

# NTB referat

## nr. 6/1988

redigeret og udsendt af Nuna-Tek Byggeværksen, Danmarksafdelingen

Læs kun, hvad du mener at have brug for i dag - og indsæt derefter det samlede materiale i et ringbind, der kan fungere som opslagsbog. Denne vil én gang om året blive forsynet med emneoversigt.

### 1. Hjemmestyrets bevillingssystem

Hjemmestyret giver bevilling til den enkelte bygge- og anlægsopgave. Kun ganske små opgaver og visse følgeinvesteringer bevilges i blokke eller rammer.

Udover den egentlige bevilling til en bygge- og anlægsopgave kan den bevillingsmæssige historie blive summen af:

- den egentlige bevilling
- tillægsbevillinger
- omdisponering, det vil sige godkendt flytning af bevilling fra en opgave til en anden. Omdisponering kræver ikke "tillægsbevilling".

I Hjemmestyrets system overføres et mindreforbrug i et finansår automatisk til "senere" - betingelserne er dog, at opgaven er begyndt som planlagt. For opgaver, der er bevilget som "blokke", overføres et mindreforbrug ikke, men det er muligt at få lov.

Det beløb, der er til rådighed, er summen af:

- bevilling
- tillægsbevillinger
- omdisponeringer
- henlæggelser fra tidligere.

Det er således ikke muligt at få sammenfald mellem finansloven og anlægsplanerne.

Det er bygherrerne, der er ansvarlige for bevillingsstyringen.

JCM/BAL

### 2. Anlægsplaner

Anlægsplanerne er blevet noget medtaget på grund af ændrede principper for bevillingsstyring og manglende langtidsplanlægning.

De grundlæggende forudsætninger for anlægsplanerne er ikke ændret, idet de budgetter, der registreres i sagsstyringssystemet, til hver en tid skal være:

opdaterede overslag - eller det bedste skøn

Husk - vores styring er dynamisk, vi ved, hvad der vil ske.

Forudsætninger for vores økonomiske styring og administration af bygge- og anlægsopgaver er:

- planer skal være realistiske
- planer skal følges
- overslag skal være realistiske, såvel total som pr. år
- forventede afvigelser fra planer eller overslag skal imødegås med handlinger
- bygherren skal godkende forslag til ændring af planer
- bygherren skal godkende ændringer af overslag, såvel total som ændringer af årsfordeling

Det er sagsstyreren, der skal sørge for, at de data, der er registreret i sagsstyringssystemet, er i overensstemmelse med virkeligheden, og sagsstyreren skal sørge for, at virkelighedens data er registreret i sagsstyringssystemet.

Anlægsplanerne har en anden betydning nu, hvor vi administrerer Hjemmestyrets bygge- og anlægsaktivitet, end da vi administrerede Ministeriets rammebevillinger.

Anlægsplanerne er nu en opdatering af beslutninger - tidligere var anlægsplanerne en opdatering af mål, først og fremmest at bevillingerne blev brugt.

JCM/BAL

### 3. Fejl og mangler ved aflevering

Vores renome er meget belastet af alt for mange fejl og mangler ved aflevering af bygge- og anlægsopgaver.

For at ændre denne situation er det besluttet:

- fejl og mangler skal i princippet være afhjulpet før aflevering,
- tjenestegrenslederen skal deltage ved aflevering og overdragelse af bygge- og anlægsopgaver,
- en ny eller uerfaren tjenestegrensleder skal bede distriktsingeniøren om at deltage,
- sidste rate for entreprisekontrakter vil fremover blive på minimum 10%.

JCM/BAL

### 4. Reklamationer

Brugere af bygninger og anlæg kender ikke forskel på fejl og mangler og skjulte fejl og mangler.

Det bedste for vores renome vil være, at der ikke findes fejl og mangler ved aflevering af bygninger og anlæg. Det næstbedste vil være en effektiv indsats i tilfælde af reklamationer.

Som led i bestræbelserne for at forbedre vores renome er det besluttet:

- afhjælpning af berettiget påpegede fejl og mangler skal have højeste prioritet,
- tjenestegrenslederen skal personligt afgøre, hvad der skal gøres i tilfælde af reklamationer over fejl og mangler, der ikke er registreret i overdragelsesprotokollen,
- tjenestegrenslederen skal oplyse bygherren, hvornår og hvordan fejl og mangler afhjælpes,
- tjenestegrenslederen skal personligt kontrollere, at fejl og mangler bliver afhjulpet,
- tjenestegrenslederen skal registrere alle reklamationer i en protokol og angive, hvornår fejl og mangler forventes afhjulpet,
- nye medarbejdere, som ikke kender vore "spileregler", må ikke beskæftiges med reklamationssager.

JCM/BAL

## 5. Overførelse af igangværende entrepriser til nystiftet selskab

En byggetjeneste har forelagt spørgsmål om bl.a. overførelse af bankgarantier for igangværende entrepriser, når en mester omdanner sig selv til ApS.

Vor jurist har svaret således:

I de almindelige situationer, hvor en normalt solvent person ønsker at omdanne sig selv til aktie- eller anpartsselskab, tager vi i almindelighed det standpunkt, at vi fastholder manden på de igangværende kontrakter og ikke tillader, at de overføres til hans selskab - heller ikke, selv om han kautionerer for selskabets forpligtelser.

Der er overhovedet ikke nogen rimelig grund til, at GTO skal beskæftige sig med de problemer, der måtte følge heraf. Som de grønlandske skatteregler nu engang er, er der normalt ingen fordel ved at overføre igangværende kontrakter til et selskab, og hvis manden endelig regnskabsmæssigt ønsker at overføre de igangværende kontrakter til et selskab, kan han gøre det ved at lade selskabet optræde som en slags "uofficiel underentreprenør".

I øvrigt er det min opfattelse, at overførelse af igangværende kontrakter uden rimelig anledning blot medfører stærkt forøgede advokat- og revisorkostninger.

I enkelte tilfælde, hvor en entreprenør stod på svage fødder, og nogen skød nye penge i hans selskab, således at GTO havde en selvstændig interesse i at få kontrakterne overført, har vi taget en anden stilling, men ellers må han se at ordne problemerne i sit interne regnskab.

Nye kontrakter kan selvfølgelig afsluttes med det selskab, entreprenøren stifter. Om der kan stilles garanti herfor, er jo bankens problem.

Red.

## 6. Renoveringsplan for Hjemmestyrets etagehuse

På grund af manglende systematisk vedligeholdelse af Hjemmestyrets etagehuse er der gennem årene akkumuleret et stort behov for særlig vedligeholdelse eller egentlige renoveringsarbejder.

Behovet er ud fra Hjemmestyrets eget umiddelbare skøn så stort, at der i de kommende år må afsættes betydelige bevillinger til renoveringsarbejder.

Boligdirektoratet har med denne baggrund anmodet Nuna-Tek om at forestå en analyse af renoveringsbehovet.

Der har været en indledende kontakt herom mellem Boligdirektoratet og BAL, som mandede ud i, at Nuna-Tek skulle udarbejde et oplæg til en renoveringsplan for udlejningsboliger i Hjemmestyrets etagehuse.

De indledende overvejelser har vist, at det er nødvendigt for renoveringsplanens gennemførelse, at der først opbygges et register over GHS' udlejningsejendomme - et boligregister.

BGS er imidlertid nået til den opfattelse, at registeret bør have et større funktionsområde således, at det med een og samme systematik efterhånden kan udvides til at rumme bygninger af enhver art og i princippet alle bygninger, hvis ejere ønsker det.

BGS har skitseret et forslag til et sådant egentligt bygningsregisters indhold og håber på GHS' godkendelse af, at vi begynder på registeret med indsamling af data og etablering af det EDB-program, der skal gøre det operationelt.

Analysefasen i renoveringsplanarbejdet indebærer udførelse af systematiske tilstandsregistreringer og tilstandsrapporter. Denne systematiske påregnes fulgt hele vejen gennem projekterings- og udførelsesfaserne.

Iværksættelse af en renoveringsplan vil involvere næsten alle dele af Nuna-Tek Byggevæsen, dvs. BAL, BGS, BGA og Byggetjenesterne. BGS vil i de kommende NTB-referater give yderligere information om arbejdet med renoveringsplanen.

PKO-DCB/HPO

## 7. Korrosion i havnekonstruktioner

Drifts- og vedligeholdelsesspørgsmål har naturligt en stigende interesse. I BGA-ref. nr. 3/1988 beskæftigede vi os med vedligeholdelse af udvendige betonkonstruktioner.

I dette NTB-ref. tager vi fat på spørgsmålet om korrosion af stålkonstruktioner i maritime omgivelser. Jørgen Lindahl har i vedlagte redegørelse af 8. aug. 1988, Korrosion i havnekonstruktioner, samlet den

viden, vi har på nuværende tidspunkt om dette fænomenens optræden i Grønland. Red.

## 8. Navne i Nuna-Tek

Til stor glæde for os alle har ORG udsendt en plakat med navne og adresser for Nuna-Tek i Nuuk og i København. Al tvivl skulle herefter være ovre.

Kopi af plakaten vedlægges.

Det, vi skrev i forrige nummer af NTB-ref. om navne, var desværre ikke helt korrekt. Red.

## 9. Røgfri miljøer

Sundhedsministeriet har den 23. mar. 1988 udsendt et cirkulære om sikring af røgfri miljøer i statslige lokaler, transportmidler o.l.

Kopi af cirkulæret vedlægges.

Som offentlig institution i Danmark må medarbejdere i Nuna-Tek have en forpligtelse til at følge de regler, cirkulæret omhandler.

Der er mange gode grunde til at respektere disse regler. Red.

## 10. Byggedata

BGS i København gør opmærksom på, at vor samling af BYGGEDATA - sammen med Tegnestuens (TGS) brochure-samling - står i værelse 433, hvor interesserede kan benytte den.

BYGGEDATA indeholder love, normer og forskrifter om byggeri og byplanlægning - samt oversigter over byggeforskningslitteratur og over godkendte materialer og konstruktioner - i 21 ringbind, der til stadighed føres ajour. HMS/TGS

## 11. Bibliotek i København

Grønlandernes Hus Løvstræde 6, 1152 Kbh K, tlf. 01 14 54 55 - har en del bøger om grønlandske forhold, og disse vil fremover kunne hjemlånes.

Biblioteket har følgende åbningstider:

Tirsdag: kl. 18-19  
Torsdag: kl. 18-19  
Fredag: kl. 15-17

Første åbningsdag: Tirsdag den 6. sep. 1988. Red.

## 12. Byggeadministration i 1599

William Shakespeare lader Lord Bardolph i det historiske skuespil: Henrik den Fjerde sige følgende om byggeadministration:

Hvis vi vil bygge,  
beser vi pladsen først og gør en tegning;  
når vi kan se hvordan det tar sig ud,  
så skønner vi hvad bygningen vil koste;  
finder vi så, det overgår vor evne,  
hvad gør vi da? Vi gør et andet udkast  
med færre værelser; måske vi opgir  
alt byggeriet til sidst.

-----  
Så meget mere skulle vi se grundigt på  
vor byggeplads, vort udkast, enes om  
en sikker grundvold, spørge håndværksfolk  
til råds og kende vore egne kræfter, -  
forslår de til et sådant værk, og kan de  
opveje det der står imod? For ellers  
står vi kun rustet med papir og tal,  
som den der gør en tegning af et hus  
der overgår hans evne, og når halvvejs  
han har det færdigt, så blot lader det stå  
og overgiver sin halvfuldførte bygning  
som nøgent offer under skyens gråd,  
et bytte for de hvasse vindes vold.

(i Edv. Lembckes oversættelse)

Så enkelt kunne det siges i 1599.

Red.

## 13. Byggetjenestens bemanning

Nedenfor bringes en oversigt pr. 1.9.1988 over personaleudskiftning i byggetjenesten:

BY	FRATRÆDER NAVN	Dato	AFLØSER NAVN	Dato
NAN			Bgl. Bgl.ass.Jens Larsen	? 22/8-88
	Kond./C-ing.Sv. Svarrer	medio dec.	Kond./C-ing.Sv. Svarrer	udr. 1/9-88 " 18/8-88
	Bgl.ass.Jørgen Jørgensen (til BAL)	1/9-88		
JUL	Anl.ing.Knud E.Poulsen	31/10-88	Anl.ing.	?

Bilag: Korrosion i havnekonstruktioner  
Cirkulære om sikring af røgfri miljøer  
Plakat med navne og adresser for Nuna-Tek

Den 21. sep. 1988 - CL

## Korrosion i havnekonstruktioner

### Indledning

Da udbygningen af de grønlandske havne indledtes i 1950'erne, etableredes så godt som alle kajer som sprængstensfyldte tømmerkonstruktioner. Stålemner blev galvaniseret eller asfalteret, og rundjernsankre blev foruden galvanisering beskyttet med 2 lag tjæret jute.

Korrosion var således søgt minimeret ved såvel materialevalg som ved beskyttelsesforanstaltninger.

Efterhånden medførte prisbilligheden ved fyldmateriale af sand i stedet for stenfyld, at stålspuns-vægge blev bragt i anvendelse, og herefter kunne det forudses, at korrosionsproblemerne med tiden ville vise sig, uden at der forelå nærmere viden om disse under arktiske forhold.

I det følgende skal redegøres for den væsentligste del af de resultater, der foreligger om korrosion ved havneanlæggene, hvad der pågår for øjeblikket, og hvad der er intentionerne fremover.

Materialet er langtfra omfattende nok til at belyse korrosionsomfanget fuldstændigt, men det illustrerer tendenserne herved og brudstykker af mønsteret.

### Stålkonstruktioner

#### Stålspunsvægge

I årene 1978 og 79 foretog civilingeniør Finn Kildsig fra firmaet Paul Bergsøe & Søn en undersøgelse af korrosionsomfanget ved en hel del kajanlæg på Vestkysten, herunder spunsvæggene.

Resultaterne fremgår af fig. 1 og viser korrosions-hastigheder på mellem 0,05 og 0,3 mm/år.

Til sammenligning med de øvrige danske farvande er tabellen på fig. 2 fra DIF's anvisning for "Korrosionsbeskyttelse af stålkonstruktioner i marine omgivelser" gengivet.

Siden Kildsigs undersøgelser er ikke foretaget nogen lignende generel vurdering af korrosion ved spuns-væggene, dog har enkelte af kajerne i Nuuk været

genstand for målinger, uden at resultaterne har været af en kvalitet, så noget entydigt billede af korrosionsomfanget har kunnet udledes.

#### Gl. atlantkaj, Nuuk

Den ældste del af atlantkajen i Nuuk er en såkaldt estakadekonstruktion med søjler af profiljern og bærende dæk af beton.

Kajen er etableret i etaper, af hvilke den ældste blev bygget i 1952, og her blev korrosionsomfanget undersøgt i 1972.

Korrosionsprofilet er illustreret på fig. 3, hvoraf en maksimal nedbrydningshastighed på 0,38 mm/år kan udledes.

Som konsekvens af undersøgelsesresultatet blev kajen i 1974 forsynet med beskyttelse ved offeranoder af zink, som siden har vist sig effektiv.

#### Stålemner ved tømmerkonstruktioner

##### Bagfyldte konstruktioner

De primære styrkeelementer af stål ved disse anlæg, såsom ankre og stræk, lader sig vanskeligt inspicere på grund af deres utilgængelighed.

I tre tilfælde har ankrene dog kunnet besigtiges i forbindelse med opgravninger - ved fiskerikajerne i Narsaq og Qasigiannguut og ved atlantkajen i Paamiut.

Undersøgelserne blev udført i 1987, 1978 og 1967, hvor anlæggenes alder var henholdsvis 24, 20, og 5 år.

Der blev ingen steder iagttaget korrosion af betydning, hvilket tilskrives beskyttelsen med galvanisering og omvikling med tjæret jute.

KNI's ibrugtagning af de almindelig kendte containere har ikke været forudset, da lastintensiteten på atlantkajerne blev fastlagt, og det har medført, at beregningerne ved de fleste af kajerne har måttet genvurderes.

I denne forbindelse viste det sig i 1986 nødvendigt, hvor der var forløbet 25 år siden etableringen af atlantkajen i Ilulissat, at få fastslået omfanget af korrosionens indflydelse på bæreevnen.

Kajens vægge er etableret med søjler af stålprofiler mellem hvilke, der er udfyldt med tømmer.

Korrosionshastigheden ved søjlerne konstateres at være størst ved middelhøjvandsniveauet - 0,06 mm/år



og faldende nedefter til 0 omkring middelvande, hvor den oprindelige tjærebeskyttelse endnu var intakt.

Også ved ankrene, som ligeledes består af profilmjern, fungerede tjærebeskyttelsen stadig efter hensigten, og ingen korrosion af betydning kunne iagttages.

#### Kutterkaj, Nuuk

Med hensyn til korrosion har kutterkajen i Nuuk vist sig at være et særtilfælde.

Kajens ældste del blev bygget i 1967 og er en åben tømmerkonstruktion (fig. 4).

I 1987 iagttog man, at de bolte, som ved et beslag fastholder gitterkonstruktionen til fjeldet, i vid udstrækning var rustet over, og at også de andre bolte ved beslaget var angrebet.

Forholdet kan ikke ses af billedet på fig. 5, men de typiske tendenser er søgt illustreret med tegningen på fig. 6 og efterfølgende fotos (fig. 7 og 8).

De karakteristiske træk er:  
Fjeldboltene af tentorstål er rustet meget kraftigt - flere steder fuldstændigt - lige under beslaget eller i boltens møtrik.

Endvidere er møtrikker ved mange af boltene i beslaget kraftigt korroderet.

Også bolte gennem tømmerdele er angrebet. På fig. 8, viser det sig, hvor lasken fra en af stængerne eller flangen fra beslagets vinkeljern har haft kontakt og ved underlagsskiven for møtrikken.

Det var forudsat i projektet, at samtlige ståldele, herunder også udragende ender ved fjeldboltene, skulle varmtgalvaniseres, men dette er kun sket ved vinkeljernsbeslag og lasker.

På disse elementer er ikke iagttaget korrosion, kun er galvaniseringens zink forsvundet omkring de ugalvaniserede møtrikker.

Udtrykkes korrosionshastigheden ved fjeldboltene som  $1/2 \times \text{diameteren}/\text{alderen}$  fås  $0,6 \text{ mm/år}$ , hvilket er minimum, da tilstanden uanset registreringen i 1987 meget vel kunne være nået flere år forinden. Dette er således betydeligt mere end konstateret ved de tidligere omtalte konstruktioner.

Den hastige nedbrydning skyldes galvanisk effekt og er et eksempel på faren ved samtidig anvendelse af forskelligartede stålmaterialer, når alle dele ikke galvaniseres.

Sluttelig skal bemærkes, at ved den udbedring, som er igangsat, lader fuld udskiftning og supplering, så alt fremtræder galvaniseret, sig ikke gennemføre. Fortsat korrosion påregnes derfor imødegået ved anbringelse af offeranoder på beslagene.

## Korrosion ved fortøjningsarrangementerne

### Undersøgelser ved anlæggene

Den udstrakte anvendelse af fortøjningsarrangementer er selvsagt begrundet i omkostningerne ved etablering af kajanlæg.

De nu ibrugværende 12 arrangementer for såvel atlant- og kystskibe, men overvejende for fiskefartøjer, omfatter således tilsammen ca. 11 km kædelængde, der rundt regnet består af i alt 62.000 kædeled.

I modsætning til kajanlæggene har fortøjningsarrangementerne praktisk talt altid været genstand for systematisk tilstandskontrol, hvilket skyldes omkostningerne ved et fartøjs havari som følge af defekt ved anlæggene.

For illustration af de økonomiske konsekvenser herved skal bemærkes, at værdien af den samlede flåde i arrangementerne skønsmæssigt andrager 500 mio.kr. i forsikringssum.

Før 1984 blev hvert af arrangementerne eftersat hvert eller hvert andet år af Svitzer, som indtil da havde SIGYN stationeret som bjergningsskib på Vestkysten.

Siden da er eftersynene blevet gennemført af lokale entreprenører, og i denne forbindelse er systematikken i tilstandskontrollen ændret.

Eftersynsintervallet ved de enkelte arrangementer er blevet mere differentieret, og medens det var indeholdt i Svitzers opgave at afgøre, i hvilket omfang nedslidte elementer skulle udskiftes, sker dette nu ved tilsynets anvisninger.

Udskiftning af elementer afgøres ud fra systematiske målinger under eftersynene og defineret kriterium for nødvendig modstandsevne, idet alle måledata registreres sammen med foretagne ændringer.

Arrangementets fremtræden efter inspektion illustreres ved en journal, der således har karakter af et ajourført projekt, som samtidig indeholder måledata fra sidste eftersyn.

På indeværende tidspunkt er hidtil indsamlede og EDB-registrerede måledata ikke evalueret i fuldt omfang. Det er dog hensigten, at disse sammen med

fortsat tilkommende skal anvendes som grundlag for bestemmelse af eftersynshyppighed og omfang samt restlevetid for elementerne.

Sigtet hermed er en optimal materialeudnyttelse og minimering af omkostningerne ved eftersynene samtidig med, at risikoen for at defekte elementer ikke bliver udluget kommer under kontrol. Hele materialet skal selvsagt også anvendes som dokumentation i forbindelse med havari, hvad man så må håbe ikke bliver aktuelt, men det er hædt adskillige gange, at kæder er sprunget under anvendelse - dog hidtil uden konsekvenser af havariomkostninger.

### Eksempler på korrosion/slitage

Ved fortøjningsarrangementer lader korrosionsomfanget sig vanskeligt adskille fra mekanisk nedslidning. I det følgende skal betegnelsen nedbrydning derfor opfattes som summen af begge effekters indvirkning.

Måling og bestemmelse af det aktuelle effektive tværsnitsareal ved kædeled fremgår af fig. 9.

Ved kæderne defineres en kædelængde - ca. 27,5 m omfattende ca. 160 led ved en 2" kæde - som et kontrolafsnit. Elementets karakteristiske effektive tværsnitsareal bestemmes for øjeblikket ved anvendelse af den statistiske metode, som stålnormerne angiver på grundlag af stikprøver, omfattende 5-10% af leddene i hver kædelængde, idet leddene udvælges tilfældigt.

Fig. 10, 11 og 12 viser eksempler på fordelingen af de fundne effektive tværsnitsarealer, og den gennemsnitlige nedbrydningshastighed, fundet til henholdsvis 0,04, 0,11 og 0,07 mm/år, er angivet.

Som det ses af fig. 10 og 11 medfører fabrikations-tolerance og afvigelse fra den nominelle kædediameter nødvendigheden af tværsnitsbestemmelse før i-brugtagning for en realistisk beregning af nedbrydningshastigheden.

Fig. 13 viser et kædeled fra en kæde udlagt i 1961 og inddraget efter at være sprunget i 1978. Ved opmåling af det brudte tværsnit fås en nedbrydningshastighed på 0,33 mm/år.

### Stålkvaliteter ved fortøjningsarrangementerne

Den overvejende del af kæderne ved fortøjningsarrangementerne er traditionel ankerkæde, hvor materialet stort set er af samme art som ved almindelig konstruktionsstål, men til bøjearrangementer for kuttere er det attraktivt at anvende de kædematerialer, som er på markedet til brug ved løfteoperationer.

Ved disse kæder er materialet hårdet stål af høj styrke af specielle legeringer, og brugen heraf har bragt forskellige problemer frem i lyset herunder også korrosionsfænomener, hvilket fig. 14 og 15 er eksempler på.

Som anført foranstående lader det sig vanskeligt gøre at skelne mellem korrosion og slitage ved elementernes nedbrydning. Men som følge af bøjernes bevægelse for bølgerne optræder en "hængseleffekt", der som regel viser sig ved stor nedslidningsintensitet ved kædeelementet umiddelbart op til bøjen. - Fig. 16 og 17.

Alderen af sjæklen på fig. 16 kendes ikke, men den har sandsynligvis været i anvendelse i væsentligt mere end 2 år. Ikke desto mindre forekommer ingen antydning af rust, hvilket skyldes indflydelsen fra zinkanoderne på bøjen.

Figuren viser desuden et eksempel på stålmateriale med stor flydeevne.

I det følgende skal endnu et eksempel på problemer ved anvendelse af hårdet og legeret stål omtales, idet omstændighederne omkring hændelsen medtages.

Under den storm, som i januar måned i år forårsagede skader i adskillige af Vestkystens byer, sprang en af kæderne ved fortøjningsarrangementet for kuttere i Narsaq, og det kom samtidig frem, at endnu en kæde var sprunget tidligere.

I begge tilfælde forekom bruddet ca. 3 m over kædernes nederste ende, som er forbundet med arrangementets bundkæde.

Specifikationerne for de 20 mm kæder angiver en brudstyrke på 50 tons og certifikatet en prøvebelastning på 25 tons.

Hverken den korrosion og nedslidning på ca. 10% (fig. 12), som er sket gennem ca. 5 års anvendelse, eller de 7-8 tons træk som situationen i januar ifølge beregningerne har givet anledning til, kan forklare hændelsen.

Ved prøvetrækning af de knækkede kæder i forbindelse med Svejsecentralens undersøgelse har brudstyrken vist sig at variere mellem 9,8 og ca. 53 tons. Samtidig viste der sig at være revner i kæderne, som ved leddet med den fundne mindstestyrke omfattede 85% af brudtværnittet (fig. 18 og 19).

Materialets trækstyrke er over 1100 MPa, og prøver fra bunden, hvor kæderne ligger, har vist indhold af sulfid. Det har således været vurderet, om årsagen til revnedannelsen skulle være brintskørhed og skyldes miljøets indflydelse, idet såvel anvendelse af stål med styrke over 500 MPa som bundens sulfidindhold kunne tyde på denne mulighed.

Korrosionscentralen og Svejsecentralen har dog fundet det mest sandsynligt, at der er tale om hærde-  
revner fra fremstillingsprocessen.

### Kommende korrosionsundersøgelser

Med det tidsrum, som nu er forløbet siden de ældste spunsvægs-kajers bygning, nærmer det tidspunkt sig, hvor det for nogles vedkommende må søges fastslået, hvornår den katodiske beskyttelse, som anlæggene er forberedt for, skal føres ud i livet.

Ved fortøjningsarrangementerne har vedligeholdelsen samme karakter som den, der efterhånden er indført ved såvel større boligbebyggelser som vejnettene i Danmark og er undervejs ved den grønlandske boligmasse.

De årlige omkostninger herved har gennem årene andraget ca. 1 mio.kr. i gennemsnit i prisniveau 1987, idet den del heraf, som kontrollen har andraget, altid har været dominerende sammenlignet med udgiften til udskiftningsmaterialer.

Den metodik, som indførtes fra 1984, har gjort dette forhold yderligere udpræget samtidig med, at den gennemsnitlige udgift til eftersyn af et arrangement har været stigende. Med den nævnte evaluering af foreliggende måledata påregnes de samlede årlige omkostninger at falde 30-50% indenfor de nærmeste par år, og en del heraf påregnes anvendt ved undersøgelser af spunsvæggene.

-

Indsatsen mod korrosion er således omkostningskrævende, men den afvikling af søtrafikken, som er sket i det sydlige Danmark, vil selvsagt ikke forekomme i Grønland, og det er således nødvendigt, at levetiden ved havneanlæggene udstrækkes så langt som overhovedet muligt.

Dette forhold illustrerer også nødvendigheden af, at korrosionen søges imødegået ved nyanlægs etablering - ved såvel materialevalg som beskyttelse - så muligheden for optræden af uforudsigelig lokalkorrosion - især ved elementer som indbygges - minimeres.

Harbour	Wharf	Nom. thick. mm.	Rest-thick. mm.	Corroded	old years	Corroded/year mm/year
Juliane-håb	Værftkaj	9,5	8,8	0,7	10	0,05
	Atlantkaj	10,0	10,0	0,0	5	0,00
	Atlantkaj					
Godthåb	H-profil	24,0	22,7	1,3	7	0,20
		9,3	8,9	0,4	7	0,05
	Sandkaj	9,3	8,2	1,1	11	0,10
Holsteinsborg	Oliekaj					
	Open cell	14,0	13,1	0,9	3	0,30
	Atlantkaj	14,0	12,4	1,6	11	0,15
	Dækrole	10,5	8,3	2,2	11	0,20
	Liggekaj	9,5	8,1	1,4	11	0,10
	Værftkaj	9,5	8,3	1,2	7	0,20
Egedes-münde	Trawlerkaj	10,5	10,0	0,5	9	0,05
	Atlantkaj	10,5	9,5	1,0	8	0,10
Godhavn	Skonnertbro	8,0	7,1	0,9	4	0,20
Jacobs-havn	Liggekaj	11,0	9,5	1,5	8	0,20
Unemavik	Skonnertbro	10,5	10,2	0,3	6	0,05

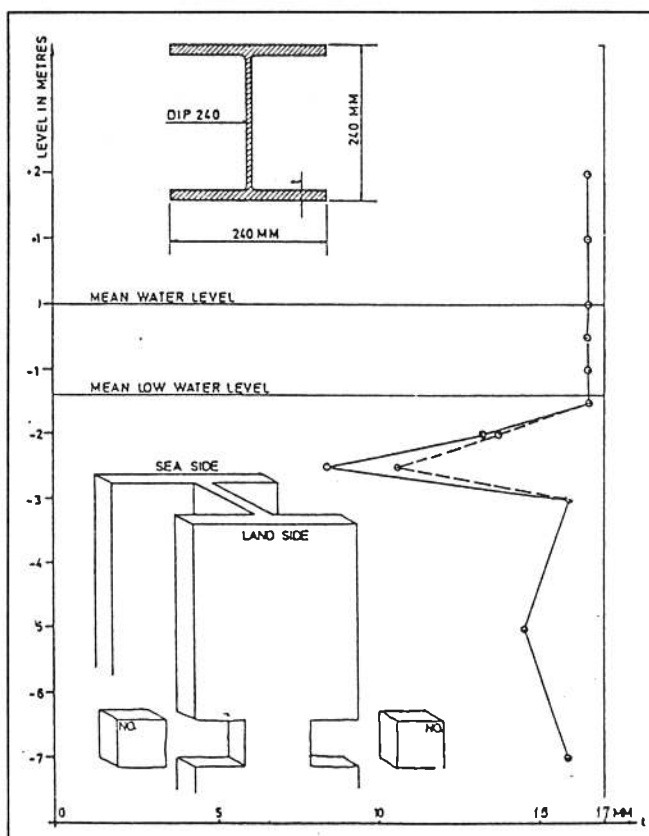
All values are means of 50 measurements or more measured at the corroded areas.

Korrosionsmålinger  
1978 og 1979  
Fig. 1

zone	korrosionshastigheder, mm/år	
	gennemsnitlig	lokal
vandlinie <sup>1)</sup>	0,1	0,2
mest korroderende	0,2	0,6 <sup>1</sup> -0,4 <sup>2</sup>
dybere	0,1	0,2
bund	<0,1	0,25

1 Tynde vægge, godstykkelse 8-10 mm  
2 Tykkere vægge, godstykkelse større end 14 mm  
3 I egne med ringe tidevand zonen omkring og lige under daglig vande.

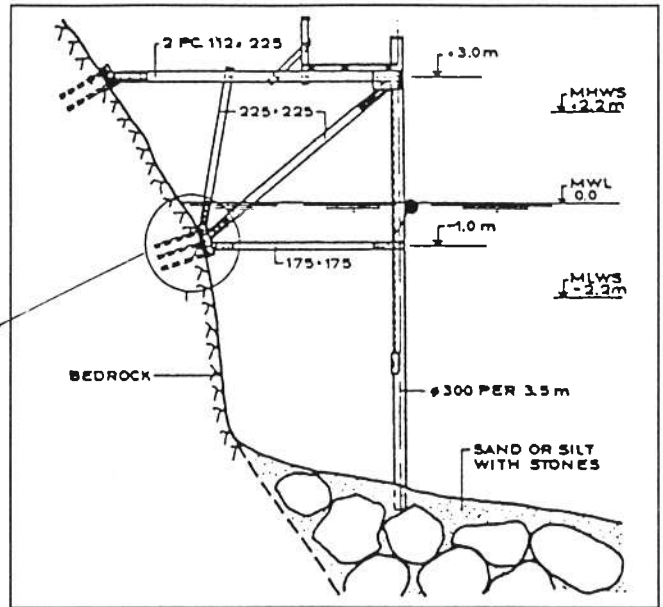
Korrosion  
i danske farvande  
Fig. 2



Korrosion af stål-pæl  
på Gl. Atlantkaj, Nuuk, 1972  
Fig. 3

Fig. 5 og 6

Tværsnit  
kutterkaj, Nuuk  
Fig. 4



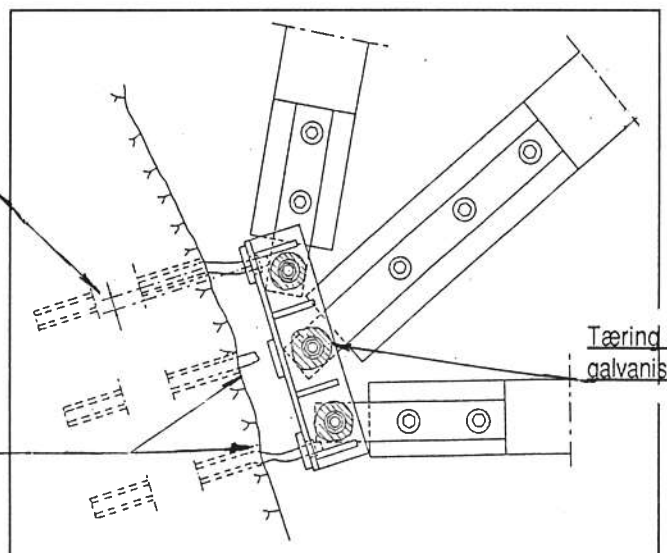
Beslag  
ved kutterkaj  
Fig. 5

Sætning  
ved beslaget

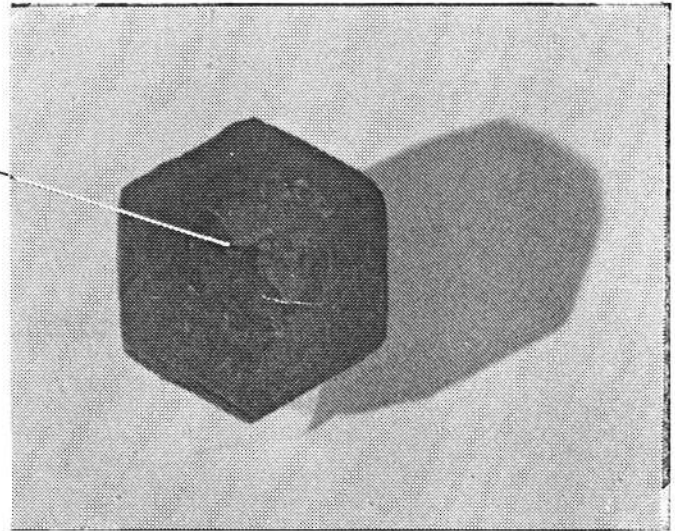
Tæring ved fjeldbolt  
af tentorstål

Tæring af  
galvanisering

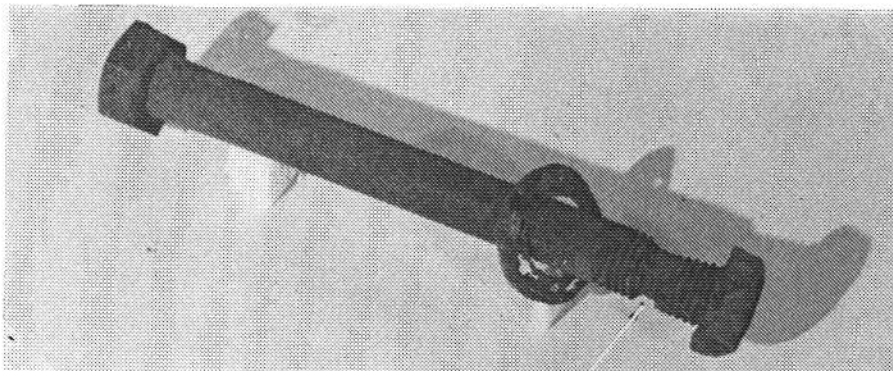
Fig. 6



Korroderet tentorstål



Møtrik ved fjeldbolt  
på fig. 4 - 6  
Fig. 7



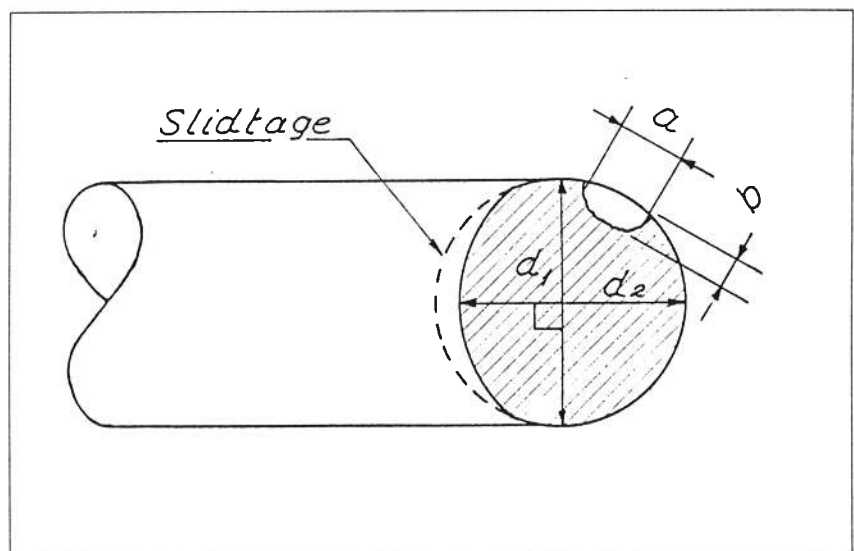
Lokalkorrosion

Bolt gennem  
beslag og tømmer  
Fig. 8

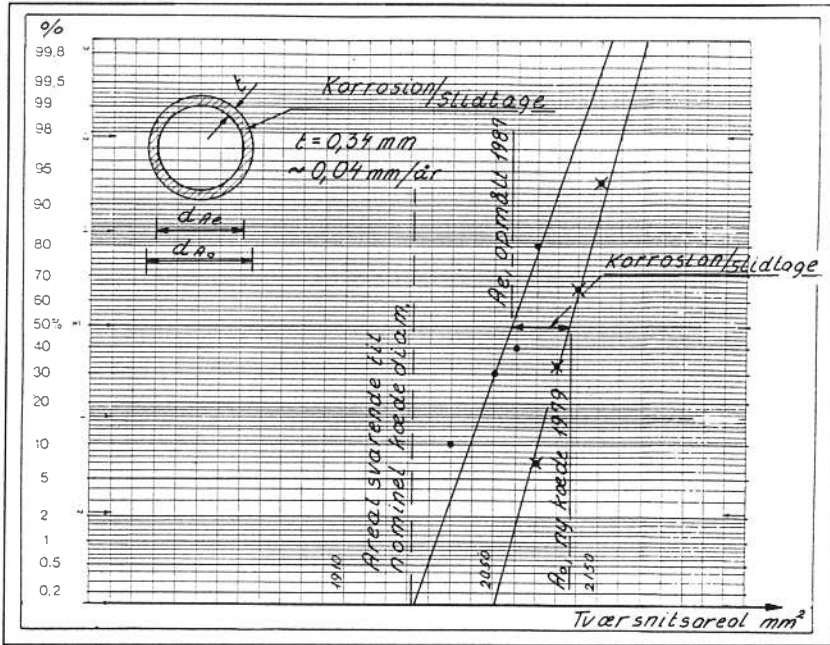
Effektivt tværsnitsareal

$$A_o = [1/2 (d_1 + d_2)]^2 \times \frac{\pi}{4} - (a \times b)$$

Opmåling  
tværsnitsareal  
ved kæder  
Fig. 9







Fortøjningsarrangement for atlantskib, Nanortalik

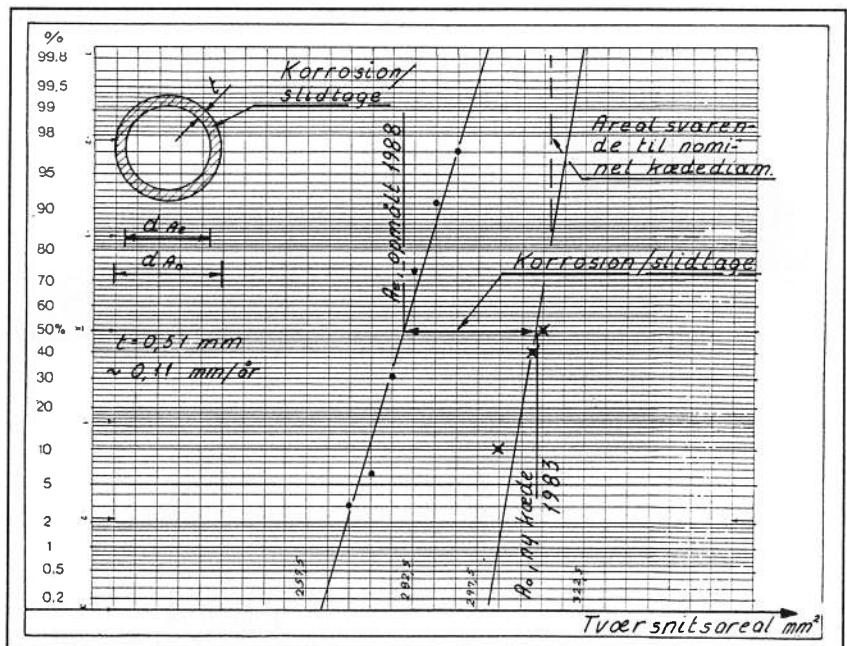
Stikprøve fra undersøgelse af 50 mm kæde 1987

Fig. 10

Fortøjningsarrangement for kuttere, Narsaq

Stikprøve fra 20 mm knækket kæde 1988

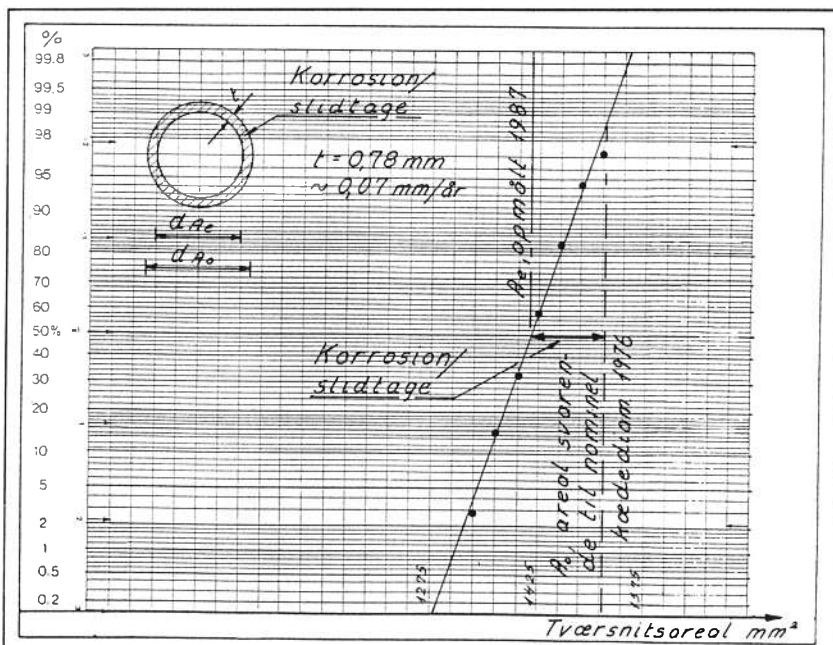
Fig. 11



Fortøjningsbøje ved atlantkaj, Aasiaat

Stikprøve fra undersøgelse af 44 mm kæde 1987

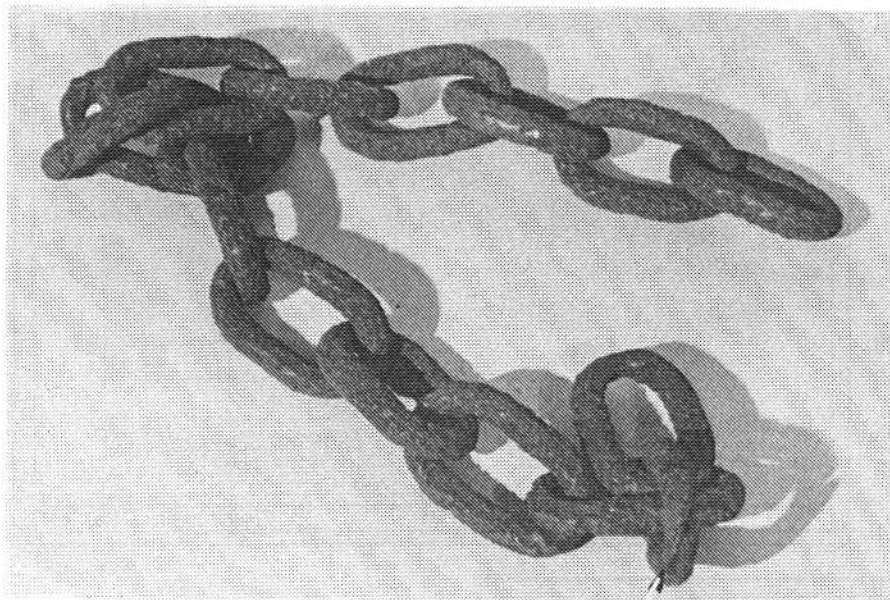
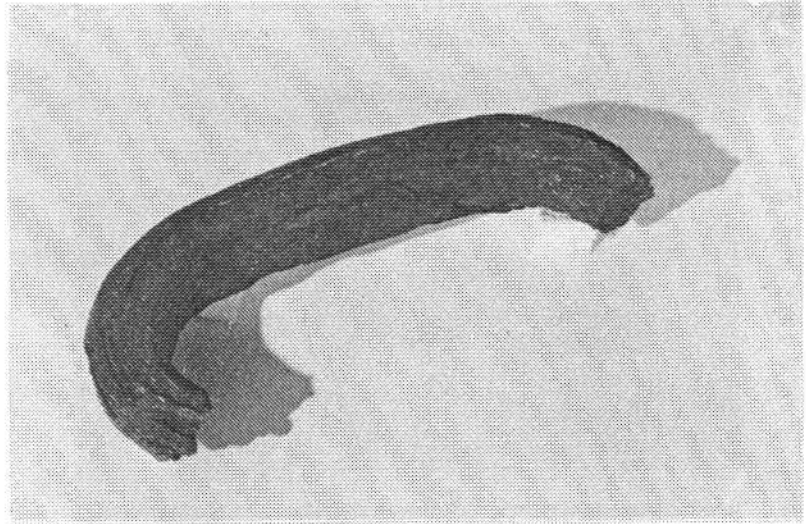
Fig. 12



Fortøjningsarrangement  
for atlantskib, Nanortalik

40 mm kædeled  
udlagt 1961, knækket 1978

Fig. 13

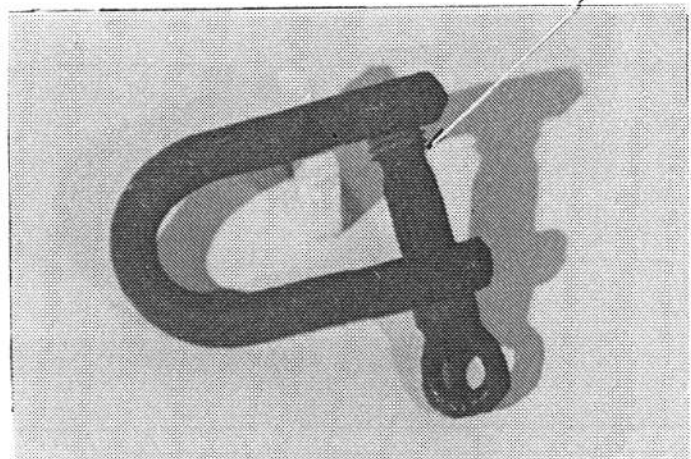


Lokalkorrosion  
i svejsning

Fortøjningsarrangement  
for institutionsbåde, Qaqortoq

16 mm kæde, knækket 1980

Fig. 14

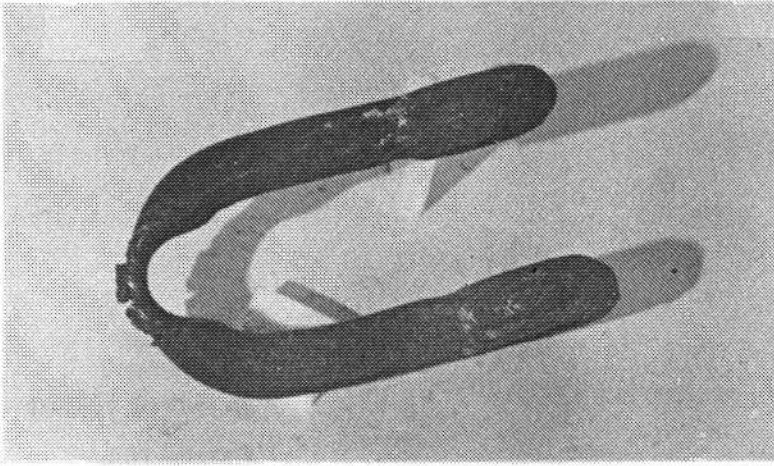


Lokal-  
korrosion

Fortøjningsarrangement  
for institutionsbåde, Qaqortoq

14 mm sjækket inddraget 1980

Fig. 15



Fortøjningsarrangement for  
institutionsbåde, Qaqortoq

16 mm sjækket inddraget 1980

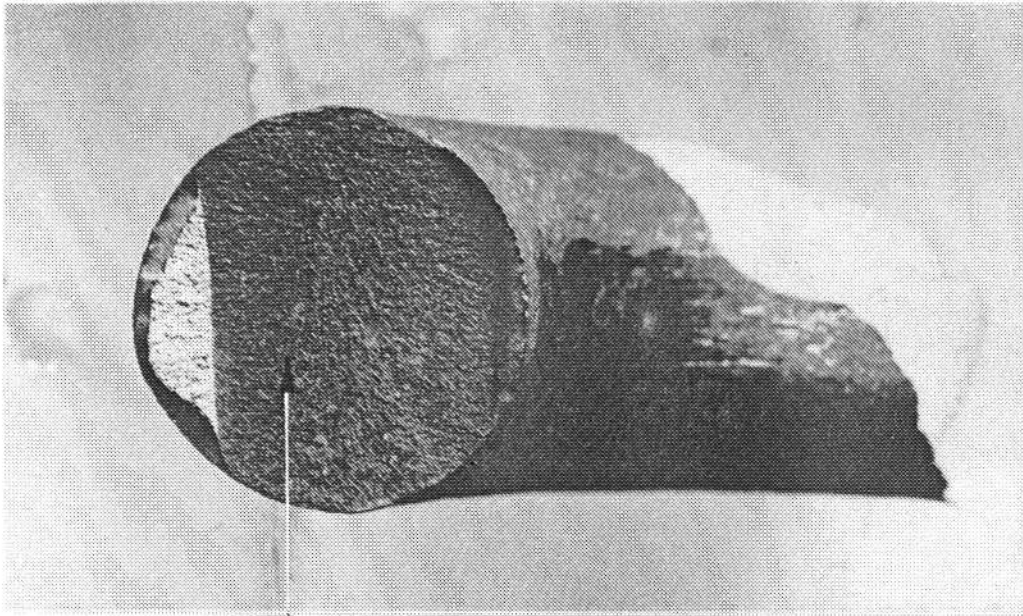
Fig. 16



Trawlerbøje, Nuuk

44 mm sjækket  
udlagt 1985,  
inddraget 1987

Fig. 17

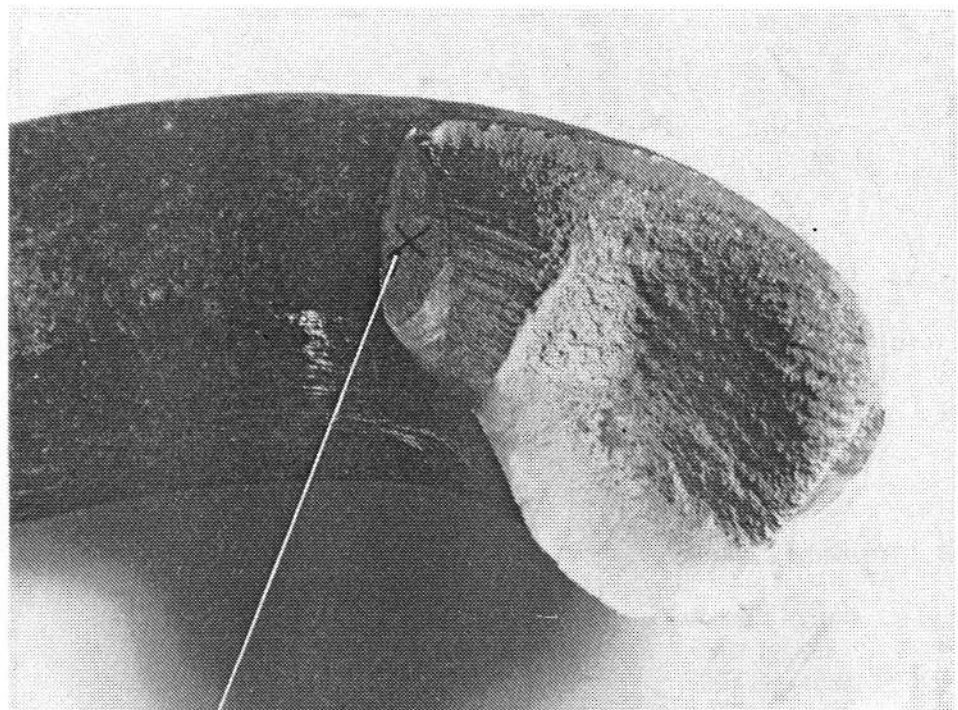


Fortøjnings-  
arrangement  
for kuttere, Narsaq

Prøvetrukket  
kædeled.  
Brudstyrke 9,8 ts

Fig. 18

Gl. revne omfattende ca. 85% af tværsnittet



Anden side  
af leddet  
på fig. 18

Fig. 19

Gl. revne



## Cirkulære om sikring af røgfri miljøer i statslige lokaler, transportmidler o.lign.

Regeringen har på ministermøde den 15. december 1987 besluttet, at de enkelte ministre inden for deres respektive ministerområde senest pr. 1. juli 1988 gennemfører foranstaltninger til sikring af røgfri miljøer i statslige lokaler, transportmidler og lignende efter følgende retningslinier:

§ 1. På statslige arbejdspladser er tobaksrygning ikke tilladt i lokaler, som udgør arbejdsstedet for mere end én ansat, samt i fælles opholdslokaler og lignende for de ansatte.

Stk. 2. Tobaksrygning er dog tilladt i de lokaler, der er nævnt i stk. 1, såfremt de ansatte, der har arbejdssted i sådanne lokaler, erklærer sig indforstået hermed, eller såfremt det gennem effektive foranstaltninger sikres, at ingen af de ansatte generes af tobaksrygningen.

Stk. 3. Tobaksrygningen er endvidere tilladt i særskilte lokaler, der er direkte bestemt for rygere. I tilfælde, hvor det er overordentlig vanskeligt eller kostbart at indrette særskilte lokaler til tobaksrygning, kan tobaksrygning tillades i særligt markerede områder, såfremt der træffes effektive foranstaltninger til at hindre gener for ikke-rygere.

§ 2. Tobaksrygning er ikke tilladt under møder i den statslige forvaltning, herunder møder i offentlige råd, nævn og kommissioner, medmindre samtlige mødedeltagere er enige om at tillade tobaksrygning.

§ 3. I den statslige forvaltning er tobaksrygning ikke tilladt i lokaler, hvortil der er adgang for offentligheden.

Stk. 2. Tobaksrygningen er dog tilladt i særskilte lokaler, der er indrettet for rygere.

§ 4. Tobaksrygning er ikke tilladt på statslige hospitaler, dag- og døgninstitutioner og uddannelsesinstitutioner.

Stk. 2. Tobaksrygning er dog tilladt i særskilte lokaler, der er indrettet for rygere. Patienter på hospitaler m.v., som ikke har mulighed for at benytte særskilte lokaler for rygere, kan få tilladelse til tobaksrygning i øvrige lokaler, såfremt der samtidig træffes foranstaltninger, der kan sikre andre patienter mod ulemper ved tobaksrygningen.

§ 5. Tobaksrygning er ikke tilladt i statslige transportmidler i fast rutefart inden for landets grænser.

Stk. 2. Tobaksrygning er dog tilladt i sådanne transportmidler, såfremt der er truffet foranstaltninger, der sikrer, at ingen mod sin vilje generes af tobaksrygningen.

§ 6. Uanset bestemmelserne i §§ 1-5 kan tobaksrygning undtagelsesvis tillades, hvor der er særlige hensyn, der taler imod et forbud mod tobaksrygning, og hvor det kan ske uden ulempe for andre.

§ 7. Det skal sikres, at vedkommende myndigheder gennem skiltning og lignende oplyser

Sundhedsmin. 3. kt. j.nr. 5640-1/1987

GC1R

Schultz Grafisk A/S 24-3 c/mund474081041



August, 1988

Grønlands Tekniske Organisation - GTO - har skiftet navn til

## Nuna·Tek

som er en forkortelse af : Nunatsinni Teknikkikkut Ingerlatsivik.

Nuna-Tek's adresser i Nuuk og København er :

### Nuna·Tek

Pisortaqarflup allaffia Hovedkontoret

Postbox 1044 . 3900 Nuuk

### Nuna·Tek

Danmarksafdelingen

Hauser Plads 20 . 1127 København K

Nuna-Tek opretholder den hidtidige opdeling i 5 resultatområder  
med følgende danske og grønlandske navne:

Nuna-Tek Byggevæsen

(NTB)

Nuna-Tek Energiforsyning

(NTE)

Nuna-Tek Sanaartortltsivik

Nuna-Tek Nukissiorfilit

Nuna-Tek Værfter

(NTV)

Nuna-Tek Forundersøgelser

(NTF)

Nuna-Tek Amutsiviit

Nuna-Tek Misissueqqaarnerit

Nuna-Tek TELE

(TELE)

Nuna-Tek TELE

