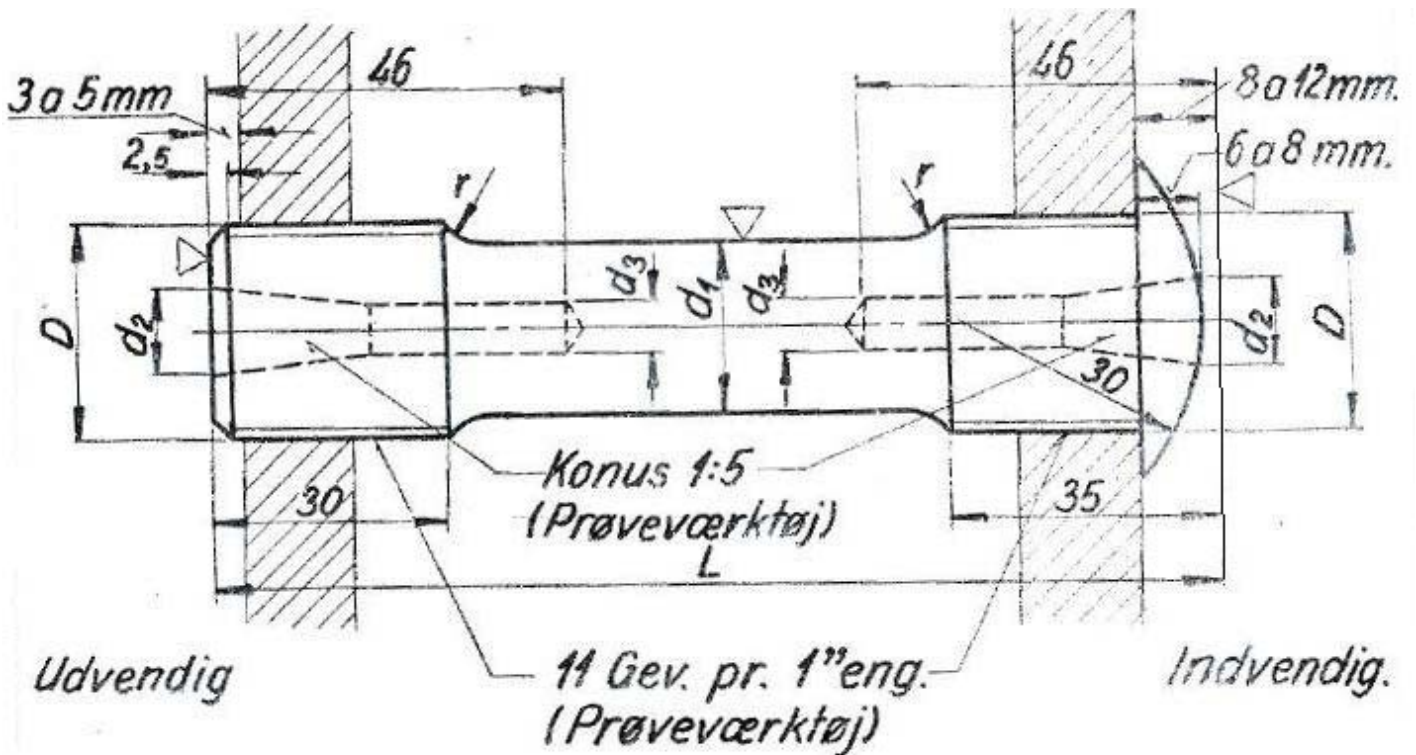


# Støttebolte

Kompendium om brug samt skift af støttebolte i  
lokomotivkedler



Af Filip Gram

Juli 2013

## **Indholdsfortegnelse:**

### **Teori:**

- **Generelt**
- **Sidestøttebolte**
- **Udtagning af støttebolt**
- **Isætning af støttebolte**
- **Gennemborede støttebolte**
- **Damptætte støttebolte**
- **Topstøttebolte**
- **Svenske støttebolt**
- **Møtrikker**
- **Bøsninger**

### **Bilag (LON):**

- **1: Sidestøttebolte**
- **2: Damptættestøttebolte**
- **3: Topstøttebolte**
- **4: Topstøttebolte for dækanker**
- **5: Dækankerbolte**
- **6: Bøsninger for topstøttebolte**
- **7: Bøsninger for sidestøttebolte i kobber**
- **8: Bøsninger for sidestøttebolte i stål**

## Teori:

For overskuelighedens skyld gennemgås her kun sidestøttebolte grundigt, herefter behandles udtagning og isætning af støttebolte, hvorefter de særlige kendetegn og afvigelser fra montering ved de øvrige typer gennemgås.

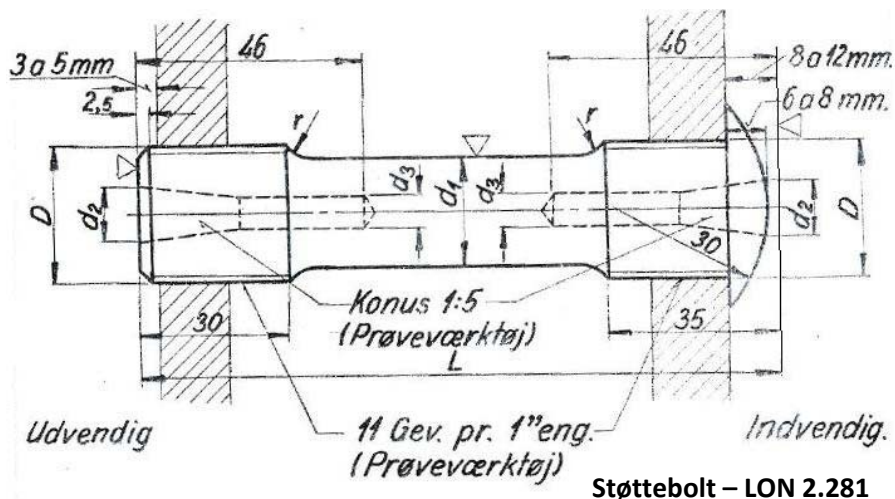
### Sidestøttebolte:

En støttebolte er en bolt der har til opgave at holde afstanden mellem fyrkassen og bagkedlen. Støtteboltene var fra gammel tid fremstillet i stål 34, kobber eller Stonesbronz. I dag kan stål 34 ikke længere skaffes, men forsøg med materialet "mild steel" som forhandles i England, peger på at dette kan benyttes. Der er tillige en betydelig mængde veteranbane-empiri på at stål 37 kan benyttes, men man skal dog her være opmærksom på at der er tale om stål 37-2 i den bløde ende, som ikke har en hårdhed over 125 HB (brinell). Denne grænse er baseret på målinger af over 100 stål 34 støttebolte fra DSB's værksteder.

Ifølge Damplokomotivet og dets betjening (1948, 4. udgave, s. 73) er "de to forreste, to bagerste og to øverste Rækker i Svøbpladerne samt enkelte andre Støttebolte, der er udført af Kobber." Disse er dog til tider også fremstillet i stonesbronz, der blev indført senere til erstatning for kobberboltene.

Det beskrevne mønster holder dog ikke i virkeligheden, både da fyrkassens størrelse også har en indvirkning på nødvendigheden af antallet af blødere støttebolte, men ofte vil der også forekomme forskelle på de to sider, hvilket sandsynligvis kun kan tilskrives sjusk ved tidligere skift.

Sammenblanding af Stones- og kobberstøttebolte bør ikke tilskrives nogen betydning da der er dokumenteret forsøg med begge typer samtidigt, men Stones-boltenes modstand mod såvel træthedsbrud som mod ildpåvirkning, gør dog disse langt at foretrække.



Støttebolten er konstrueret således at der i hver ende er boret konisk hul ind i boltens. Disse huller tjener to formål: Ved opdrorning for tæthed i gevindet og indikatorhul for at indikerer om støttebolten er knækket.

Erfaring har vist at støttebolte oftest knækker lige inden for pladen (enten kobberet eller stålet) og herved vil dampen

kunne trænge gennem dornhullet ind i fyrkassen eller ud i det fri, afhængigt af hvilken ende der knækker.

Gevindet er metrisk med diametrene er 26-36 mm, med 1 mm spring, med undtagelse af 27 mm, der ikke findes. Stigningen er 11 gevind pr. tomme ("damp-standart"). Gevindet er 1,5 mm højt, dvs. at kernediameteren er 3 mm mindre end gevindet og gevindet er fortløbende, drejet bort på midten for dels at lette isætningen, dels at gøre støttebolten mere fleksibel for at imødegå de skæve belastninger.

Længderne varierer meget, afhængigt af afstanden mellem fyrkasse og bagkedel. Jf. LON fremstilles de fra 105 mm til 245 mm med 5 mm spring.

Gevindet på støttebolten skal gå hele vejen igennem begge plader, dvs. i tilfælde af at støttebolten sidder meget skævt, kan det være nødvendigt at bryde LON-normen og gøre gevindet længere mod midten. For at bibeholde mest mulig fleksibilitet, gøres gevindet ikke længere end højst nødvendigt.

Støttebolten skal stikke 8-12 mm ind i fyrkassen og mindst en gevindomgang udvendigt.

### Udtagning af støttebolte:

**Grundlæggende: Der er lige så mange metoder til dette, som der er personer der udfører arbejdet og tilmed er der ikke to støtteboltsskift der er ens! – Dette er således kun en måde, men den har da vist sig brugbar i skift af ca. 1.100 støttebolte i Randers i årene 2006-2011.**



**Støttebolten skæres ud med skærebrænder fra kobbersiden. Bemærk brænderens vinkel der er således at der hurtigst muligt brændes hul til vandkammeret, for at undgå overophedning af brænderen. Bemærk også møtrikkerne på topstøtteboltene.**

Der går mange historier om at man kun må fjerne hver anden støttebolt, men praksis har vist at man på en betragtelig del af siden af en R-maskine fyrkasse (2,8 x 1 m) kan nøjes med 8 (!) til at bibeholde afstanden mellem pladerne hele ildzonen. Erfaringer fra DSB går dog modsatrettet på at man selv ved kun at fjerne en støttebolt, kan risikere at spændinger i pladerne giver forskydninger. Så længe man kontrollerer gevindets profil før isætning af støttebolten, er der dog intet at frygte.

Der findes overordnet tre muligheder til at fjerne stålstøttebolte: Bore dem ud, skære dem ud eller kombinationen. Den "sikre" er at bore dem ud, men denne metode er også meget tidskrævende. I den anden ende har vi metoden med at skære dem ud med skærebrænder, men at skære stålstøttebolte ud af stål med en skærebrænder, uden at skære i bagkedlen kræver en meget rutineret bruger. Brug af skærebrænder i fyrkassen er dog ganske "ufarligt" for kobberet og med en rutineret bruger er kobberet ikke mere end 40°C – 50°C varmt efter snittet. Af samme årsag er de ovennævnte 1.100 skifte efter kombinationsmetoden, men de andre metoder er lige så rigtige.

Stones-støttebolte kan skæres ud med skærebrænder, men kræver meget varme og tid, og det anbefales at bore disse ud fra begge sider, hvilket også er tilfældet med kobberstøttebolte.

Her gennemgås kombinationsmetoden, da de to øvrige metoder kan udledes af denne:

Støttebolten skæres væk i kobberet med skærebrænderen: Først "planes" hovedet, dvs. at det skæres væk så støttebolten er plan med kobberet, hvorefter der skæres så skråt som muligt i gennem støttebolte, for hurtigst muligt at lave et hul ud i vandkammeret, således at varmen ikke slår tilbage og overopheder brænderen. Da dette ikke helt kan undgås, kan brænderen med fordel slukkes for ca. hver fjerde støttebolt, og køles i en spand med vand.

Støttebolten skæres helt væk i kobberet til gevindet er rensat for stål, mens de opståede slagge ikke kan fjernes med skærebrænderen.

I stålet bores støttebolten ud til enten den resterende del af støttebolten skrues sig ud eller at gevindet i bagkedlen er synligt. Størrelsen af boret vurderes ud fra enten gevindet i kobberet hvis den allerede er skåret ud på denne side, ellers tilnærmet på den del af bolten der stikker ud. Såfremt støttebolten er blevet slebet plan med bagkedlen (det gennemgås senere hvorfor man evt. gør dette) skal man være opmærksom på at det fremkomne mål er kernediameteren +1,5 mm, da man jo kun har fuldt gevind på den ene side i et gevindtværsnit.

Det anbefales at for-bore med et bor på 15 – 18 mm, for derefter at gå direkte til kernediameteren minus den vurderede afvigelse fra centrum. Ved at tage mange små spring i bor, f. eks. 1 mm, vil borene ofte sætte sig fast med større skade på gevindet, end hvis der blot bores med kernediameteren efter et for-bor.

Afhængigt hvor godt centreret boret har været, vil det være muligt at trække gevindet ud som en spiral. Kan man ikke dette, men gevindet er synligt mere end  $\frac{3}{4}$  rundt, kan man køre snittappen i, hvorved det sidste skrues ud.



**Gevindet skæres op og det sidste stykke af støttebolten lader sig skrue med ud og sidder i skæret på tappen.**

Er centreringsen ikke på dette niveau (dvs. mindre end  $\frac{3}{4}$  af svøbets gevind er synligt), skal man lade være med denne løsning, da man i bedste fald blot flytter hullet, i værste fald sætter tappen uhjælpefast hvorved snittappen næppe kommer ud i et stykke. I stedet kan støtteboltens svageste punkter (begge sider af det synlige gevind) slås indad med en karosserimejsel, således at resterne af støttebolten løsner sig. Derefter slås den ind i vandkammeret.



Støtteboltene kan undertiden være alvorligt tærede udvendigt, hvorved centrering bliver endnu sværere: I disse tilfælde anbefales det at slibe dem plane med stålet, hvorved hullet som oftest bliver tilnærmelsesvis rundt.

Rækkefølgen for om støttebolten skæres/bores udvendigt eller indvendigt først, er fuldstændig underordnet, og kan sagtens udføres samtidigt.



Resultatet skulle nu gerne være tilnærmelsesvis rene og helst intakte gevind i både stål og kobber. Da arbejdet herefter foregår indvendigt, vil det naturlige være at måle diameteren i kobberet, men såfremt man ikke har været helt heldig med at skære støtteb

**Støttebolt hvor stålsiden var så tæret at en centrering fra dornhullet ikke umiddelbart var muligt. Efter slibningen har vi igen et godt udgangspunkt.**

olten ud (mange slagger), kan den sagtens måles i stålet.

Da den gamle støttebolt blev dornet, har kobberet i de fleste tilfælde givet efter således at gevindet 3-4 tiendedele over det oprindelige mål. Den tap der startes med skal i dette tilfælde være som det oprindelige gevind og såfremt man bruger en boremaskine, skal man være meget opmærksom selv at bære denne således at den ikke bærer i gevindet, hvorved boremaskinens vægt vil forsage at gevindet vil blive fræst nedad.

Kedelssnittappen indsmøres i fedt og der køres tappe igennem til både kobber og stål fremstår helt rent. – Vær opmærksom på om tappen ”ruffer” da gevindet herved bliver større. Dette kan afhjælpes ved en fast hånd på den del af tappen der er kørt igennem (modsat boremaskinen). Såfremt gevindet ikke er helt fortløbende mere (vil oftes ses i kobberet) skal gevindets forskydning og derved bæreevne vurderes kritisk: Er gevindets profil ikke fuldt, skal der bores op til denne forskydning er væk, op til 3 mm overstørrelse. Denne forskydning skyldes spændinger i pladerne der er blevet udlignet med fjernelsen af den gamle bolt.

Når en tap har været kørt igennem, skal den vaskes af i petroleum med en stiv børste (evt. en stålbørste), således at spånerne fjernes. Sker dette ikke, kan en stålspån sætte sig mellem rynkerne på tappen, og den vil således fjerne rynkerne i kobberet, men blive klemt væk i stålet, der så fremstår uskadt. Man vil her være nødt til at gå 3 mm op i størrelse – meget ærgerligt. Dette er samtidigt årsagen til at vi altid tilstræber at arbejde indefra og ud. Det kan sagtens lade sig gøre den anden vej, men bør af ovennævnte årsag undgås.

Lidt statistik: På de nævnte ca. 1.100 støttebolte, blev ca. 100 skåret udefra og ind, grundet pladsforhold og 3 stk. gik galt hvorved vi måtte gå 3 mm op i størrelse.

Resultatet er nu at hullerne er klar til at få en støttebolt monteret og længden fastslås ved at måle afstanden mellem fyrkassen og bagkedlen (måles gennem hullerne, vær opmærksom på evt. "skæg"). Det fremkomne mål rundes op til nærmeste hele 5 mm og adderes med 15 mm. Herved fås længden.

Eks.: Afstanden mellem pladerne måles til 121 mm, der rundes op til 125, + 15 mm giver 140 mm støttebolt.

I processen skal man være meget opmærksom på kun at bruge den eller de snittappe der passer til prøvemøtrikkerne ligesom støtteboltenes gevind skal slås efter disse. Sker dette ikke kan man risikere at støttebolten sætter sig uhjælpeligt fast halvvejs inde. Der er ingen afmærkning af samhörighed mellem snittappe og prøvemøtrikker, det er et spørgsmål om at møtrikken ikke "vakler" i gevindet, men man skrues på med håndkraft og at alle andre tappe lægges lagt væk fra arbejdet.

Vi er nu klar til at monterer støttebolten.

### **Isætning af støttebolte:**

***Sikkerhedsbestemmelser omkring lufthamre: De benyttede hamre har en meget stor styrke, kombineret med tunge værktøjer og en meget udsat "aftrækker". Dette har resulteret i rigtig mange skader, hvor enten personer eller fyrkassen er blevet "skudt", så vend dig til at kun "lade" hammeren umiddelbart før brug og aflad den så snart man ikke hamre!***

Støttebolten skrues nu i indefra, og man skal være opmærksom på at den lange gevindende på støttebolten er den der peger ind i fyrkassen. Støttebolten skal stikke 8-12 mm ud. Jo større støtteboltsdiameter, jo tættere på de 8 mm. Vær opmærksom på at måle hele vejen rundt om støttebolten således at der i hvert fald ikke er under 10 mm nogen steder.

Det kontrolleres om støttebolten stikker minimum en rynke ud på ydersiden, eller skrues støttebolten lidt længere. Alternativt må en ny 5 mm længere indsættes.

Stikker støttebolten meget langt ud udvendigt, kan den skrues længere ind i fyrkassen, dog aldrig over 12 mm i gennemsnit på målene rundt om støttebolten.

Det overskydende materiale indvendigt skal senere bruges til at lave et hoved af, og der skal således ikke være for meget eller for lidt.

Er hullet meget skråt, kan det undertiden være nødvendigt at vælge en længere støttebolt, men man skal være meget opmærksom på om gevindet så går hele vejen igennem både fyrkassen og bagkedlen. Er dette ikke tilfældet fremstilles en ny støttebolt, hvor gevindet er forlænget 5 mm mere ind mod midten i begge ender, i særlig skæve tilfælde er 10 mm set. For at bibeholde mest mulig fleksibilitet, gøres gevindet ikke længere end højst nødvendigt.

Når støttebolten er monteret og placeret korrekt er den klar til dorning. Da der oftest placeres flere nye støttebolte på en gang før der dornes, skal man være opmærksom på at rystelserne fra dorning af en støttebolt, som regel får de andre til at skrue sig ud. Kontrolmål derfor altid umiddelbart før dorning. Dorn indvendigt da vi nu arbejder her, udvendigt kan gøres nå alle er monteret: De kan ikke længere flytte sig.

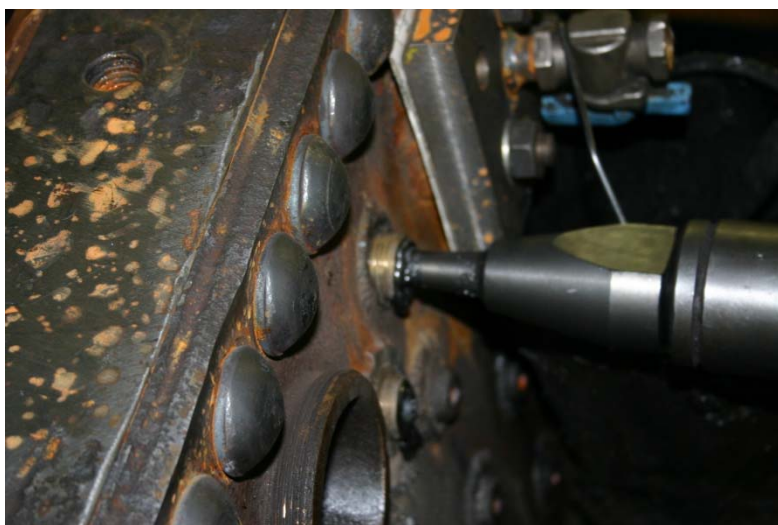
Dornen har en stigning på 1:5,5 hvor støtteboltens konus er 1:5 og støttebolten vil således tætnes mest på vandsiden. Før dornen indføres, skal den smøres grundigt med en kraftig grafitblanding, **hver gang**. Ellers er der overhængende fare for at den sætter sig uhjælpeligt fast. Sker dette alligevel, og det gør det, er der et par erfaringer:

- Slå aldrig på siden af dornen: Den er hærdet og knækker med det samme
- Dorn støttebolten på den modsatte side, det kan undertiden få dornen løs.
- Virker ovenstående ikke, kan man forsøge at dreje dornen. Det vil her ofte knække, men mulighederne er ved at være udtømte.

Knækker dornen må man vurdere om den er dornet færdig: Hvis ikke, bruges stumpen der jo passer med den knækkede del i støttebolten, og støttebolten dornes færdig. Stumpen slibes efterfølgende ned til plan med støttebolten hvis den stikker ud. Alt dette kan undgås: Brug nu nok grafit!

En erfaring fra DSBs værksteder er at dorne samtidigt fra begge sider, hvorved chancen for at dornene sætter sig fast mindskes.

Der skal dornes til materialet omkring støttebolte ændre karakter: Det kan være rust/sod springer af, kobberet/stålet bliver lysere, altså en ændring. Lad være med at vold-dorne, hellere dorne efter senere hvis det viser sig den ikke er tæt.



**En støttebolt dornes. Bemærk at dorne har fået fræst flader der gør det muligt at holde om med en tang, i tilfælde af at dornen sætter sig fat.**

Nu skal der laves hoved på støttebolten: Dette foregår ved at lufthammeren med modhold monteres således at den kan holde sig selv og at den har retningen. Der skal bruges en person ved knapmageren som er "bossen" og en ved "gassen" som er "bumsen".

Da al verbal kommunikation er umulig når arbejdet starter, skal arbejdsgangen tales godt igennem inden start og "bumsen" skal kigge nøje efter "bossens" stopsignal (f.eks et nik), i stedet for at kigge på støttebolten.

Indtil teamet er godt sammentømret, er det vigtigt at holde slagkadencen nede i starten, da en kant som knapmageren hurtigt får lavet i starten, vil være meget svær at redde.



Hovedet skal lægges helt an til kobberet hele vejen rundt. Evt. stopper man op i processen, justere opstillingen og fortsætter. Det gør ikke så meget at man rammer kobberet lidt hårdt. Hellere det, end at den ikke ligger an: Så brænder hovedet væk, i hvert fald på de større maskiner (Litra K og opefter).

Til slut skal støttebolten dornes op igen i kobberet, da man har slået en del af støttebolten ind i dornhullet, og så er den støttebolt færdig.

Et eksempel på overnitning:



**Knapmageren er anbragt og overnitningen skal til at starte**



**Hovedet bliver formet, som resultat af hammerens slag og knapmagerens kontinuerede rotation.**

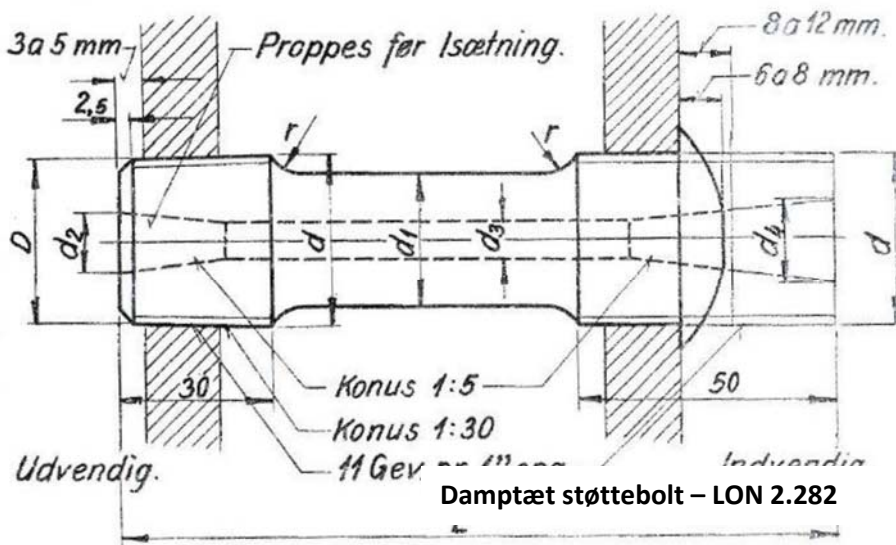


**Hovedet er færdigt og netop slået under fyrkassepladens niveau, således at varmeoverførelsen er sikret optimale betingelser, for at undgå at støttebolten brænder væk. Hovedet over den netop bearbejde viser endnu bedre et succesfuldt hoved.**

### Gennemborede støttebolte:

Enkelte sidestøttebolte kan være placeret på en sådan måde at man ikke kan se om de er knækkede udvendigt, da dornhullet er gemt bag rammedele, styringsbuk, injektore eller lignende. I disse tilfælde, bores støttebolten hele vejen igennem og der bankes en bly- eller kobberprop i det udvendige dornhul, efter dorningen. Således vil disse støttebolte kun indikerer ind i fyrkassen.

### Damptætte støttebolte:



Damptætte støttebolte er ligeledes en sidestøttebolt.

Støttebolten minder i det store hele om en almindelig sidestøttebolt men er konisk i den ende hvor den sidder i stålet og for at den så kan monteres er diameteren 1 mm mindre i stålet end i kobberet. Gevindet i fyrkasseenden er således cylindrisk, mens støttebolten er konisk i stålenden.

Ideen i denne type støttebolt er, at den anvendes de steder hvor man ikke kan komme til udefra. Det forgår ved at gevindet rives op cylindrisk, hvorefter særlige korte tappe med et cylindrisk glatløbet styr skærer fyrkassegevindet en mm op. Stigningen på det påskruede styr svarer til støtteboltens, således at det ved modstand fra det der gør at arbejdet ikke kan udføres udefra, skrues sig ind og retningen beholdes derved under hele arbejdet. Herefter skrues støttebolten fast med stor kraft, hvorefter den bearbejdes som enhver anden støttebolt.

Disse støttebolte er naturligvis gennemborede, da de jo ikke kan inspiceres udefra.

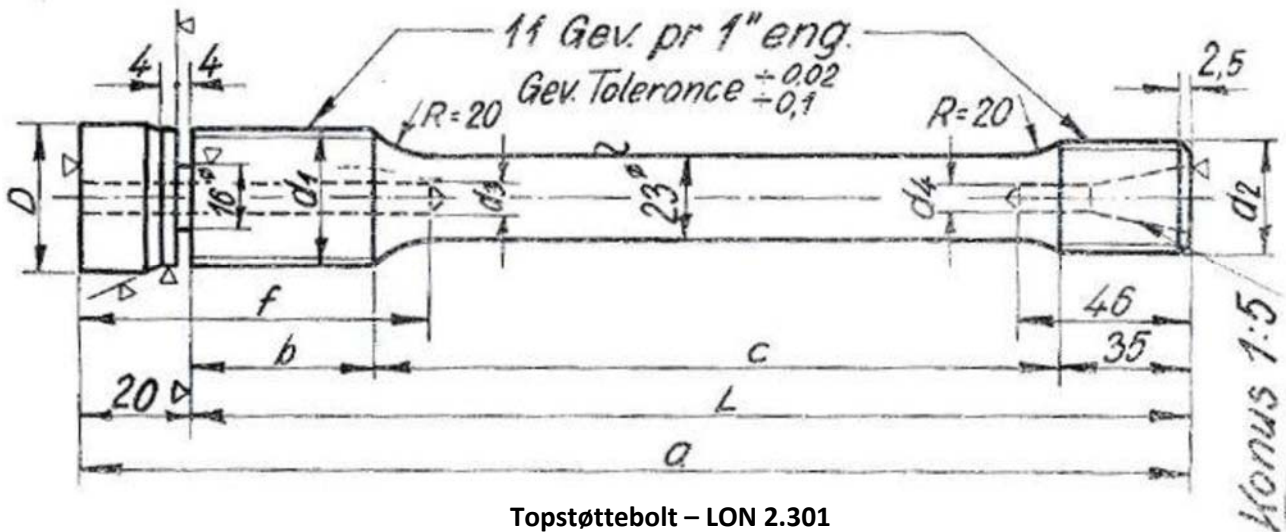
Damptætte støttebolte findes i størrelserne 30/31mm – 40/41mm, altså markant større end almindelige, hvilket gør at man skal tænke sig om 2 gange om det kan betale sig at lave den om til en sidestøttebolt, da man risikerer at skulle sætte bøsninger i ved et senere skift.

Damptætte støttebolte findes både som kobber, stål og stonesbrønde.

Der behøver ikke tidligere have siddet en damptæt støttebolt for at en ny kan monteres.

Damptætte støttebolte kan være meget drilagtig ved udskiftning til normale siddestøttebolte, da det udvendige gevind jo skal rives op før der rives op i kobberet, men hvis ikke man er meget opmærksom på at centrere tappen, kan disse kast fra frigangen i fyrkassen fræse diameteren op. Særlig slemt er det hvis kastene kun går en vej. Igen: Husk at bære vægten af boremaskinen.

**Topstøttebolte:**



**Topstøttebolt – LON 2.301**

Topstøtteboltene er de lodret monterede støttebolte der holder fyrkasseloftet. Disse adskiller sig fra siddestøtteboltene ved at der ved indledende bearbejdning og montage kun kan arbejdes med disse udefra. Gevindet er i kobberet er i størrelserne 26 – 28- 30- 32 -34 og til hver størrelse i kobberet er der fra 5 aftagende til 2 størrelser til stålet. F. eks kan stålet være 29,5 - 31,5 - 33,5 - 35,5 - 37,5 mm når kobberet er 26 mm, men stålet kun kan være 37,5 og 39,5 mm når kobberet er 34 mm. Dette stiller naturligvis krav til at man har adgang til alle 17 typer topstøtteboltssnittappe for at kunne benytte det fulde spektrum. Skemaet er gengivet her:

<i>d1</i>	29,5	31,5	33,5	35,5	37,5	31,5	33,5	35,5	37,5	33,5	35,5	37,5	35,5	37,5	39,5	37,5	39,5	
<i>d2</i>	26					28					30					32		34

Da bagkedlens runding gør at den gevindrynke der er på vandsiden ind mod midten, sagtens kan være i det fri væk fra midten, er topstøttebolte som oftest overnitted udvendigt også. Ligeledes har de fleste kedler pånitted forstærkningsplader i dette område, med det formål at forøge pladetykkelsen for at modvirke at dampen at vandre igennem en enkelt rynke for at komme ud i det fri.

Disse støttebolte findes så vidt vides kun i stål.

Udtagning af disse støttebolte kan være overordentlig vanskelig, da de overnittedehoveder naturligvis vil følge rundingen på kedlen, er de yderste rækker overordentlig vanskelige at bore ud, og det anbefales at slibe hovedet væk, og bore med den største forsigtighed. Alternativt kan en rutineret bruger med største forsigtighed skære støttebolten ud med skærebrænder i begge ender.

Indvendigt bearbejdes topstøttebolten som en sidestøttebolt, men udvendigt skal gevindet skæres af således at det stikker ca 10 mm ud, følgende bagkedlens runding. Herefter overnittedes den og slutteligt dornes den. Topstøtteboltene har ikke noget konisk hul udvendigt, men kan sagtens dornes alligevel, for at forøge chancen for tæthed. Her skal der dog kun gives få slag, før dornes igen skal have grafit.

### Svenske støttebolte (1307):

Disse nævnes kun kort da skift endnu ikke har været nødvendigt. Der henvises til "Ångloks läran" for yderligere oplysninger.

De har ingen dornhuller, (kun et lille centerhul til værktøjet) men er udelukkende fastgjort ved overnitning (hoveder) på begge sider. Centerhullet er boret så dybt at det ligeledes fungerer som indikatorhul.

Metoden blev ligeledes benyttet i Danmark før den nuværende type vandt udbredelse, men disse er sandsynligvis udryddet.

På S 1307 er der primært benyttet kobber og muligvis stonesbronze øverst i hjørnerne.

### Møtrikker:

Undertiden ses der i fyrkasser at topstøttboltene og/eller sidestøttboltene har møtrikker på i stedet for de traditionelle hoveder. Dette skyldes at støtteboltene er af en type lig de svenske støttebolte, men i stedet for at lave hoveder på dem, skrues der en møtrik på dem, der på siden mod kobberet har drejet en reces, således at kobberet presses mod støttebolten og således tætner.

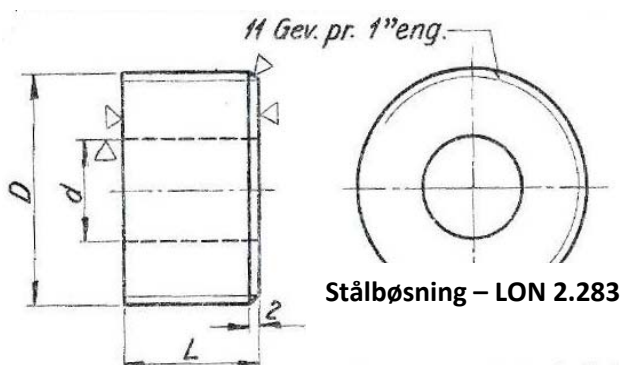
Disse kan uden videre skifte til den traditionelle type.

### Bøsninger:

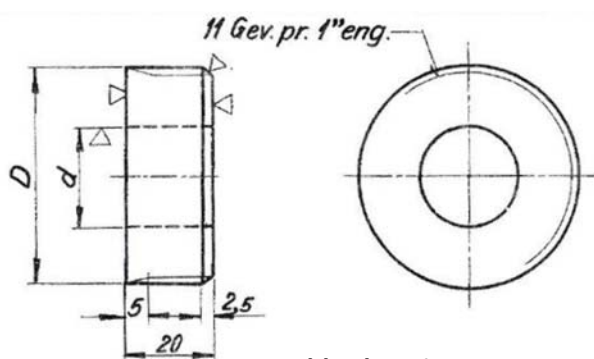
Bøsninger bruges når støtteboltene når deres maksimale mål.

De starter i 40 mm, går til 54 med 2 mm spring og er fremstillet i stål til bagkedlen og kobber til fyrkassen

De er monteret med gevind, og dornes op med fremstilling af et engangsvæktøj der er 2-3 mm større end hullet i midten (afhængig af bøsningens størrelse, se LON). Denne slås herefter i gennem med lufthammeren, hvorved bøsningen burde sidde fast.



Stålbøsning – LON 2.283



Kobberbøsning – LON 2.284

Såfremt det er muligt (fyrkassen eller dele deraf er udtaget) stemmes de over på begge sider, eller kun på den tilgængelige side.

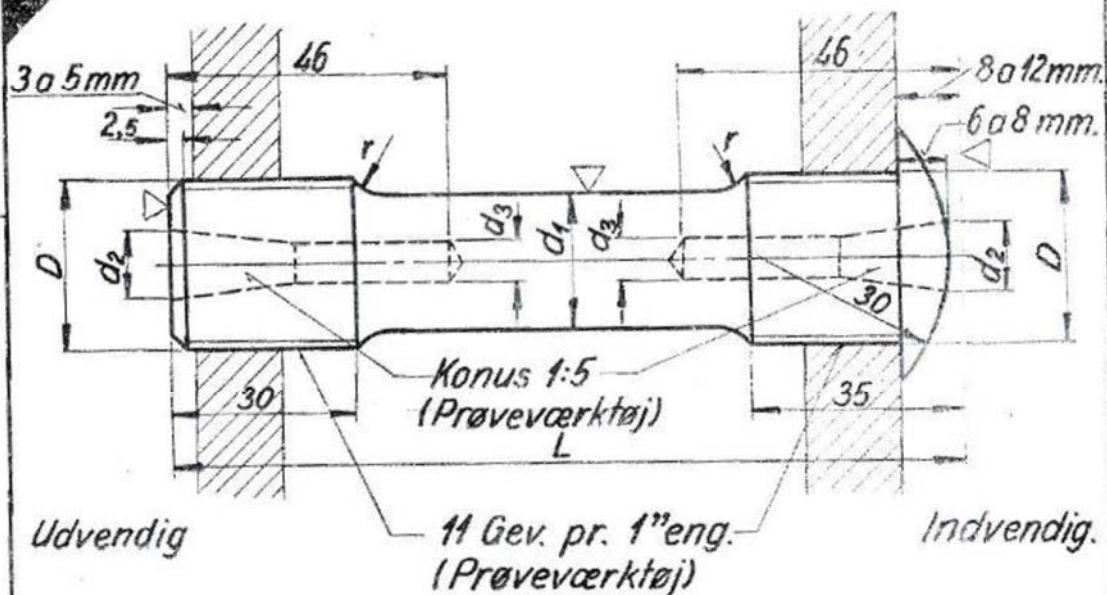
Da bøsninger ofte går løs senere i forbindelse med senere udskiftning af støttebolte og ny-monterede bøsninger i dag nok ikke skal skiftes igen, anbefales det at tæthedsveje dem efter dorningen.

Efter montering af bøsninger, rives hullet til  $\varnothing 23$  mm og man starter igen med en 26 mm støttebolt.



LON. D.S.B.	Støttebolte	2.281
----------------	-------------	-------

1945



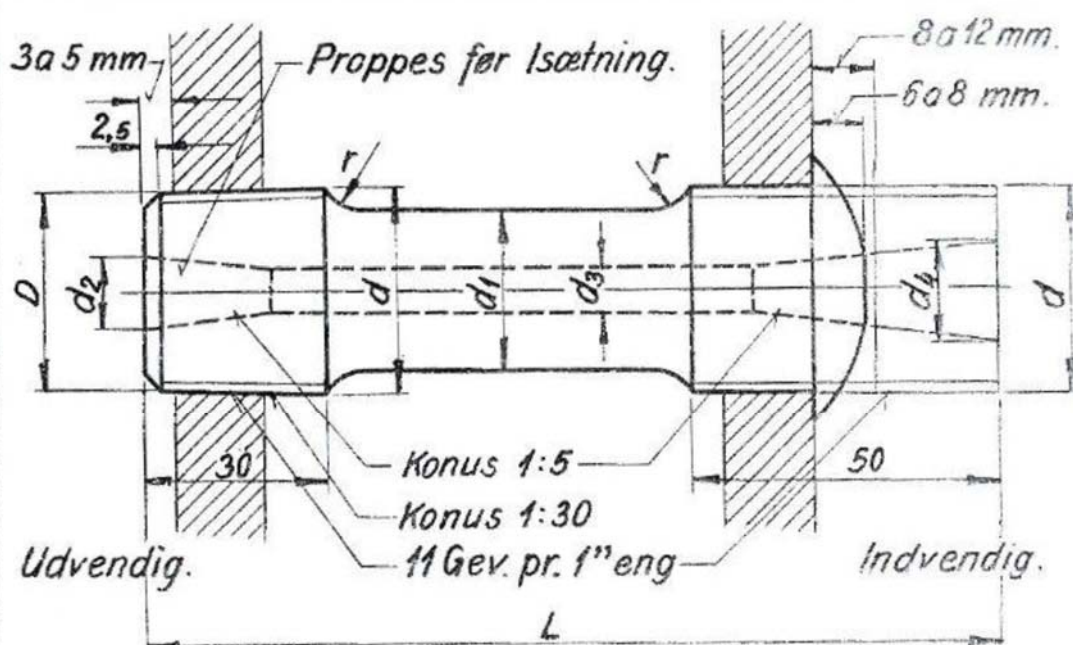
D	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	r	L
26	23	10	6	3	105 til 245 mm Spring. Mindstebeh. Jern = LON. 2.281-1 do. Kobber LON. 2.281-2
28	23	11	7	3	
29	26	11	7	3	
30	26	12	8	3	
31	26	12	8	3	
32	26	12	8	8	
33	26	12	8	8	
34	26	12	8	8	
35	26	13	9	8	
36	26	13	9	8	

Til gennemborede Støttebolte benyttes alm. Støttebolte, der gennembøres med et 6 mm Hul.

Rekvissionsbetegnelse. Se LON. 2.281-1 og -2.	Materiale	Model Nr.	Mindstebehold. se Tabel.
--	-----------	-----------	-----------------------------

LON. D.S.B.	Damptætte Støttebolte	2.282.
----------------	-----------------------	--------

1945.



L	D	d	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	d <sub>4</sub>	r
120 til 260 mm med 5mm Spring.	30	31	26	16	8	12	3
	31	32	26	16	8	12	3
	32	33	26	16	8	12	8
	33	34	26	16	8	12	8
	34	35	26	16	8	12	8
	35	36	26	17	9	13	8
	36	37	26	17	9	13	8
	37	38	26	17	9	13	8
	38	39	26	17	9	13	8
	39	40	26	17	9	13	8
40	41	26	17	9	13	8	

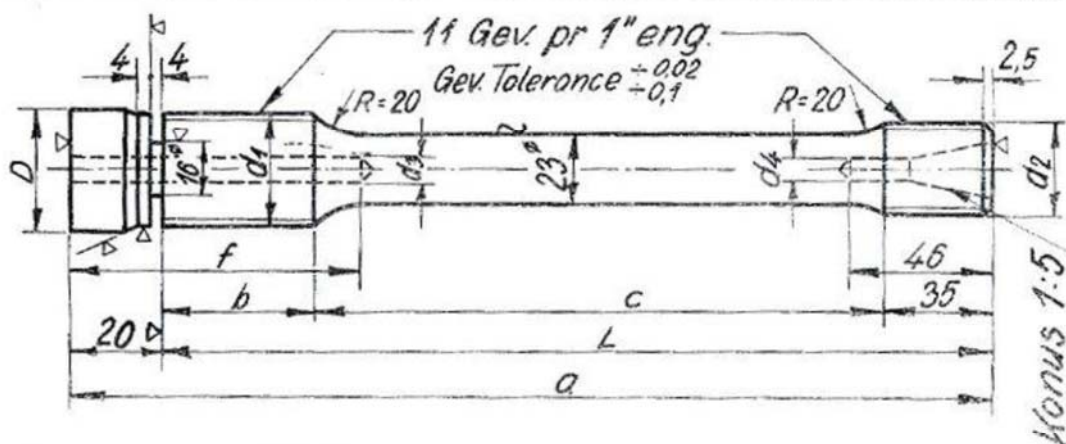
Materiale: Støtteboltsjern eller Stonesbrønze.

Rekvissionsbetegnelse	Materiale	Model Nr.	Mindstebehold
Støttebolt. LON. 2.282 D x L =			Kh: 0. Ar.



LON. D.S.B.	Topstøttebolte	2.301-1
----------------	----------------	---------

1948



D	32	34	36	38	40	34	36	38	40	36	38	40	38	40	42	40	42
d1	29,5	31,5	33,5	35,5	37,5	31,5	33,5	35,5	37,5	33,5	35,5	37,5	35,5	37,5	39,5	37,5	39,5
d2	26			28			30			32			34				
d3	8		9		8		9		8		9		9		9		
d4	6			7			8			8			8				

Hullet d4 rives op som paa Sidestøtteboltene, kun de to yderste Rækker i hver Side nittes udv.

Loko Litra	L	a	b	c	f
C-VII-DIV QI-QII	365	385	65	265	100
	405	425	55	315	90
	430	450	45	350	80
	445	465	45	365	80
	470	490	65	370	100
DII	365	385	65	265	100
	400	420	45	320	75
	430	450	35	360	70
	445	465	35	375	65
	475	495	55	385	85
DIII	400	420	55	310	90
	450	470	45	370	80
	480	500	40	405	75
	495	515	40	420	75
	525	545	70	420	105

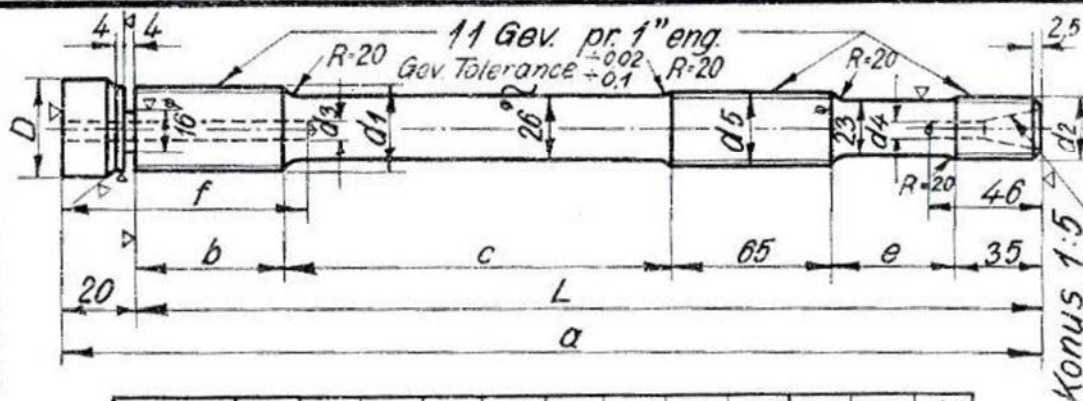
Ang. Antal Topstøttebolte pr. Loko, se LON 2.302-2.308 (Smedetegning)

Fortsættes LON. 2.301-2.

Rekvistionsbetegnelse	Materiale	Model Nr.	Mindstebeholdn.
LON. 2.301-1. d1 × d2 × L × Litra =	Støttejern		Kh. = 0 Ar. = 0

0	LON. D.S.B.	Dækanker- Støttebolte.	2.311.
---	----------------	------------------------	--------

1948



D	32	34	36	38	40	34	36	38	40	36	38	40
d <sub>1</sub>	29,5	31,5	33,5	35,5	37,5	31,5	33,5	35,5	37,5	33,5	35,5	37,5
d <sub>2</sub>	26			28			30					
d <sub>3</sub>	8		9		8		9		8		9	
d <sub>4</sub>	6				7				8			
d <sub>5</sub>	29				29				31			

Kun de to yderste Rækker i hver Side nittes udv.

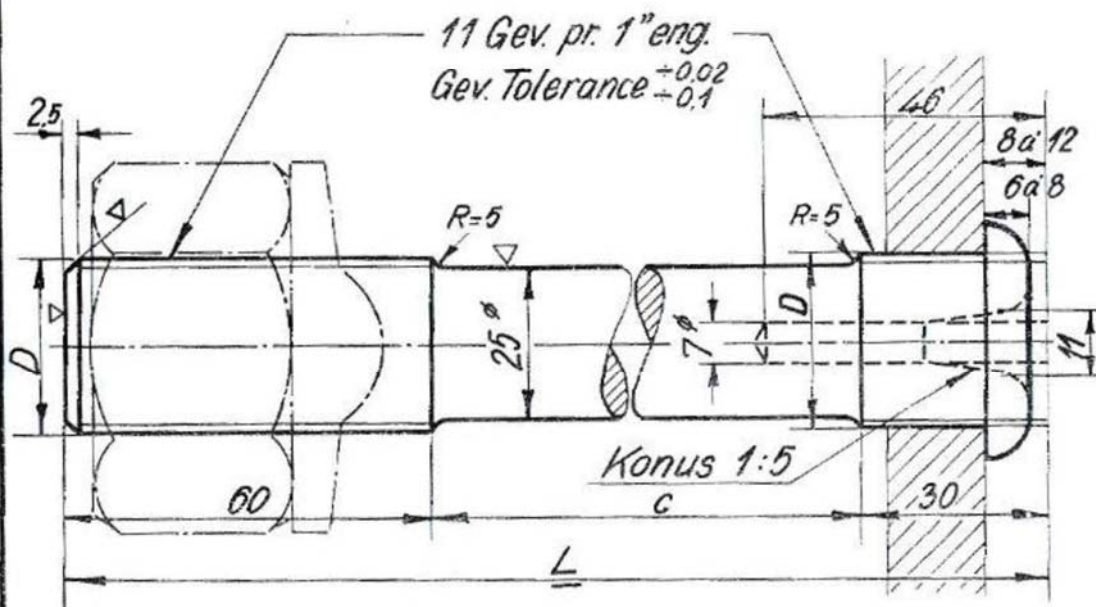
Loko Litra	Stk	L	a	b	c	e	f
C-D <sub>IV</sub> -K <sub>II</sub>	2	365	385	65	132	68	100
	2	405	425	55	182	68	90
	2	430	450	45	217	68	80
	2	445	465	45	247	53	80
S	2	425	445	70	215	40	105
	2	485	505	60	285	40	95
	2	525	545	45	340	40	80
	2	550	570	45	365	40	80
	2	560	580	45	375	40	80
E <sub>I</sub> -E <sub>II</sub>	2	440	460	70	245	25	105
	2	500	520	60	315	25	95
	2	545	565	40	380	25	75
	2	575	595	40	410	25	75
R <sub>I</sub> 934-45	2	490	510	75	275	40	110
	2	540	560	65	335	40	100
	2	580	600	45	395	40	80
R <sub>I</sub> 946-53	2	470	490	75	255	40	110
R <sub>II</sub> -H <sub>I</sub> -H <sub>II</sub>	2	530	550	65	325	40	100
	2	575	595	45	390	40	80
Alle R <sub>I</sub> -R <sub>II</sub> -H <sub>I</sub> -H <sub>II</sub>	2	610	630	45	425	40	80
	2	610	630	45	425	40	80

Rekvissionsbetegnelse	Materiale	Model Nr.	Mindstebeholdn.
Støttebolt LON. 2.311. d <sub>1</sub> ·d <sub>2</sub> ·L·Litra	Støttebjern		Kh=0 Ar=0



0	LON. D.S.B.	Dækankerbolte.	2.312
---	----------------	----------------	-------

1948



Hullet i Boltene rives op som paa Sidestøtteboltene

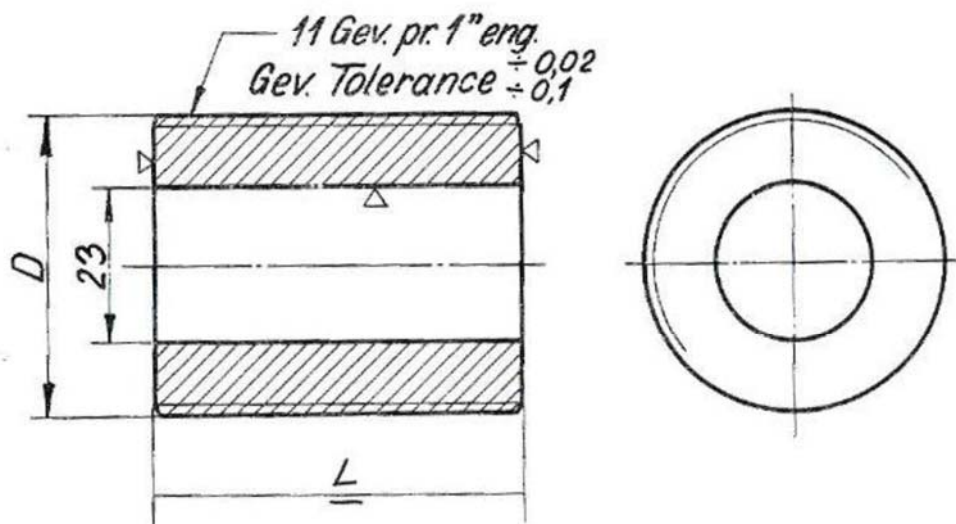
Loko Litra	Stk.	D	L	C	
C-D <sub>IV</sub> -K <sub>II</sub>	2	29	31	242	152
	6	29	31	257	167
S	10	29	31	250	160
H <sub>I</sub> -H <sub>II</sub> -R <sub>I</sub> -R <sub>II</sub>	20	29	31	323	233
PR <sub>I</sub> -PR <sub>II</sub>					
E <sub>I</sub> -E <sub>II</sub>	20	29	31	265	175

Rekvissionsbetegnelse	Materiale	Model Nr.	Mindstebeholdn.
Dækankerbolt LON. 2.312. D x L	Støtteb. jern		Kh. = 0 Ar. = 0



0	LON. D. S. B.	Topstøttebolts-Bøsninger	2.313
---	------------------	--------------------------	-------

1948



Bøsningerne opdrornes efter Iskruningen,  
hvorefter det overflødigste Materiale mejsles bort.  
Endelig overnattes Bøsningerne paa Kedelens udv. Side.

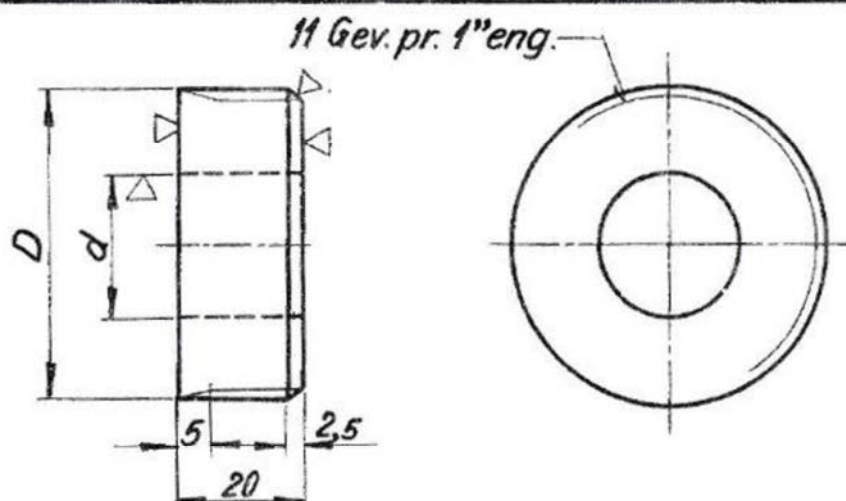
<u>D</u>	<u>L</u>								
40	40	45	50	55	60	65	70	75	
42	40	45	50	55	60	65	70	75	
44	40	45	50	55	60	65	70	75	
46	40	45	50	55	60	65	70	75	
48	40	45	50	55	60	65	70	75	80
50	40	45	50	55	60	65	70	75	80

Bøsninger med Diameter større end 50mm<sup>ø</sup> maa kun  
anvendes efter nærmere Aftale med Ming. I.

Rekvissionsbetegnelse	Materiale	Model Nr.	Mindstebeholdn.	
Bøsning LON. 2.313 D×L=	Bl. Staal.		Kh=0	Ar=0

LON. D.S.B.	Støtteboltsbøsninger. Kobber.	2.284.
----------------	----------------------------------	--------

1945



Bøsningerne iskrues, opdornes til 22<sup>ø</sup>mm, overniftes med smaa Stemmeapparater og rives op til 23<sup>ø</sup>.

	20					19		
<i>D</i>	40	42	44	46	48	50	52	54
<i>Kh.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ar.</i>	25	25	25	25	25	20	20	20

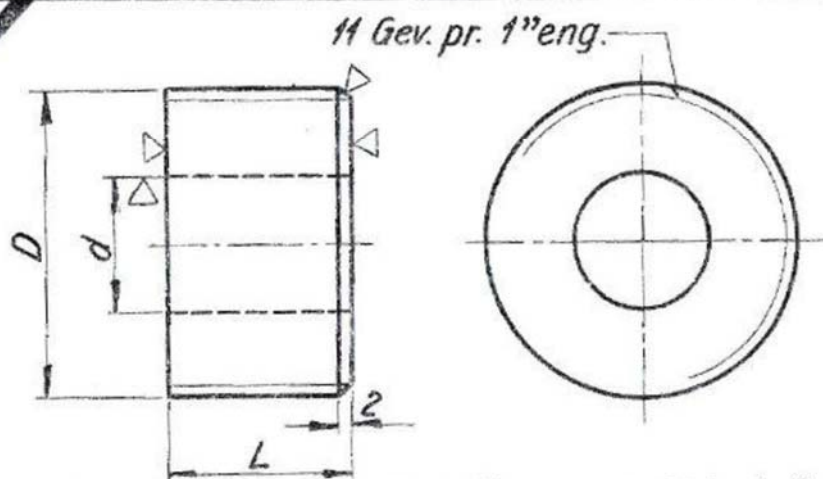
Mindstebeh. {

Ved Benyttelse af 54mm Bøsninger underrettes Ming.I

Rekvissionsbetegnelse	Materiale	Model Nr.	Mindstebehold
Støtteboltsbøs. LON. 2.284. D=	Kobber		se Tabel.

0	LON D.S.B.	Støtteboltsbøsninger. Blødt Staal.	2.283.
---	---------------	---------------------------------------	--------

1945



Alle Bøsningsstørrelser benyttes ved Sidestøttebolte.  
 Bøsninger af Længde L: 29 og 35 mm benyttes ogsaa til Topstøtteb.  
 Sidebøsninger iskrues og opdornes til 22<sup>ø</sup> og rives op til 23<sup>ø</sup>  
 Topbøsninger do. do. til 23<sup>ø</sup>, overniftes og rives op til 26 mm.

d	20				19				
L \ D	40	42	44	46	48	50	52	54	
15	300	300	300	200	200				} Mindstebeholdn. Kh. paa Hjælpermagasin.
17	300	300	300	200	200				
19	300	300	300	200	200				
21	300	300	300	200	200				
29									
35									

d	20				19				
L \ D	40	42	44	46	48	50	52	54	
15	200	200	200	150	100	100	50	50	} Mindstebeholdn. Ar.
17	300	300	300	150	100	100	50	50	
19	300	300	300	150	100	100	50	50	
21	300	300	300	150	100	100	50	50	
29	200	200	200	50	50	50	50	50	
35	200	200	200	50	50	50	50	50	

Ved Benyttelse af 54mm<sup>ø</sup> Bøsninger underrettes Ming. I

Rekvizitionsbetegnelse	Materiale.	Model Nr.	Mindstebehold.
Støtteboltsbøs. LON. 2.283 D x L	Blødt Staal.		se Tabel.