJOR						
M/S Nybron 1	20,56	5,37	150	10	191	1907
M/S Djurgården 4	20,82	5,40	150	7	207	1897
M/S Djurgården 7	20,55	5,36	150	10	197	1893
M/S Djurgården 8	25,32	6,70	270	9	300	1977
M/S Djurgården 9	27,00	6,90	270	9	300	1981
M/S Djurgården 10	27,00	6,90	270	9	300	1982



WAXHOLMSBOLAGET