

# Hemlakerfi og undirvagn.

## Bremsuklossar og diskar virðast alltaf endast styttra og styttra

Á nýjum bílum eru almennt bremsur að verða betri og betri, en því fylgir sá ókostir að þær virðast þurfa mikið og reglulegt viðhald. Það er ekki óalgengt að bremsuklossar séu ekki að duga nema á bilinu 25–35.000 kílómetra. Ef maður passar upp á að eyða bremsuklossunum ekki alveg þá dugir að skipta bara um klossana í flestum tilfellum.

Ef klossarnir sjálfir klárast verður ekkert eftir nema stálplatan sem þeir eru festir á og ferð hún þá að skrapa stálið í bremsudiskinum sjálfum þegar bremsað er. Hægt er að skipta um bremsuklossana með einföldum verkfærum á flestum bílum. Það þarf tjakk, búkka, topplyklasett, tréþvingu og koppafeiti og dugar það á flesta bíla.

Bremsuklossar kosta orðið lítið (borgar sig að hringja á undan sér á 2-3 staði og gera verðsamanburð), en verðmunur getur verið frá einhverjum hundrað köllum upp í mörg þúsund á parið af klossum. Ef maður telur sig ekki kunna eða geta gert þetta þá er það forsjárhyggja að eiga varahlutinn tilbúinn ef vinurinn sem kann og getur skyldi detta í heimsókn. Þá er bara að plata hann til að kenna þér að skipta um klossa.

## Asbest og lífrænir bremsuklossar.

Í mörg ár áður voru bremsborðinn samsettar úr asbestitrefjum. Þeir gæt voru með góðan styrk, hitastig og efnafræðiviðnám og var gott miðað við önnur efni sem notuð eru í sama tilgangi. En núna er ekkert asbest notað lengur. Vegna þess að asbest trefjar valda alvarlegum heilsufarsáhrifum. Asbesttrefjar verða fyrir nudd áhrifum og losna það sem ryk í loftið. Asbesttrefjar eru langar, þunnar og mjög litlar. Trefjar tættast auðveldlega í þunnar nálar eins og þræði sem geta svifið í loftinu og lífverur andað að sér. Stærð trefjanna er slík að ekki er auðvelt að sía þær burt með síu og sest í slímhúð í nefi og lungum. Þess vegna festast trefjarnardjúpt í lungunum þar sem beitt nál eins og er í þeim verður uppspretta stöðugrar ertingar. Til að gera illt verra, getur mannlíkaminn ekki losað sig við þessar trefjar vegna þess að líkaminn getur ekki losað við þær. Þannig að með tímanum getur þú orðið útsetur

fyrir asbestryki lungum og fengið lungnasjúkdómum eða krabbamein. Svo að mörg lönd hafa bannað notkun asbest trefjar. Lífrænir bremsu klossar voru þróaðir sem valkostur í stað Asbest .

### **Lífrænir bremsuklossar einnig þekktir sem NAO (non-asbest organic) bremsu klossar .**

Þessi tegund af bremsuklossum voru vinsælar á FWD farartækjum. Sum algeng efni eru notuð sem trefjar í þessa klossa, eins og gler, gúmmí, kolefni og Kevlar. Efnin sem notaðuð eru til að framleiða lífræna bremsuklossum eru samt ódýrustu

í dag, sem er ástæðan fyrir því að meirihluti (u.þ.b. 70%) seldra nýrra bíla í BNA og Evrópu koma enn með þeim frá verksmiðjunni. Lífrænir bremsuklossar (Hverjir eru bestu bremsuklossarnir, 2016)

Þessir klossar eru mýkri, búa til minni hávaða Og eru auðveldir í framleiðslu fyrir bremsuklossa framleiður og gera minna ryk en málmblandaðir sem hafa hærri framleiðslu kostnað. Þessir klossar henta vel fyrir venjulegan akstur og samgöngur í þéttbýli og fullkomið fyrir daglega notkun ökutækja í borgum og bæjum. En á meðan slitna þeir hraðar og mynda meira ryk þeir virka aðeins vel innan tiltölulega takmarkaðs hitastigs og slitna fljótt miðað við aðrar gerðir af bremsuklossum og missa fljótt núningsstuðulinn við ofhitnun, þau henta ekki fyrir hraðakstur.

### **Hálf-málm og lág málm bremsuklossar**

Hálfmálm bremsuklossar eru nú mest notaðir bremsuklossar, sérstaklega í Norður-Ameríku, næstum allir bílar nota þá. Þeiinnihalda um 30 til 65 prósent málm, innihalda venjulega hakkað stálull eða vír, járnduft, kopar eða grafit blandað með ólífrænu efnifylliefni og núningsbreytingar sem tengja öll innihaldsefnin saman.

Vegna herra málminnihalds eru þau endingargóðari og meðframúrskarandi hitaflutningur. Þeir geta lagað sig að miklum afköstumkröfur eða erfiðar hemlunarskilyrði. Þess vegna eru þeirhentugur fyrir sportbíla, sjúkrabíla, lögreglubíla. \Á hinn bóginn hafa þeir tilhneigingu til að slitna hraðar niður, geta verið hávær,og virka kannski ekki sem best við lágt hitastig og eru fleiri dýr en lífrænar púðar (almennt ódýrari en keramikpúðar).

## **Hálfmálmi bremsuklossar (Hverjir eru bestu bremsuklossarnir,**

Lág málm bremsuklossi er ein tegund af hálfmálmum bremsuklossum, það eru þeir eru gerðir úr lífrænni formúlu blandað með litlu magni (10 til 30prósent) af kopar eða stáli til að hjálpa til við hitaflutning og veita betri hemlun. Þeir eru með viðbættum málm, þeir gera meira ryk og þeir eru örlítið háværi en lífrænir bremsuklossar en þola meira álag og hita.

### **Keramik bremsuklossar**

Keramik bremsuklossar eru samsettir úr keramiktrefjum, járnlausu fylliefni

efni, bindiefni og hugsanlega lítið magn af málm. Síðaná níunda áratugnum voru keramik klossar hannaðir til að koma í stað lífrænna og hálfmálms bremsuklossa, vegna þess að lífrænir og hálfmálmískir bremsuklossar munu

framleiða meiri hávaða og ryk.

### **23 Keramik bremsuklossarnir eru hljóðlátari og hreinni en hálf málmklossar.**

Það mun gera ljós litað bremsuryk sem mun ekki einu sinni festast við hjól. Það þýðir að hjólin líta skýrari út en önnur lífræn hjóla g hálf málm bremsuklossar. Það mun haldast stöðugt undir breitt sviðhitastig fyrir stöðugan árangur, svo að það hafi lengri líftíma tímabil en lífrænir og hálfmálmi bremsuklossar. Hins vegar eru keramikbremsurnar líka dýrustu bremsuklossarnir

og að sumu leyti eiga þeir við nokkur vandamál að etja. Svo sem, þeir munu ekki framleiða jafn mikið af köldu biti og hálf-málm bremsuklossar, og mun ekkigleypa hita auk hálfmálmískra bremsuklossa sem geta aukisthitastig bremsukerfis. Það þýðir að þeir henta kannski ekki notað í mjög köldu umhverfi.

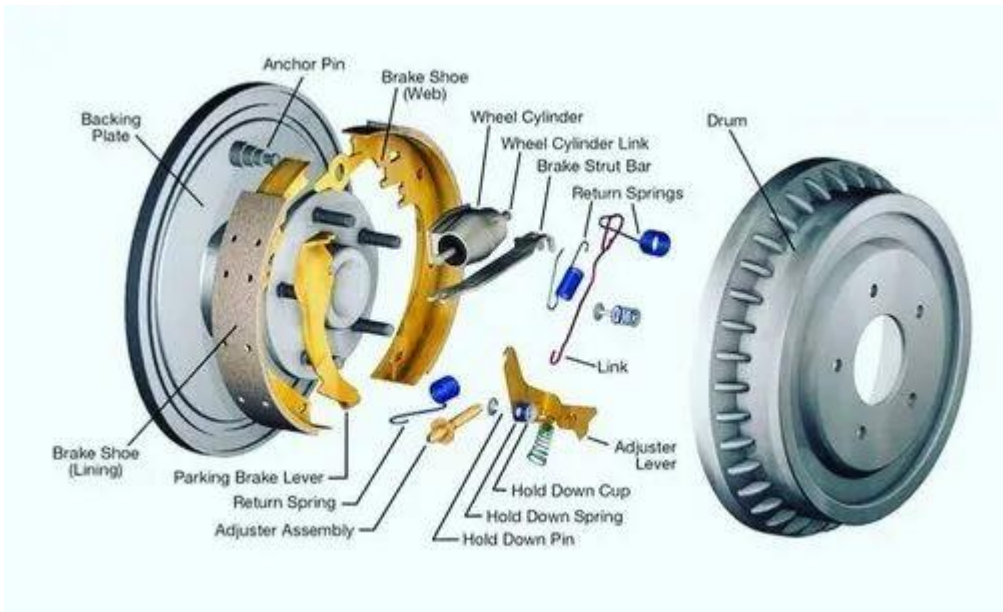
MYND 15. Keramik bremsuklossar (Hverjir eru bestu bremsuklossarnir, 2016)4.2.4Að velja viðeigandi púða Eins og sýnt er hér að ofan, málm-, lífræn- og keramikpúðar, þessir þrír

tegundir bremsuklossa hafa mismunandi kosti og galla. Þess vegna má segja að það sé enginn bremsuklossi sem getur þaðrottna yfir í hverri einustu aðstæðum. Við getum ekki auðveldlega sagt hvaðategund þúða er best. Nú á dögum er vesen

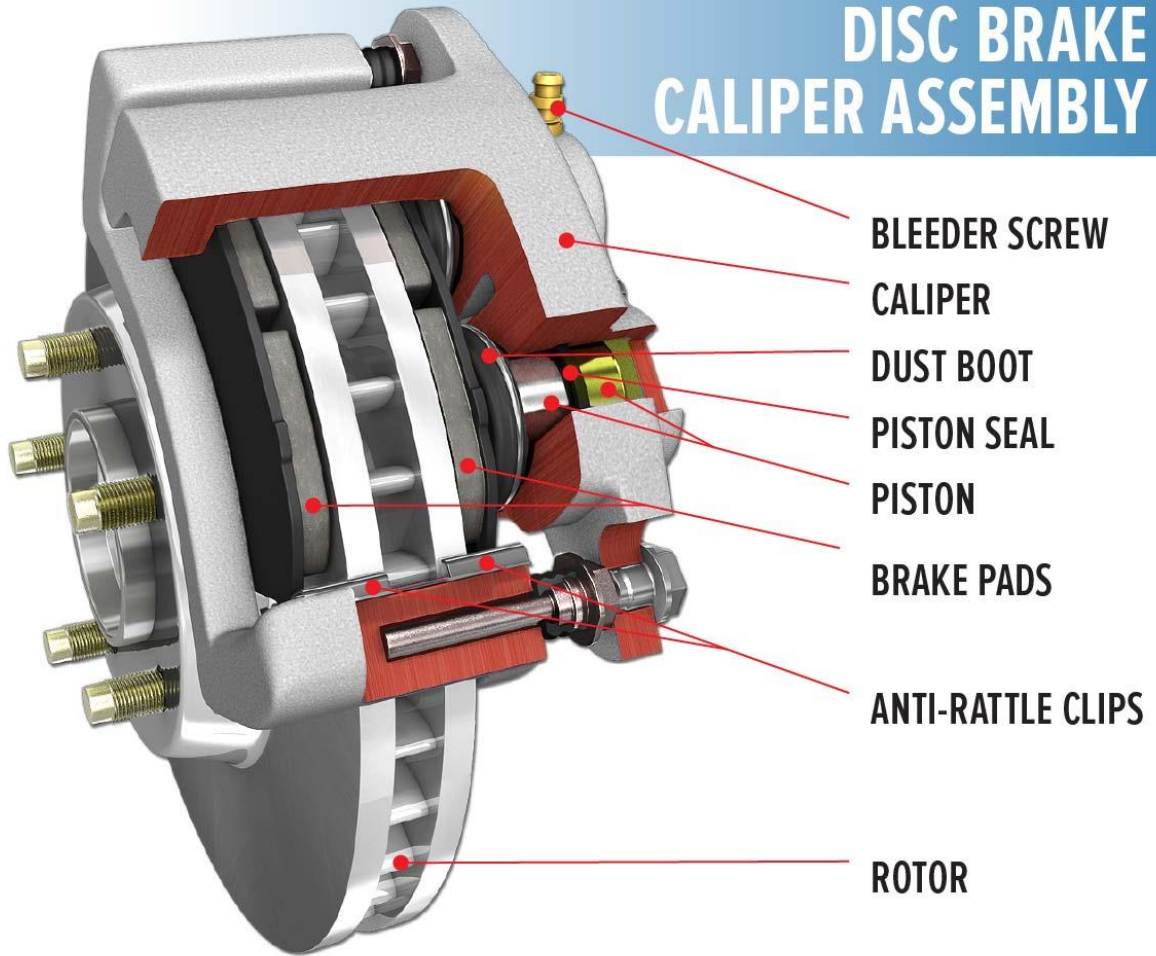








# DISC BRAKE CALIPER ASSEMBLY







skriðvörn (2).mp4



shutterstock.com · 1685787067

### Flexure of inner brake pad backing plate and its' affects.

#### Unworn pads.

Arrow widths symbolise approximate strength of clamping force at different locations.

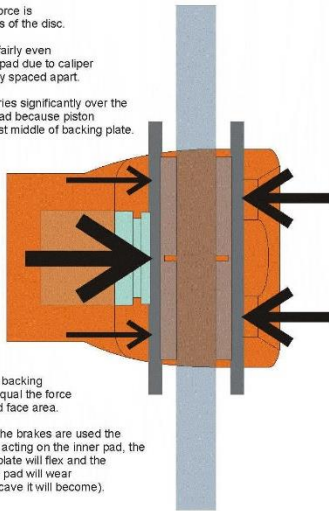
Sum of clamping force is equal on both sides of the disc.

Clamping force is fairly even over area of outer pad due to caliper 'claws' being widely spaced apart.

Clamping force varies significantly over the area of the inner pad because piston only pushes against middle of backing plate.

The more rigid the backing plate is the more equal the force acting over the pad face area.

The more heavily the brakes are used the more force will be acting on the inner pad, the more the backing plate will flex and the more unevenly the pad will wear (i.e. The more concave it will become).



#### Partly worn pads

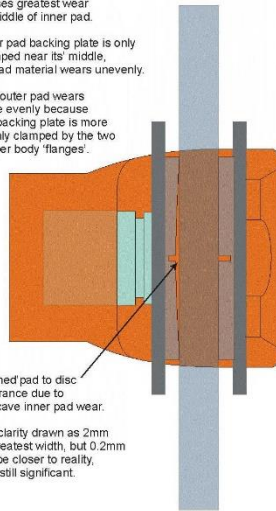
In use over time, greater clamping force nearer to piston causes greatest wear at middle of inner pad.

Inner pad backing plate is only clamped near its' middle, so pad material wears unevenly.

The outer pad wears more evenly because the backing plate is more evenly clamped by the two caliper body 'flanges'.

'Arched' pad to disc clearance due to concave inner pad wear.

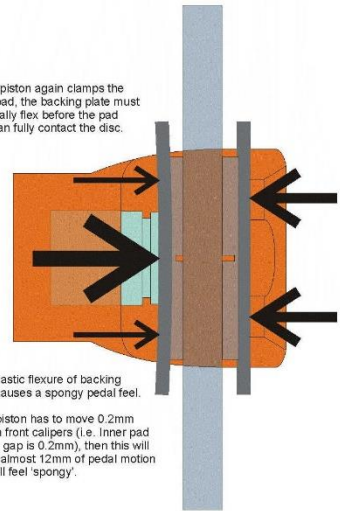
For clarity drawn as 2mm at greatest width, but 0.2mm will be closer to reality, and still significant.



When piston again clamps the worn pad, the backing plate must elastically flex before the pad face can fully contact the disc.

This elastic flexure of backing plate causes a spongy pedal feel.

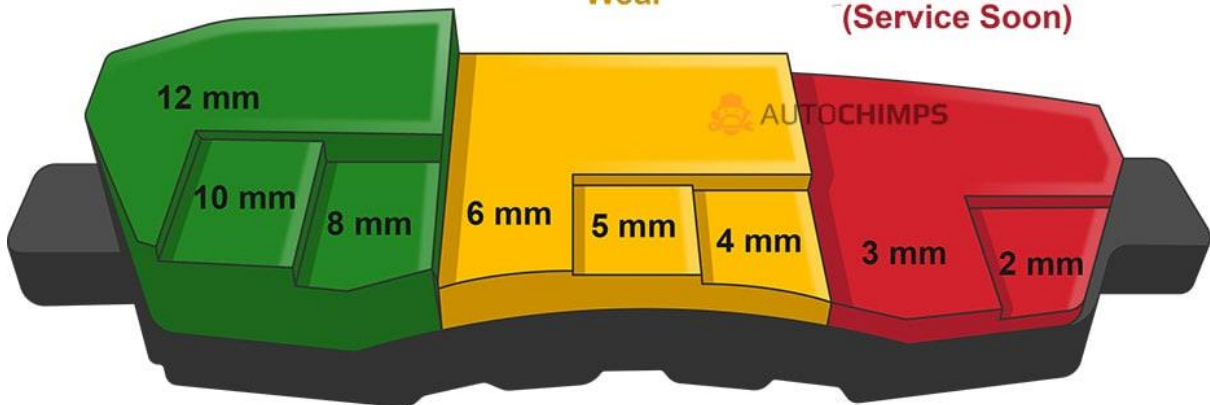
If the piston has to move 0.2mm at both front callipers (i.e. inner pad to disc gap is 0.2mm), then this will cause almost 12mm of pedal motion that will feel 'spongy'.



### Light Wear

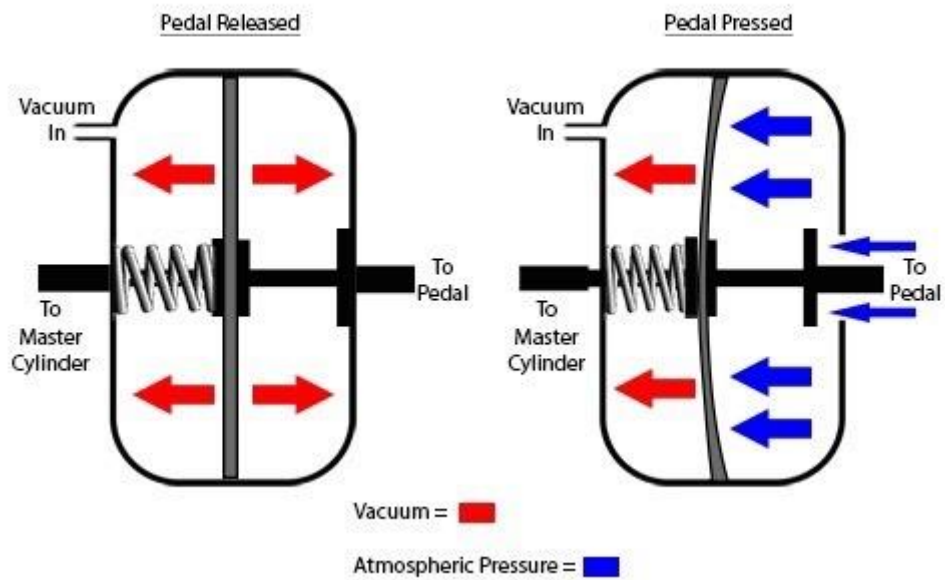
### Moderate Wear

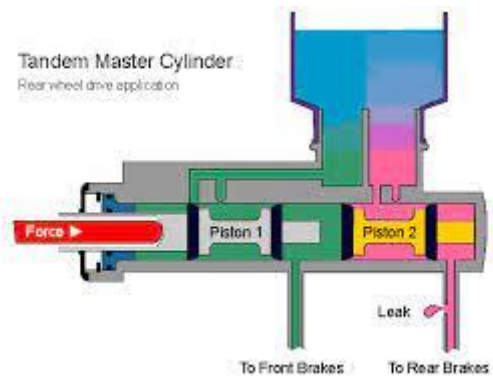
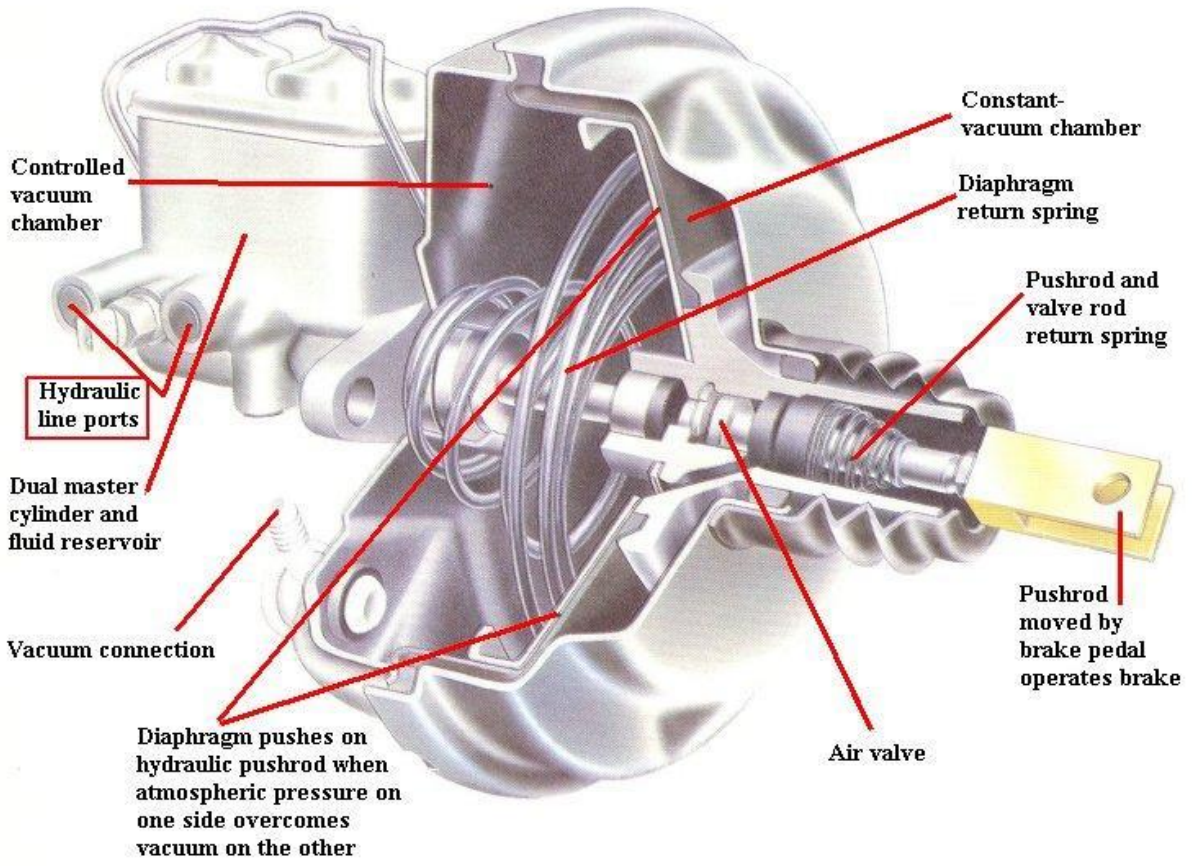
### Heavy Wear (Service Soon)



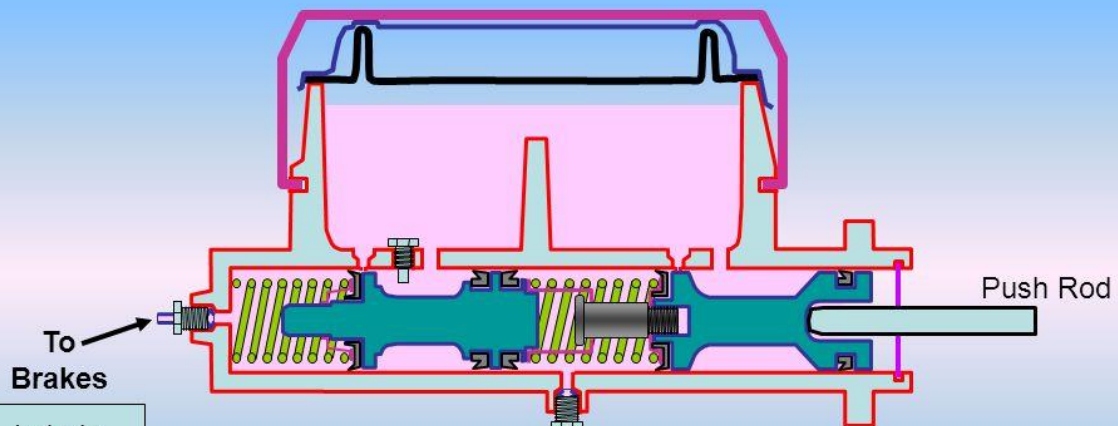


## Vacuum Brake Booster



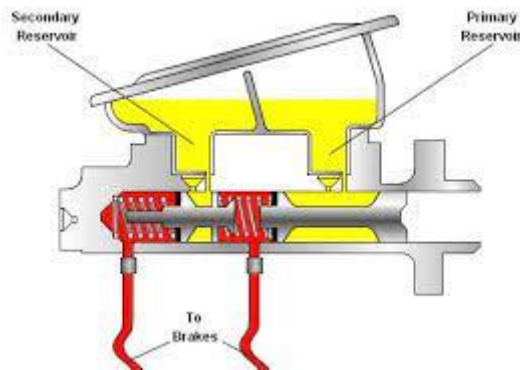


# Tandem Master Cylinder 2



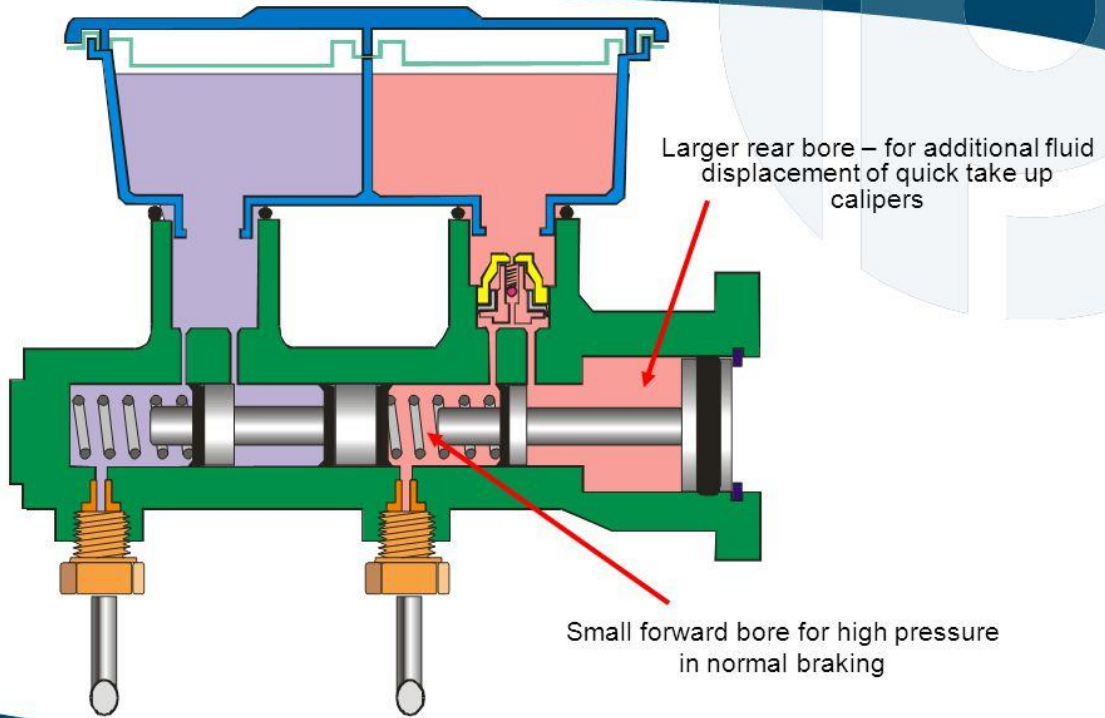
- Labels
- Applied
- Released
- Brake Fail

As soon as the primary seals pass the compensating ports the brake fluid is forced through the brake pipes to the brake calipers and wheel cylinders.



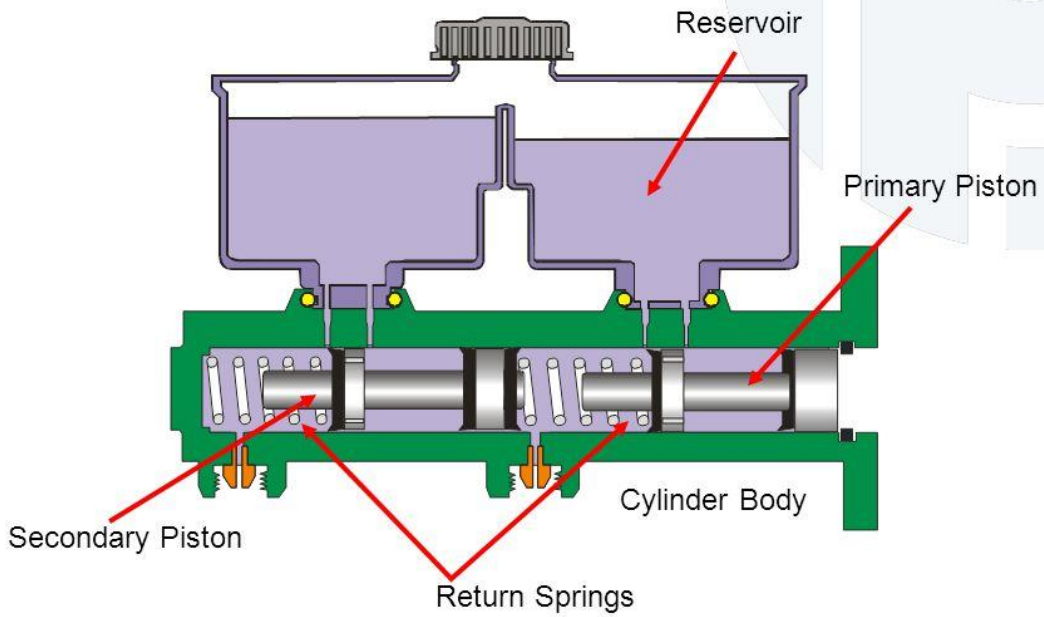
# Step Bore Design

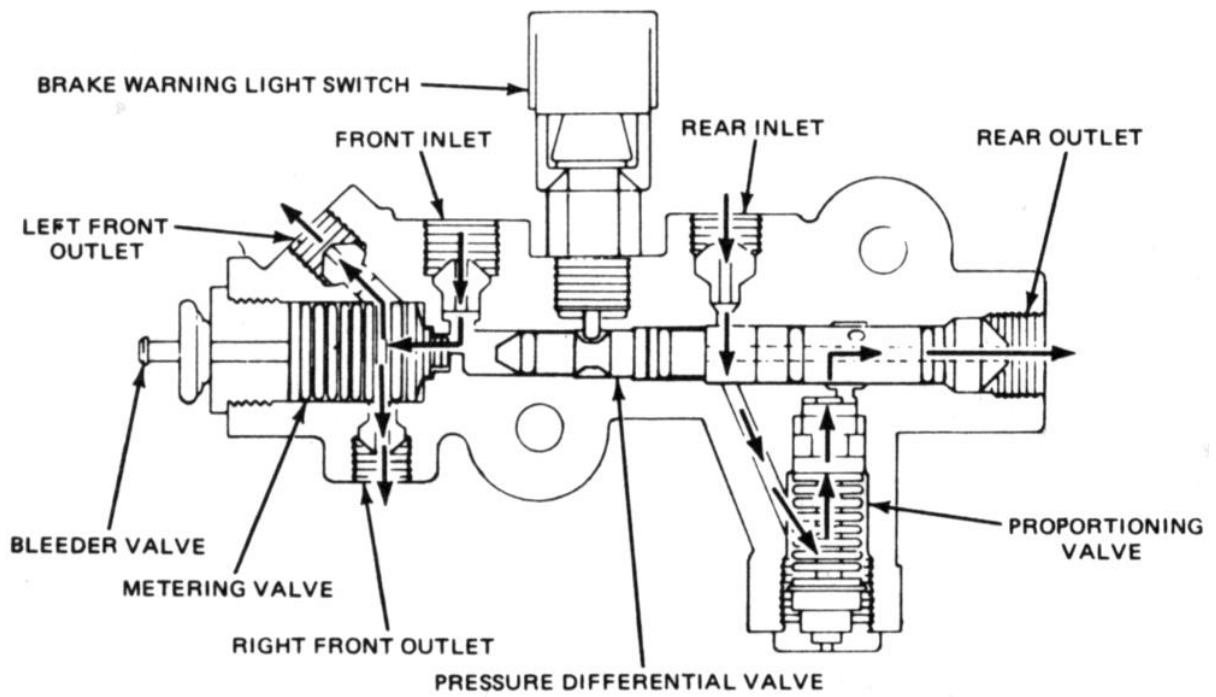
59



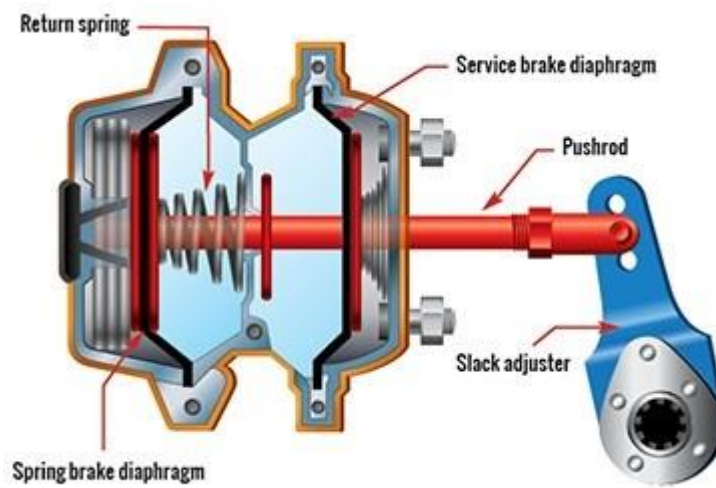
# Master Cylinder Components

48



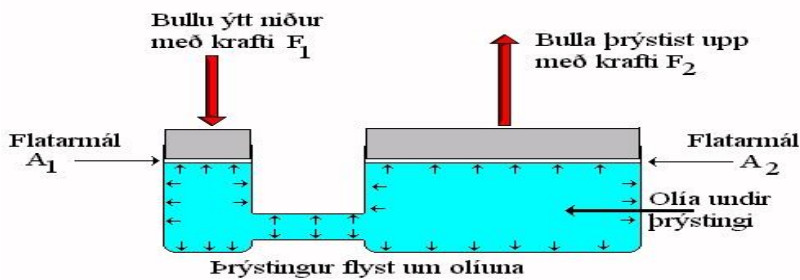


89789G20



Dæmi.

Á vökvadælu er minni flöturinn  $0,01 \text{ m}^2$  en stærri flöturinn er  $0,1 \text{ m}^2$ . Nú er ýtt með  $12 \text{ N}$  krafti á minni flötinn. Hversu miklum massa má lyfta á stærri fletinum?



Svar:

Samkvæmt því sem sagt var hér að ofan má finna kraftinn sem verkar á stærri flötinn með:

$$F_2 = F_1 \cdot \frac{A_2}{A_1} = 12 \text{ N} \cdot \frac{0,1 \text{ m}^2}{0,01 \text{ m}^2} = 120 \text{ N}$$

$$F = m \cdot g \Rightarrow m = \frac{F}{g} = \frac{120 \text{ N}}{9,8 \text{ m/s}^2} = 12,24 \text{ kg}.$$

## Bremsuvökvi

Bremsuvökvi af gæðastaðli DOT/No. 116, merktur DOT 4 er yfirleitt talinn fullnægja þeim kröfum sem gerðar eru varðandi diskabremsuferfi í nýjustu bílum. Dæmi: DOT 5

bremsuvökvi frá Esso hefur sömu eiginleika og svokallaður silikon-bremsuvökvi, þ.e. minnsta rakadrægni og hæst suðumark (270°C) og hann má blandast öðrum bremsuvöknum sem flokkaðir eru DOT 3 eða DOT 4. Shell Donax ZB hefur einnig sömu eiginleika og silikon-bremsuvökvi (DOT 5). Í einstaka bremsukerfum eru gúmpéttingar sem ekki þola silikon-efnasambönd. Fyrir þau kerfi er sérstakur syntetískur-bremsuvökvi með sömu eiginleika varðandi rakadrægni og suðumark. Sá vökvi flokkast sem DOT 5.1 og má ekki blandast silikon-bremsuvökva í flokki DOT 5. Þessi númer DOT 5 og DOT 5.1 hafa valdið misskilningi og mistökum af augljósum ástæðum. Vert er að benda á sérstakar upplýsingar í eigendahandbókum bíla um bremsu- og kælivökva.

Bremsuvökvinn er eitt atriði sem alltof fáir leiða hugann að, því ef þú sérð fyrir þér að þegar þú stígur bremsupedalann með krafti, þá þrýstir þú bremsuvökvanum niður í bremsudælurnar sem klemma bremsudiskinn fastan, þetta þýðir að þú þarft að hafa góðan vökva þarna í kerfinu hjá þér, bremsuvökvi er þeim hæfileikum gæddur að þjappast mjög lítið, því ef þú værir með vökva þarna sem þjappast þá þyrftir þú að stíga mun fastar á pedalann, og þú myndir finna að pedallinn væri mjúkur, og tæki ekki almennilega í bremsurnar, þess vegna er bremsuvökvinn notaður. En bremsuvökvi er ekki eilífðarvökvi, það þarf að skipta honum út reglulega því hann er þeim leiða eiginleika gæddur að safna í sig raka, og þegar það er komið vatn í bremsuvökvann þá fer hann að geta þjappast saman, sem er ekki vinsælt að ekki sé talað um að þegar vatn er komið í bremsukerfið er mun meiri hætta á allskyns tæringu, ryði og þessháttar ófögnuði. Það eru nokkrar gerðir af bremsuvöknum á markaðnum, þeir eru merkti DOT3, DOT4 og DOT5. DOT3 og DOT4 bremsuvökvar eru byggðir á Ether, og eru því mjög rakasæknir, meðan DOT5 bremsuvökvi er byggður á Sílikoni. Það er einnig í dag hægt að fá DOT5 bremsuvökva með engu Sílikoni og er sá vökvi talsvert vinsæll hjá keppnismönnum í mótorsporti. Fyrir nokkrum árum kom þessi DOT5 vökvi á markaðinn með Sílikoninu, þessi vökvi átti að verða stærsta nýjungin fyrir keppnistæki, en fljótlega komust menn að því að hann þjappast of mikið til að menn vildu nota hann, og skiptu menn aftur í DOT4. Munurinn á þessum DOT tölum er í raun hve mikinn hita vökvinn þolir, því hærri sem talan er, því hærri hita þolir vökvinn. Það má aldrei blanda DOT sílicon vökva við hina vökvana, alveg sama hvað gaurinn á bensínstöðinni segir.





Understanding  
Anti-lock Braking Syst

Hemlinum er stjórnað með handloka sem getur gefið hemlinum mismunandi mikinn þrýsting. Línurit á mynd 1.38 sýnir virkni hemilsins. Á stjórnstönginni er stundum hnappur sem ökumaður getur beitt til að afmarka hámarks- hraðann.

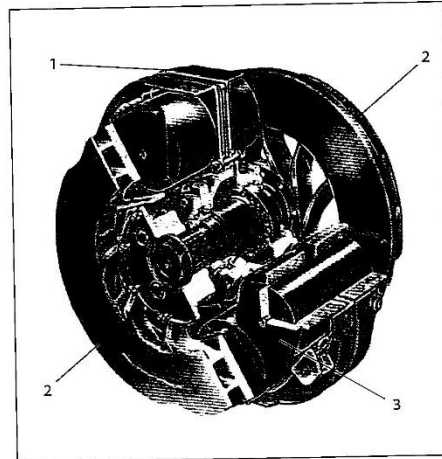
### Segulhemill á aflrás

Segulhemli er stundum komið fyrir í aflrás. Sátríð eru segulspólur, sem settar eru upp í hring og festar við grínd, gírkassa eða drífás. Snúðar (diskar) snúast með drifskaftinu. Við beitingu hemilsins er straumi hleypt á segulspólurnar sem segulmagna sátríð en það leitast við að draga úr snúningshraða aflrásar. Það er því ekki núningsviðnám heldur segulsvið sem hemlar. Á mynd 1.37 er sýndur segulhemill á drifskafti vörubifreiðar.

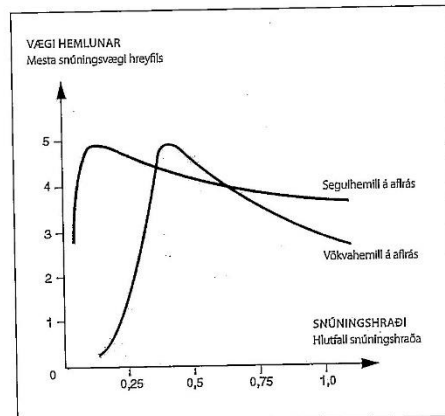
Línurit á mynd 1.38 sýnir að afköst aflrásar-hemlanna eru nokkuð svipuð en vökvahemillinn byrjar ekki að vinna fyrr en aflrás hefur náð u.þ.b. þúsund snúningum á mínútu.

### Notkun á hamlara

Hamlari virkar aðeins á drifin hjól og því ætti ekki að nota hann þegar ekið er niður mjög hála brekku. Læsivörn vinnur ekki á hemlun læsivarnar.



Mynd 1.37 Segulhemill á drifskafti vörubifreiðar. 1 Sátur. 2 Snúður. 3 Segulmagnunarspóla. Hemlinn er venjulega í fjórum þrepum.



Mynd 1.38 Línurit sýnir samanburð á afköstum aflrásar-hemla bifreiða.

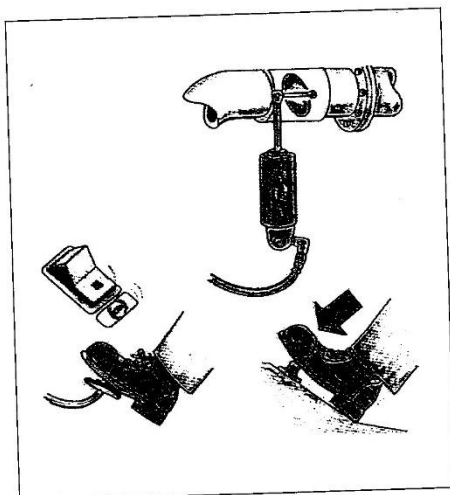
## HAMLARAR

Hemlun með hamlara er hagkvæm hvað slit varðar því ekki er um beint núningsviðnám að ræða eins og í aksturshemlum. Viðhald á þeim er því lítið. Þrjár megingerðir eru af hömlurum, þ.e. útblásturshemill sem virkar á hreyfilinn, vökvahemill og segulhemill. Báðir þeir síðarnefndu virka á drifrás. Hjálparhemill er oftast notaður með lofthemlum. Orka hemilsins er lítil, svo að hemlun með honum er mjúk og sein.

### Útblásturshemill

Hemillinn þrengir verulega leið útblásturgassins svo að vélin virkar sem loftþjappa og heldur við bílinn.

Margar stórar bifreiðir eru með útblásturshemil. Mynd 1.35. Þegar útblásturshemli er beitt stígur ökumaður á rofa í gólfi bílsins og stjórnþúnaður lokar að mestu fyrir útblástursgöngin og dregur



Mynd 1.35 Útblásturshemill. Hann er ýmist tengdur með því að stíga á hnapp í gólfi bílsins, eða að hann tengist sjálfkrafa þegar hemlafetill er stígin niður.

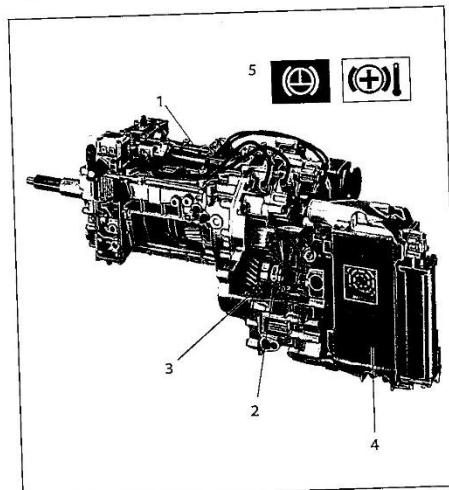
verulega úr eldsneytisgjöf. Í sumum gerðum tengist útblásturshemill sjálfkrafa þegar stigið er á hemlafetil.

Annaðhvort er útblásturshemill tengdur að fullu eða ótengdur. Í akstri er því ekki hægt að stilla hve mikið hann hemlar hverju sinni.

### Vökvahemill á aflrás

Hemillinn er gerður af tveimur hólfuðum diskum sem snúa hvor á móti öðrum í lokuðu hemilshúsi aftan á girkassanum. Annar diskurinn er snúður (skófluhjól) sem festur er við útöxul girkassans, en sátrið er fest við hemilshúsið og getur því ekki snúist.

Við beitingu hemilsins er olíu dælt inn í hemilshúsið og mótstaða myndast þegar olían streymir milli hjólanna sem leitast við að hægja á bílnum. Á mynd 1.36 sést þúnaður hemilsins aftan á girkassa í bifreið.



Mynd 1.36 Vökvahemill aftan á girkassa. 1 Girkassi. 2 Snúður. 3 Sátur. 4 Olíufugjafi. Hemlunin er oft sett upp í sex þrepum sem gefa vaxandi hemlunarstig. 5 Merki í mælaborði sem á kviknar gult ljós þegar hemillinn er að vinna.

---

Stöðuhemill á að geta haldið bifreiðinni kyrrri í 18% halla á öllu álagssviði ökutækisins. Þannig þarf stærð og fjöldi hemlastrokka með stöðuhemilsgörmi að vera í hlutfalli við leyfða heildarþyngd bifreiðarinnar. Stöðuhemill getur því þurft að vera á tveimur ásum bifreiðar.

Sambyggður hemlastrokkur, nr. 1 og 7 á mynd 1.32, er með annan helminginn fyrir aksturshemla en hinn fyrir stöðuhemil og er sá hluti nr. 7. Sá hluti strokksins sem er fyrir aksturshemlana er hólfaður í tvennt með þind en strokkur stöðuhemils er yfirleitt með stimpil. Mynd 1.33. Stöðuhemill er tengdur með stífum gormi sem ýtir á stimpilinn og átakið flyst til þrýstistangar og áfram til útihersluarms sem snýr þenjaröxli á sama hátt og þegar aksturshemli er beitt. Gormurinn tengir stöðuhemil þegar loftþrýstingur fellur í strokknum, en hemlinum er létt af með því að opna að nýju fyrir þrýstiloft með handlokanum. Á mynd 1.34 er sýnd vinna sambyggðs hemlastrokks með stöðuhemilsgormi. Gormurinn er gerður óvirkur með því að hleypa þrýstilofti inn í stöðuhemilshluta strokksins.

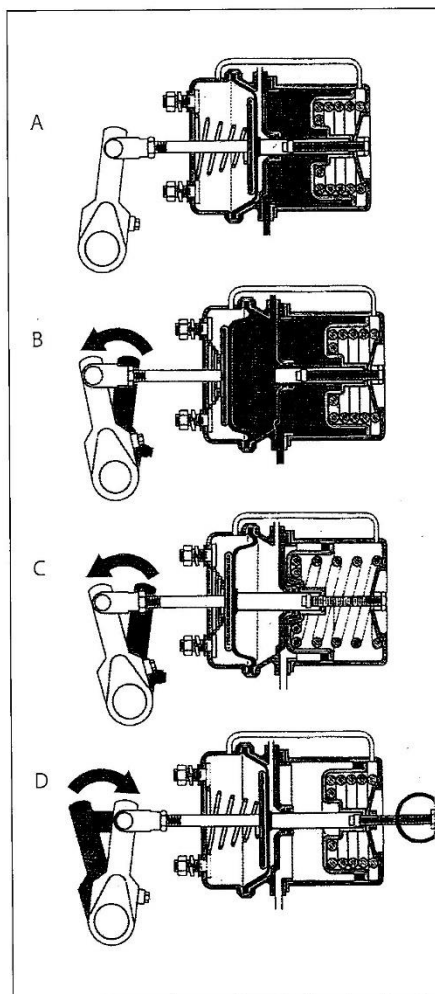
Sambyggðir hemlastrokkar eru oft notaðir bæði á fram- og afturási, en á sumum gerðum aðeins á afturási. Ef afturásarnir eru tveir er sambyggður hemlastrokkur oft aðeins á þeim fremri.

Ef hemlakerfið bílar, eða af öðrum orsökum næst ekki upp þrýstingur á stöðuhemilskerfi, er yfirleitt hægt að léttu stöðuhemilsgormi af með lofti úr njólbarda í gegnum hleðsluloka. Í flestum tilvikum er einnig hægt að spenna stöðuhemilsgorminn saman með bolta.

Í nokkrar eldri gerðir hefur verið hægt að fá viðgerðasett, en hemlastrokk ætti enginn að taka sundur án þess að hafa til þess kunnáttu, því stöðuhemilsgormur er mjög stífur og getur verið óvönnum hættulegur.

#### Reglur um stöðuhemil á stórra bifreið

Með gorminum í stöðuhemilshluta hemlastrokks er uppfyllt ákvæði reglugerðarinnar um stöðuhemil á bifreið, þ.e. að hann sé óháður stjórnbúnaði aksturshemils og bifreiðin haldist í hemlastöðu með beinum vélrænum búnaði. Þessi hemill á einnig að uppfylla það skilyrði að þola notkun á ferð.



Mynd 1.34 Vinna sambyggðs hemlastrokks.

A Venjulegur akstur án hemlunar. B Aksturshemli er beitt. C Stöðuhemill er tengdur. Hann getur einnig verið neyðarhemill. D Stöðuhemilsgormur er spennur saman með því að skrúfa út boltann.

að stöðuhemli sé létt af ef verulegur leki er annars staðar í lofthemlakerfinu.

Tveggjaleiðaloki, nr. 6 á mynd 1.32, er hús með kólfi og tveimur tengingum inn og einni út. Loftið ýtir kólfinum til eftir því hvoru megin loftþrýstingur er hærrí og opnar þannig aðra tenginguna en lokar hinn. Loftið streymir út mitt á milli inntakanna.

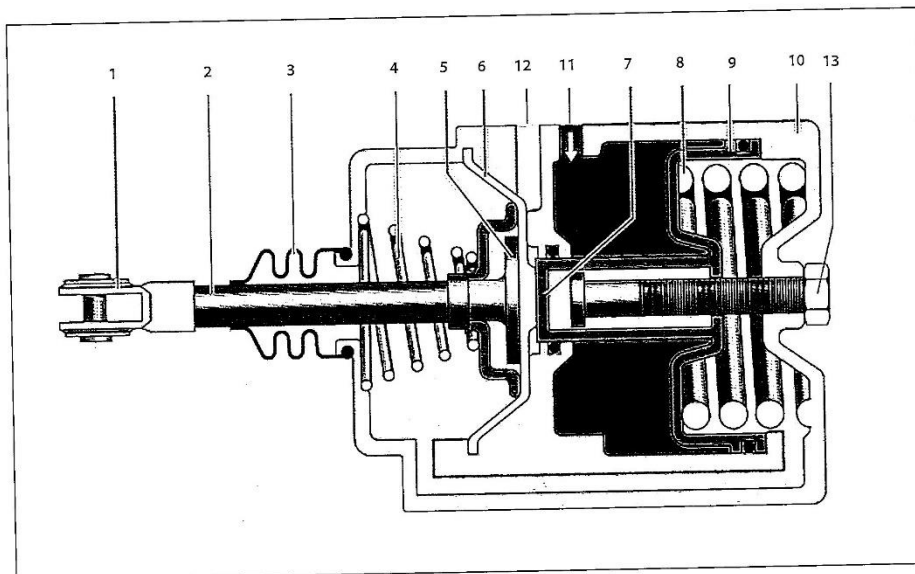
Þegar hemlað er með aksturshemlium og stöðuhemill er tengdur, þ.e. stöðuhemilskerfið er loftlaust, hleypir lokinn einnig lofti inn á stöðuhemilshlutann í hemlastrokki og léttir stöðuhemli af að sama marki og hemlað er með aksturshemlium. Þetta er gert til þess að hindra yfirálag á hemlabúnað hjólanna.

Hleðsluloki, nr. 8 á mynd 1.32, er m.a. til þess að geta fengið aðkomið þrýstiloft, t.d. úr hjólbarða, inn í gegnum hann og létt af stöðuhemli.

Lásloki, nr. 9 á mynd 1.32, er til að hindra að loft komist inn á handloka þegar líftill þrýstingur er á kerfinu. Lásloki á að tryggja að stöðuhemli sé ekki létt af í gáleysi þegar kerfið byrjar að hlaðast, þótt handloka hafi verið snúið á meðan það var tómt.

Þrýstiminnkari, nr. 12 á mynd 1.32, stýrir því að þrýstingurinn í loftgeymi stöðuhemils er svolítið lægri en kerfisþrýstingur, og þar með einnig hemlakerfi eftirvagns.

Handloki stöðuhemils, nr. 14 á mynd 1.32, er nokkurs konar loftkrani sem er innan seilingar ökumanns. Hann tengist inn á leiðsluna milli loftgeymis stöðuhemils og hemlastrokka. Stöðuhemli er létt af með því að færa til handfang lokans og hleypa lofti í gegnum hann til stöðuhemilshluta hemlastrokka, þannig að stimpillinn þrýsti gorminum saman.



Mynd 1.33 Sambyggður hemlastrokkur með stöðuhemilsgormi. Stöðuhemilsgormi er þrýst saman með hemlalofti. 1 Kloftengi. 2 Þrýstistöng. 3 Hlíðargúmmí. 4 Bakfærslugormur. 5 Þrýstiþlata. 6 Þind. 7 Stimpillhúlsa. 8 Stöðuhemilsgormur. 9 Stimpill stöðuhemilsstrokks. 10 Hús stöðuhemilsstrokks. 11 Loftinntak í stöðuhemilsstrokki. 12 Loftinntak í aksturshemilsstrokki. 13 Ró til að þrýsta saman stöðuhemilsgormi.

## STÖÐUHEMILL

Stöðuhemilsbúnaður lofthemla er öruggasti búnaðurinn til að halda stórri bifreið í kyrrstöðu þar sem hann tengist sjálfkrafa þegar og ef loftþrýstingur fellur af stöðuhemi.

### Búnaður stöðuhemils

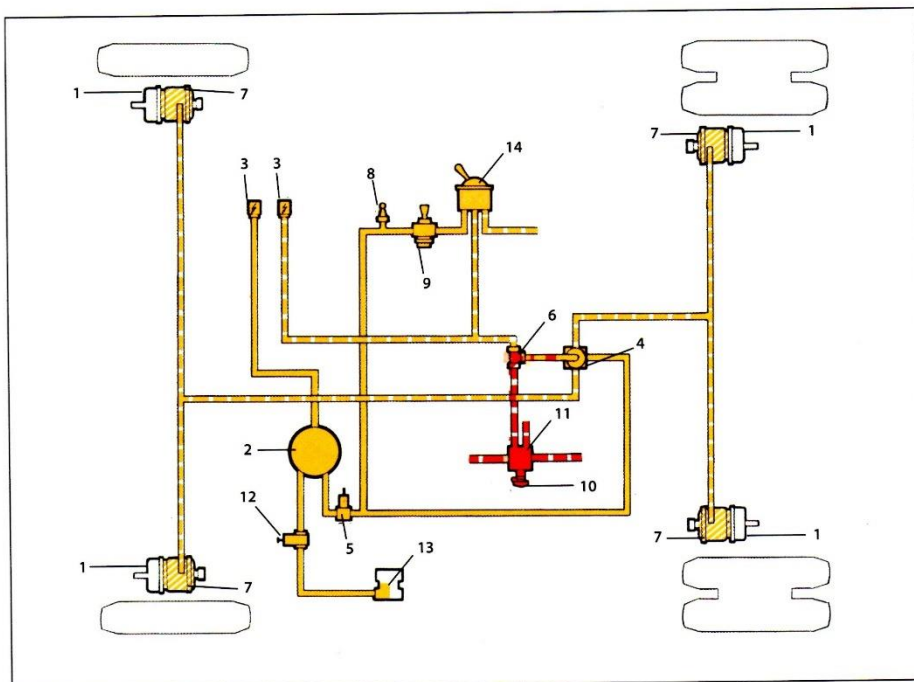
Stöðuhemill er tengdur með stífum gormi en létt af með þrýstilofti. Til þess að hemillinn vinni fullkomlega þarf að tengja saman ýmsan búnað og á mynd 1.32 er sýnt hvernig stöðuhemill lofthemlakerfis er samsettur.

Loftgeymir, nr. 2 á mynd 1.32 er sameiginlegur geymir fyrir loft til að létta af stöðuhemi og

stýra hemlun eftirvagns. Lágþrýstiviðvörðun, nr. 3 á mynd 1.32, eru gaumljós, annars vegar um lágan loftþrýsting í loftgeyminum og hins vegar í lögninni frá handloka.

Stjórnloki (loftliði), nr. 4 á mynd 1.32, flýtir losun stöðuhemils með því að hleypa lofti í gegnum sig beint frá loftgeymi í stöðuhemilsstrokki. Einnig flýtir hann beitingu stöðuhemils með því að hleypa lofti út í gegnum sig þegar stöðuhemill er tengdur.

Varloki fyrir stöðuhemil, nr. 5 á mynd 1.32, hleypir í gegnum sig lofti sem er með meira en u.þ.b. 5,5 bara þrýsting. Falli þrýstingurinn niður fyrir það lokar hann loftrásinni og kemur þannig í veg fyrir



Mynd 1.32 Lofthemlabúnaður stöðuhemils.

1 Aksturshemilshluti hemlastrokk. 2 Loftgeymir fyrir stöðuhemil og hemlastjórnun eftirvagns. 3 Lágþrýstiviðvörðun. 4 Stjórnloki (loftliði). 5 Varloki fyrir stöðuhemil. 6 Tveggjaleiðaloki. 7 Gormhluti hemlastrokk. 8 Hleðsluloki. 9 Lásloki. 10 Mæliúttak. 11 Fjöltengi. 12 Þrýstiminnkari. 13 Fjölrása öryggisloki. 14 Handloki.

**Ákvæði í reglugerð**

Í reglugerð um gerð og búnað ökutækja segir að lofthemlakerfi megi ekki leka meira en eðlilegt getur talist. Einnig eru nokkur ákvæði um lofthemla, t.d. lágmarks rými loftgeyma, þrýstistilli, öryggisloka, búnað til að hleypa vatni af loftgeymum, um búnað til varnar ísmyndun og um prufutengi í hverri sjálfstæðri rás hemlakerfis, en við innflutning á ökutækjum með lofthemla er gengið úr skugga um að skilyrði séu uppfyllt.

Í reglugerðinni eru einnig eftirfarandi ákvæði um lofthemla, sem varða viðhald á þeim og ökumaður/umsjónarmaður þarf að þekkja:

- Loftþjappa skal vera nægilega afkastamikil til að hlaða tóma loftgeyma hemlakerfis í 65% af viðmiðunarþrýstingi á innan við 3 mín. fyrir vélknúði ökutæki, en á innan við 6 mín. fyrir samtengd ökutæki.
- Aksturshemill með þrýstiloftsyrifærslu skal hafa þann þrýsting til ráðstöfunar sem framleiðandi mælir fyrir um.
- Leysitími aksturshemils má ekki vera lengri en eðlilegt getur talist miðað við gerð og notkun ökutækis.
- Hemlarör úr plastefni og hemlaslängur skulu uppfylla viðurkennda staðla og hemlarör skulu tengd saman samkvæmt fyrirmælum framleiðanda ökutækisins.

**Bakkhemill** er skilgreindur í reglugerð sem búnaður, sem sjálfkrafa hemlar ökutæki með aksturshemli eða stöðuhemli þegar það er í bakkgír og snertinæmur listi eða álíka búnaður aftan á ökutækinu verður fyrir áreiti. Hemillinn skal þannig gerður að bilun í honum geti ekki valdið ófyrirséðri hemlun við akstur ökutækis fram á við. Heimilt er að hafa bakkhemil á hópbfreið og vörubifreið.

**Hópbfreið** skal uppfylla eftirfarandi ákvæði samkvæmt reglugerð:

- Hemlunargeta aksturshemils við kaldhemlun skal vera a.m.k. 5,0 m/sek<sup>2</sup>.
- Hemlunargeta neyðarhemils skal vera a.m.k. 2,5 m/sek<sup>2</sup>.
- Ásetningartími aksturshemils má mestur vera 0,5 sek.

Þá skal hópbfreið sem eingöngu flytur fólk í sætum og er meira en 12.000 kg að leyfðri heildarþyngd og skráð í fyrsta sinn eftir 31. mars 2001, búin fullgildri læsivörn.

**Vörubifreið** skal uppfylla eftirfarandi ákvæði samkvæmt reglugerð:

- Hemlunargeta aksturshemils við kaldhemlun skal vera a.m.k. 5,0 m/sek<sup>2</sup>.
- Hemlunargeta neyðarhemils skal vera a.m.k. 2,2 m/sek<sup>2</sup>.
- Ásetningartími aksturshemils má mestur vera 0,5 sek.
- Vörubifreið sem er meira en 12.000 kg að leyfðri heildarþyngd, og hefur tengibúnað fyrir eftirvagn sem er meira en 3.500 kg að leyfðri heildarþyngd, skal hafa viðvörðunarljós og viðurkennt raftengi fyrir hemlalæsisvarnbúnað eftirvagns.
- Vörubifreið sem er búin hleðslustýrðum hemlajöfnunarloka skal hafa skilti eða merkingu sem segir til um hvort stilling lokans sé rétt.

Ennfremur eru ákvæði um að vörubifreið sem er meira en 16.000 kg að leyfðri heildarþyngd, og hefur tengibúnað fyrir eftirvagn sem er meira en 3.500 kg að leyfðri heildarþyngd og skráð í fyrsta sinn eftir 31. mars 2001, skuli búin fullgildri læsivörn.



**Þrýstistýringin**, nr. 4 á mynd 1.31, fær fyriræli um það frá stjórnþólunni hvernig hún á að skammta loftþrýstinginn inn á hvern og einn hemlastrokk þannig að sem mest hemlun náist og ekkert hjól læsist.

Læsivörnin grípur aðeins inn í hemlunina þegar bíllinn er á yfir 5 km hraða á klst. og eitt eða fleiri hjól eru farin að snúast það hægt að hætta er á að þau læsist.

#### Læsivörnin vinnur þannig að:

- hemlarnir byggja upp þrýsting í hemlastrokkunum,
- eitt hjól fer að snúast hægar en hin hjólin,
- læsivörnin minnkar þrýstinginn á loftinu í hemlastrokki hjólsins,
- læsivörn heldur þrýstingnum stöðugum í hemlastrokknum,
- hemlarnir byggja upp þrýsting í strokknum á ný.

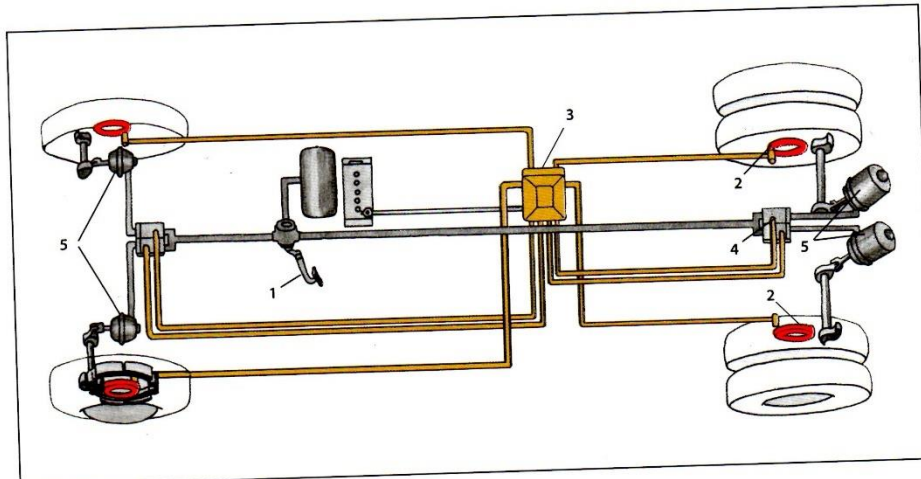
þannig helst hröð skipting svipað og tifað sé með

miklum hraða á hemlafetli, þar til hjólið fer að snúast með sama hraða og hin hjól bílsins. Meðan hemlað er við þær aðstæður að hjól bifreiðar leitast við að snúast mismunandi hratt og hraði bílsins er yfir 5 km á klst. vinnur læsivörnin stöðugt og skiptir hratt á milli þrýstiaukningar, þrýstiminnkunar og jafns þrýstings.

#### Viðhald og hirða lofthemla bifreiðar

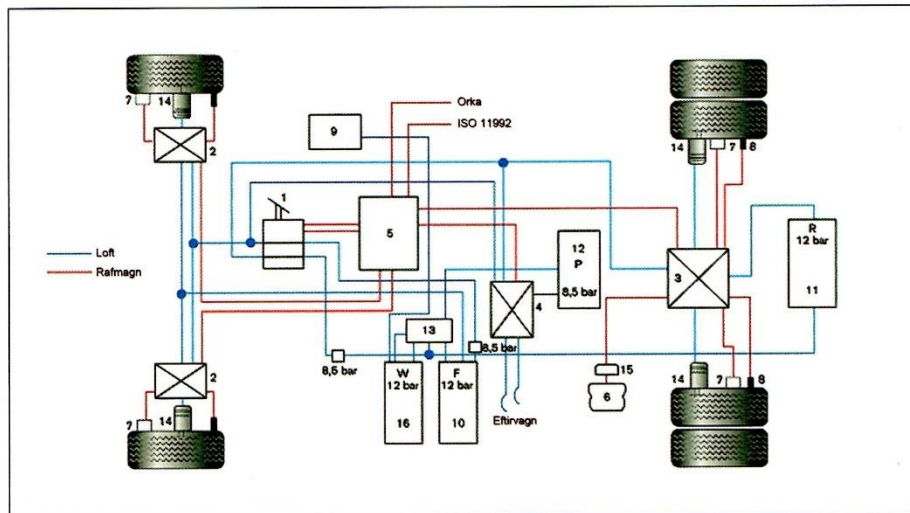
Ökumaður getur fylgst með loftþrýstingnum í kerfunum á mælum sem eru hvor fyrir sitt kerfi. Gaumljós eða hljóðmerki á einnig að vekja athygli ökumanns ef þrýstingurinn fellur óeðlilega, eða u.þ.b. niður í 5,5 bór. Þá er hætt við að hleðsluhluti hemlakerfisins leki og ökumaður verður að stöðva bifreiðina.

Lofthreinsara loftþjöppunnar þarf að hreinsa reglulega og/eða skipta um síu í honum samkvæmt fyrirælum framleiðanda bifreiðarinnar. Þetta gildir hvort heldur þjappan hefur eigin lofthreinsara eða notar sama lofthreinsara og hreyfillinn, sem er algengara á nýlegum bílum.



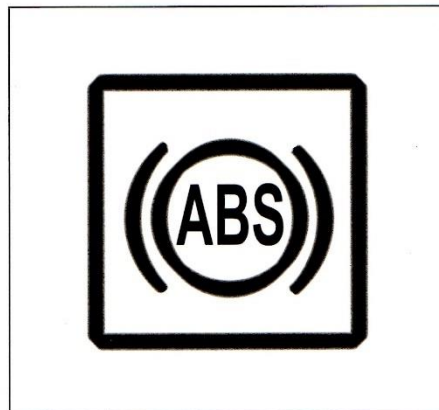
Mynd 1.31 Hemlakerfi með læsivörn.

1 Hemlafetill. 2 Hraðaskynjari í hjólum. 3 Stjórnþólva. 4 Þrýstistýring. 5 Hemlastrokkur.



Mynd 1.29 EBS diskahemlakerfi.

1 Hemlafetill. 2 Mótari sem stýrir hemlun framhjól. 3 Tveggja rása mótari sem stýrir hemlun afturhjóla. 4 Mótari fyrir stjórnun eftirvagns. 5 Stjórn tölva. 6 Loftþúði. 7 Slitvari. 8 Hraðaskynjari hjóls. 9 Loftþjappa. 10 Loftgeymir fyrir hemlun framhjóla. 11 Loftgeymir fyrir hemlun afturhjóla. 12 Loftgeymir fyrir losun stöðuhemils. 13 Fjölása öryggisloki. 14 Hemlastrokkur. 15 Mæliúttak. 16 Rakageymir.



Mynd 1.30 ABS viðvornarljós.

Í vörubifreiðum eru venjulega þrenn ljós. Eitt segir til um bilun í hemlakerfi bílsins, annað um bilun í kerfi eftirvagns og þriðja að eftirvagn sé ekki með læsivörn.

### Lofthemlar með læsivörn

Læsivörn í lofthemlum er mikilvægur öryggisbúnaður. Það er því nauðsynlegt fyrir þann sem ekur bifreið með þessum búnaði að þekkja viðvornarmerki í mælaborði.

Viðvornarljós fyrir læsivörn, mynd 1.30, á að kvikna þegar svissað er á en slokknar eftir u.þ.b. 3 sek. eða þegar hreyfill er gangsettur. Ef ljósið slokknar ekki eða kviknar í akstri er læsivörn biluð og þarf þá að leita til viðgerðaverkstæðis.

Á mynd 1.31 sést hemlakerfi í bifreið með læsivörn.

Hraðaskynjari, nr. 2 á mynd 1.31, nemur snúningshraða hvers hjóls.

Stjórn tölvan, nr. 3 á mynd 1.31, tekur við upplýsingum frá hraðaskynjaranum og ákveður samkvæmt forritinu hvernig á að hemla hverju hjóli bifreiðarinnar.

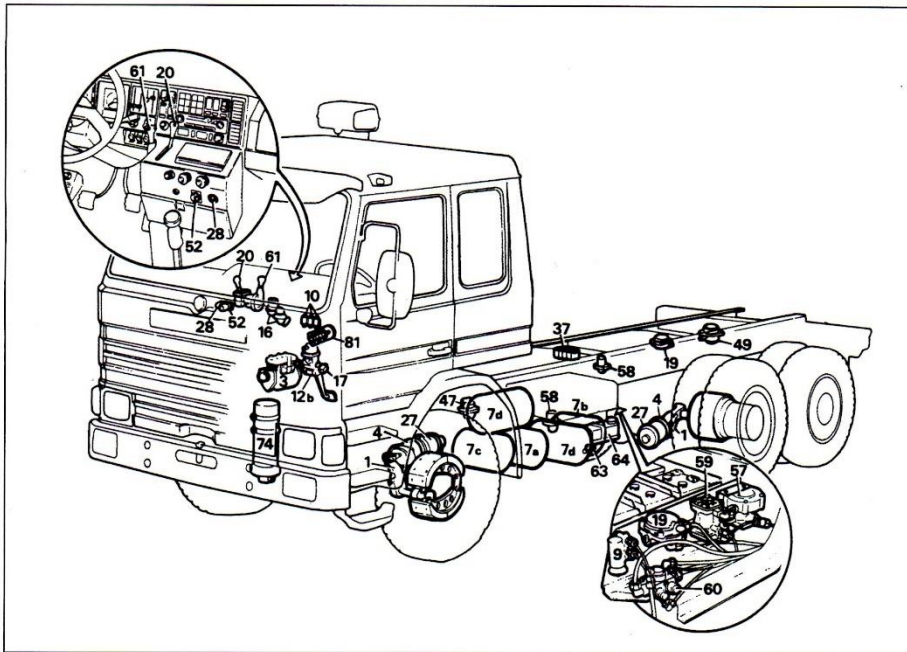
Hemlakjálkar, sem eru með áneglda hemlaborða, eru tengdir ásnum en hemlaskálin er fest við hjólnafnið og hjólið. Við hemlun verður því núningsviðnám milli hemlaborða og hemlaskálar.

Diskahemlar eru í vaxandi mæli notaðir í lofthemlabúnað stórra bíla. Þrýstistöngin spennir þá hemlaklossa að diskum sem er festur við hjólnöfina. Mynd 1.26.

Nú hefur verið farið yfir helsta búnað venjulegs lofthemlakerfis í stórra bifreið en eftir er að fara yfir

búnað læsivarnar og stöðuhemils. Mynd 1.27 er af einni gerð lofthemlakerfis í heild en mynd 1.28 sýnir vörubifreið með lofthemlum.

Margar nýjar og nýlegar stórar bifreiðir eru búnar lofthemlakerfi sem nefnt er EBS diskahemlar. Ástíg ökumanns á hemlafetil fótloka stýrir rafflæði til stjórn tölvu sem aftur stýrir flæði þrýstilofts til hemlastrokks hvers hjóls í gegnum stjórneiningu. Í kerfinu er innbyggð hemlalæsisvörn. Mynd 1.29 er af slíku hemlakerfi í stórra bifreið.



Mynd 1.28 Dæmi um lofthemlabúnað vörubifreiðar.

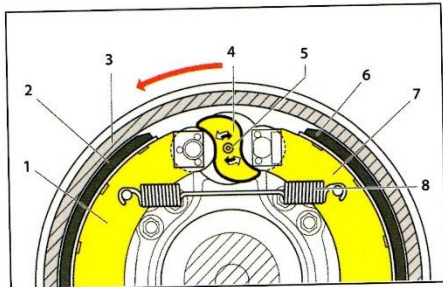
1 Útiherluarmur. 3 Loftpressa. 4 Aksturshemlahluti hemlastrokks. 7a Rakageymir. 7b Loftgeymir fyrir stöðuhemil og hemla eftirvagns. 7c Loftgeymir fyrir hemlakerfi framhjóra. 7d Loftgeymir fyrir hemlakerfi afturhjóra. 9 Þrýstistilli. 10 Lágþrýstiviðvörðun. 12b Fótloki. 16 Hleðsluloki til að gefa loft. 17 Hemlajósarofi. 19 Stjórnloki. 20 Handloki fyrir hemla eftirvagns. 27 Stöðuhemilshluti hemlastrokks. 28 Hleðsluloki fyrir stöðuhemil. 37 Segullokar. 47 Hleðslustýrður hemlajafnari fyrir framhjól. 49 Hleðslustýrður hemlajafnari fyrir afturhjól. 52 Lásloki fyrir stöðuhemil. 57 Stjórnloki fyrir eftirvagn. 58 Þrýstimminkari fyrir hemla eftirvagns. 59 Tæmiloki (fyrir vissa markaði). 60 Fjölrása öryggisloki. 61 Handloki fyrir stöðuhemil. 63 Ísvarnardæla. 64 Forðabúr fyrir ísvarnardælu. 74 Loftþurrkari. 81 Losun á ökumannshúsi.

### Hemlabúnaður hjóllanna

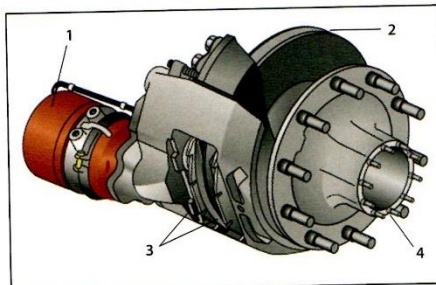
Prýstistöng tengir saman loftbúnaðinn og hemlabúnað hjólsins. Hún gengur út úr hemlastrokknum og tengist úthersluarmi sem festur er á þenjaraöxul. Tvær megingerðir eru af búnaði til að spenna hemlajakálkana með hemlaborðunum út í hemlaskálina og nefnist önnur S-þenjari en

hin Z-þenjari. Z-þenjarinn er orkumeiri, í lokuðu feitishúsi og með sjálfvirka útherslu. Hann er því mun algengari í nýjum stórum bifreiðum. Mynd 1.25.

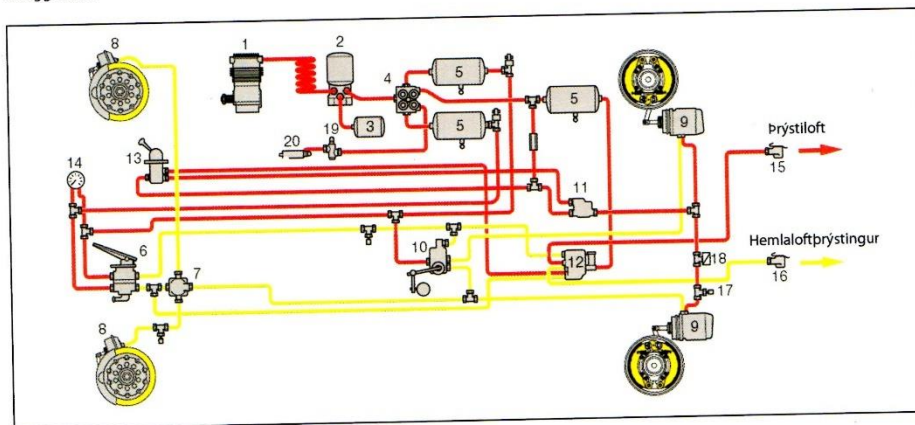
Í nokkrum gerðum bifreiða af millistærð, sem eru með lofthemla, er notaður kill til að spenna hemlajakálkana út í hemlaskálina.



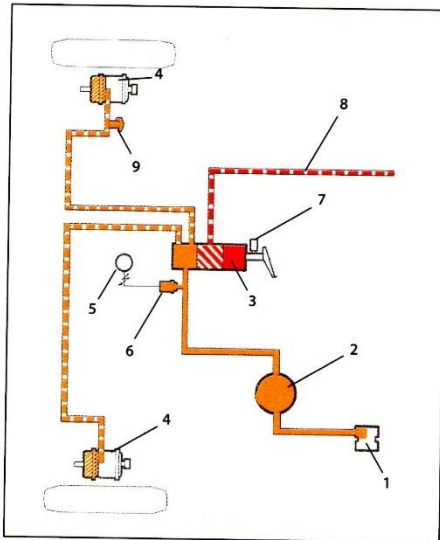
Mynd 1.25 Hemlabúnaður í einu hjóli.  
1 Fremri hemlajakáli. 2 Hemlaborði. 3 Hemlaskál. 4 Þenjari.  
5 Þenjaraöxull. 6 Aftari hemlaborði. 7 Aftari hemlajakáli.  
8 Toggormur



Mynd 1.26 Diskahemill á afturási stórrar Volvo bifreiðar.  
1 Hemlastrokkur. 2 Hemladiskur. 3 Hemlaklossar. 4 Hjólnöf.



Mynd 1.27 Hemlakerfi beitt í akstri.  
1 Loftþjappa. 2 Loftþurrkari með þrýstistilli. 3 Loftgeymir fyrir loftþurrkara. 4 Fjölrása öryggisloki. 5 Loftgeymir. 6 Hemlafetill og undir honum er fótlokinn. 7 Loftlíði (stjórnloki og fljótleysiloki). 8 Hemlastrokkur við framhjól. 9 Hemlastrokkur með stöðuhemilsgormi. 10 Hleðslustýrður hemlajafnari. 11 Varloki fyrir stöðuhemil. 12 Stjórnloki eftirvagns. 13 Handloki fyrir stöðuhemil. 14 Tvöfaldur þrýstímælir. 15 Tengi fyrir hleðslulögn til eftirvagns. 16 Tengi fyrir stýrilögn til eftirvagns. 17 Mæliúttak. 18 Rofi fyrir viðvörðun. 19 Loftunarloki. 20 Vinnustrokkur.



Mynd 1.22 Hemlakerfi framhjólanna.

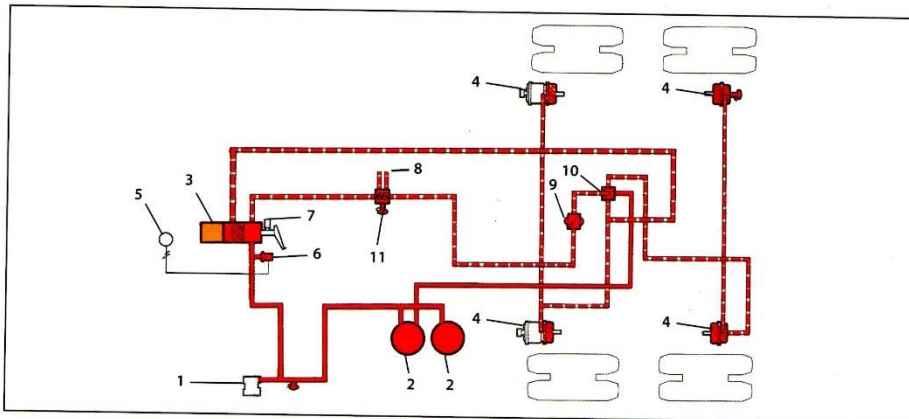
1 Fjölrása öryggisloki. 2 Loftgeymir fyrir framhemlakerfi. 3 Fótloki. 4 Hemlastrokkur. 5 Loftþrýstingsmælir. 6 Skynjari fyrir loftþrýstingsmæli. 7 Hemlaljósarofi. 8 Hemlaloftlögn til afturhjóla. 9 Mæliúttak.

er í raun tveir lokar, hvor fyrir sitt kerfi, sem er opnaður með því að ökumaður stígur á hemlafetil. Þegar stigið er létt á hann er mikill munur á þrýstingi sitt hvoru megin við lokann og lítill hemlun. Með því að stíga fetilinn niður minnkar munurinn, og með fullu ástigi er þrýstingurinn jafn báðum megin við lokann og hámarks hemlunarkraftur.

Loftþrýstingsmælir, nr 5 á myndum 1.22 og 1.23, er rafmælir sem sýnir ökumanni þrýstinginn í leiðslunni milli loftgeymis hvors hemlakerfis og fótloka. Í sumum gerðum er lágþrýstiviðvörðunin bjalla og gaumljós sem slokknar þegar þrýstingurinn hefur náð u.þ.b. 6 börum. Skynjari fyrir loftþrýstingsmæli, nr. 6 á myndum 1.22 og 1.23, breytir loftþrýstingnum í rafræn skilaboð til loftþrýstingsmælis. Hemlaljósarofi, nr. 7 á myndum 1.22 og 1.23, gefur straum til hemlaljóskeranna þegar stigið er á hemlafetil.

Fjöltengi, nr. 8 á mynd 1.23, er notað til að tengja saman hemlagnir til fleiri en eins notanda.

Hleðslustýrður hemlajafnari, (ALB loki) nr. 9 á mynd 1.23, er einkum notaður á afturás vörubíreiða og á ása eftirvagna og hefur það



Mynd 1.23 Hemlakerfi afturhjólanna.

1 Fjölrása öryggisloki. 2 Loftgeymir. 3 Fótloki. 4 Hemlastrokkur. 5 Loftþrýstingsmælir. 6 Skynjari fyrir loftþrýstingsmæli. 7 Hemlaljósarofi. 8 Fjöltengi. 9 Hleðslustýrður hemlajafnari. 10 Stjórnloki (loftliði). 11 Mæliúttak.

**Aftöppun** er á rakageymi og á flestum öðrum loftgeymum. Ýmist er þetta sjálfvirk aftöppun sem hleypir út örlitlu lofti, blönduðu raka, sem sest hefur fyrir í geyminum, eða handvirkur krani.

**Fjölrása öryggisloki**, nr. 8 á mynd 1.21, deilir loftinu inn á loftgeyma. Þetta eru í raun fjórir eða fleiri lokar í einu lokahúsi. Hver loki beinir loftinu inn í sinn loftgeymi, jafnvel í ákveðinni opnunarröð. Komi upp leki í einhverju kerfinu stöðvar lokinn loftstreymið til þess kerfis, en hin kerfin halda áfram að hlaðast með takmörkuðum þrýstingi.

Það fer eftir gerð hemlakerfisins hve margir og stórir geymarnir eru. Fyrir utan rakageymi er venjulega einn geymir fyrir framhemlakerfi, einn eða tveir fyrir afturhemlakerfi, einn fyrir stöðuhemil og hemlastjórnbúnað eftirvagns og oft einn fyrir aukabúnað.

**Mæliúttak**, nr. 9 á mynd 1.21, er til að tengja við mæli t.d. við skoðun á bílnum.

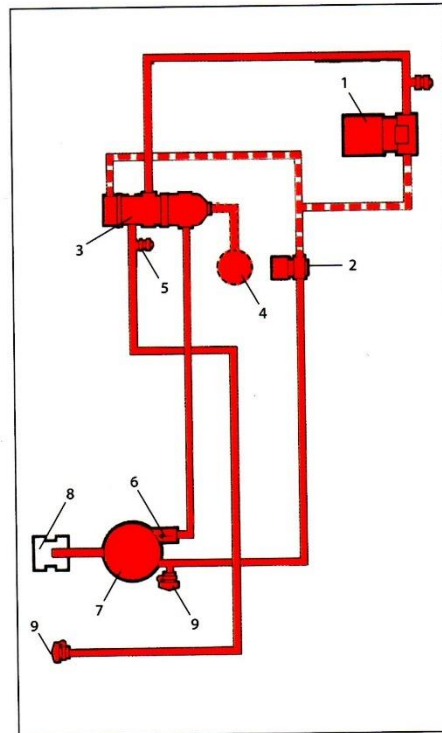
**Hleðsluloki** tengist inn á þrýstistillið eða þurrkarann á kerfum sem hafa hann, en í sumum gerðum inn á loftlögn stöðuhemils. Við hleðslulokann má tengja slöngu og fá þrýstiloft þegar bæta þarf lofti í hjólbarða.

### Hemlunarhluti

Hemlunarhluti lofthemla skiptist í tvö sjálfstæð kerfi, annað fyrir framhjólin en hitt fyrir afturhjólin. Þó að annað kerfið bili á hitt að geta unnið áfram. Hemlunarhlutarnir fá samanþjappað loft frá framleiðsluhlutanum í gegnum hvor sína rás fjölrása öryggisloka nr. 1 á myndum 1.22 og 1.23. Varlokinn skiptir á milli framleiðsluhlutans og hemlahlutanna.

**Loftgeymarnir**, nr. 2 á myndum 1.22 og 1.23, fá samanþjappað loft frá framleiðsluhlutanum og geyma það tilbúið til notkunar þegar ökumaður þarf að hemla.

**Fótloki**, nr. 3 á myndum 1.22 og 1.23, er gormstýrður loki sem í ákveðinni stöðu skammtar ákveðinn loftþrýsting til hemlastrokkanna. Fótloki



Mynd 1.21 Framleiðsluhluti hemlakerfis.

1 Loftþjappa. 2 Þrýstistilli. 3 Loftþurrkari. 4 Auka loftgeymir fyrir loftþurrkara. 5 Öryggisloki. 6 Einstefnuloki. 7 Rakageymir. 8 Fjölrása öryggisloki. 9 Mæliúttak.

## HEMLAR

Hemlar stórra ökutækja þurfa að vera öflugir og öruggir. Aðalhemillinn er næstum alltaf lofthemill, en í stöku eldri gerðum samanstendur hann af loft- og vökvahemlum. Stöðuhemill er samtengdur lofthemlum. Hamlarar eru á mörgum stórum bifreiðum, en slíkur búnaður er hagkvæmur til að aðstoða við að draga úr hraða bifreiðarinnar.

### Lofthemlar

Lofthemlar, sem nota samanþjappað loft fyrir orkugjafa, eru orkumesti hemlabúnaður í bifreiðum. Loftið gengur ekki til þurrðar og auðvelt er að flytja það til hemlakerfis eftirvagns. Stór ökutæki eru því venjulega búin lofthemlum.

Lofthemlakerfi samanstendur af talsvert umfangsmiklum búnaði til þess að þjappa loftinu saman, geyma það og virkja sem hemlaorku. Viðvörunarbúnaður í mælaborði sýnir öikumanni nothæft vinnuástand hemlanna. Ökumaður þarf alltaf að þekkja viðvörunarbúnað bílsins sem hann ekur og geta brugðist rétt við viðvörun sem hann kann að fá.

Lofthemlakerfi bílsins er skipt niður í *framleiðsluhluta*, *hemlunarhluta* og *hemlabúnað hjólanna*.

### Framleiðsluhluti

Í framleiðsluhluta hemlakerfis sem sýndur er á mynd 1.21 er loftinu þjappað saman og það geymt tilbúið til notkunar við hemlun. Nú verður lýst í stuttu máli helstu hlutum í kerfinu.

Loftþjappan, nr. 1 á mynd 1.21, er með einum eða tveimur strokkum eftir stærð og gerð hemlakerfisins. Yfirleitt er þjappan knúin af hreyflinum með tannhjóli en í sumum eldri gerðum með tveimur kíleimum. Þjappan er ýmist loftkæld eða kæld með kælivökva hreyfilsins en hún er venjulega smurð frá smurkerfi hreyfilsins.

Þrýstistillið, nr. 2 á mynd 1.21, stjórnar loftþrýstingnum á hemlakerfinu sem oft er u.þ.b. 8

bör. Sumar loftþjöppurnar eru með afléttibúnað og þrýstistillið lætur þjöppuna hætta að dæla loftinu í framleiðsluhlutann þegar fullum þrýstingi er náð. Í öðrum kerfum blæs loftið óhindrað út um þrýstistillið þegar afléttþrýstingi hefur verið náð.

Loftþurrkari, nr. 3 á mynd 1.21, er oft notaður í lofthemlakerfi nýrra og nýlegra bifreiða til að koma í veg fyrir ísmyndun í kerfinu. Á leið til loftgeymanna er loftinu þrýst í gegnum þurrkara. Það streymir upp og niður í gegnum þurrkbeltið og rakinn sígur niður í botnskál þurrkarans.

Í hvert sinn sem kerfisþrýstingur hefur náð afsláttarþrýstingi gefur þrýstistillið loftboð til þurrkara og leið opnast út í gegnum þurrkarann. Loftið tekur með sér raka sem sest hefur fyrir í botnskál hans.

Margar eldri gerðir nota ísvarnarefni (rauðsprítt) sem komið er inn í loftrásina frá þjöppu til loftgeymanna. Í sumum gerðum er ísvarnarefnið sogað sem gufa inn í loftrásina en í öðrum gerðum er örlitlum skammti sprautað inn í loftrásina þegar þrýstistillið skiptir yfir á hleðslu eða hættir að hlaða. Þá er stillt inn á þetta sprautunarkerfi að vetrinum.

Öryggisloki, nr. 5 á mynd 1.21, er á framleiðslu-kerfinu. Hann hleypir út lofti ef afléttibúnaður á þjöppu vinnur ekki eðlilega og kerfisþrýstingur er orðinn hættulega mikill. Öryggislokinn opnast venjulega ef kerfisþrýstingurinn er orðinn tveimur, til þremur börum yfir eðlilegum afléttþrýstingi í kerfinu.

Einstefnuloki, nr. 6 á mynd 1.21, er m.a. á leiðinni frá loftþjöppu og hindrar að loftið streymi sömu leið til baka þótt þjappan haldi ekki uppi þrýstingi.

Rakageymir, nr. 7 á mynd 1.21, nefnist loftgymirinn sem loftið fer fyrst inn í þegar það kemur frá loftþjöppu. Í honum kólnar loftið og mest af þeim raka sem kann að koma inn með loftinu þéttist og fellur út. Frá rakageymi fer loftið inn í hina loftgeymana.



Hesthás 6-8  
110 Reykjavík  
Sími 570 9000  
Fax 570 9002  
frumherji.is

## BIFREIÐASKOÐUN

BSK 5.330  
04.2008 1/10  
BS09-01

# Mælingakverið HEMLAMÆLINGAR

### Helstu hugtök

- Aksturshemill:** Hemlakerfi sem almennt er notað í akstri og getur stjórnað hraðaminnkun ökutækis og stöðvað það.
- Stöðuhemill:** Hemlakerfi sem notað er til að halda ökutæki kyrru eftir að því hefur verið lagt.
- Hemlunarkraftar:** Þeir kraftar sem verða til þegar hemlum ökutækis er beitt. Ákveðinn kraftur verður til fyrir hvert hjól ökutækis. Hemlunarkraftar ökutækis eru mældir í Newtonum (N), eða kíló-Newtonum (kN), eða dekaNewtonum (daN). Athugið að  $1 \text{ kN} = 100 \text{ daN} = 1000 \text{ N}$ .
- Hemlun:** Hraðaminnkun ökutækis. Reiknuð sem hlutfall milli samanlagðra hemlunarkrafta hemaðra hjóla og þyngdar ökutækisins. Mæld í prósentum eða metrum á kvaðratsekúndu ( $\text{m/s}^2$ ).
- Hemlunargeta:** Hemlun ökutækis miðað við leyfða heildarþyngd þess. Mæld í prósentum eða metrum á kvaðratsekúndu ( $\text{m/s}^2$ ).
- Aflögun:** Mismunur milli minnsta og mesta hemlunarkrafts sem mælist á ákveðnu hjóli ökutækis þegar aksturshemli er beitt við ákveðið ástígg.

### Ferill hemlaprófs

Hemlaprófun aksturshemils er gerð við eiginþyngd ökutækisins, nema annað sé sérstaklega tekið fram (ákveðnum tilfellum fyrir lofthemlakerfi).

#### Mæla þarf

1. aflögun,
2. mismun hemlunarkrafta milli hjóla á sama ási,
3. hemlunarkrafta allra hjóla.

#### Svo þarf að reikna

1. hemlun alls ökutækisins, og
2. hemlun einstakra ása (ef óeðlilega lág gildi mælast).

Hemlaprófið fer fram í þessari röð (ef um lofthemlakerfi er að ræða þá þarf að tengja nauðsynlega mælinema fyrst):

1. Hjól sett ofan í prófarann og prófarinn fer í gang.
2. Hemlað þar til tilskildum hemlunarkrafti er náð til mælingar á aflögun. Þessum hemlunarkrafti er haldið á meðan aflögun er mæld.
3. Hemlað meira þar til nauðsynlegum hemlacröftum er náð til að hemlun verði næg, en um leið er mismunur milli hjóla kannaður allan tímann til að kanna ójafna hemlunarkrafta.
4. Þegar nauðsynlegum hemlacröftum er náð, eða hemlar læsast, er ekið upp úr prófaranum og næsti ás prófaður. Athugið að aka aldrei drifási upp úr prófaranum nema hann sé í gangi.





FRUMHERJI HE  
110 Reykjavík  
Sími 570 9000  
Fax 570 9002  
frumherji.is

## BIFREIÐASKOÐUN

BSK 5.330  
04.2008 4/10  
BS09-01

# Mælingakverið HEMLAMÆLINGAR

### Hemlaprófun vökvahemlakerfis - þumalputti

Til að flýta fyrir hemlaprófi og minnka hættuna á mistökum við útreikning hemlunar er hér gefin einföld aðferð til að finna nauðsynlega hemlunarkrafta.

#### Hemlun (atriði 886)

Eins og sést á síðunni á undan þá er markmiðið að ná yfir 50% hemlun. Í töflunum hér að neðan eru þannig þeir lágmarkshemlunarkraftar sem verða að nást fyrir ákveðna þýlþyngd til að hemlun verði meiri en 50%.

Dæmi 1 um aðferð (fyrir 50% hemlun):

1. Áður en hemlapróf hefst er þyngd ökutækisins fundin út (þ.e. eiginþyngd þess að viðbættum 100 kg).
2. Með þessa þyngd að leiðarljósi er þeim hemlakröftum náð í hemlaprófinu sem gefnir eru í eftirfarandi töflum.

Þyngd að 1000 kg	Vinstri	Hægri	
Framan	1,5	1,5	kN
Aftan	1,0	1,0	kN

Þyngd að 1500 kg	Vinstri	Hægri	
Framan	2,5	2,5	kN
Aftan	1,5	1,5	kN

Þyngd að 2000 kg	Vinstri	Hægri	
Framan	3,0	3,0	kN
Aftan	2,0	2,0	kN

Dæmi 2 um aðferð (fyrir 50% hemlun):

1. Áður en hemlapróf hefst er þyngd ökutækisins fundin út (þ.e. eiginþyngd þess að viðbættum 100 kg).
2. Þessi þyngd er **hellinguð** (deilt með 2 í huganum). Ef prófari mælir í kN þarf svo að deila með 100 (komman færð fram um tvo), annars notuð óbreytt. Dæmi: Eiginþyngd er 1100 kg sem gerir 1200 kg með ökumani, það deilt með 2 gefur töluna 600. Notum þá tölu ef prófari sýnir í daN, annars töluna 6 ef hann sýnir í kN.
3. Hemlapróf er nú framkvæmt og þá þurfa samanlagðir hemlakraftar allra hjóla að ná þessari tölu að lágmarki.



Hesthás 6-8  
110 Reykjavík  
Sími 570 9000  
Fax 570 9002  
frumherji.is

## BIFREIÐASKOÐUN

BSK 5.330  
04.2008 3/10  
BS09-01

# Mælingakverið HEMLAMÆLINGAR

### Hemlaprófun vökvahemlakerfis - reikningar

Eftir að hafa mælt allt sem mæla þarf er komið að því að reikna út hemlunina. Hún er reiknuð miðað við eiginþyngd.

#### Hemlun (atriði 886)

Reiknuð hemlun ökutækis er hlutfallið milli **mældra hemlunarkrafta** (samanlagðir kraftar allra hjóla) og þyngdar ökutækisins.

- **Mældu hemlunarkraftana** er skoðunarmaðurinn með í minni sínu frá því á síðustu síðu.
- **Þyngdin** er eiginþyngd ökutækisins (skv. skoðunarovottorði eða skráningarskírteini) að viðbættri þyngd skoðunarmanns af því hann situr í bílnum á meðan að mæling fer fram (reyndar á alltaf að nota 100 kg fyrir þyngd skoðunarmanns).

Hemlunin verður því þannig (kraftar mældir í N):

$$\text{Hemlun} = \frac{\text{Samanlagðir mældir hemlunarkraftar allra hjóla}}{(\text{Eiginþyngd} + 100 \text{ kg}) \times 10 \text{ m/s}^2}$$

Dæmi um dæmingar:

Ökutæki	Hemlun	Dæming
Fólksbifreið	< 50%	2
“	< 30%	3

#### Hemlun einstakra ása (atriði 886)

Ef óeðlilega lágir hemlakraftar nást á einstaka ása verður að nota hemlunarformúluna hér að ofan fyrir þann ás eingöngu (samanlagðir hemlunarkraftar hjólanna á þessum ási eingöngu í stað allra hjóla).

Dæmi um dæmingar:

Ökutæki	Hemlun	Dæming
Bifreið < 5 t	Að framan < 25%	2
“	Að aftan < 15%	2



Hestháls 6-8  
110 Reykjavík  
Sími 570 9000  
Fax 570 9002  
frumherji.is

## BIFREIÐASKOÐUN

BSK 5.330  
04.2008 5/10  
BS09-01

# Mælingakverið HEMLAMÆLINGAR

### Hemlaprófun lofthemlakerfis - reikningar

Eftir að hafa mælt allt sem mæla þarf er komið að því að reikna út hemlunina. Hún er reiknuð miðað við leyfða heildarþyngd og kallast því **hemlunargeta**.

#### Hemlunargeta (atriði 884)

Reiknuð hemlunargeta ökutækis er hlutfallið milli reiknaðra hemlunarkrafta (samanlagðir reiknaðir kraftar allra ása) og þyngdar ökutækisins.

- Reiknuðu hemlunarkraftarnir eru fundnir út frá mældu hemlunarkröftunum ( $F_{mældur}$ ) miðað við leyfða heildarþyngd fyrir hvern ás þannig ( $P$  er þrýstingur, kraftar mældir í N):

$$\text{Reiknaður hemlunarkraftur} = \frac{F_{mældur} \times (P_{viðmiðunar} - 0,4 bör)}{P_{mældur} - 0,4 bör}$$

- Þyngdin er leyfð heildarþyngd ökutækisins (skv. skoðunarvottorði eða skráningarskírteini).

Hemlunargetan verður því þannig (kraftar mældir í N):

$$\text{Hemlunargeta} = \frac{\text{Samanlagðir reiknaðir hemlunarkraftar allra ása}}{(\text{Leyfð heildarþyngd}) \times 10 \text{ m/s}^2}$$

Dæmi um dæmingar:

Ökutæki	Hemlun	Dæming
Annað en fólksbifreið	< 40%	2
Öll ökutæki	< 30%	3



Hesthás 6-8  
110 Reykjavík  
Sími 570 9000  
Fax 570 9002  
frumherji.is

BIFREIÐASKOÐUN

BSK 5.330  
04.2008 5/10  
BS09-01

## Mælingakverið HEMLAMÆLINGAR

### Hemlaprófun lofthemlakerfis - reikningar

Eftir að hafa mælt allt sem mæla þarf er komið að því að reikna út hemlunina. Hún er reiknuð miðað við leyfða heildarþyngd og kallast því **hemlunargeta**.

#### Hemlunargeta (atriði 884)

Reiknuð hemlunargeta ökutækis er hlutfallið milli **reiknaðra hemlunarkrafta** (samanlagðir reiknaðir kraftar allra ása) og **þyngdar** ökutækisins.

- **Reiknuðu hemlunarkraftarnir** eru fundnir út frá mældu hemlunarkröftunum ( $F_{mældur}$ ) miðað við leyfða heildarþyngd fyrir hvern ás þannig ( $P$  er þrýstingur, kraftar mældir í N):

$$\text{Reiknaður hemlunarkraftur} = \frac{F_{mældur} \times (P_{viðmiðunar} - 0,4bör)}{P_{mældur} - 0,4bör}$$

- **Þyngdin** er leyfð heildarþyngd ökutækisins (skv. skoðunarvottorði eða skráningarskírteini).

Hemlunargetan verður því þannig (kraftar mældir í N):

$$\text{Hemlunargeta} = \frac{\text{Samanlagðir reiknaðir hemlunarkraftar allra ása}}{(\text{Leyfð heildarþyngd}) \times 10 \text{ m/s}^2}$$

Dæmi um dæmingar:

Ökutæki	Hemlun	Dæming
Annað en fólksbifreið	< 40%	2
Öll ökutæki	< 30%	3



Hesthals 6-8  
110 Reykjavík  
Sími 570 9000  
Fax 570 9002  
frumherji.is

BIFREIÐASKOÐUN

BSK 5.330  
04.2008 6/10  
BS09-01

## Mælingakverið HEMLAMÆLINGAR

### Hemlaprófun stöðuhemils

Hemlaprófun stöðuhemils er gerð við eiginþyngd ökutækisins.

Mæla þarf

- hemlakrafta hjóla sem stöðuhemillinn virkar á.

Svo þarf að reikna

- hemlun stöðuhemilsins.

Athugið að engin athugasemd er gerð við aflögun stöðuhemils, eða við ójafna hemlun á stöðuhemli.

### Virgni stöðuhemils (atriði 890)

Ef engin virgni, þ.e. alls ekki nein virgni, mælist öðru hvoru megin, er dæmt á þetta atriði, dæming 2 x.

### Hemlun stöðuhemils (atriði 892)

Hemlunin er reiknuð út frá eiginþyngd bílsins (að viðbættum 100 kg). Hún er reiknuð þannig (kraftar mældir í N):

$$\text{Hemlun} = \frac{\text{Samanlagðir hemlunarkraftar stöðuhemlahjóla}}{(\text{Eiginþyngd}) \times 10 \text{ m/s}^2}$$

Dæmingar:

Ökutæki	Hemlun	Dæming
Öll ökutæki	< 15%	1
“	< 10%	2 x

### Hemlun stöðuhemils - þumalputti

1. Áður en hemlapróf hefst er þyngd ökutækisins fundin út (þ.e. eiginþyngd þess að viðbættum 100 kg).
2. 15% dæmingagildið fundið út: Þyngdin er **hellinguð** (deilt með 2 í hugarum) og svo margfalað með 3. Ef prófari mælir í kN þarf svo að deila með 1000 (komman færð fram um þrjá), annars notuð óbreytt. Dæmi: Eiginþyngd er 1100 kg sem gerir 1200 kg með ökumani, það deilt með 2 gefur töluna 600, og margfalað með 3 gefur 1800. Notum þá tölu ef prófari sýnir í daN, annars töluna 1,8 ef hann sýnir í kN.
3. 10% dæmingagildið fundið út: Þyngdin notuð óbreytt, þó ef prófari mælir í kN þarf að deila með 1000 (komman færð fram um þrjá). Dæmi: Eiginþyngd er 1100 kg sem gerir 1200 kg með ökumanni. Notum þá tölu ef prófari sýnir í daN, annars töluna 1,2 ef hann sýnir í kN.
4. Hemlapróf er nú framkvæmt og **hemlakraftar** ássins (sem stöðuhemillinn er á) lagðir saman. Þá sést hvort dæma þarf miðað við liði 2 og 3.

