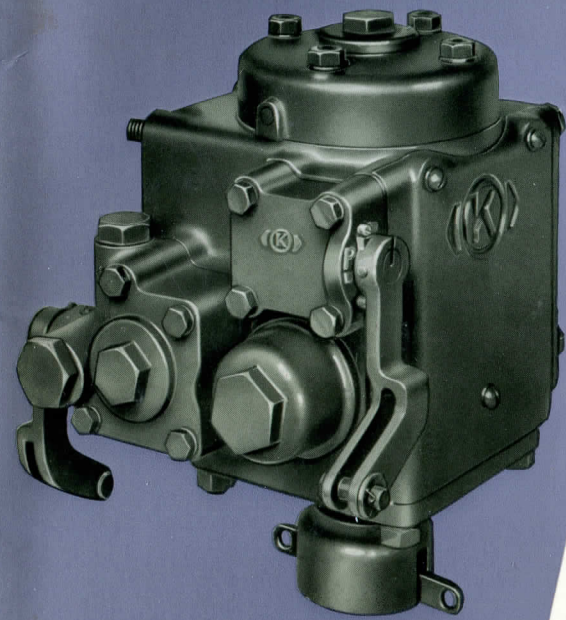


# Knorr-trykluftbremse

# KE



med styreventilerne

KE T

KE 0

KE 1

KE 2

**KNORR-BREMSE GMBH MÜNCHEN**

# Knorr-trykluftbremse **KE**

for person- og godstog

med styreventilerne

**KE T**

**KE 0**

**KE 1**

**KE 2**

med hurtigvirkende  
udligningsventil

**KNORR-BREMSE GMBH MÜNCHEN**

## Indholdsfortegnelse

	Side
Uddrag af Knorr-trykluftbremsernes udvikling .....	5
Egenskaber ved Knorr-trykluftbremsen med KE-styreventil .....	6
KE-bremsernes almindelige virkemåde .....	6
Oversigt over KE-styreventilerne .....	8
KE-styreventilernes byggeenheder .....	10
Fordele ved KE-styreventilen .....	18
 Bremsens dele	
Omstilling ind — ud .....	21
Forrådsluftbeholder .....	21
Stålbremsecylinder .....	22
Lastveksel og lastbremseautomat .....	23
Omstilling tom — læsset .....	26
Omstilling godstog — persontog .....	26
Omstilling tom — læsset i forbindelse med omstilling godstog — persontog .....	27
Bremseregulator .....	28
Koblingshane .....	28
Bremsekobling .....	29
Nødbremse .....	30
Betjening af bremsene .....	32
Bremseudrustningernes sammensætning .....	35
Bremsetekniske oplysninger .....	39
Skemaer af styreventil KE 1 c	
Fyldestilling / bremsestilling / løsestilling / hurtigvirkende udligningsventil ...	bilæg



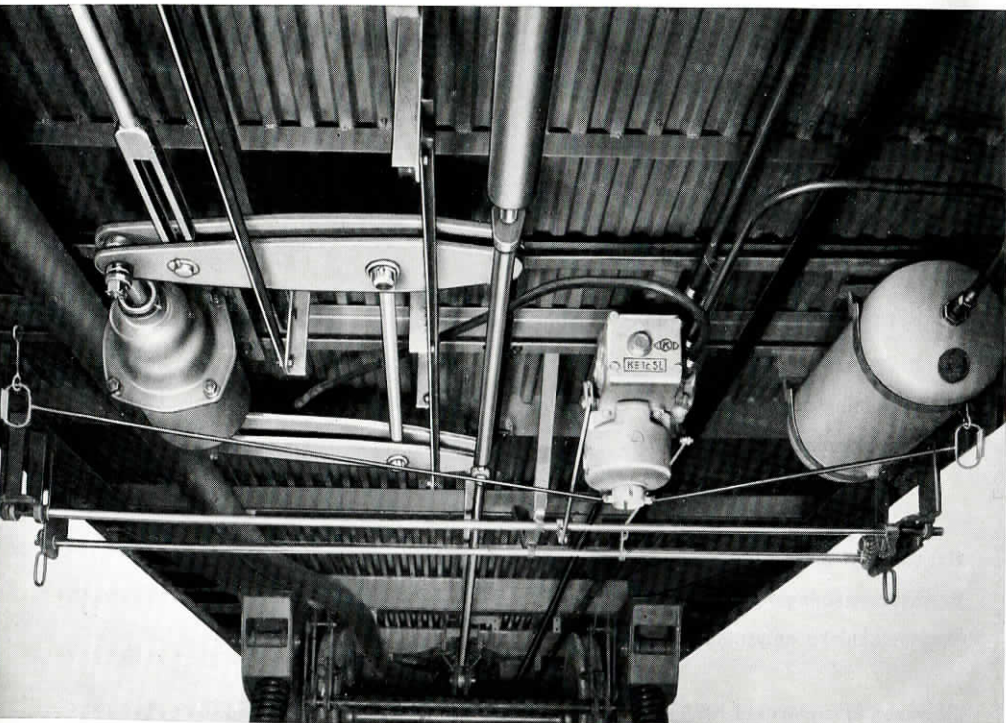
## Uddrag af KNORR-trykluftbremsernes udvikling

Jernbanetrafikkens sikkerhed er fuldstændig afhængig af bremsens pålidelighed. Køretøjer og deres indretning må til stadighed tilpasses trafikens stigende fordringer. Denne stadige udvikling kræver med visse mellemrum grundige forbedringer ved bremsen.

Den første **automatiske \*) trinvis løsbare \*)** trykluftbremse for skinnekøretøjer, Kunze-Knorr-bremser, blev taget i brug i 1917, først på tyske baner og senere også ved andre europæiske baner. Ca. 15 år senere blev Hildebrand-Knorr-trykluftbremser indført i Tyskland og yderligere 16 lande i og udenfor Europa. Efter yderligere 20 års forløb kom i året 1953 Knorr-trykluftbremser med styreventil KE.

Disse lange tidsintervaller mellem indførelse af nye bremsesystemer er typiske for jernbane-bremseteknikken. De skyldes, at man i det nye bremsesystem skal udnytte de erfaringer, man samler gennem årene, og tage hensyn til de nyeste tekniske og økonomiske krav.

\*) De på denne og følgende sider med et \*) forsynede betegnelser findes nærmere forklaret i afsnittet »Bremsetekniske oplysninger« side 39.



Personvogn med Knorr-personotogs-bremse KE



## **Egenskaber ved KNORR-trykluftbremsen med KE-styreventil**

KE-trykluftbremsen opfylder UIC's \*) forskrifter for trykluftbremser for gods- og persontog i international trafik. Den kan altså arbejde sammen med alle kendte bremsesystemer.

KE-trykluftbremsen er en automatisk \*), trinvis løsbar etkammer-trykluftbremse \*). Den vedligeholder trykket i bremsecylinderen uanset utætheder ved denne, og den kan ikke udmattes \*). Styreventilerne for de forskellige vogntyper (motorvogn, godsvogn, personvogn med P-bremse og personvogn med R-bremse), har en fælles standarddel, der udvides med tilbygnings- og indbygningsdele alt efter anvendelsesformålet. Med disse dele kan alle tekniske krav opfyldes, endog kontinuerlig lastafbremsning og hastighedsafhængig bremsning. Som følge af enhedsvirkningen er det muligt at anvende den samme styreventil for alle bremsecylinderstørrelser. Ved KE-styreventilen findes ikke byggedele, der kræver tilslibning; de er erstattet med nye konstruktionselementer, som er prøvet i årevis. De dele, som kræver vedligeholdelse, herunder filter, afspærringshane og styrekammer, findes i styreventilen. Ventilbæreren er indbygget i hovedledningen.

## **KE-bremsens almindelige virkemåde**

Gennem hele toget går en hovedledning, som forbinder vognenes bremseindretninger med hinanden. Bremsning sker normalt fra lokomotivet. I nødstilfælde kan der bremses fra en hvilken som helst vogn (nødbremsning \*)), da bremsen er indirekte virkende \*). Hovedledningen er ved vognenderne forsynet med koblingshaner og forbundet fra vogn til vogn med flexible bremsekoblinger. Såfremt en bremsekobling rives over ved en togsprængning, virker bremsen automatisk.

Bremsning sker ved hjælp af trykluft, som er frembragt på lokomotivet og oplagret i dettes hovedluftbeholder med et tryk på 8 eller 10 kp/cm<sup>2</sup>. Den trykluft, som kommer fra hovedluftbeholderen, bringes i lokomotivets førerbremseventil ned på 5 kp/cm<sup>2</sup> og strømmer så gennem hovedledningen og de enkelte vognes styreventiler ind i disses forrådsluftbeholdere.

Vognens egentlige trykluftsystem omfatter styreventilen, forrådsluftbeholderen og bremsecylinderen. Styreventilen forårsager bremsning ved trykformindskning i hovedledningen og løsning ved trykforøgelse. Ved bremsningen strømmer trykluft ud af forrådsluftbeholderen ind i bremsecylinderen. Ved løsningen udluftes bremsecylinderen, og samtidig fyldes forrådsluftbeholderen igen med trykluft. Bremsecylindertrykket kan ikke alene forhøjes trinvis, men også nedsættes trinvis. Den trykluft, som virker i bremsecylinderen, frembringer en bremsestempelkraft, afhængig af trykkets størrelse og bremsecylinderens diameter. Bremsestempelkraften overføres til bremseklodserne (bremsebakkerne) gennem bremsetøjet og forøges af dettes omsætningsforhold.

## **Lastafbremsning**

Når en vogn læsses, kan afbremsningen \*) blive utilladeligt svag, hvis man ikke forøger klodstrykket svarende til lasten. Dette kan gøres mekanisk eller pneumatisk, trinvis eller kontinuerligt. Omstilling fra taraafbremsning til lastafbremsning foretages almindeligvis manuelt, men kan også foregå automatisk. Den kontinuerlige lastafbremsning forudsætter, at ændring af lasten automatisk fremkalder ændring af afbremsningen. Ved den mekaniske lastafbremsning ændres bremsetøjets omsætningsforhold ved hjælp af en lastveksel eller en lastbremseautomat, ved den pneumatiske bruges enten en ekstra bremsecylinder, eller bremsecylindertrykket ændres. Lastafbremsning kan benyttes ikke blot ved godsvogne, men også ved personvogne.

## Oversigt over KE-styreventilerne



Fig. 1. Styreventil KE T

**KE T** for lette motor- og personvogne såvel som for godsvogne (KE G), der kører under enkle driftsforhold i korte tog.  
Uden enhedsvirkning.  
Lastafbremsning mulig.

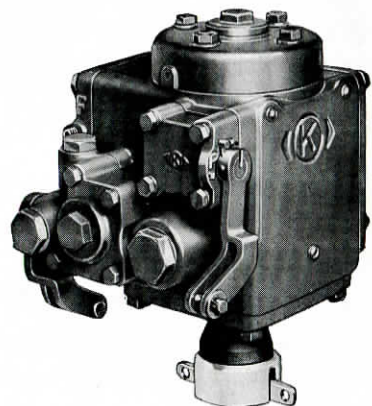


Fig. 2. Styreventil KE O

**KE O** for gods-, person- og motorvogne med G-P omstilling eller med G-P omstilleren aflåst i stilling G eller P.  
Uden enhedsvirkning.  
Lastafbremsning mulig.



Fig. 3. Styreventil KE 1

**KE 1** for de samme vogne med G-P omstillings- eller indstillingsmuligheder som KE O.  
Med enhedsvirkning.  
Lastafbremsning mulig.

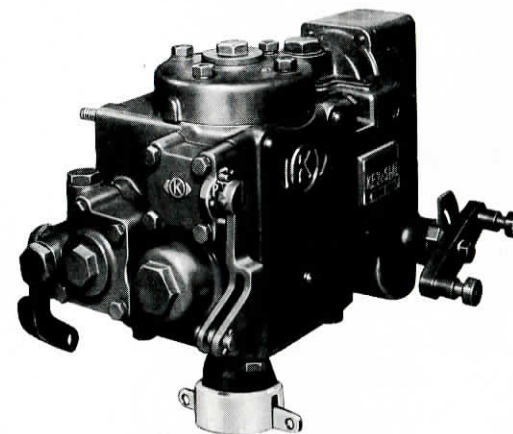


Fig. 4  
Styreventil KE 2

**KE 2** for de samme vogne med G-P omstillings- eller indstillingsmuligheder som KE O.  
Med enhedsvirkning.  
Med pneumatisk lastafbremsning i trin eller kontinuert.

På fig.1-4 er ventilbærer og styrekammer ikke vist.



Oversigten over KE-styreventilerne afsluttes med

R-bremSENS styreapparat KEs,

der anvendes på hurtigkørende personvogne. Denne bremse giver pneumatisk en totrins afbremsning, således at den ved høj hastighed giver et højere bremsecylindertryk end ved lav hastighed. Bremsen kan forsynes med farebremseaccelerator og blokeringsbeskyttelse.

### KE-styreventilernes byggeenheder

I samtlige udførelser af KE-styreventilen bruges samme **enhedsgrundventil** hvortil yderligere dele føjes, alt efter den ønskede virkemåde. Med afspæringsventilen, der sidder i **afspæringsenheden**, kan vognens bremse omstilles til at være enten virksom (bremsevogn) eller uvirksom (ledningsvogn). Der findes to udførelser. Udførelsen med håndtag anvendes, når afspæringshåndtaget ønskes anbragt direkte på styreventilen. Såfremt afspæringshåndtag ønskes anbragt ved begge vognsider (omstilling ind-ud) benyttes udførelsen med gaffelarm. Håndtaget eller gaffelarmen på afspæringsenheden henholdsvis håndtagene på omstillingen ind-ud står (som foreskrevet af UIC) lodret, når afspæringsventilen er åben (bremsevogn), og omtrent vandret, når afspæringsventilen er lukket (ledningsvogn).

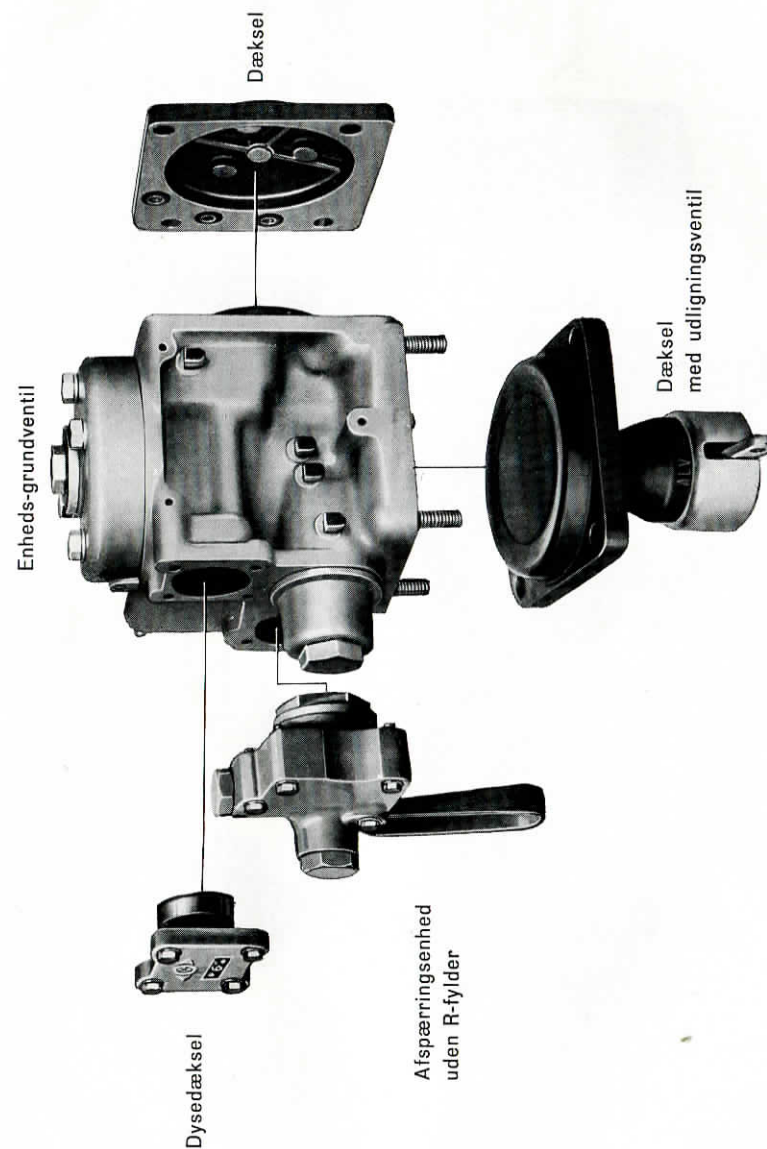


Fig. 5. Styreventil KE T, byggeenheder

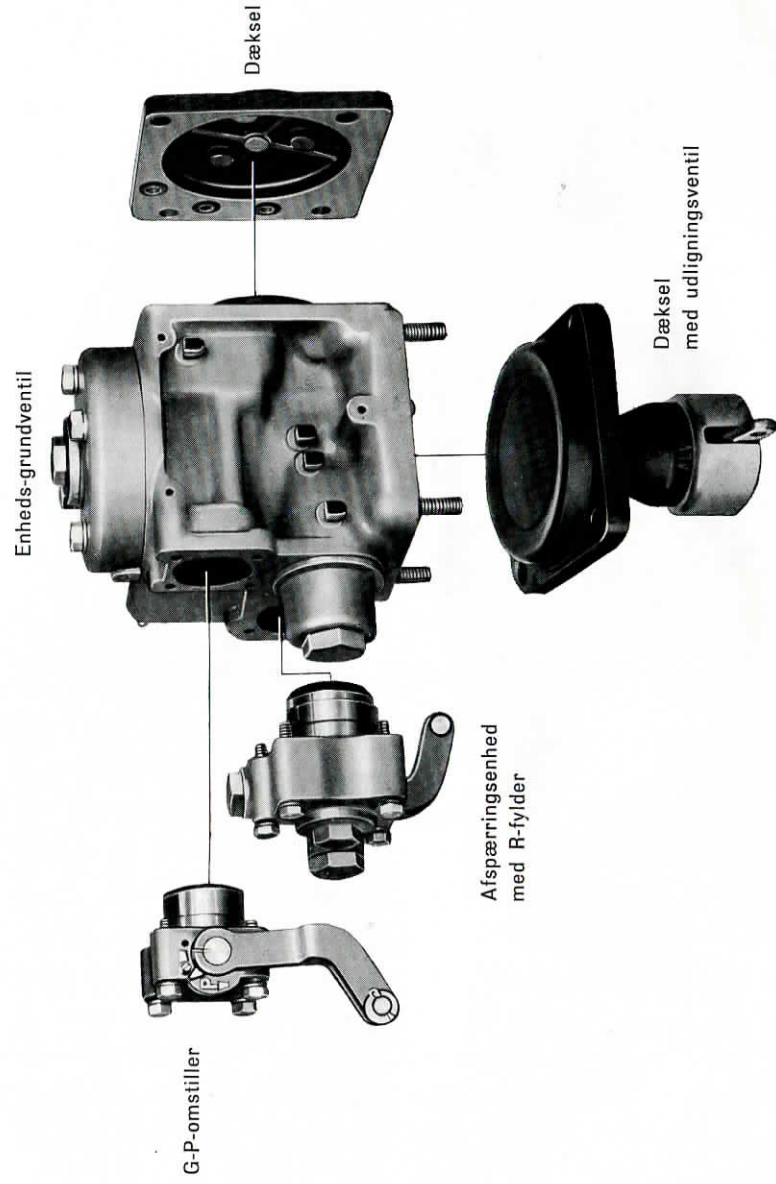


Fig. 6. Styreventil KE 0, byggeenheder

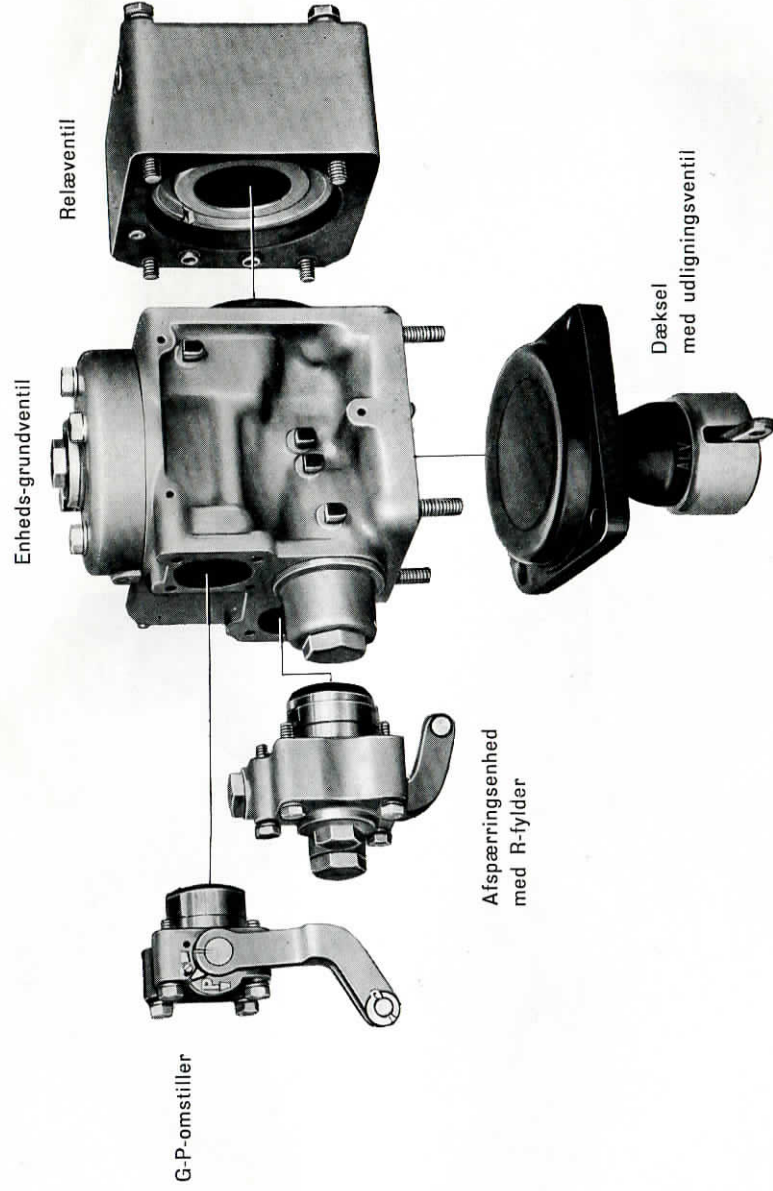


Fig. 7. Styreventil KE 1, byggeenheder



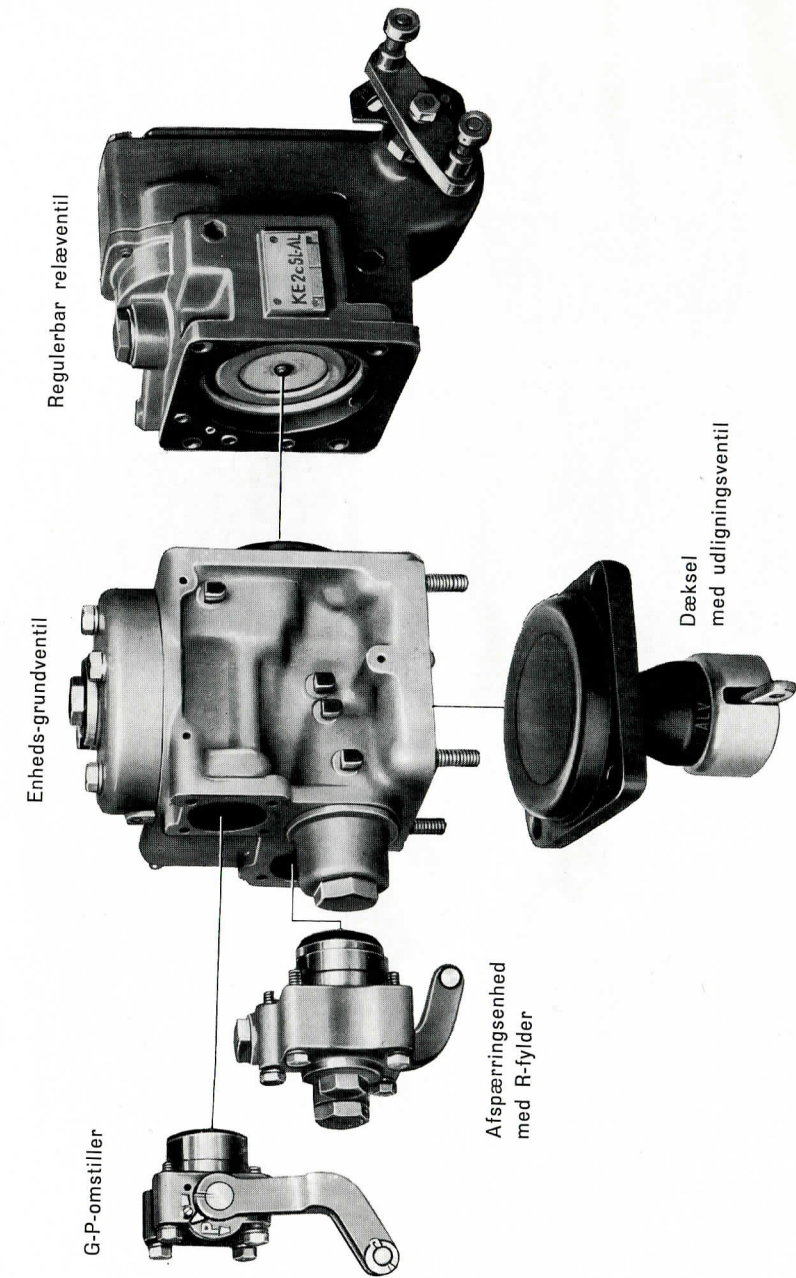


Fig. 8. Styreventil KE 2, byggeenheder

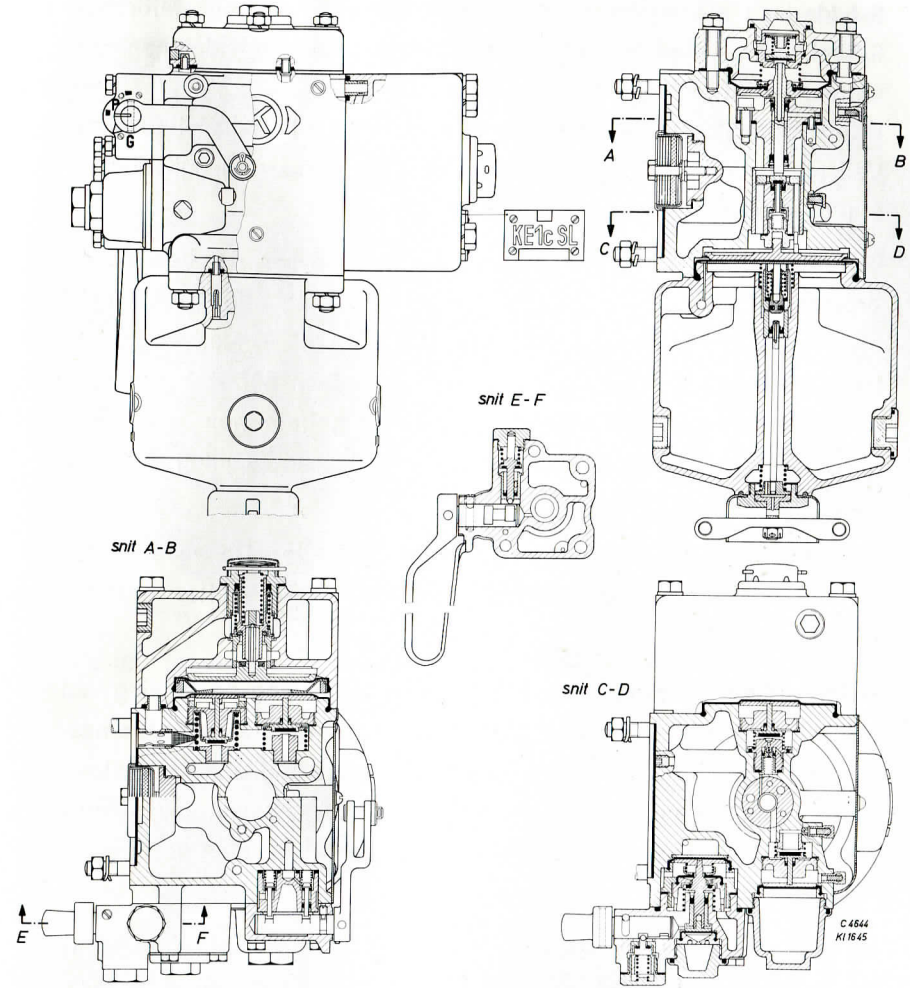


Fig. 9. Styreventil KE 1 c SL, snit

**R-fylderen** i afspærringsenheden regulerer opfyldningen af forråds-luftbeholderen med trykluft, mens bremsen løses. Opfyldningen sker uafhængigt af forrådsbeholderens størrelse, således at trykstigningen i forrådsbeholderen er proportional med faldet i bremsecylindertryk. Ved styreventil KE T (KE G) er R-fylderen i afspærringsenheden erstattet med en **fyldedyse** (R-dæksel).

**G-P omstilleren** indeholder de bremse- og løsedyser, der bestemmer bremsearten. De er forskellige for stilling G og stilling P, men i styreventilerne med enhedsvirkning (KE 1 og KE 2) uafhængige af hvilken bremsecylinderstørrelse, der anvendes. Såfremt der ikke er noget behov for G-P omstilling, erstattes gaffelarmen af en låse-skive. For ren godstogsdrift låses G-P omstilleren i stilling G og for persontogsdrift i stilling P.

Styreventilen KE T (KE G) har ingen G-P omstillere. Denne erstattes af et **dysedæksel** med udskiftelige dyser afpasset efter bremsecylinderstørrelsen.

**Relæventilen** giver enhedsvirkningen ved bremsning og løsning ved styreventilerne KE 1 og KE 2. Ved enhedsvirkning forstås, at bremsecylinderfyldelse\*) og løsetiderne \*) er uafhængige af diameter og stem-pelvandring i bremsecylinderen. Man kan altså anvende den samme styreventil ved forskellige bremsecylinderstørrelser uden at forandre dyserne.

Til styreventilen KE 2 hører den **regulerbare relæventil**. Med denne opnår man ikke blot enhedsvirkning, men også regulering af bremsecylindertrykket afhængigt af belastningen og/eller af hastigheden. Et **dæksel** med indbygget hurtigvirkende **udligningsventil** afslutter enheds-grundventilen. Ved betjening af udligningsventilens træk kan bremsen i den henstillede vogn løses med hånden.

**Styrekammeret A**, som opretholder et konstant tryk på styrevoluminet, har et indhold af ca. 4 ltr. Alt efter indbygningsforholdene kan A-

#### Forskellige udførelser af styrekammer A

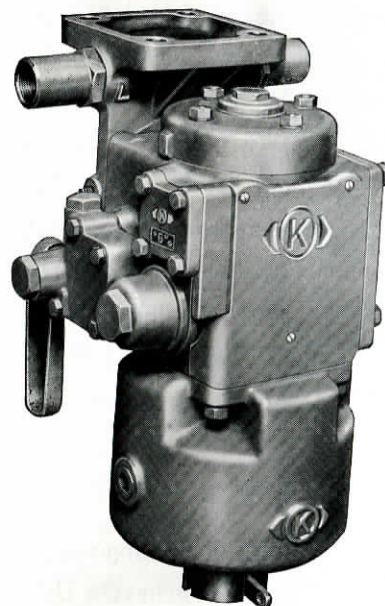


Fig. 10. Styrekammer A monteret på enheds-grundventilen

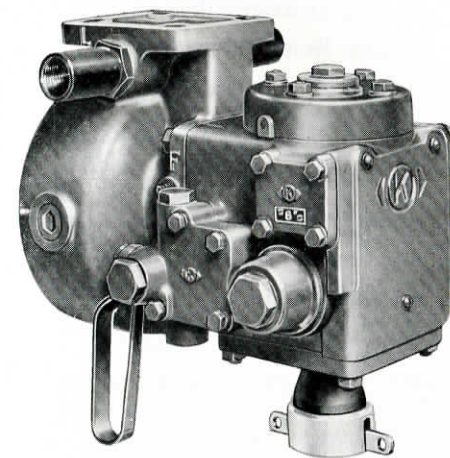


Fig. 11. Styrekammer A anbragt i ventilbæreren

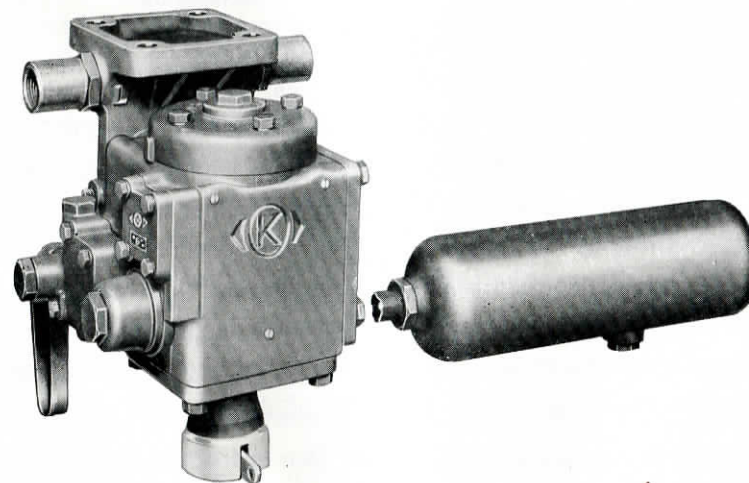


Fig. 12. Styrekammer A som særskilt beholder



kammeret være anbragt i styreventilbæreren, være monteret på enheds-grundventilen på dækslets plads eller være en særskilt beholder. Hvis A-kammeret er monteret på enheds-grundventilen, indeholder det den hurtigvirkende udligningsventil.

**Ventilbæreren** er ved KE-trykluftbremsen normalt indbygget direkte i hovedledningen, men kan også forbindes med denne ved en forgreningsledning. På ventilbæreren sidder styreventilen, fastgjort med 4 skruer, og rørtilslutningerne for forbindelsen med bremsecylindere og forrådsluftbeholderen. Et smudskammer tjener til optagelse af vand og grove urenheder. Et stort, indfedtet overfladefilter i ventilhuset tilbageholder de mindste smudsdele.

### Fordele ved KE-styreventilen

Konstruktionen af KE-trykluftbremsen er resultatet af årelange praktiske erfaringer. Bremsen blev ikke alene tilpasset de nyeste UIC-forskrifter, men også udstyret med de nyeste byggeelementer og funktioner, som den videnskabelige forskning muliggør, og som har vist sig gunstige i driftsmæssig og økonomisk henseende.

KE-ventilen har fuldstændig enhedsvirkning i formerne KE 1 og KE 2; bremsecylinder-fylde- og løsetider såvel som fyldetider for beholdere \*) er altid de samme, uafhængigt af bremsecylinder- og forrådsluftbeholderstørrelsen. Heller ikke variation i stempelvandringen (f. eks. som følge af ændring af omsætningsforholdet i bremsetøjet ved lastafbremning) vil få indflydelse på bremsecylinder-fylde- og løsetiderne og fyldetiderne for beholdere. I lastvekslen behøver man ikke at indstille dødgang (Sx - mål), når der anvendes en bremseregulator, hvis styring ikke er afhængig af stempelvandringen. Derved opnås en betydelig besparelse i luftforbruget på den tomme vogn.

KE-ventilen har en **højstetrykbegrænser**. Den forhindrer overbremning af vognen i tilfælde af for højt tryk i bremsebeholdere (f. eks.

som følge af for højt hovedledningstryk) og beskytter derved hjulene mod blokering og dannelse af flader på disse. Højstetrykbegrænsningen bevirker imidlertid også, at KE-bremsen er i høj grad ufølsom overfor for **lavt** hovedledningstryk. Selv med et ca. 0,5 kp/cm<sup>2</sup> for lavt ledningstryk fås det foreskrevne tryk i bremsecylindere ved fuldbremning.

KE-bremsen kan ikke udmattes under de i driften forekommende omstændigheder.

Ved kortvarigt træk i den hurtigvirkende udligningsventil på KE-styreventilen kan man med hånden løse bremsen på vognen; herved tømmes luften i forrådsbeholderen ikke ud. På denne måde spares der ikke alene trykluft, men fyldetiden \*) for bremsen på et nydannet tog afkortes betydeligt, og dermed fremskyndes færdiggørelsen (bremseprøven).

Luftfilter og afspærringshane, eventuelt også styrekammeret, er sammenbygget med styreventilen. Dermed er ikke alene de vigtigste apparater, der regelmæssigt skal efterses, samlet i eet aggregat, men der spares også rørforbindelser, der ofte giver anledning til utætheder. Denne sammenbygning betyder en væsentlig lettelse i montering og vedligeholdelse.

Efter afgang af 4 møtrikker kan ventilen tages af ventilbæreren for revision i værkstedet. Det smudskammer, der findes i ventilbæreren, bliver herved frit tilgængeligt og tømmes automatisk. Den reviderede ventil afprøves samlet på prøvestanden. Derved opnås den største sikkerhed for rigtig funktion af bremsen på vognen.

Revisionsarbejdet ved styreventilen er ligeledes forenklet. Ventilen indeholder ingen dele, der skal tilslibes eller tilpasses, såsom glider, stempelringe, metalpropper og koniske hanedele, som er tilbøjelige til at blive utætte og er dyre i vedligeholdelse. I deres sted er trådt ventiler med gummisæde, spændingsløse membraner og gummipak-

ringe. Disse tætnet fuldstændigt uden tilpasning eller tilslibning. Tætheden forringes ikke under driften, men holder gennem lange revisionsperioder. Ved udskiftning af enkeltdele er der ikke noget tidsrøvende ekstraarbejde såsom tilslibning. Muligheden for let at ændre KE-styreventilen bevirker, at man ved indførelsen af denne bremse kan vælge en simpel ventiludførelse og på et hvilket som helst senere tidspunkt ændre ventilen efter ændrede bremsekrav ved tilbygning af dele. Hvis f. eks. en banes vognpark næsten udelukkende består af vogntyper med samme bremsecylinderstørrelse, så kan man, for at spare, vælge en simpel KE 0-ventil, idet man så giver afkald på enhedsvirkningen (ved bremsning og løsning). For den mindre del af vognene med andre bremsecylinderstørrelser tager man KE 1-ventilen med enhedsvirkning. Overgangen til KE 1-styreventilen er til enhver tid mulig ved påbygning af en relæventil og udskiftning af dyseindsatsen i G-P omstilleren.

De driftsmæssige fordele ved KE-styreventilen betyder i de fleste tilfælde også økonomiske fordele. Disse opnås ved forenklet montering, vedligeholdelse, pasning og lagerhold, ved forlængede revisionsfrister, samt ved luftbesparelse og undgåelse af flader på hjulene.

## BremSENS dele

### Omstilling ind - ud

Afspærringshåndtag for styreventilen kan enten sidde direkte på styreventilen eller ved begge vognsider i forbindelse med omstilling ind - ud. Denne er mekanisk forbundet med afspærringsventilen gennem en stangforbindelse og anbragt med håndtagene let tilgængelige ved vognens sider. Omstillingen ind - ud frembyder den fordel, at man straks kan se, om vognens trykluftbremse er virksom eller uvirksom.



Fig. 13. Omstilling ind — ud for trykluftbremsen

### Forrådsluftbeholder

Den luftbeholder, der hører til vognbremsen, har ingen styrende funktion. Den indeholder den luft, der skal bruges i bremsecylinderen. Dens rumfang er afhængigt af bremsecylinderens størrelse og er dimensioneret således, at der hersker et større tryk i luftbeholderen end i bremsecylinderen ved normale stempelvandring også under fuldbremsning \*). Man har således sikkerhed for, at de tryktab, som måtte forekomme i bremsecylinderen, bliver efterfyldt.



## Stålbremsecylinder

Bremsecylindrene er trukket op af stålplade, hvilket giver en vægtbesparelse på 50 % i forhold til støbte cylindre. Den tyndvæggede cylinder har en speciel bæreramme, der tjener til fastgørelse af bremsecylinderen på vognen. I bærerammen er cylinderen lejret drejeligt, for at muliggøre gunstige og spændingsfri rørtilslutninger ved indbygningen.



Med konsol

Uden konsol

Fig. 14. Stålbremsecylinder

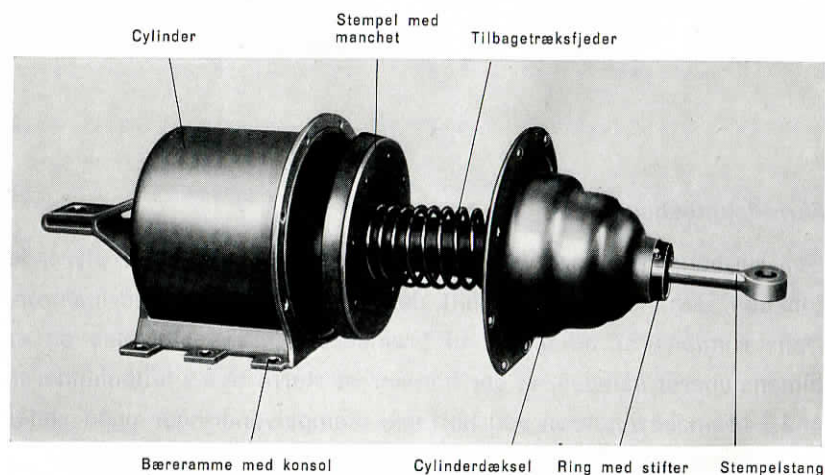


Fig. 15. Stålbremsecylinderens enkeltdele

Herved undgås utætte forbindelser. Tilbagetræksfjederen er indbygget i bremsecylinderen.

Bremsecylinderen fremstilles med eller uden konsol på bærerammen, alt efter anvendelsesformålet.

Stempelstangen er monteret således, at den ved betjening af skruebremsen kan trækkes ud af føringsrøret, uden at stemplet trækkes med. Når bremsen løses, trækkes bremsetøjet tilbage af tilbagetræksfjederens kraft. I løsestilling er alle bolte i bremsetøjet spændingsfri og kan let tages ud.

Bremsecylinderstørrelsen retter sig efter, hvilken bremsestempelkraft der kræves.

## Lastveksel og lastbremseautomat for godsvogne med lastafbremssning

Lastvekselkassen er fastforbundet med tarastangen, der ligger nærmest bremsecylinderen. Ved tom vogn skaber lastvekselkassen forbindelse mellem bremsebalance og tarastang, således at bremsningen sker over denne d.v.s. med lille omsætningsforhold i bremsetøjet. Ved læsset vogn er tarastangen sat ud af virkning, og bremsningen sker over laststangen, d.v.s. med stort omsætningsforhold i bremsetøjet.

Lastvekselkassen giver lastafbremssning i trin.

Hvis det er nødvendigt med en kontinuerlig lastafbremssning, må der indbygges en lastbremseautomat i bremsetøjet.



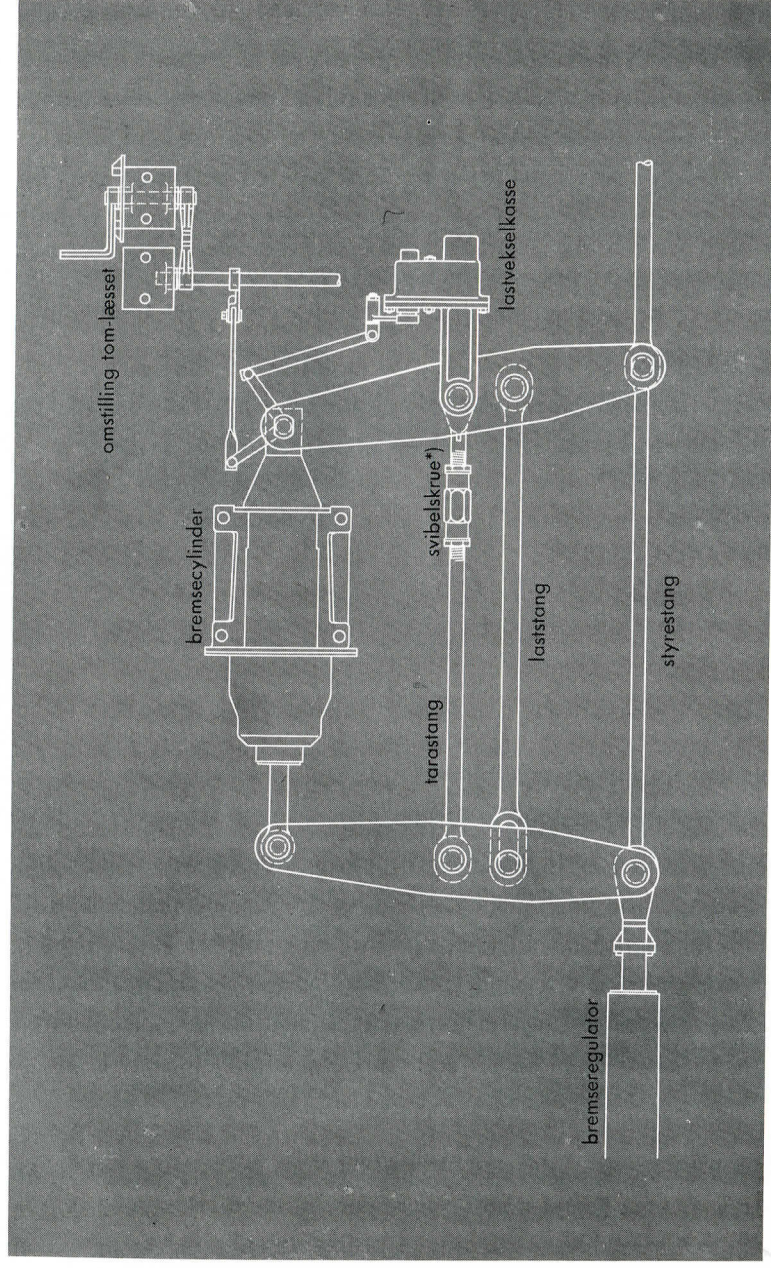


Fig. 16. Arrangement af lastveksel og bremseregulator i bremsetøjet ved vognmidte. \*) Anvendes normalt ikke på DSB-vogne

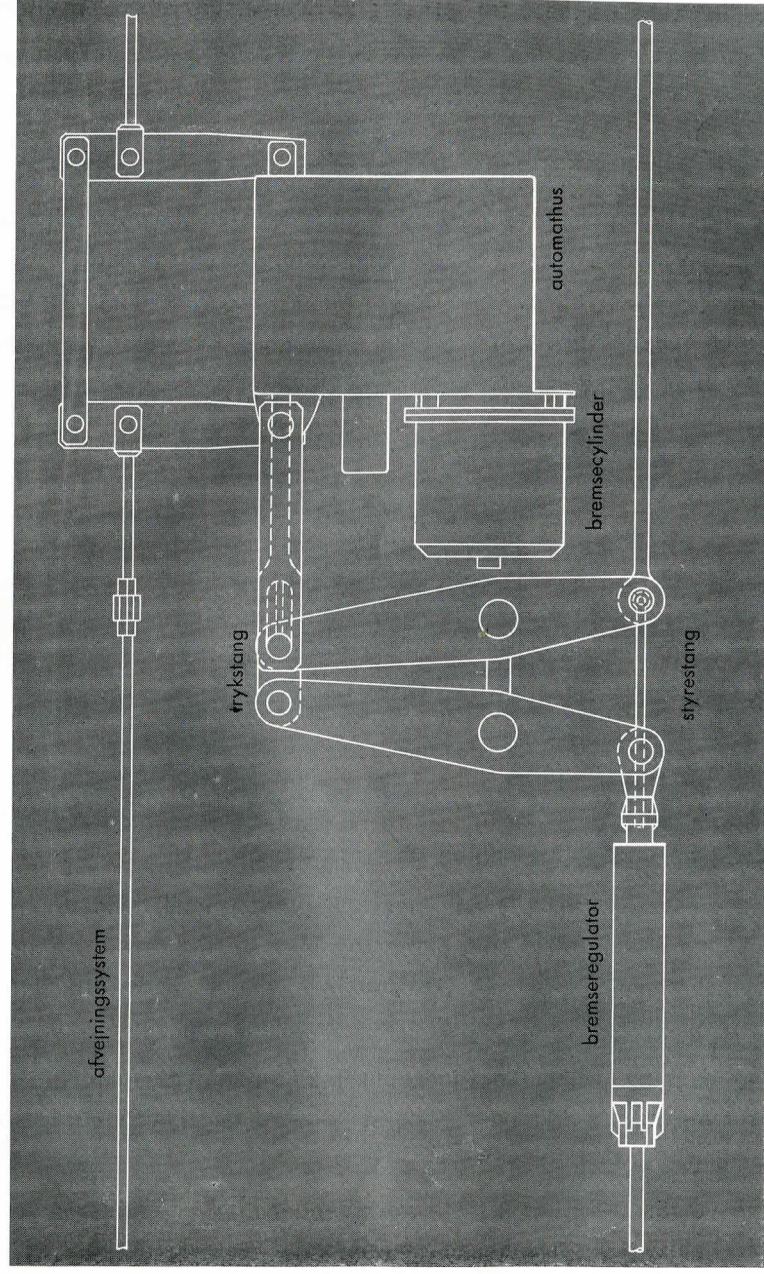


Fig. 17. Arrangement af lastbremseautomat og bremseregulator i bremsetøjet ved vognmidte.



### Omstilling tom - læsset for godsvogne med lastafbremser i trin

Omstillingen (fig. 18) har to stillinger: tom og læsset; den kan betjenes fra begge vognsider. Ved at lægge håndtaget om omstiller man ved den mekaniske lastafbremser en lastvekselkasse og ved den pneumatiske enten en regulerbar relæventil eller en omstillingshane. Bremsevægtskiltene har 3 faste talskilte, af hvilke de to øverste angiver bremsevægtene \*) og det nederste omstillingsvægten. Såfremt vognvægten (egenvægt + last) er mindre end omstillingsvægten, skal man benytte stilling tom. Stilling læsset skal benyttes, når vognvægten er lig med eller større end omstillingsvægten.

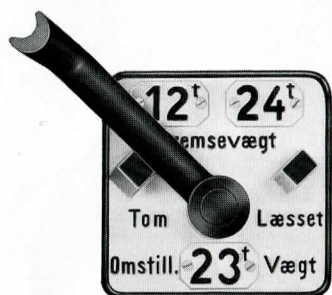


Fig. 18. Omstilling tom — læsset.

### Omstilling godstog - persontog (G-P omstilling)

Denne omstilling (fig. 19) anbringes på personvogne, hvis bremse skal kunne bruges både som persontogsbremse (P-bremse) og som godstogsbremse (G-bremse). Den har to stillinger: Godst. = godstog og Pers.t. = persontog og kan betjenes fra begge vognsider.

Ved omlægning af håndtaget indkobler man enten godstogsbremsens langsomme bremsevirkning eller persontogsbremsens hurtigere bremsevirkning.

Bremsevægtskiltene har 2 faste talskilte, der angiver bremsevægten for henholdsvis G-bremsen og P-bremsen.

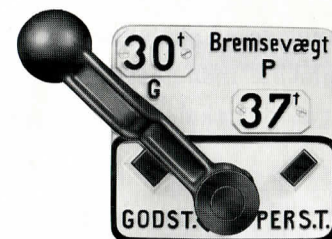


Fig. 19. Omstilling godst. — pers.t.

### Omstilling tom - læsset i forbindelse med omstilling godstog - persontog for godsvogne med lastafbremser i trin

Hurtigkørende godsvogne med godstog-persontog-bremse har foruden en omstilling tom - læsset yderligere en omstilling godstog - persontog (G-P omstilling).

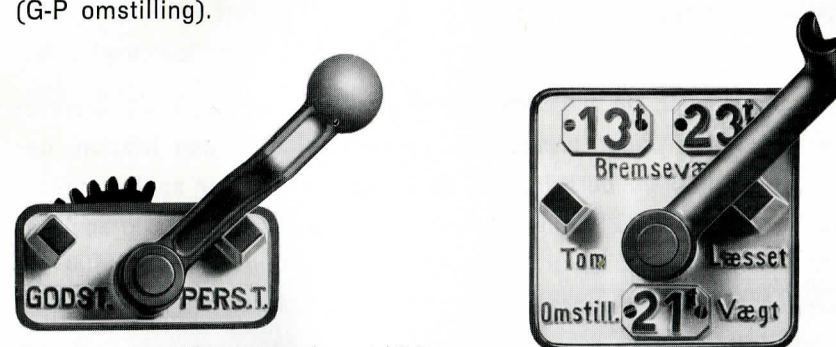


Fig. 20 a. Omstilling tom — læsset / G-P med faste talskilte.

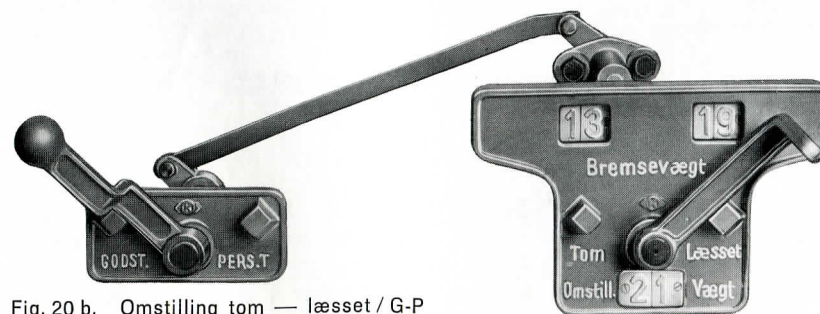


Fig. 20 b. Omstilling tom — læsset / G-P med bevægelige talskilte.

Omstillingerne på danske vogne er almindeligvis udført som vist på fig. 20 a med bremsevægtskilte med faste talskilte ved lastvekselhåndtaget. De bremsevægte, der skal anvendes, er da ens for stillingerne G og P.

Nogle baner anvender omstillinger som vist på fig. 20 b.

Bremsevægtskiltene på omstilling tom - læsset har her en talskyder, der er forbundet med G-P omstillingen og styres af denne. I åbningerne viser sig i stilling G bremsevægtene for G-bremsen, og i stilling P bremsevægtene for P-bremsen. Omstillingsvægten er den samme for stillingerne G og P.

### Bremserregulator

(se fig. 16 og 17)

Bremseklodser og hjulringe, bremsebakkebelægninger og bremse-skiver slides under bremsningerne som følge af den friktion, der optræder mellem berøringsfladerne. Ligeledes bliver spillet mellem bolte og borer i bremsetøjet større i tidens løb. Dette slid bevirker en uønsket forøgelse af bremsestempelvandringen. Bremsetøjet må derfor efterindstilles fra tid til anden. Hertil anvender man mest formålstjenligt en bremserregulator, som automatisk indstiller den ønskede stempelvandring. En manuel efterindstilling bliver herved unødvendig.

Bremserregulatoren vil normalt være indbygget i en af hovedbremsetrækstængerne.

### Koblingshane

Ved begge vognender findes koblingshaner i den almindelige udførelse.



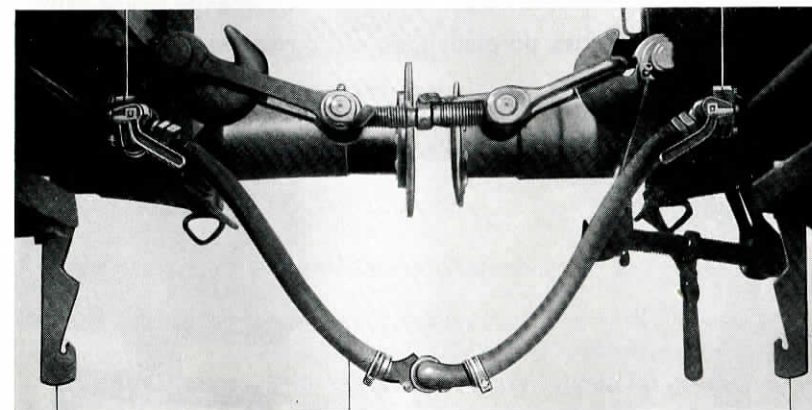
Fig. 21. Koblingshane

Når hanen er lukket, ligger en kugleformet flade på hanens drejelige del an mod en gummitætningsskive i hanehuset og afspærrer for luftudstrømningen af vognens hovedledning. Samtidig udluftes bremsekoblingen via et gummiventilsæde. Bremsekoblingerne mellem 2 vogne er altså trykløse, når hanerne er lukkede, og kan adskilles uden fare. Koblingshanens håndtag viser i lukket stilling lodret op efter, i åben stilling i retning af bremsekoblingen.

### Bremsekobling

Koblingshane åben

Koblingshane åben



Ophængning for bremsekobling

Bremsekobling

Ophængning for bremsekobling

Fig. 22. Hovedledningsforbindelse mellem 2 vogne



Bremsekoblingen skrues på gevindstudsens på koblingshanen og tætnes og sikres med en sekskantmøtrik.

Bremsekoblingerne forbinder hovedledningen mellem de enkelte vogne.

Ikke benyttede bremsekoblinger ophænges på de dertil beregnede ophængninger for at undgå, at der trænger urenheder ind i dem.

## NØDBREMSE

### Nødbremsetrækkasse, nødbremseventil og nødbremsehane

Den automatisk virkende trykluftbremse har det fortrin, at den kan sættes i virksomhed fra et hvilket som helst sted i toget. Denne mulighed benyttes ved nødbremmsning, hvor toget i faretilfælde bringes til at standse hurtigst muligt ved hurtig udluftning af hovedledningen via ventiler eller haner med store udstrømsåbninger.

Alle personvogne skal være udstyret med nødbremse. Hvis det plomberede håndtag på nødbremsetrækkassen i faretilfælde bliver trukket ud, kan det ikke sættes på plads igen af de rejsende.



Fig. 23. Nødbremsetrækkasse

Herved lader det sig let konstatere, hvor nødbremsen er blevet trukket. Nødbremsetrækkassen er ved hjælp af et trådtræk forbundet med den i hovedledningen indbyggede nødbremseventil. Ved træk i nødbremsen bliver nødbremseventilen pludselig åbnet. Ved lukning af nødbremseventilen bliver trådtrækket trukket tilbage i sin normalstilling, og først da går håndtaget på nødbremsekassen tilbage i sin normalstilling.

Godsvogne med bremsehus udstyres med nødbremse. På hovedledningen anbringes en nødbremsehane eller nødbremseventil, der betjenes fra bremsehuset ved hjælp af en trækstang. Hanen (ventilen) kan først lukkes efter togets standsning ved direkte betjening af hanens (ventilens) håndtag. Håndtaget står lodret nedad, når hanen (ventilen) er lukket, og vandret, når den er åben.

Nødbremseventilerne for personvogne og godsvogne har, trods forskellig konstruktion, samme virkemåde.



Fig. 24. Nødbremseventil for personvogn



Fig. 25. Nødbremsehane.



Fig. 26. Nødbremseventil for godsvogn

## Betjening af bremsene

KE-bremsen er, som alle trykluftbremsens byggeformer, løs ved et tryk på 5 kp/cm<sup>2</sup> i hovedledningen. Dette tryk vedligeholdes af en hurtigvirkende reduktionsventil på lokomotivets førerbremseventil. Ved betjening af førerbremseventilen kan man foretage ændringer i hovedledningens tryk, og derigennem bremse og løse.

Ved samling af et tog skal man først hægte skruekoblingen på og derefter forbinde bremsekoblingerne og åbne koblingshanerne. Før lokomotivet kobles til, skal dettes henholdsvis tenderens koblingshane åbnes en kort tid og lukkes igen, for at blæse eventuelle forureninger eller vand ud. Frakobling sker i omvendt rækkefølge; koblingshanerne skal herved lukkes samtidigt på begge vogne.

Ved indledning af en bremsning skal trykket i hovedledningen sænkes mindst 0,65 kp/cm<sup>2</sup>, for KE-bremsen er en tryksækning på 0,3 kp/cm<sup>2</sup> tilstrækkelig. Det højest mulige tryk i bremsecylinderen opnås normalt ved en tryksækning på 1,5 kp/cm<sup>2</sup>, altså ved et ledningstryk på 3,5 kp/cm<sup>2</sup>. Ved en »farebremsning«<sup>\*</sup>), som kan fremkaldes ved at sætte førerbremseventilen i farebremsstilling, ved træk i nød-bremsen eller ved togsprængning, bliver hovedledningen fuldkommen udluftet, og man opnår det højeste bremsecylindertryk hurtigst muligt. Ved en normal bremsning skal der, så vidt muligt, bremses så tidligt, at toget kommer til standsning på den foreskrevne plads efter en trykformindskelse i hovedledningen på ca. 1 kp/cm<sup>2</sup>. Kort før standsning begynder man at løse bremsen for gennem den svindende bremsevirkning at opnå en blød bremsning og for hurtigt efter standsningen at have bremsen løs, så der kan køres videre. Farebremsninger skal kun anvendes i faretilfælde.

Hvis bremsecylinderens tryk synker som følge af utæthed, vil tryktabet automatisk blive efterfyldt gennem KE-styreventilen. Indtil der er trykdulning mellem bremsecylinder og forrådsluftbeholder, tages det højere tryk i beholderen i brug til dette formål. Ved yderligere behov strømmer luften fra hovedledningen over i forrådsluftbeholderen og erstattes gennem førerbremseventilen.

En trykforhøjelse i hovedledningen medfører løsning af bremsen; bremsecylinderen udluftes altså, og samtidig erstattes den trykluft, som er gået ud af forrådsluftbeholderen ved bremsningen. Gennem en trinvis forhøjelse af ledningstrykket kan bremsevirkningen formindskes trinvis. Såfremt trykket i hovedledningen er steget til 4,85 kp/cm<sup>2</sup>, løses KE-bremsen fuldstændigt og er igen fuldt bremseberedt; dog skal ledningstrykket igen op på 5 kp/cm<sup>2</sup>.

Bremse- og løsetrin kan udføres skiftevis efter behag.

Den tid, som bremsning og løsning tager, retter sig ved farebremsninger efter G-P omstillereens stilling. Alt efter driftsforholdene anvendes stilling G med lange bremse- og løsetider eller stilling P med korte bremse- og løsetider.

Den fuldstændige løsning efter en bremsning skal indledes med en tidsbegrænset trykbølge i hovedledningen, det såkaldte »fyldestød«<sup>\*</sup>). Hovedledningen forbindes til dette formål forbigående med hovedluftbeholderens høje tryk. Fyldestødet varighed vælges afhængigt af hvor langt toget er, og hvor kraftig bremsningen har været.

Løsning af vognbremsene i et tog sker fra førerbremseventilen i lokomotivet. Når der skal rangeres med et trykluftbremset tog eller togdel, uden at trykluftbremsen benyttes, er det nødvendigt at betjene den hurtigvirkende udligningsventil, der ved KE-bremsen er indbygget i styreventilen. I så fald skal man først åbne en koblingshane i en ende af toget eller togdelen, således at hovedledningen



udluftes fuldstændigt. Derefter skal man på hver vogn betjene udligningstrækket i kort tid. KE-bremser vil herefter løses fuldstændigt. Den i forrådsluftbeholderen tilstedeværende trykluft udtømmes ikke herved.

Når der i et tog er overladede KE-bremser, og overladningen fjernes ved hjælp af udligningsventilen, må udligningstrækket ligeledes kun betjenes kortvarigt. Før der (påny) holdes bremseprøve, skal bremsen (A-kammeret) være fyldt helt op. Dette varer ca. 3 minutter, hvis A-kammeret som følge af langvarig betjening af udligningstrækket er blevet helt udlignet.

Hvis vognen skal omstilles til ledningsvogn, omstilles omstilling ind - ud til stilling ud. Herved afspærres bremsen fra hovedledningen, og desuden udlignes forrådsluftbeholder, styrekammer A og bremsecylinder automatisk.

## Bremseudrustningernes sammensætning

Alt efter vognenes anvendelsesformål er bremseudrustningerne forskellige. De adskiller sig ved styreventil, G-P omstillere, lastafbremser, omstillinger og nødbremse. Nedenstående er opført 3 eksempler på bremseudrustninger med styreventil KE 1c SL:

### 1. for almindelige godsvogne (fig. 27)

med **KNORR-godstogsbremse KE**

styreventil KE 1c SL  
omstilling ind - ud  
forrådsluftbeholder  
stålbremsecylinder  
lastvekselkasse  
omstilling tom - læsset  
bremseregulator  
koblingshaner  
bremsekoblinger  
nødbremsehane eller nødbremseventil  
(kun for vogne med bremsehus)

### 2. for s-mærkede godsvogne (fig. 28)

med **KNORR-godstogs-persontogsbremse KE**

styreventil KE 1c SL  
omstilling ind - ud  
forrådsluftbeholder  
stålbremsecylinder  
lastvekselkasse  
omstilling tom - læsset/G-P  
bremseregulator  
koblinghaner  
bremsekoblinger  
nødbremsehane eller nødbremseventil  
(kun for vogne med bremsehus)

3. for personvogne (fig. 29)  
 med **KNORR-persontogsbremse KE**  
 styreventil KE 1c SL  
 omstilling ind - ud  
 forrådsluftbeholder  
 stålbremsecylinder  
 G-P omstilling  
 bremseregulator  
 koblingshaner  
 bremsekoblinger  
 nødbremseventil  
 nødbremsetrækkasser

#### Motorvogne

Sammensætningen af bremsen for motorvogne er meget forskellig.  
 Den må derfor fastlægges specielt i hvert enkelt tilfælde.

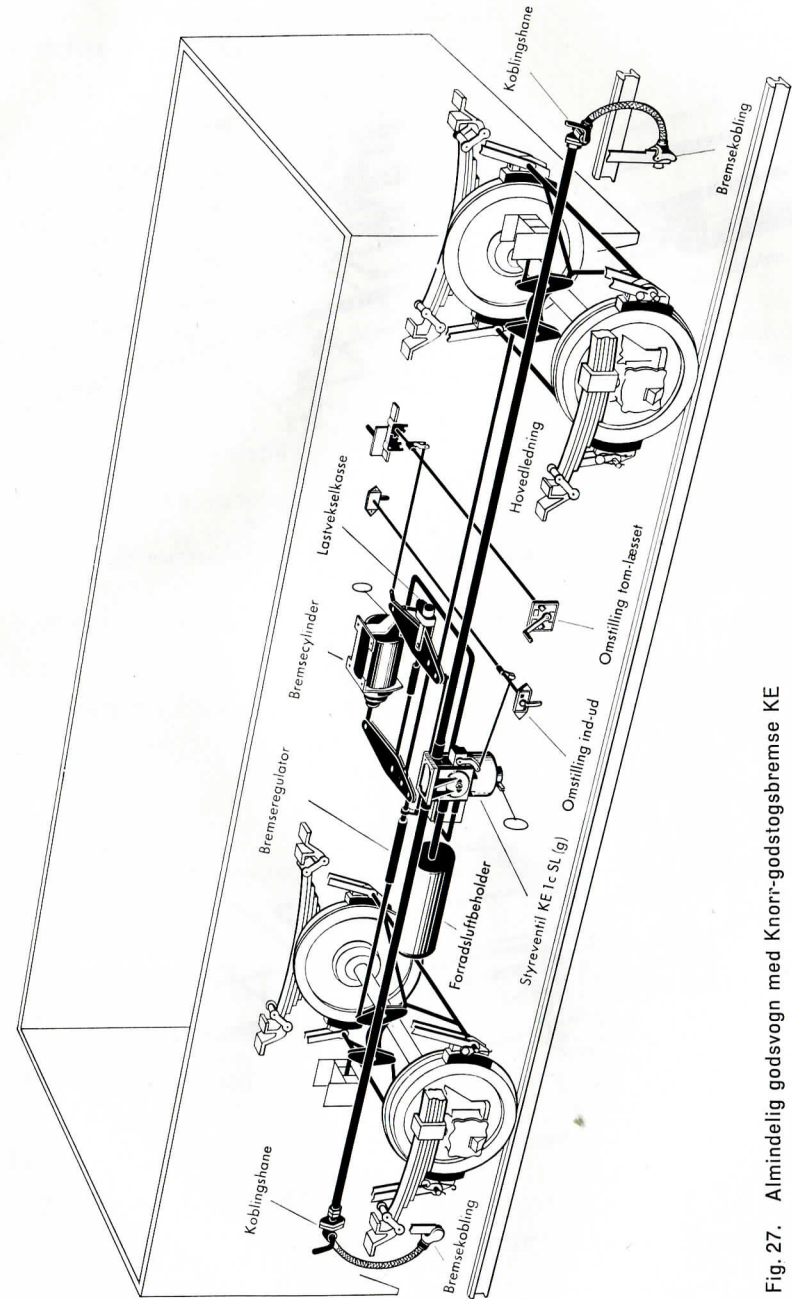


Fig. 27. Almindelig godsvogn med Knorr-godstogsbremse KE



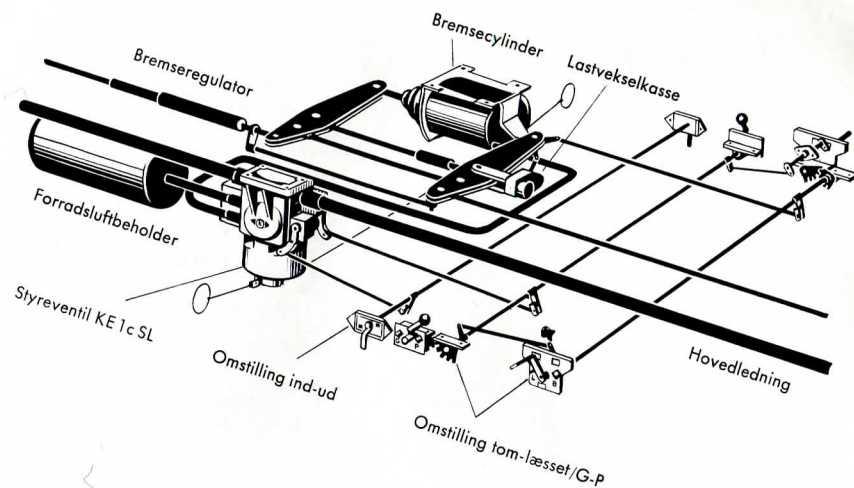


Fig. 28. S-mærket godsvogn med Knorr-godstogs-personotogsbremse KE

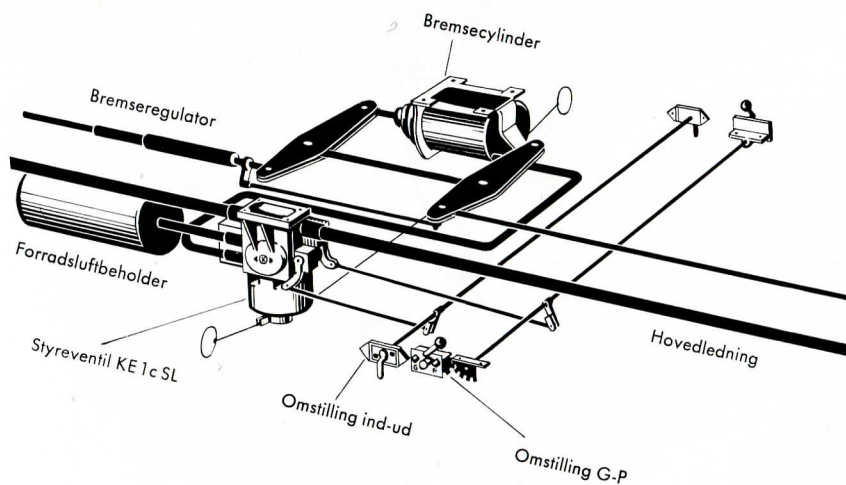


Fig. 29. Personvogn med Knorr-personotogsbremse KE.

## Bremsetekniske oplysninger

### Afbremning

er forholdet mellem det samlede klodstryk og vognvægten i procent.

### Automatisk virkende

er enhver indirekte bremse. Ved togsprængning fremkaldes automatisk en farebremsning ved udluftning af hovedledningen.

### Bremsecylinder-fyldetid

er tiden fra begyndelsen af trykstigningen i bremsecylinderen indtil opnåelsen af 95 % af dens højeste værdi.

### Bremsecylinder-løsetid

måles under uafbrudt løsning efter en fuldbremning og er tiden, fra trykfaldet i bremsecylinderen begynder, til bremsecylindertrykket er  $0,4 \text{ kp/cm}^2$ .

### Bremsevægt

er et mål for bremsens ydelse og angives i tons. Den bestemmes efter UIC-forskrifter.

### Etkammer-trykluftbremse

Etkammer-trykluftbremsens bremsecylinder har kun ét arbejdskammer, der fyldes med trykluft ved bremsning og tømmes ved løsning.

### Farebremsning

indtræder, når hovedledningen bliver fuldstændigt udluftet over store åbninger. Højeste bremsecylindertryk opnås derved på den **korteste** tid.

### **Fuldbremsning**

indtræder, når trykket på 5 kp/cm<sup>2</sup> i hovedledningen **uden afbrydelse** sænkes til 3,5 kp/cm<sup>2</sup>. Bremsecylindertrykket stiger derved til sin højeste værdi.

### **Fyldestød**

Kraftigt trykluftstød som indledning til løsningen.

Til dette formål forbindes hovedledningen over førerbremseventilen kortvarigt med hovedluftbeholderen. Som retningsangivelse for varigheden af et fyldestød efter fuld bremsning sættes ca. 1 sekund for hver 10 aksler toglængde.

### **Fyldetid for beholderne**

er tiden fra trykket begynder at stige i styrekammer og forrådsluftbeholder (resp. hjælpluftbeholder) til trykket er 4,8 kp/cm<sup>2</sup>.

### **Fyldetid for et tog**

er den tid, det tager, indtil luftbeholderne i den sidste vogn i toget er fyldt med trykluft.

### **Indirekte virkende bremse**

Den arbejder med styreventil og tilhørende luftbeholder, hvori den for bremsningen nødvendige trykluft er oplagret. Ved tryksækning i hovedledningen (bremsning) strømmer tryklufte fra luftbeholderen over styreventilen ind i bremsecylinderen. Ved trykforhøjelse (løsning) bliver bremsecylinderen udluftet og luftbeholderen igen fyldt med trykluft.

### **Nødbremsning**

er en farebremsning foretaget ved betjening af nødbremsen.

### **Omstillingsvægt**

er den mindste vognvægt (egenvægt+last), for hvilken bremsen må benyttes med lastvekselomstillingen i stilling læsset. Omstillingsvægten angives i tons på bremsevægtskiltet.

### **Trinvis driftsbremsning** (trinbremsning)

sker, når trykket i hovedledningen sænkes trinvis. Bremsecylindertrykket kan herved forøges trinvis, indtil trykket i hovedledningen er sunket til 3,5 kp/cm<sup>2</sup>, og største bremsecylindertryk nået.

### **Trinvis løsbar bremse**

En bremse er trinvis løsbar, når styreventilen tillader, at bremsecylindertrykket kan sænkes trinvis. Ifølge UIC-forskrifterne bliver kun trinvis løsbare bremser tilladt i den internationale trafik.

### **UIC**

= Union Internationale des Chemins de Fer (international Jernbaneunion) med sæde i Paris. UIC har opstillet betingelser for gods- og persontogsbremser, som skal være opfyldt af bremser, der ønskes benyttet i international trafik. Opfyldelsen af disse betingelser bliver prøvet ved fremførelse af bremsen for et internationalt udvalg af bremsespecialister.

### **Udmatning**

Nogle bremser kan udmattes (er udmattelige). Hermed menes, at bremsen, umiddelbart efter at der har været foretaget hyppig, hurtig på hinanden følgende opbremsning og løsning, ikke giver det foreskrevne højstetryk i bremsecylinderen ved en farebremsning.



## Knorr-trykluffbremse KE med styreventil KE 1c

### Fyldning

Trykluft strømmer fra førerbremseventilen ind i hovedledningen L orange gennem afspærringsventil 33, dyse 1 a til stemplet 1. Stempelmembranen lukker boring 2 b.

Styrekammer A gul, forrådsluftbeholder R blå, bliver fra hovedledningen L orange fyldt med trykluft på 5 kp/cm<sup>2</sup>.

Fyldning af A: Trykluft strømmer fra L orange over åben følsomhedsboring 2 og fyldedyse 2 c til styrekammer A gul. Når trykkene i L og A er ens, åbner stempelmembranen boring 2 b.

Fyldning af R: Trykluft strømmer fra L orange gennem ventil 27, der åbnes af A-trykket på stempel 25, over kontraktappen 3 til forrådsluftbeholder R blå og over de åbne trykbegrænsere 15 og 20 til ventil 7. R-luft blå står også ved relæventilens lukkede indgang 32. Ventil 27 lukker ved R-tryk på omtrent 4,7 kp/cm<sup>2</sup>, yderligere fyldning sker gennem dyse 29.

Tretrykventilen med stempelsættet 1 + 9 står i nederste stilling og lukker styrebøsning 10's indgang 12. Udgang 11 er åben, C<sub>v</sub> er udluftet gennem udgang 5 og enhedsdyse 21 (når ventil 23 står i stilling G) henholdsvis enhedsdyse 22 (når ventil 23 står i stilling P). Bremsecylinder C er udluftet gennem relæventilens udgang 31, U-kammeret gennem dyse 19 og styrebøsningens udgang 11.

### Fjernelse af overladning

Bliver trykket i L sænket langsomt, så vil trykket i styrekammer A også sænkes, idet luft vil strømme gennem boring 2 b og fyldedyse 2 c og gennem følsomhedsboring 2 til L. Også gennem udligningsventilen kan overladning i A-kammeret fjernes (se skema 4).

### Tretrykventil

- 7 ventilsæde
- 8 fjeder
- 9 stempel
- 5 udgang ved ventil 7
- 6 indgang ved ventil 7
- 10 styrebøsning
- 11 styrebøsningens udgang
- 12 styrebøsningens indgang
- 1 stempel
- 2b boring
- 2c fyldedyse
- 1a dyse
- 14a dyse

### Overvågere

- 14 U-overvåger
- 19 dyse
- 18 A-overvåger
- 2 følsomhedsboring
- 2a dyseveksel

### Trykbegrænsere

- 15 mindstetrykbegrænser
- 20 højstetrykbegrænser

### Relæventil

- 30 stempel
- 31 udgang
- 32 indgang
- 30a dæmpeboring

### R-fylder

- 3 kontraktap
- 25 stempel
- 26 stempel
- 27 ventil
- 28 fjeder
- 29 dyse

### G-P omstiller

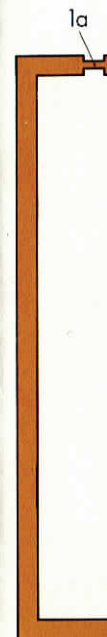
- 23 ventil
- 21 enhedsdyse
- 22 enhedsdyse
- 24 ventil
- 16 enhedsdyse
- 17 enhedsdyse

### Afspærringsenhed

- 33 ventil
- 34 ventil
- 35 ekscentrik

Ske

Tretr



KNORR

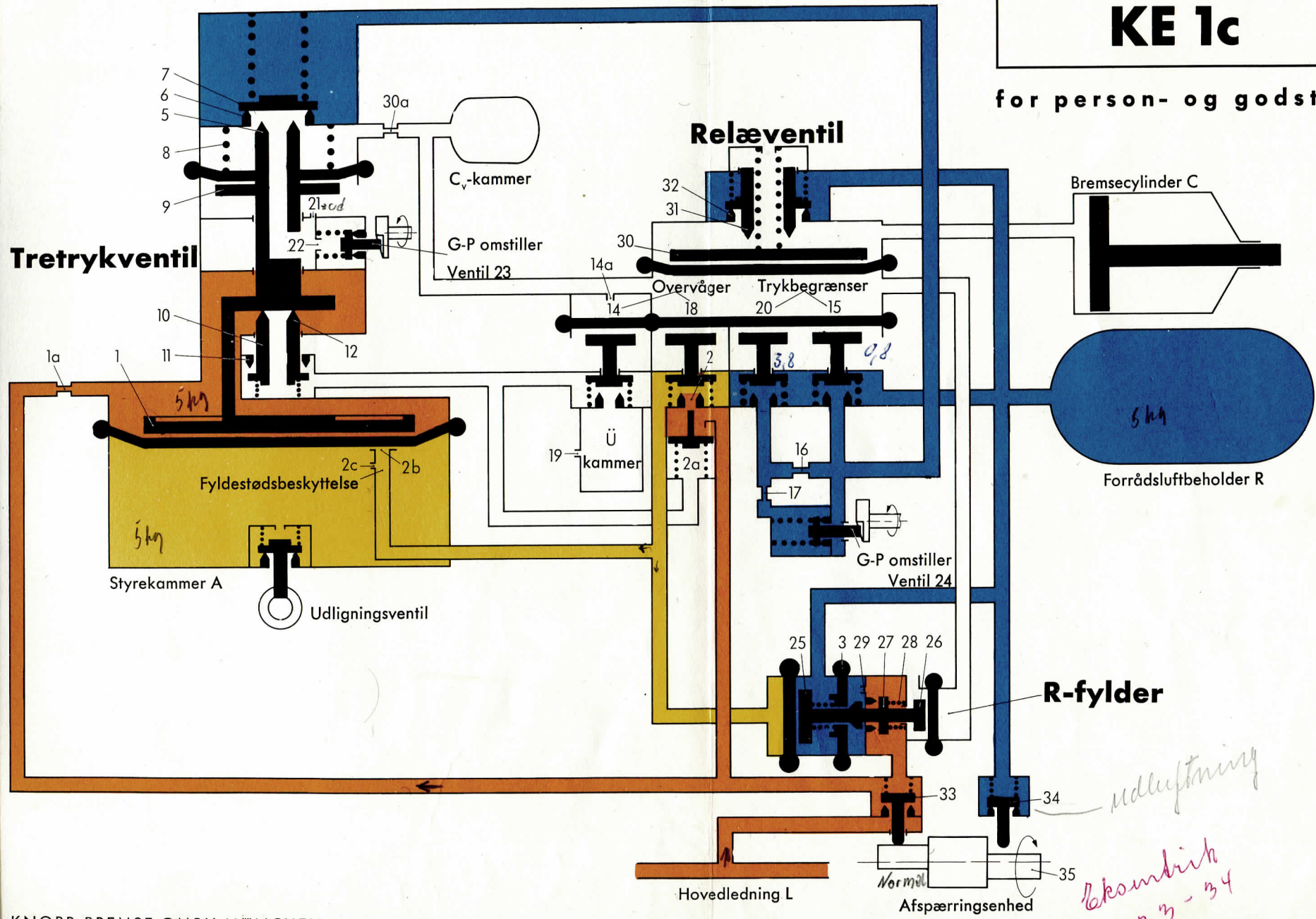
# Skema 1: Fyldestilling

*(Kf. 10.7) P*

KNORR-trykluftbremse KE

med styreventil MZ-MPT  
**KE 1c**

for person- og godstog





## Knorr-trykluffbremse KE med styreventil KE 1c

### Bremsning

#### Fuldbremsning

Tryk i hovedledning L orange sænkes ved hjælp af førerbremseventilen. Kontraklappen 3 i R-fylderen hindrer, at luft strømmer fra R blå til L orange. I tretrykventilen trykker stempel 1 stempelsættet 1 + 9 opad mod fjeder 8. Styrebøsning 10 lukker udgang 11 og åbner indgang 12 til Ü-kammeret orange. Ü tapper luft ud fra L over dyse 1a. Som følge af drosselvirkningen i dyse 1a går stempelsættet 1 + 9 pludselig i øverste stilling, lukker udgang 5 og åbner indgang 6 ved ventil 7. R-luft strømmer over mindstetrykbegrænser 15 og højstetrykbegrænser 20, enhedsdyse 16 (stilling G) henholdsvis 16 + 17, når ventil 24 er åben (stilling P), gennem indgang 6 og dæmpeboring 30 a til C<sub>v</sub>. Trykstigning i C<sub>v</sub> lukker straks A-overvåger 18 og lidt senere (på grund af dysen 14 a) Ü-overvåger 14. Så snart C<sub>v</sub> andrager omtrent 0,8 kp/cm<sup>2</sup>, lukker mindstetrykbegrænser 15. Yderligere trykstigning i C<sub>v</sub> sker i stilling G gennem enhedsdyse 16, i stilling P gennem enhedsdyserne 16 + 17, indtil højstetrykbegrænser 20 lukker ved C<sub>v</sub>-tryk på 3,8 kp/cm<sup>2</sup>. Relæventilen bevirker, at der i C kommer samme trykstigning som i C<sub>v</sub>, idet trykket i C<sub>v</sub> trykker stempel 30 opad, så udgang 31 lukkes, og indgang 32 åbnes for indstrømning af R-luft til C. Trykstigningen i C følger trykstigningen i C<sub>v</sub> uafhængigt af C-rumfanget.

Nålen i dyseveksel 2 a formindsker følsomhedsboring 2, idet der nu er samme tryk over og under dysevekslens stempel, således at fjederen kan trykke stempel med nål op i øverste stilling.

#### Trinvis bremsning og bremseafslutning

Formindskes trykket i hovedledningen kun lidt, går stempelsættet 1 + 9 efter tilsvarende trykstigning i C<sub>v</sub> tilbage i afslutningsstilling, hvorved indgang 6 i ventil 7 lukkes, uden at udgang 5 åbnes. Det samme sker i relæventilen, hvis stempel 30 går tilbage i afslutningsstilling, hvor både indgang 32 og udgang 31 er lukket, når der er samme tryk i C og C<sub>v</sub>.

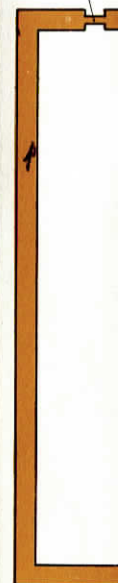
### Automatisk efterfyldning

Hvis bremsecylindertrykket synker som følge af utæthed i C, mens styreventilen står i bremseafslutningsstilling, efterfylder relæventilen C med luft fra R gennem indgang 32. Trykket i C stiger, og stempel 30 går igen i afslutningsstilling. Skulle også C<sub>v</sub>-trykket synke, så åbnes indgang 6 ved ventil 7 og lader R-luft strømme ind gennem den åbne højstetrykbegrænser 20 og gennem enhedsdyserne 16 henholdsvis 16 + 17, indtil der igen er ligevægt mellem de trykkræfter, der påvirker stempelsættet 1 + 9, så dette går i bremseafslutningsstilling. Hvis der er så store utætheder i C, at trykket i R synker under trykket i L, bliver R efterfyldt fra L gennem dyse 29 og kontraklap 3.

Sker

Tretr

Dyse  
1a



KNORR-

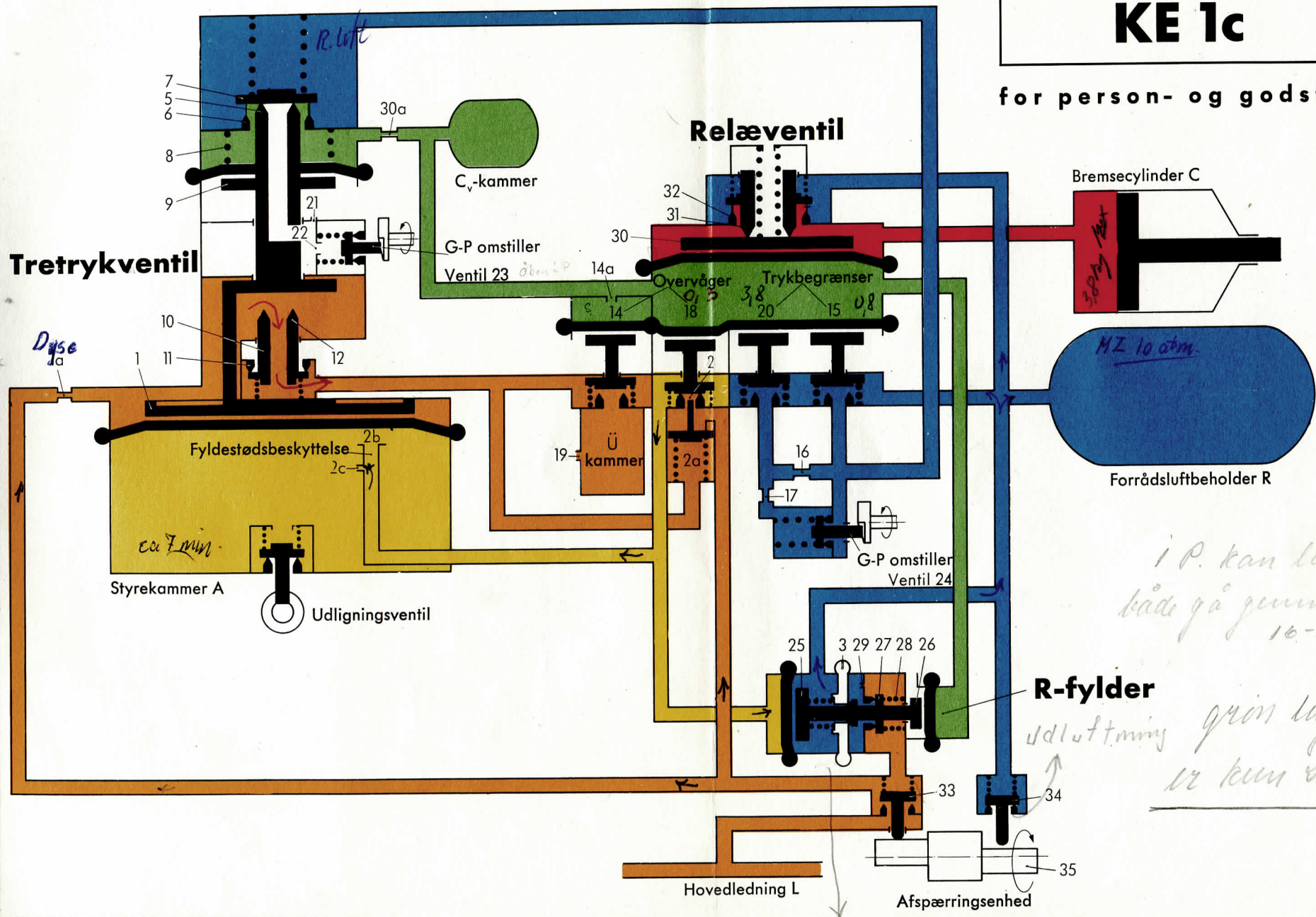
# Skema 2: Bremsstilling

*trinvis løsn. af bremsen. Udmattelig  
alle bremsen på samme tid*

**KNORR-trykluftbremse KE**

med styreventil  
**KE 1c**

for person- og godstog



*i P. kan luftken  
både gå gemmen  
16-17.*

**R-fylder**  
*udluftning grøn luft  
er kun styreluft*

*udmattelig når det blå og orange i R-Fylder*



## Knorr-trykluffbremse KE med styreventil KE 1c

### Løsning

#### Fuld løsning

Tryk i hovedledning L orange forhøjes ved hjælp af førerbremseventilen til  $5 \text{ kp/cm}^2$ . Stempelsættet 1 + 9 går nedad og åbner udgang 5 ved ventil 7.  $C_v$  grøn udluftes gennem enhedsdyse 21 (stilling G) henholdsvis enhedsdyse 21 + 22 (stilling P). Trykfaldet i  $C_v$  bevirker over relæventilen et tilsvarende trykfald i C. Når trykket i  $C_v$  synker, åbnes først højestetrykbegrænser 20, så mindstetrykbegrænser 15 ved  $0,8 \text{ kp/cm}^2$ , og til sidst A-overvåger 18 ved ca  $0,3 \text{ kp/cm}^2$ . Trykket i  $C_v$  kan ikke falde hurtigere, end enhedsdyserne 21 henholdsvis 21 + 22 tillader, men kan heller ikke falde hurtigere end svarende til den trykstigning, der finder sted i L. Hvis det er trykstigningen i L, der er bestemmende for løsehastigheden (som det ofte vil være tilfældet i den bageste del af lange tog), vil trykket i L være ca  $4,85 \text{ kp/cm}^2$ , når A-overvågeren åbner. Trykforskellen mellem A og L vil nu udlignes, uanset om trykket i L forbliver  $4,85 \text{ kp/cm}^2$  eller stiger videre op til  $5 \text{ kp/cm}^2$ , idet der er skabt forbindelse mellem L og A gennem den droslede følsomhedsdyse 2. Stempelsættet 1 + 9 går som følge deraf i nederste stilling, lukker indgang 12 i styrebøsning 10 og åbner udgang 11, således at rummet over ventilen i Ü-overvågeren 14 udluftes. Ü-overvågeren åbnes, og Ü-kammeret, der allerede er udluftet gennem dyse 19, er igen parat til at tage mod luft. Samtidig udluftes rummet under dysevekslens stempel gennem udgang 11, hvorved dysevekslen 2a går i nederste stilling og frigiver den normale følsomhedsboring 2.

Forrådsluftbeholder R blå bliver under løsningen fyldt op gennem R-fylderen svarende til trykfaldet i  $C_v$ . Når  $C_v$ -trykket og dermed trykket på stempel 26 sænkes, vil trykforskellen mellem A og R, der virker på stemplet 25, åbne ventil 27 imod trykkraften fra fjederen 28. Trykluft strømmer fra L gennem ventil 27 og kon-

traklappen 3 til R, indtil R-trykket på stempel 25 i forbindelse med  $C_v$ -trykket på stempel 26 og trykkraften fra fjederen 28 bliver større end A-trykket på stemplet 25 og lukker ventil 27. Den yderligere fyldning sker langsomt gennem dyse 29.

#### Trinvis løsning

Forhøjes trykket i hovedledningen L ikke helt til  $5 \text{ kp/cm}^2$ , begynder løsningen som før. Udgangen 5 ved ventil 7 lukker dog, så snart stempelsættet 1 + 9 igen går opad som følge af det synkende  $C_v$ -tryk (afslutningsstilling).

#### Hurtig-løsning og løsning med fyldestød

Forhøjes trykket i hovedledningen L så hurtigt til  $5 \text{ kp/cm}^2$ , at det er enhedsdyserne 21 henholdsvis 21 + 22, der bestemmer, hvor hurtigt  $C_v$ -trykket falder, så går stempelsættet 1 + 9 i nederste stilling og sætter styrebøsning 10 i funktion, allerede før A-overvåger 18 og Ü-overvåger 14 har åbnet.

Forhøjes trykket i hovedledningen L ved fyldestød til over  $5 \text{ kp/cm}^2$ , går stempelsættet 1 + 9 i nederste stilling, og stempelmembranen lukker fyldeboring 2 b. Dette bevirker, at luft fra L kun vil strømme ind i A-kammeret gennem dyse 2c – d v s langsomt – når A-overvågeren åbner. A-kammeret er på denne måde i høj grad beskyttet mod overladning fra fyldestød, også efter at bremsen er løs.

#### Omstilling til ledning

Når bremsen omstilles til ledning, drejes ekscentrik 35, hvorved ventil 33 lukkes og ventil 34 åbnes. R udluftes gennem ventil 34. L tømmes ud i R gennem R-fylderen (ventil 27 og kontraklap 3).  $C_v$  tømmes ud i R gennem indgang 6, der åbnes ved faldende L-tryk. C udluftes gennem udgang 31. A tømmes gennem A-overvågeren, (der åbnes, når  $C_v$ -trykket forsvinder) ud i L og dermed til R. Alle rum er dermed udluftet.

Sker

Tretr



KNORR-



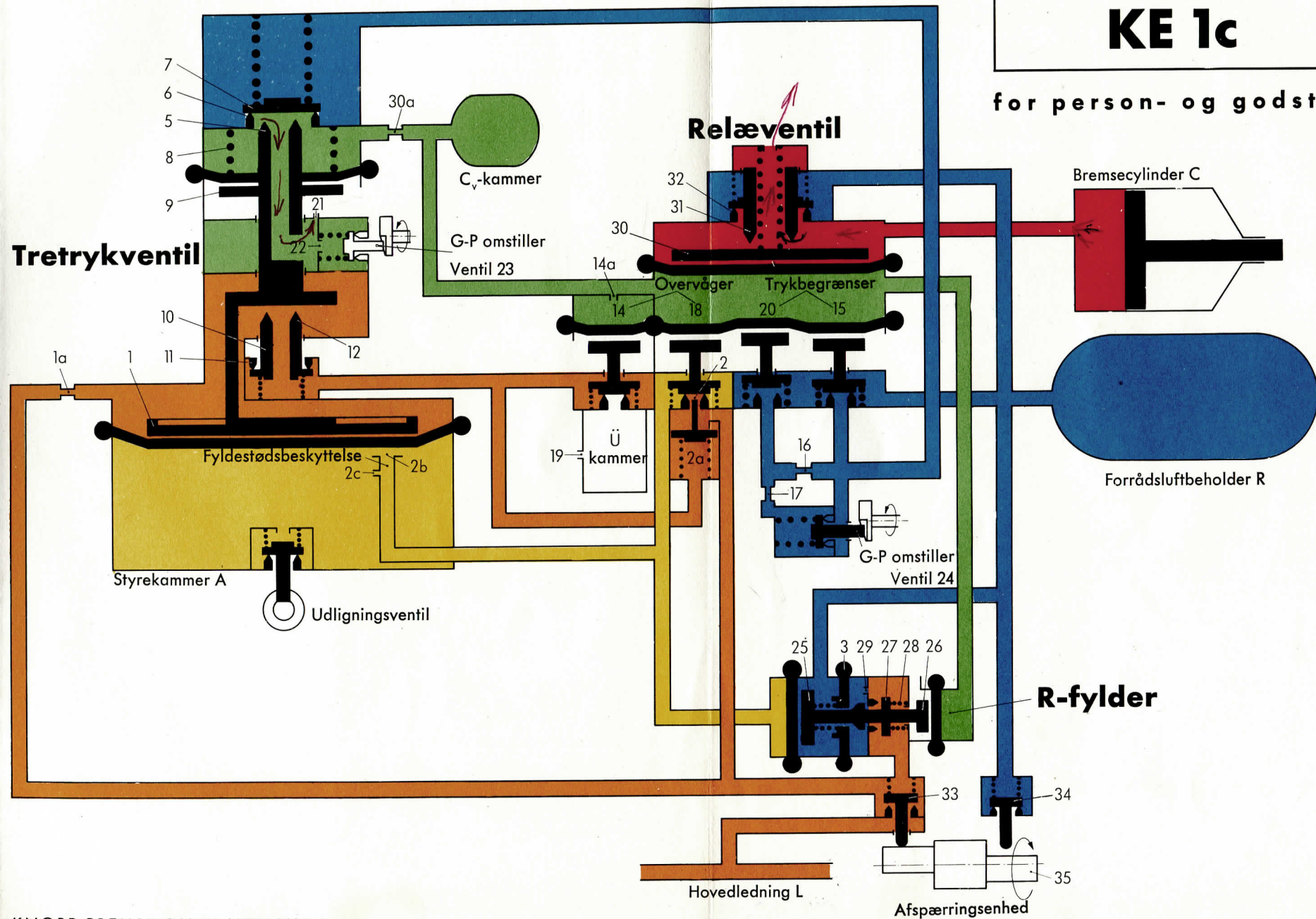
# Skema 3: Løsestilling

KNORR-trykluftbremse KE

med styreventil

## KE 1c

for person- og godstog





## Knorr-trykluftbremse KE med styreventil KE 1c SL

### Hurtig udligning og fjernelse af overladning

Ved hjælp af den hurtigvirkende udligningsventil er det muligt at foretage såvel udligning som fjernelse af overladning i A-kammeret ved et kortvarigt træk i udligningstrækket.

Før udligningstrækket betjenes, står styreventilen i bremsestilling. Når der trækkes i udligningstrækket, vippes trykstykket 42 (if udligningsstilling), hvorved stempelstang 47 og glider 48 trykkes opad mod trykket fra fjederen 43 og A-kammertrykket på oversiden af glider 48. Når glider 48 er trykket så højt op, at den er kommet forbi boring 48 a, vil A-kammertrykket forplante sig ind under glideren. Der er da A-kammertryk både over og under glideren, hvorfor denne og bøsning 46 vil trykkes op i deres øverste stilling af holdefjederen 44 og fastholdes der. Trykluft fra A-kammeret strømmer nu gennem boring 48 a og dyse 47 a til fri luft, og styreventilen vil løse bremsen.

Når trykket i A (under stempel 1) bliver mindre end trykket i L (over stempel 1), vil stempel 1 gå i sin nederste stilling og pladen 41 trykke bøsning 46 og glider 48 med ned (imod trykket fra fjederen 44). Når glider 48 er kommet forbi boring 48 a, vil den igen være ensidigt påvirket af A-kammertrykket. Dette vil nu trykke glideren ned i nederste stilling og fastholde den der.

Hvis der ikke er tryk i L, forbliver stempel 1 og glider 48 i øverste stilling og A-kammeret tømmes helt.

Så snart udligningstrækket slippes vil trykstykket 42 og stangen 47 af fjederen 43 trykkes tilbage i normalstillingen. Men luftudstrømningen fra A-kammeret og fra bremsecylinderen fortsætter, indtil bremsen er løs.

Hvis L er uden tryk, vil udligningsventilen efter udligning forblive i udligningsstilling, indtil der igen kommer tryk i L. Dette tryk vil forplante sig til begge sider af stempel 1 – til oversiden gennem dyse 1a og til undersiden (A-kammeret) gennem dyse 2 (if skema 1) – men hurtigst til oversiden, således at stempel 1 straks går ned og trykker glider 48 ned i nederste stilling, hvor den lukker for udligning.

### Hurtigvirkende udligningsventil ALV 9 a

- 1 Stempel
- 2 b Boring
- 2 c Fyldedyse
- 41 Støtteplade
- 42 Trykstykke
- 43 Trykfjeder
- 44 Holdefjeder
- 45 Pufferfjeder
- 46 Glidebøsning
- 47 Stempelstang
- 47 a Dyse
- 48 Glider
- 48 a Boring

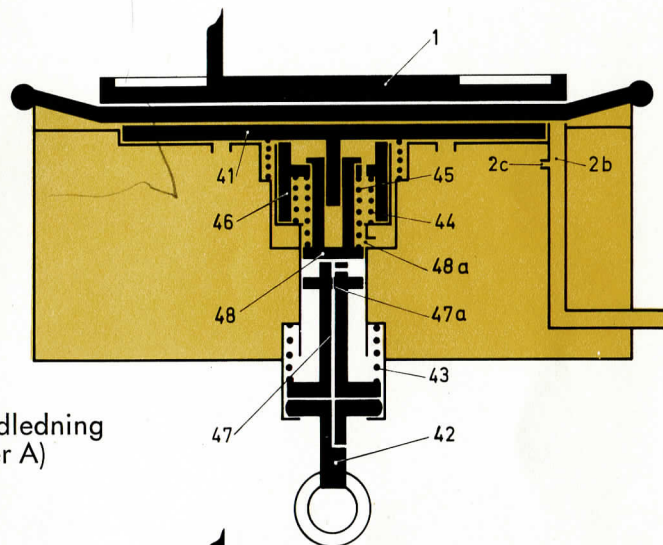
## Skema 4 Hurtigvi (indbygget i sty

Fig. 1: Fyldestil  
(større tryk  
end i styr

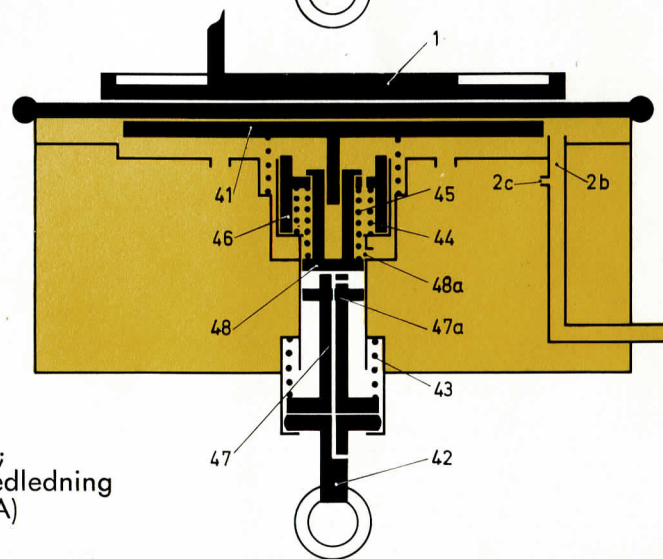
Fig. 2: Normal  
(bremsen  
samme tryk  
og styrek

# Skema 4: Hurtigvirkende udligningsventil ALV 9 a

(indbygget i styrekammer A)



**Fig. 1: Fyldestilling**  
(større tryk i hovedledning  
end i styrekammer A)



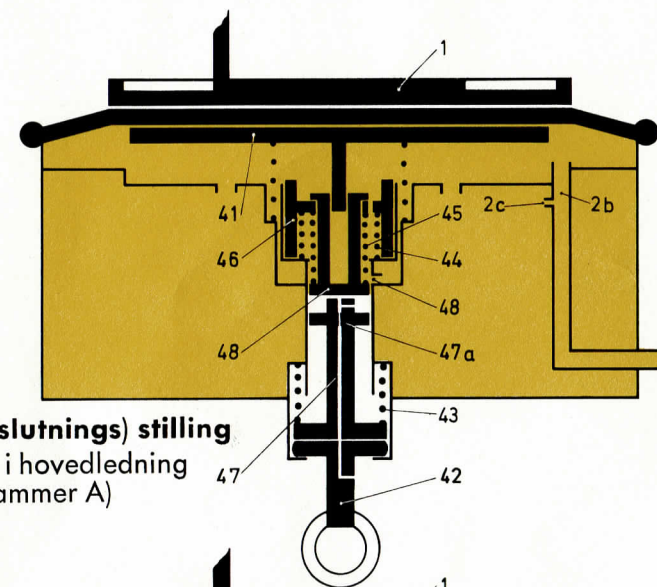
**Fig. 2: Normalstilling**  
(bremsen fyldt op;  
samme tryk i hovedledning  
og styrekammer A)

KNORR-trykluftbremse KE

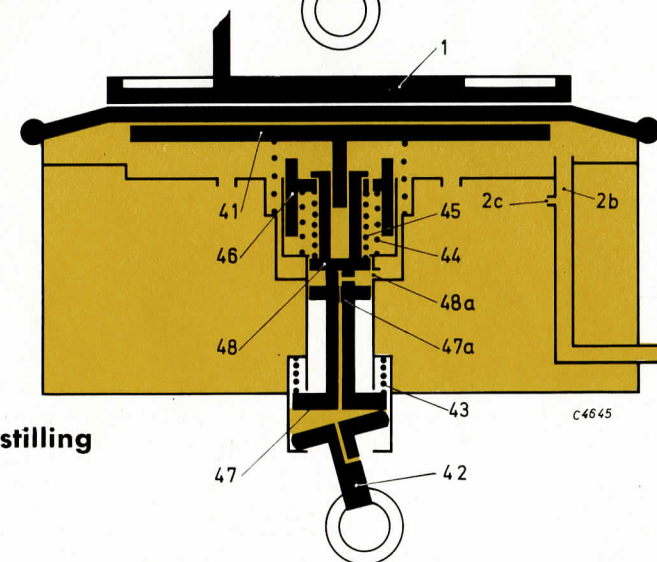
med styreventil

**KE 1c SL**

for person- og godstog



**Fig. 3: Bremse (afslutnings) stilling**  
(mindre tryk i hovedledning  
end i styrekammer A)



**Fig. 4: Udligningsstilling**

c 4645