

# VOLVO

## Servicehandboek

Constructie

Werking

Hoofdgroep 5-6-7

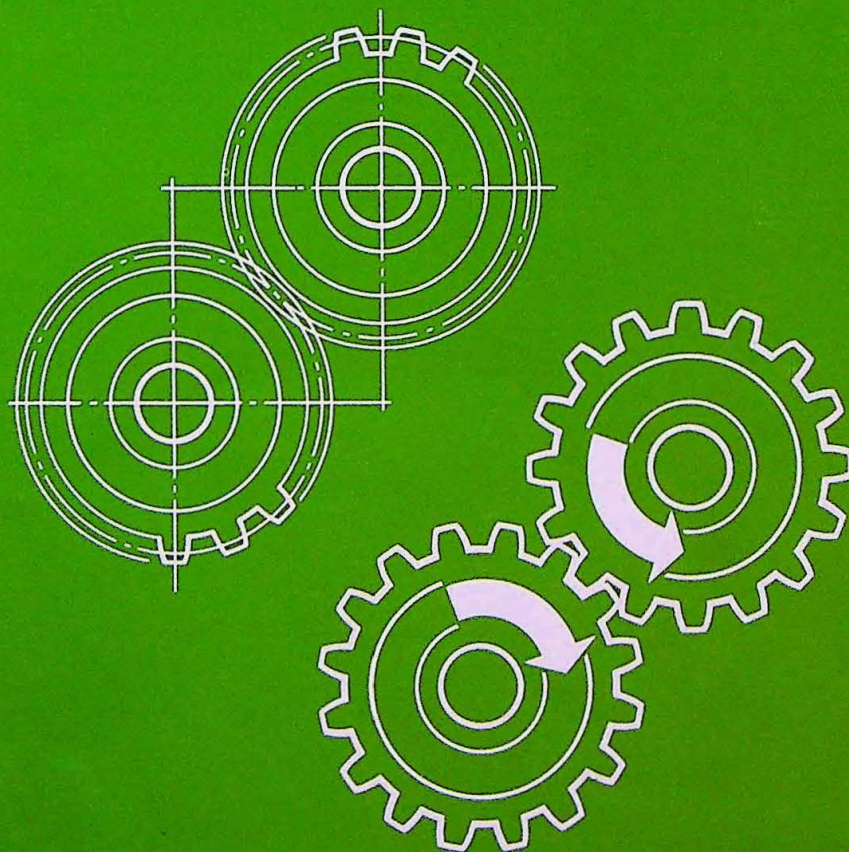
Remmen  
Wielophanging  
Stuurinrichting  
Vering

400

1986-19..

Januari 1991

TP 35644/1



AUTODIVISIE VOLVO CAR B.V.



# Inhoud

Pag.

## Groep 50 Remmen

Algemeen .....	2
Werking remsysteem .....	3

## Groep 51 Wielremmen

Voorwielremmen .....	4
Achterwielremmen .....	5

## Groep 52 Hydraulisch remsysteem

Hoofdremscilinder .....	7
-------------------------	---

## Groep 54 Rembekrachtiger

Algemeen .....	8
----------------	---

## Groep 55 Handrem

Algemeen .....	9
----------------	---

## Groep 59 ABS

Algemeen .....	9
----------------	---

## Groep 60 Stuurinrichting en wielophanging

Algemeen .....	10
----------------	----

## Groep 61/64 Voorwielophanging/Stuurinrichting

Algemeen .....	11
Mechanische stuurinrichting .....	13
Bekrachtigde stuurinrichting .....	15
Stuurbekrachtigingspomp .....	19

## Groep 65 Achterwielophanging

Algemeen .....	20
----------------	----

## Groep 77 Wielen, navens en banden

Voorwiel- en achterwielnaven .....	21
------------------------------------	----

Vragen .....	22
--------------	----

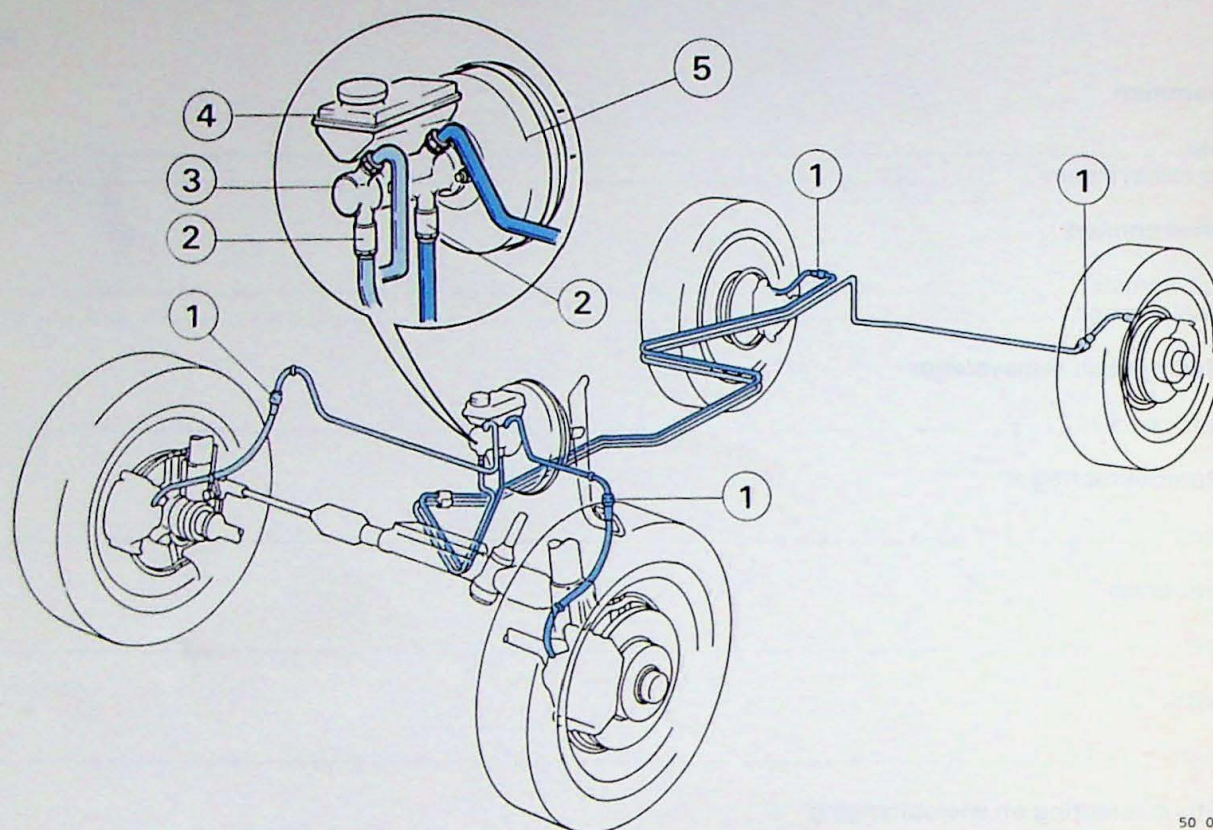
Antwoordformulier .....	24
-------------------------	----

Bestelnummer TP 35644/1  
Dit C+W boek vervangt TP 35328/1 en TP 35510/1

Wijzigingsrechten voorbehouden

## Groep 50 Remmen

### Algemeen



50 004



Primair circuit



Secundair circuit

- 1 Remleiding-koppelingen
- 2 Drukafhankelijke reduceerventielen
- 3 Hoofdremcilinder
- 4 Remvloeistofreservoir
- 5 Rembekrachtiger

De Volvo 400 heeft twee, onafhankelijk van elkaar werkende remsystemen: een hydraulisch voet- en een mechanisch handremstelsel.

Afhankelijk van modeljaar en uitvoering, kunnen de Volvo 400 modellen uitgerust zijn met schijfremmen rondom of trommelremmen aan de achterwielen.

N.B. Uitvoeringen met ABS hebben altijd schijfremmen rondom.

Het hydraulisch voetremstelsel werkt diagonaal gescheiden (primair en secundair circuit) op alle wielen.

Het handremstelsel werkt mechanisch op de achterwielen.

De tandem-hoofdremcilinder (3) is opgenomen in het hydraulisch systeem.

Het primaire circuit bedient de linker voor- en de rechter achterrem.

Het secundaire circuit bedient de rechter voor- en de linker achterrem.

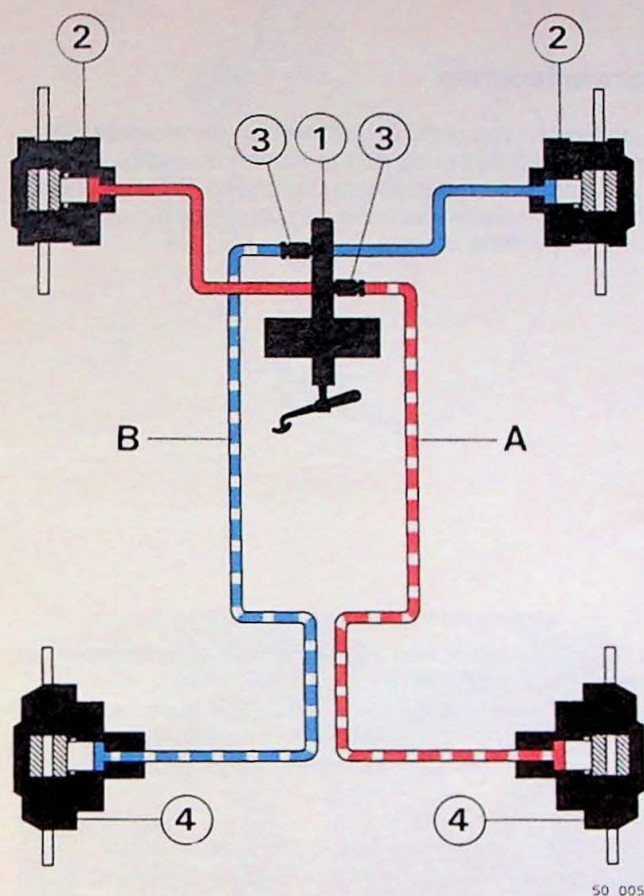
Tezamen met de negatieve schuurstraal, zorgt deze constructie, bij verlies van remvloeistof in één van de remcircuits, voor een koersvaste remfunctie.

Het reservoir (4) bevat de remvloeistof. De wielremcilinders zijn met de remleiding verbonden door remslangen met behulp van koppelingen (1).

De vacuüm bediende rembekrachtiger (5) zorgt voor een optimaal remeffect bij minimale druk op het rempedaal.

Twee reduceerventielen (2) (één per circuit) regelen het remeffect afhankelijk van de remdruk, waardoor een maximale remkracht wordt verkregen zonder ongewenst blokkeren van de achterwielen.

## Werking remsysteem



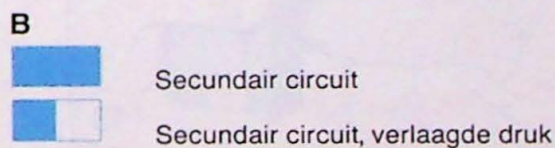
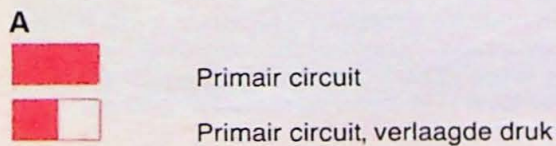
### Werking

Het twee-krings hydraulisch remsysteem verdeelt de remkracht als volgt:

- 1 Primaire circuit, dit omvat:
- de eerste trap van de hoofdremcilinder
  - de linker remklauw vóór
  - de rechter remklauw/trommelrem achter
- 2 Secundaire circuit, dit omvat:
- de tweede trap van de hoofdremcilinder
  - de rechter remklauw vóór
  - de linker remklauw/trommelrem achter

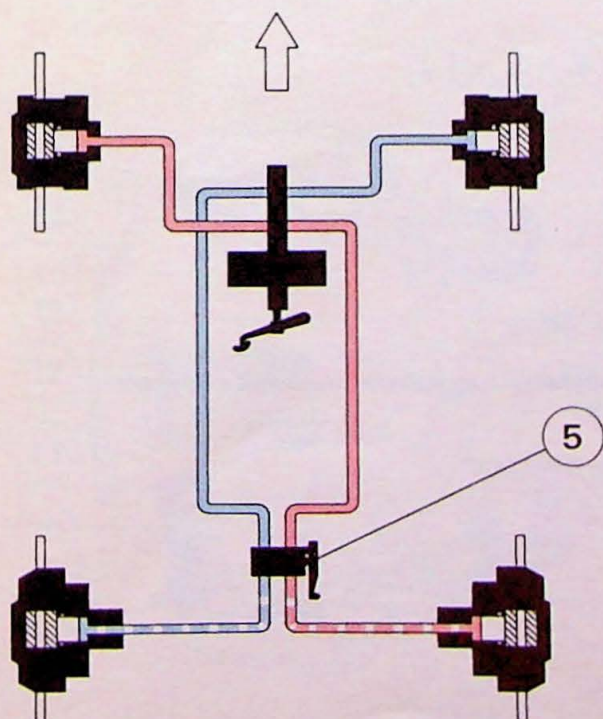
De hoofdremcilinder (1) is van het tandem type en is uitgerust met een 8" rembekrachtiger. Indien er in een van de circuits een lek ontstaat, zal de remdruk in het andere circuit gehandhaafd blijven waardoor altijd 50% van de normale remkracht beschikbaar is.

- 1 Hoofdremcilinder
- 2 Remklauwen vóór
- 3 Drukafhankelijke reduceerventielen
- 4 Remklauwen/trommelremmen achter

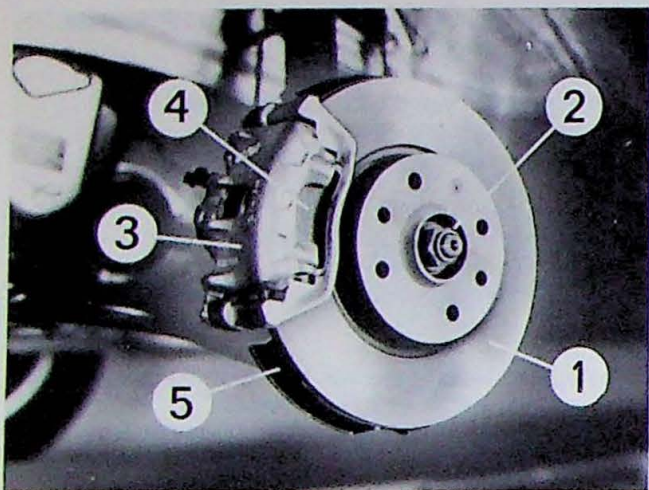


### Lastafhankelijk remreduceerventiel

Tot modeljaar 1988 is op de Volvo 480 een lastafhankelijk remdruk-reduceerventiel (5) toegepast om de remdruk naar de achterschijfremmen, afhankelijk van de belading van de auto, te begrenzen.

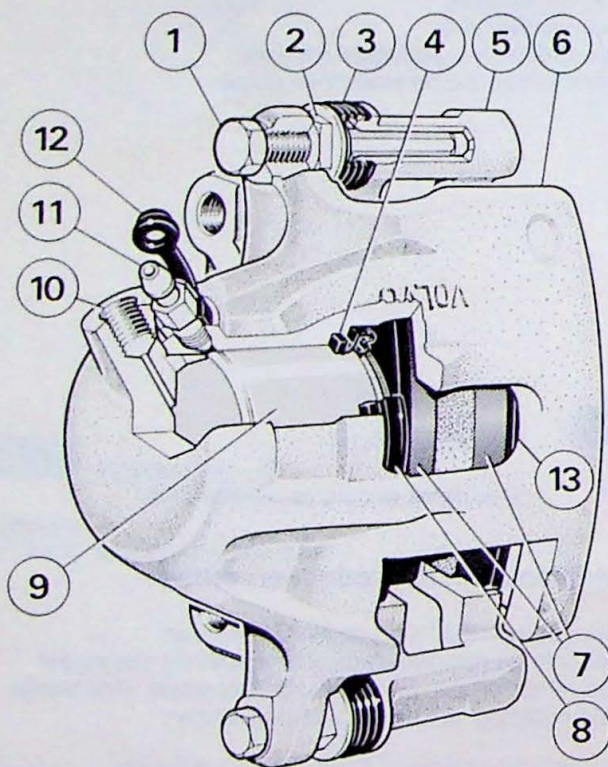


## Groep 51 Wielremmen



### Voorwielremmen

De gietijzeren remschijf (1), welke aan de wielnaaf (2) bevestigd is, draait in de ruimte tussen de remblokken (4), die zich in de remklauw (3) bevinden. Een dekplaat (5) beschermt de binnenzijde van de remschijf tegen vuil, water en steenslag.



Elke remklauw bevat een zuiger (9) met afdichtringen (4) en een rubber stofhoes (8).

De afdichtringen hebben een tweeledige taak: het verlies van remvloeistof uit het systeem te voorkomen en de zuiger terug te trekken naar de ruststand als de remdruk wegvalt.

De remklauw, die van het zwevende type is, bevat hoofddelen: een vast gedeelte (5) en een zwevend gedeelte (6). Het zwevende gedeelte beweegt over twee ingevette geleidepennen (2), beschermd door een rubber stofkap (3).

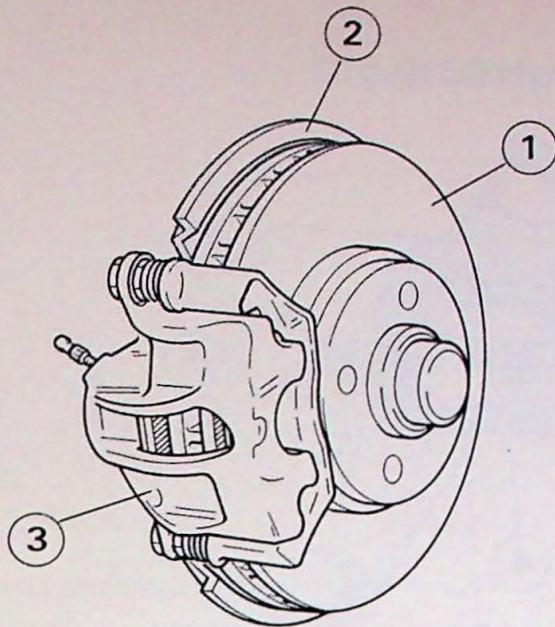
De zuiger (9) drukt de remblok (7) tegen de remschijf en doet het zwevende gedeelte via de geleidepennen in de tegenovergestelde richting schuiven. Hierdoor wordt ook de andere remblok (13) tegen de remschijf gedrukt.

Hierdoor wordt aan beide zijden van de schijf een gelijke remkracht uitgeoefend.

De remblokken laten zich eenvoudig verwijderen door de onderste geleidepen los te schroeven en het zwevende gedeelte om de bovenste geleidepen te scharnieren.

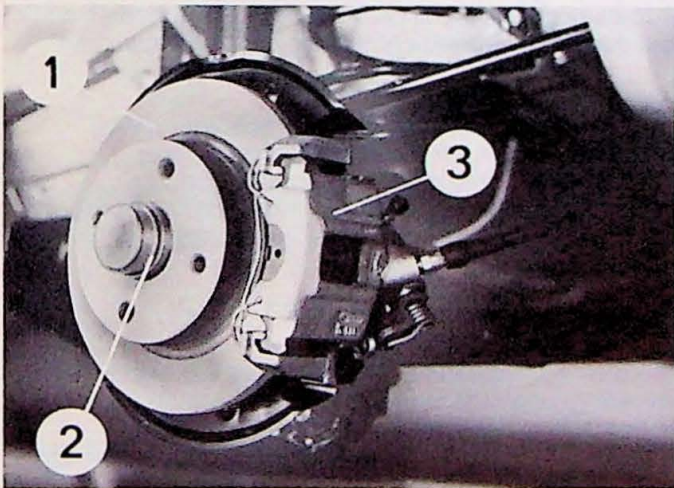
Vanaf modeljaar 1989 zijn op de Volvo 400 modellen de voorwielremmen gewijzigd.

- de remklauwen zijn vergroot en voorzien van koelribben.
- het remvoering-oppervlak van de remblokken is vergroot.
- de stofplaat is gewijzigd door de grotere remklauw.



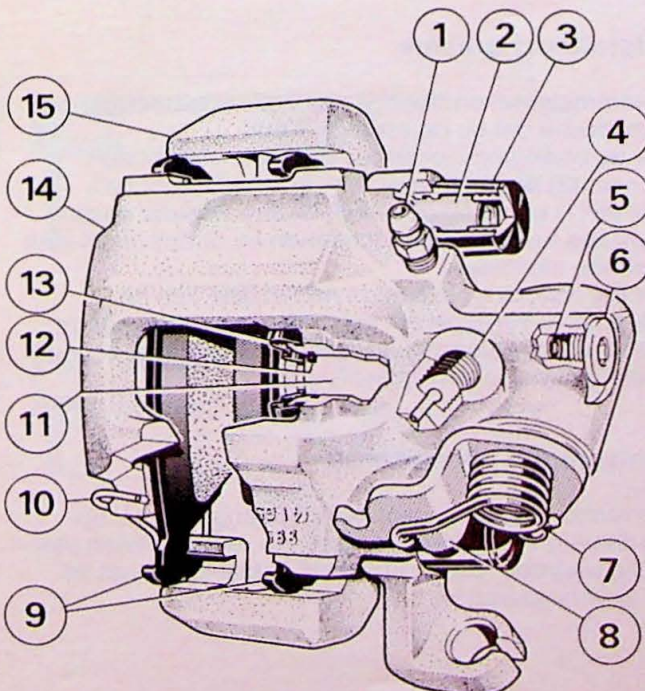
### Geventileerde schijfremmen vóór

Vanaf Januari 1991 zijn er uitvoeringen met geventileerde remschijven (1) vóór. Gelijktijdig is bij de invoering van deze remschijf de stofplaat (2) en de remklauw (3) gewijzigd.



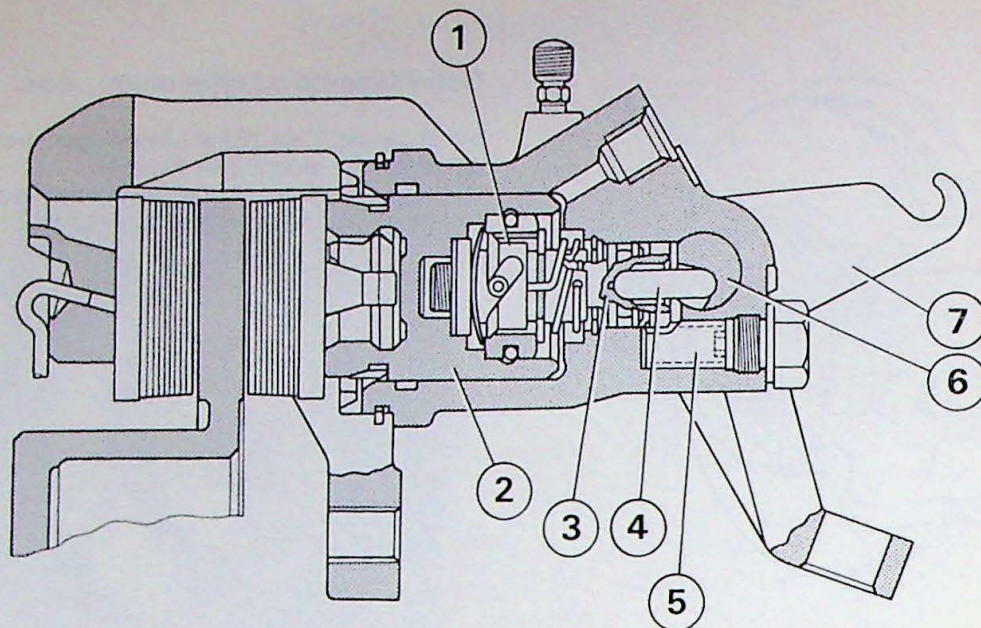
### Schijfremmen achter

Vanaf modeljaar 1989 is de remschijf (1) aan de wielnaaf (2) bevestigd. De remklauw (3) is aan de astap bevestigd. Tot modeljaar 1989 vormden remschijf en wielnaaf één geheel.



De werking van de achterwielremmen onder hydraulische druk is praktisch gelijk aan die van de voorwielremmen. Het voornaamste verschil tussen de remmen vóór en achter is het handremmechanisme op de achterwielen.

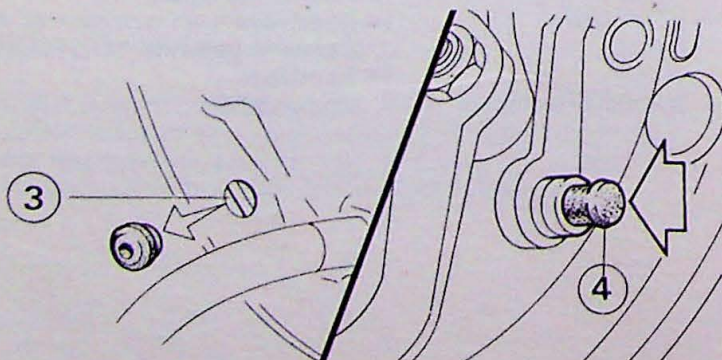
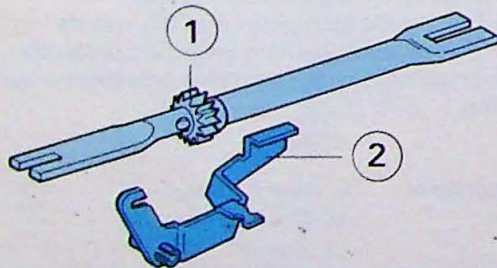
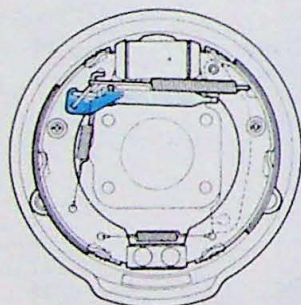
- |                                |                                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| 1 Ontluchtingsnippel           | 9 Remblokken                      |
| 2 Geleiden                     | 10 Opsluitveer                    |
| 3 Stofkap                      | 11 Zuiger                         |
| 4 Aansluiting voor<br>remslang | 12 Afdichtring                    |
| 5 Remsteller                   | 13 Rubber manchet                 |
| 6 Plug                         | 14 Remklauw -<br>zwevend gedeelte |
| 7 Veer                         | 15 Remklauw -<br>vast gedeelte    |
| 8 Handremhefboom               |                                   |



### Handrem bij schijfremmen achter

Door de handrem aan te trekken wordt de hefboom (7) bediend en daardoor de as (6) verdraaid. Deze draaiende beweging wordt omgezet in een glijdende beweging van de drukstang (4) tegen de meeneemas (3), welke aan de zuiger (2) is bevestigd. De zuiger drukt nu de remblok tegen de remschijf zoals beschreven bij de hydraulische rembediening. De afstand tussen de remblok en de schijf is ook hier weer geregeld door de zuigerafdichting, die de zuiger naar zijn oorspronkelijke ruststand terugbrengt.

In het handremstelsel is ook een zelfinstellend mechanisme (1) opgenomen. Dit mechanisme zorgt ervoor dat bij slijtage van de remblokken geen overmatige speling ontstaat. Tijdens het remmen verdraait het zelfinstellend mechanisme t.o.v. meeneemas; hierdoor wordt een eventuele speling in het handremstelsel gecorrigeerd. Bij het vernieuwen van remblokken kan met behulp van een stelmechanisme (5) het zelfstellend mechanisme worden teruggedraaid.



### Trommelremmen Volvo 400

De Volvo 400 modellen kunnen, afhankelijk van type en uitvoering, uitgerust zijn met trommelremmen achter. De beide remschoenen worden door een dubbelwerkende remcilinder bij het remmen tegen de trommel gedrukt (Simplex type).

De hefboom voor bevestiging van de handremkabel bevindt zich aan de binnenzijde van de ankerplaat achter de remschoenen.

### Zelfstelmechanisme

De trommelremmen hebben een zelfnastellend mechanisme dat op de voetrem werkt.

Door de beweging van de remschoenen wordt de hefboom (2) heen en weer bewogen waardoor het tandwiel (1) een tand opschuift bij een te grote speling. De speling tussen de remschoenen en remtrommel blijft zodoende minimaal.

Door het afdichtdopje aan de achterzijde van de ankerplaat te verwijderen, kan door de opening (3) de dikte van de remvoering worden gecontroleerd, zonder de remtrommel te verwijderen.

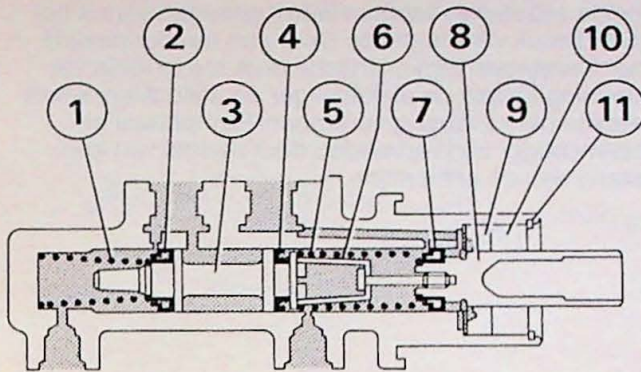
### Remtrommel verwijderen

In de remankerplaat is een plug (4) aangebracht. Als men de plug verwijdert verkrijgen de remschoenen meer speling waardoor de remtrommel gemakkelijk van de naaf te verwijderen is.

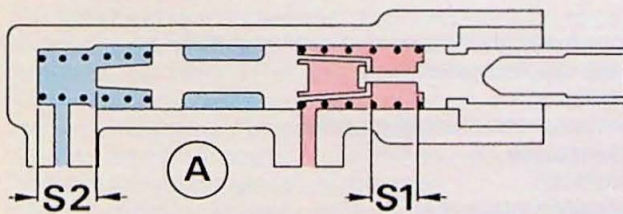
# Groep 52 Hydraulisch remsysteem

## Hoofdremcilinder

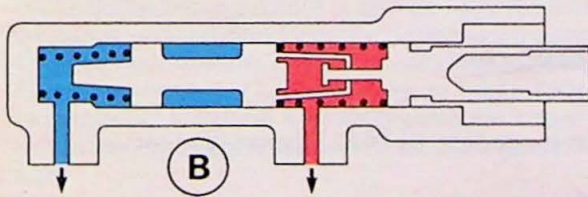
De hoofdremcilinder is in tandemuitvoering met een primaire - (8) en een secundaire plunjer (3) waarvan de dwarsdoorsnede gelijk is. De twee plunjers, die vrij door de cilinder kunnen bewegen, zijn verbonden met een koppelingsbus.



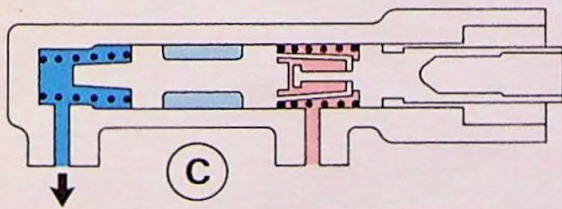
- |                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| 1 Veer               | 7 Afdichting       |
| 2 Afdichting         | 8 Primaire plunjer |
| 3 Secundaire plunjer | 9 Afdichting       |
| 4 Afdichting         | 10 Borgring        |
| 5 Veer               | 11 Borgveer        |
| 6 Koppelingsbus      |                    |



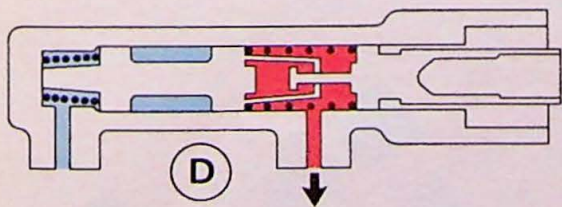
In ruststand (A), voor het indrukken van het rempedaal, is er geen hydraulische druk aan de linkerzijde van de beide plunjers.



Als het rempedaal wordt ingedrukt (B), beweegt de primaire plunjer zich naar links en vindt er zodoende drukopbouw in het primaire circuit plaats. Deze druk doet de secundaire plunjer naar links bewegen en wordt er een gelijke remdruk aan beide circuits verkregen.



Bij een lek in het primaire circuit (C), wordt in dat circuit geen druk opgebouwd. De primaire plunjer beweegt zich over de afstand S1 naar links tot hij contact maakt met de koppelingsbus. De secundaire plunjer wordt naar links verschoven en in het secundaire circuit wordt druk opgebouwd. De auto wordt uitsluitend op het rechter voorwiel en het linker achterwiel afgeremd.



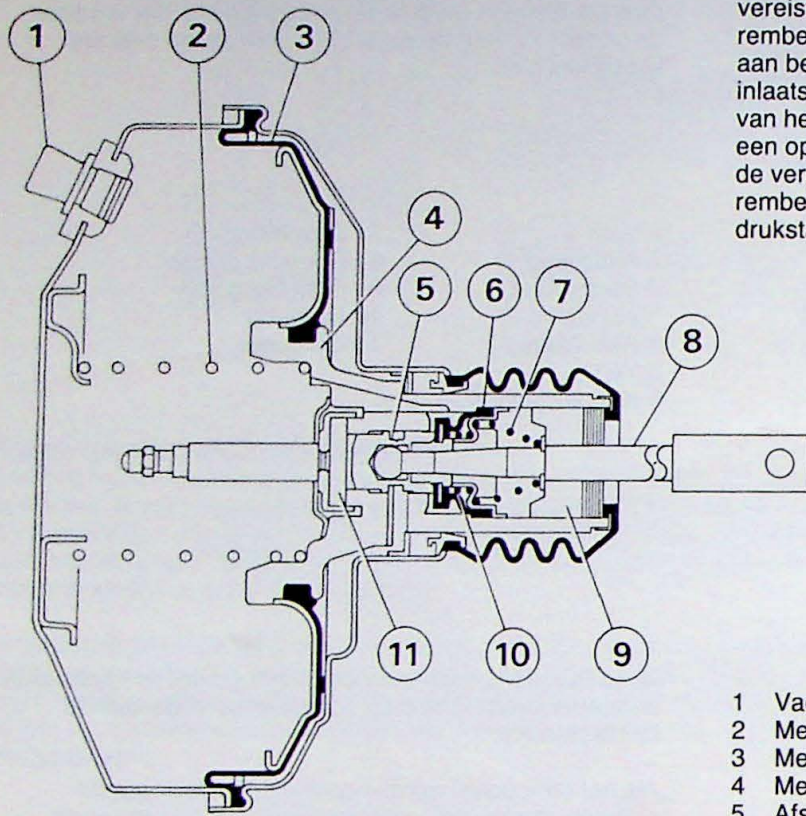
Bij een lek in het secundaire circuit (D), worden zowel de primaire als de secundaire plunjer over afstand S2 verplaatst waar alleen in het primaire circuit druk wordt opgebouwd. De auto wordt uitsluitend op het linker voorwiel en het rechter achterwiel afgeremd.

Secundaire circuit	Primaire circuit
<span style="color: blue;">■</span> druk	<span style="color: red;">■</span> druk
<span style="color: lightblue;">■</span> drukloos	<span style="color: pink;">■</span> drukloos

## Groep 54 Rembekrachtiger

### Algemeen

De rembekrachtiger bevindt zich tussen het rempedaal en de hoofdremcilinder en dient om de voor het remmen vereiste druk op het rempedaal te verminderen. In de rembekrachtiger bevindt zich een membraan (3) waar aan beide zijden een vacuüm wordt gezogen vanuit het inlaatspruitstuk van de motor. Door aan de rechterzijde van het membraan atmosferische druk toe te laten via een opening tussen de afsluitzuiger en afsluitklep, wordt de vereiste bekrachtiging verkregen. Rempedaal en rembekrachtiger zijn verbonden door middel van een drukstang aan de achterzijde.

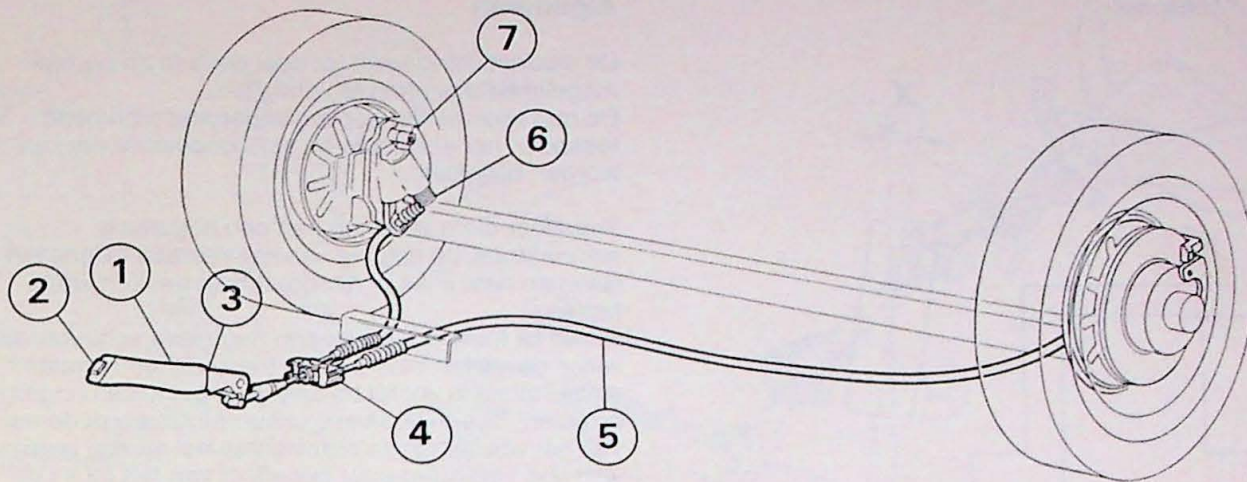


- 1 Vacuümaansluiting naar inlaatspruitstuk
- 2 Membraan terugtrekveer
- 3 Membraan
- 4 Membraansteunschijf en naaf
- 5 Afsluitzuiger
- 6 Afsluitklep
- 7 Pedaal terugtrekveer
- 8 Drukstang
- 9 Bus
- 10 Veer
- 11 Begrenzingsplaat

N.B. Tot modeljaar 1988 is op de Volvo 480 een rembekrachtiger van 7 inch toegepast. Bij RHD uitvoeringen tot modeljaar 1989. Daarna zijn alle 400 uitvoeringen uitgerust met een 8 inch rembekrachtiger.

## Groep 55 Handrem

### Algemeen



- |                  |                          |
|------------------|--------------------------|
| 1 Handremhefboom | 5 Remkabel               |
| 2 Drukknop       | 6 Rubber afdichtsok      |
| 3 Schakelaar     | 7 Stelmoer (achterzijde) |
| 4 Evenaar        |                          |

De handrem wordt bediend door hefboom (1) tussen de voorstoelen. Deze hefboom is voorzien van een tandheugelblokkering, die door een drukknop (2) kan worden vrijgemaakt. De hefboom is bevestigd op een as in een steun op de tunnel. Het waarschuwinglampje wordt ingeschakeld door een op de steun gemonteerde schakelaar (3), welke door de hefboom bediend wordt. Door het aantrekken van de hefboom wordt het handremmechanisme in de achterwielremmen in werking gesteld.

De handremhefboom is door middel van een korte bedieningskabel en een evenaar (4) met de twee achterwielremkabels (5) verbonden.

Om binnendringen van vuil en water in de kabels tegen te gaan, zijn op elk van de kabeleinden rubber afdichtingsokken (6) aangebracht.

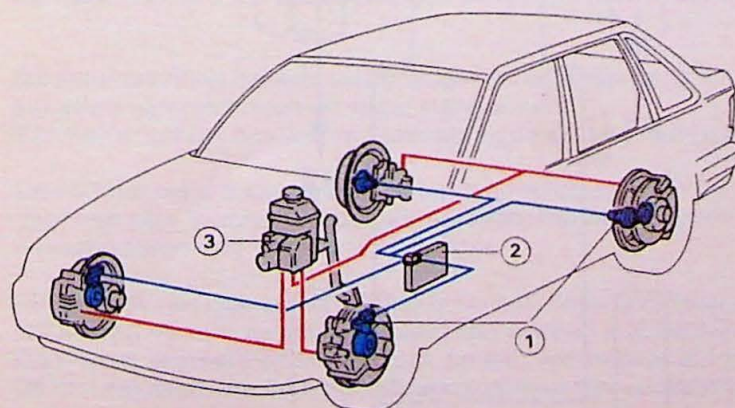
De korte bedieningskabel is aan de handremhefboom bevestigd door middel van een stelmoer (7). Hierdoor kan het bijstellen van het handremmechanisme op zeer eenvoudige wijze geschieden. De evenaar zorgt ervoor dat de op elk van de schijf/trommelremmen uitgeoefende krachten gelijk zijn.

Elke binnenkabel is bevestigd op de bedieningshefboom van de achterrem en de buitenkabel op de kabelsteun. De binnenkabel wordt op spanning gehouden door een veer op elk van de handremhefbomen.

De bedieningskabels lopen van de kabelsteun onder de benzinetank door, naar een steun aan de onderzijde van de auto.

## Groep 59 ABS

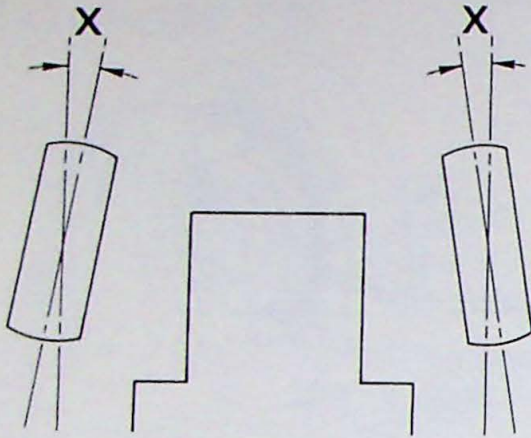
### Algemeen



De Volvo 400 modellen zijn leverbaar met ABS. Wielsensoren (1) informeren de regeleenheid (2) over de draaisnelheid van de wielen. Wanneer een wiel dreigt te blokkeren, zorgt de regeleenheid dat de remvloeistofdruk in dat betreffende circuit wordt verminderd met behulp van een hydraulische eenheid (3). Hierdoor wordt een optimale remvertraging verkregen zonder dat het wiel blokkeert. Voor meer informatie over ABS, zie Servicehandboek Constructie en werking, Hoofdgroep 5(59) ABS.

## Groep 60 Stuurinrichting en wielophanging

Toespoor



### Algemeen

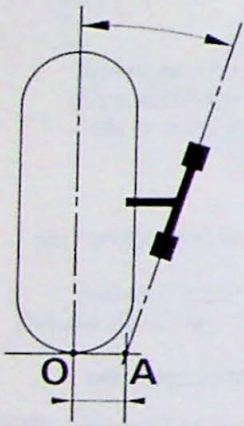
De stuuruitlijning heeft tot doel om een zo perfect mogelijke wegligging te verkrijgen. De met voorwielaandrijving uitgeruste auto heeft toespoor, het enige van de stuurgeometrie dat kan worden bijgesteld.

Toespoor dient tezamen met een negatieve schuurstraal, de neiging van het voertuig tijdens het remmen naar links of naar rechts te trekken, op te heffen.

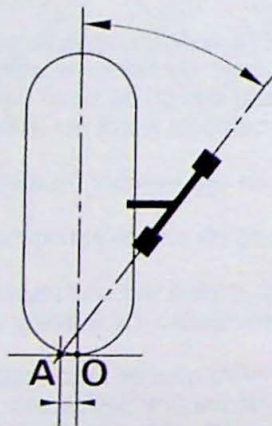
Zowel bij toespoor als bij een negatieve schuurstraal willen de wielen naar binnen trekken. Een negatieve schuurstraal is vooral belangrijk in geval van ongelijk remmen. Bij een positieve schuurstraal wordt de neiging van het voertuig in de richting van het sterkst geremde wiel nog verergerd door het effect van het  $F_2 \times OA$  koppel. Bij een negatieve schuurstraal gaat het koppel de neiging van de auto naar het sterkst geremde wiel juist tegen.

Negatieve schuurstraal vermindert ook de neiging tot 'zoeken' en bevordert het zelf-centreren van de wielen.

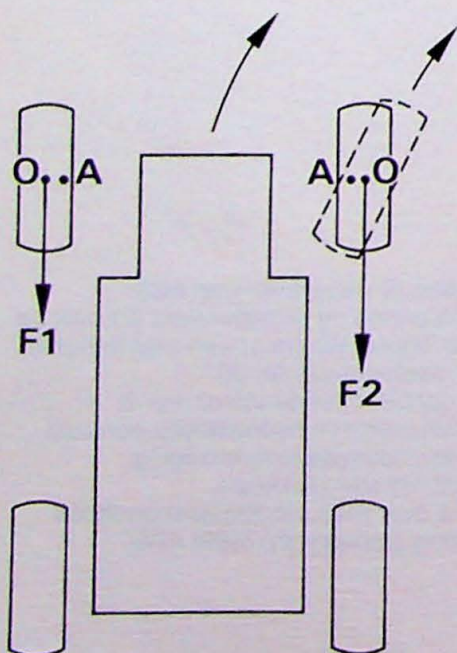
Positieve schuurstraal



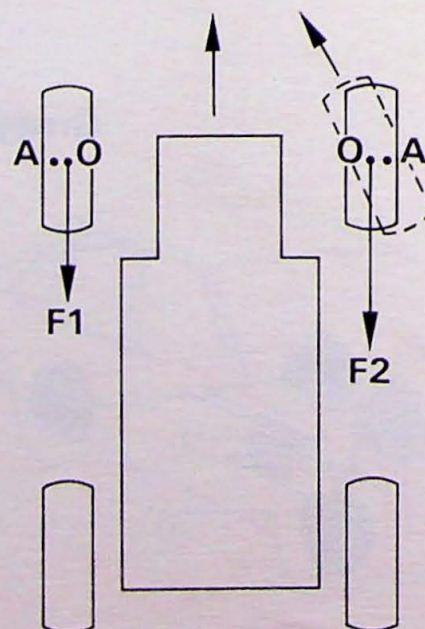
Negatieve schuurstraal



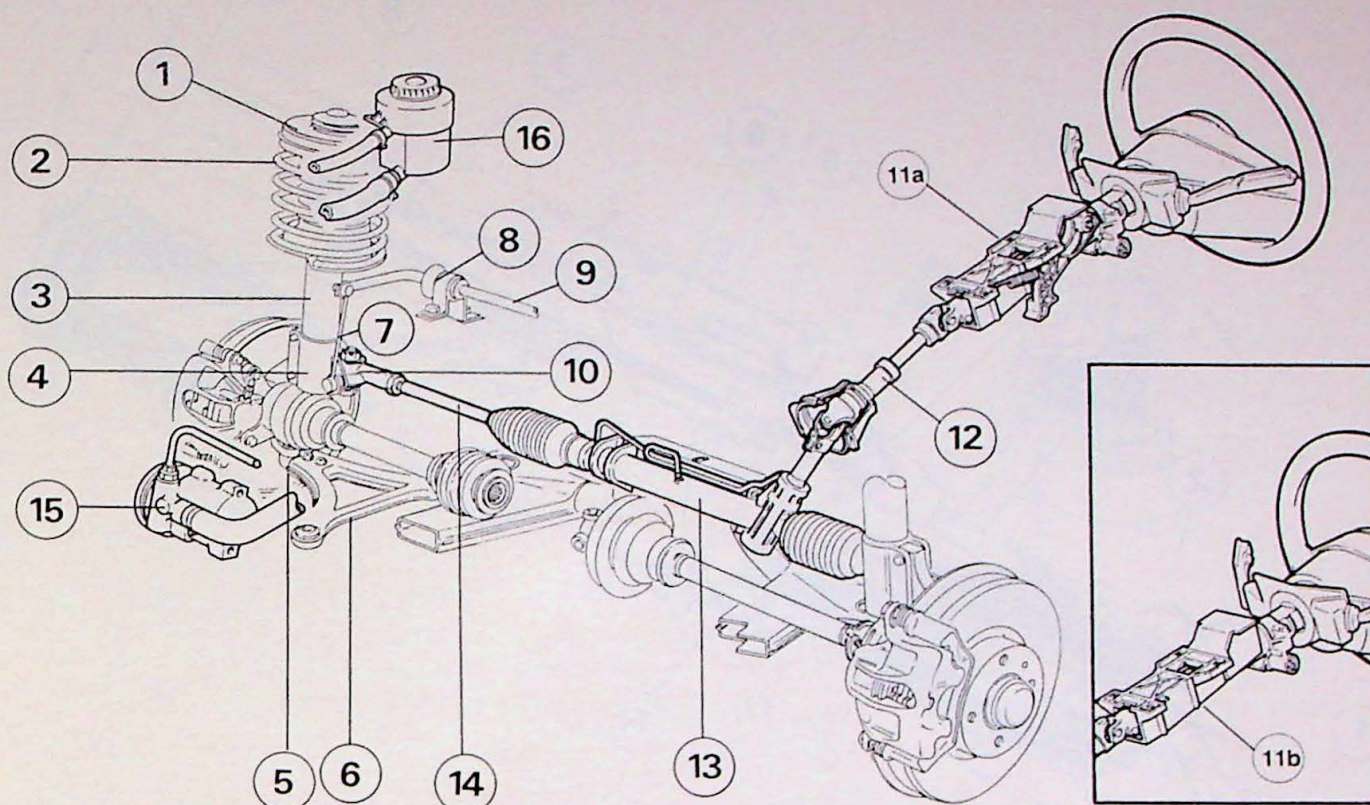
Positieve schuurstraal ongelijk remmen



Negatieve schuurstraal ongelijk remmen



## Groep 61/64 Voorwielophanging/Stuurinrichting



- |                |                                       |
|----------------|---------------------------------------|
| 1 Ophangrubber | 9 Stabilisatorstang                   |
| 2 Spiraalveer  | 10 Stuurkogel                         |
| 3 Veerpoot     | 11 Stuurstoel                         |
| 4 Naafdrager   | 12 Onderste stuuras                   |
| 5 Kogeleind    | 13 Tandheugelhuis                     |
| 6 Wielarm      | 14 Spoorstang                         |
| 7 Pendelstang  | 15 Oliepomp (stuurbekrachtiging)      |
| 8 Lagerblok    | 16 Oliereservoir (stuurbekrachtiging) |

### Algemeen

De voorwielophanging is volgens het McPherson principe met onafhankelijk geveerde wielen.

De wielen en naafdrager zijn met bouten bevestigd aan een veerpoot.

De veerpoot is aan de bovenzijde bevestigd door middel van een ophangrubber aan de wielkuip. De stuurkogel is bevestigd aan de spoorstangarm van de naafdrager. Een kogeleind dat bevestigd is aan de naafdrager, is verbonden met een wielarm, die op zijn beurt bevestigd is op het frame.

Een stabilisator is via pendelstangen bevestigd aan de veerpoten en door twee rubber lagerblokken aan de langsliggers.

De stuurinrichting bestaat uit de volgende componenten: stuurwiel, stuurassen, bovenste - en onderste kruiskoppeling, stuurhuis, spoorstangen en spoorstangarmen.

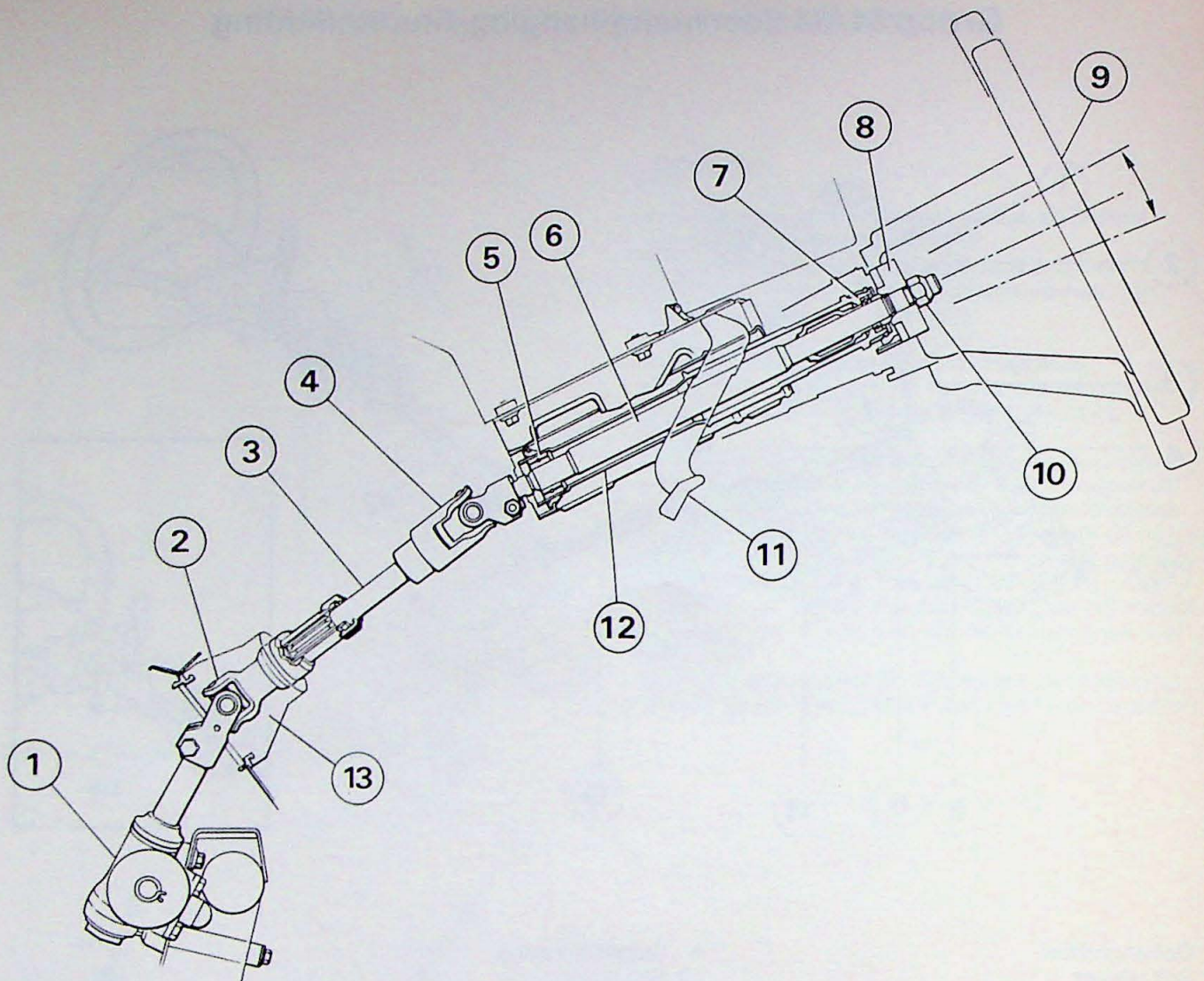
Van het stuurhuis bestaat een bekrachtigde en een niet-bekrachtigde versie.

De voornaamste onderdelen van het bekrachtigde stuur zijn tandheugel-stuurhuis, oliereservoir en een oliepompe, die door een poly V-snaar wordt aangedreven. Het oliereservoir, dat via twee slangen met de pompe in verbinding staat, is bevestigd tegen de rechter voorwielkuip.

Afhankelijk van type en uitvoering is de 400 serie leverbaar met een verstelbare stuurkolom 11(A), waarmee de stuurstand 40 mm verticaal versteld kan worden met behulp van de hendel.

Daarnaast bestaat een stuurkolom die niet verstelbaar is 11(B).

De stuurstoelen van de beide stuurkolommen zijn vervaardigd van lichtmetaal.



- |   |                         |    |                       |
|---|-------------------------|----|-----------------------|
| 1 | Stuurhuis               | 7  | Bovenste lager        |
| 2 | Onderste kruiskoppeling | 8  | Stuurwielnaaf         |
| 3 | Onderste stuuras        | 9  | Stuurwiel             |
| 4 | Bovenste kruiskoppeling | 10 | Bevestigingsmoer      |
| 5 | Onderste ring (nylon)   | 11 | Vergrendelingshefboom |
| 6 | Bovenste stuuras        | 12 | Stuurashuis           |
|   |                         | 13 | Rubberbalg            |

## Stuurkolom

De stuurkolom bestaat uit twee delen, een stuurkolomsteun en stuurashuis, scharnierend in een kunststofhoes in de stuurkolom. Hierdoor wordt een verticale verstelbaarheid van  $\pm 40$  mm. van en het stuurwiel verkregen. Het bovengedeelte van de stuuras kan worden bijgesteld door middel van vergrendelhefboom (11). De stuuras (6) is gelagerd in het stuurashuis door een naaldlager aan de onderzijde en door een kogellager (7) aan de bovenzijde.

Het stuurwiel is van het energie-absorberende type met de claxonknop in het middenstuk en met een gecombineerd stuur/contactslot.

De onderste stuuras (3) bestaat uit twee delen, verbonden door een schuifkoppeling met splines. In geval van een frontale botsing zal het onderste deel ter plaatse van de schuifkoppeling worden samengedrukt. Zodoende wordt een binnendringen van de stuurkolom in het interieur tot een minimum beperkt. Een rubber balg beschermt de schuifkoppeling tegen vuil en vocht.

De onderste stuuras (3) is met de bovenste verbonden door een kruiskoppeling en aan het stuurhuis via een spieverbinding en onderste kruiskoppeling.

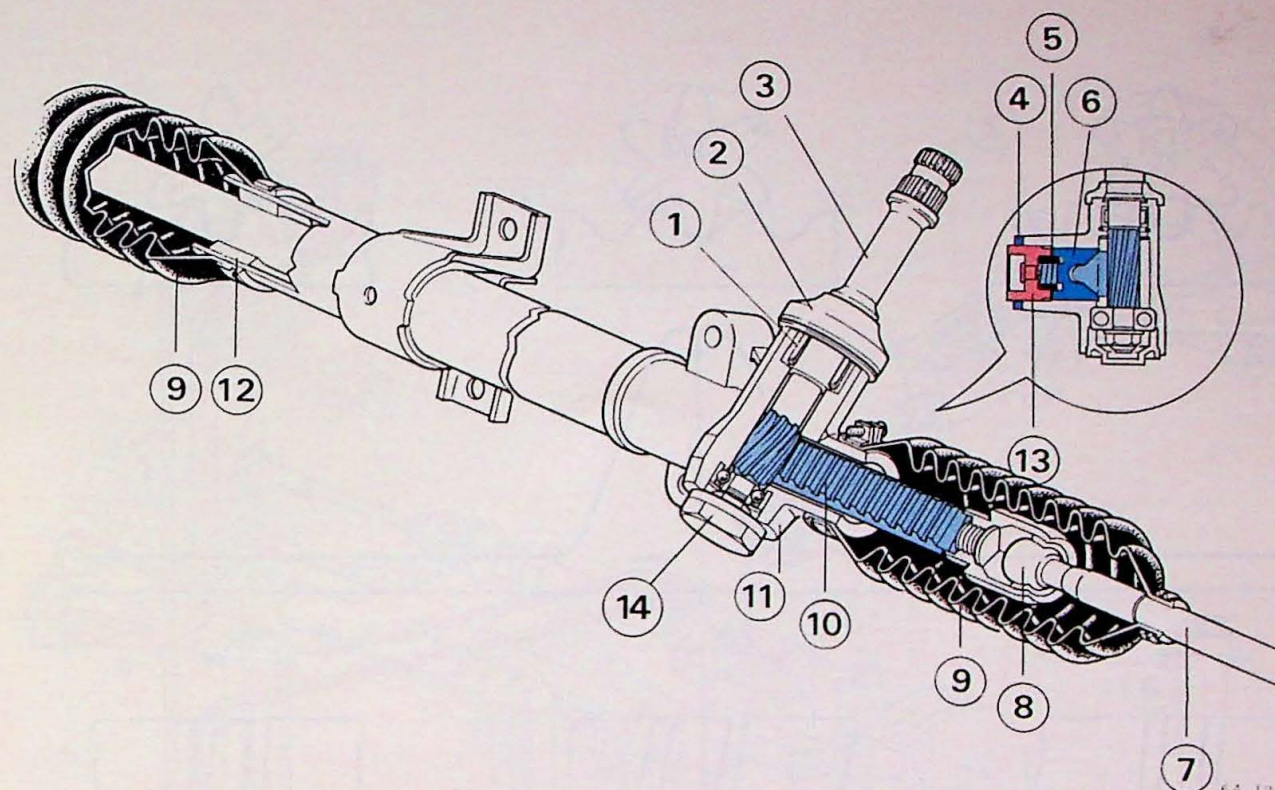
Auto's zonder stuurbekrachtiging hebben hier een rubber koppelstuk dat één geheel vormt met de as.

De constructie van de stuurkolom en van de onderste stuuras is zodanig uitgevoerd, dat bij een ernstige frontale botsing het volgende gebeurt:

- a) de onderste as wordt samengedrukt ter plaatse van de schuifkoppeling.
- b) de spaken van het stuurwiel worden vervormd zodat ze loodrecht op de stuurkolom komen te staan.

N.B. Auto's voorzien van SRS hebben een aangepaste stuurwielnaaf en stuurwiel.

## Mechanische stuurinrichting



- |                |                             |
|----------------|-----------------------------|
| 1 Naaldlager   | 8 Binnenste spoorstangkogel |
| 2 Afdichrubber | 9 Rubber balg               |
| 3 Rondsel      | 10 Tandheugel               |
| 4 Opsluitmoer  | 11 Stuurhuis                |
| 5 Veer         | 12 Lagerbus (nylon)         |
| 6 Drukstuk     | 13 Deksel                   |
| 7 Spoorstang   | 14 Kogellager               |

### Algemeen

Het stuurhuis bevindt zich op de achterzijde van het subframe.  
Het rondsel is gelagerd in een kogel- (14) en een naaldlager (1).

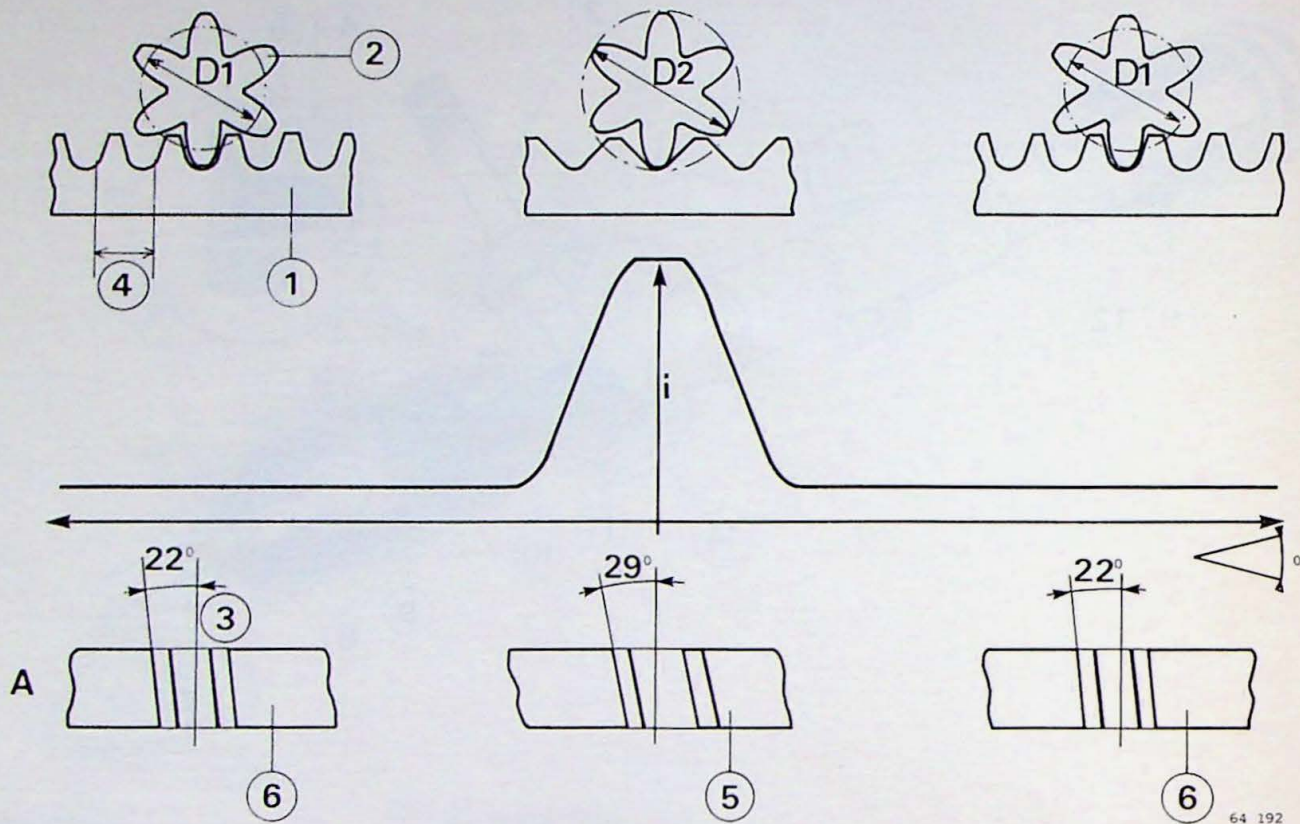
De tandheugel is aan de rechterzijde gelagerd in een nylon lager. Aan de linkerzijde wordt het enerzijds geleid door het rondsel en anderzijds door het drukstuk met voorspanning. Het drukstuk wordt tegen de heugel gedrukt door de veer. In beide uiteinden van de spoorstangen zijn kogeleinden geschroefd. De kogeleinden aan de binnenzijden zijn elk bevestigd aan een uiteinde van de tandheugel, en omsloten door rubber balgen (9). De buitenste kogeleinden zijn bevestigd aan de wielnaafdragers.

N.B. RHD uitvoeringen hebben een stuurinrichting zoals afgebeeld in spiegelbeeld.

## Variabele stuuroverbrenging

Om tijdens het rijden in de rechte stand een direct stuurgevoel te verkrijgen, terwijl bij het file-parkeren de stuurkrachten worden verminderd, is de mechanische stuuroverbrenging "variabel" uitgevoerd.

De stuurinrichting heeft een tandheugel waarvan de vertanding in het midden afwijkt ten opzichte van de vertanding aan de uiteinden.



- 1 Tandheugel
- 2 Rondsel
- 3 Tandflankhoek

- 4 Spoed
- 5 Middenstand (rechtuit-stand)
- 6 Uiterste standen

A Bovenaanzicht tandheugel

i Verplaatsing heugel bij verdraaiing stuurwiel

### Werking

De spoed van de vertanding op de heugel is in het midden groter dan aan de uiteinden, en zijn anders van vorm (zie bovenste deel van de tekening). Hierdoor is de steekcirkel D2 van het rondsel, in het midden groter dan aan de beide uiteinden D1. Door deze grotere steekcirkel is de verplaatsing in de "middenstand" van de heugel groter, waardoor een relatief hogere kracht nodig is om het stuurwiel te verdraaien dan aan de beide uiteinden.

In de middenstand van deze mechanische stuurinrichting met variabele stuuroverbrenging :

- a. zijn de stuurkrachten om het stuur te verdraaien relatief **hoog**.
- b. is de verplaatsing van de heugel bij een gelijke hoekverdraaiing van het stuur **groot**.

Uit de middenstand :

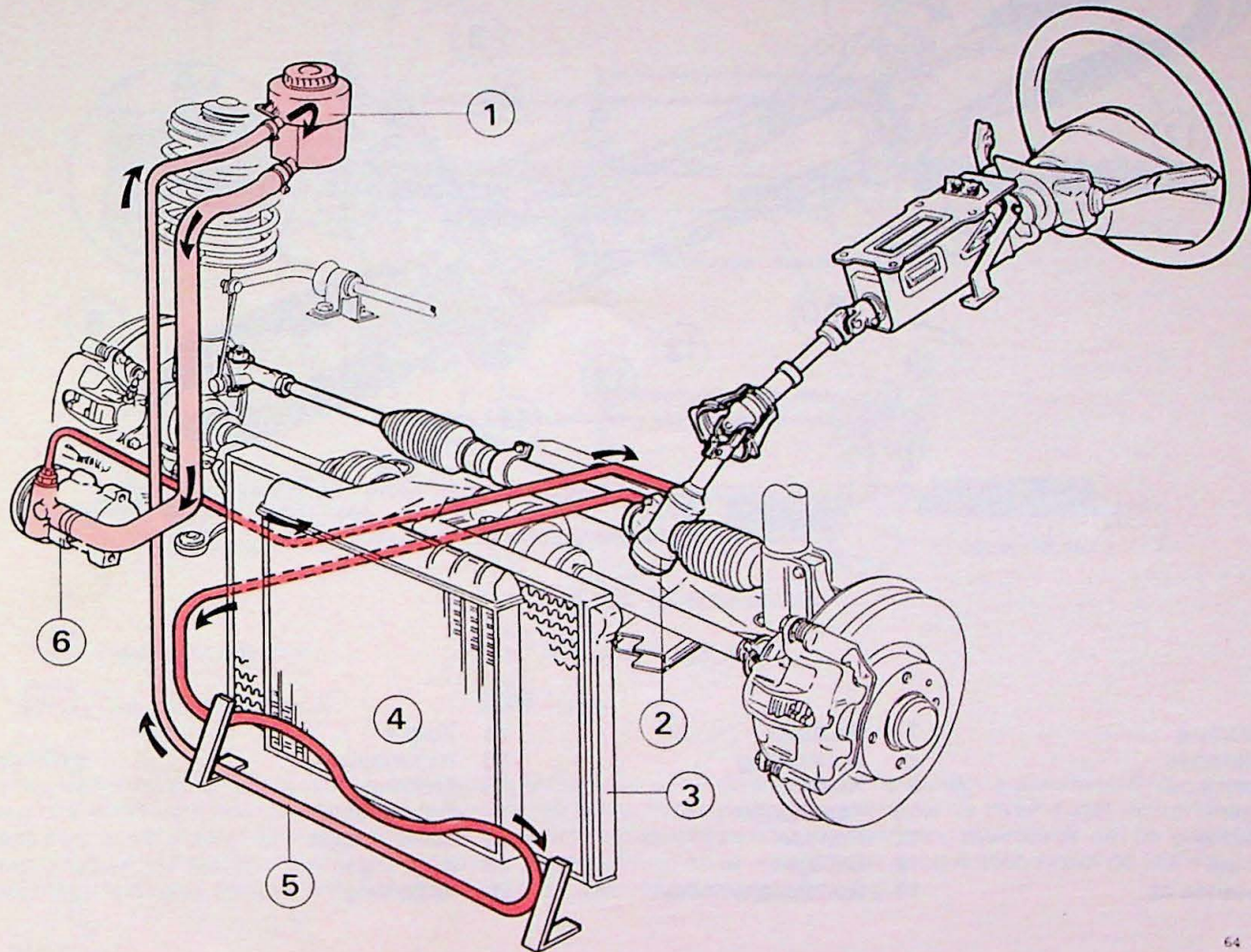
- a. zijn de stuurkrachten om het stuur te verdraaien relatief **laag**.
- b. is de verplaatsing van de heugel bij een gelijke hoekverdraaiing van het stuur **klein**.

Als resultaat is er bijv. 30% minder kracht nodig om file te parkeren. Omdat het raakvlak van het rondsel en de tandflanken van de heugel in het midden hoger ligt dan aan de uiteinden, varieert ook de tandflankhoek om wrijving te voorkomen (zie onderste deel van de tekening).

## Bekrachtigde stuurinrichting

### Algemeen

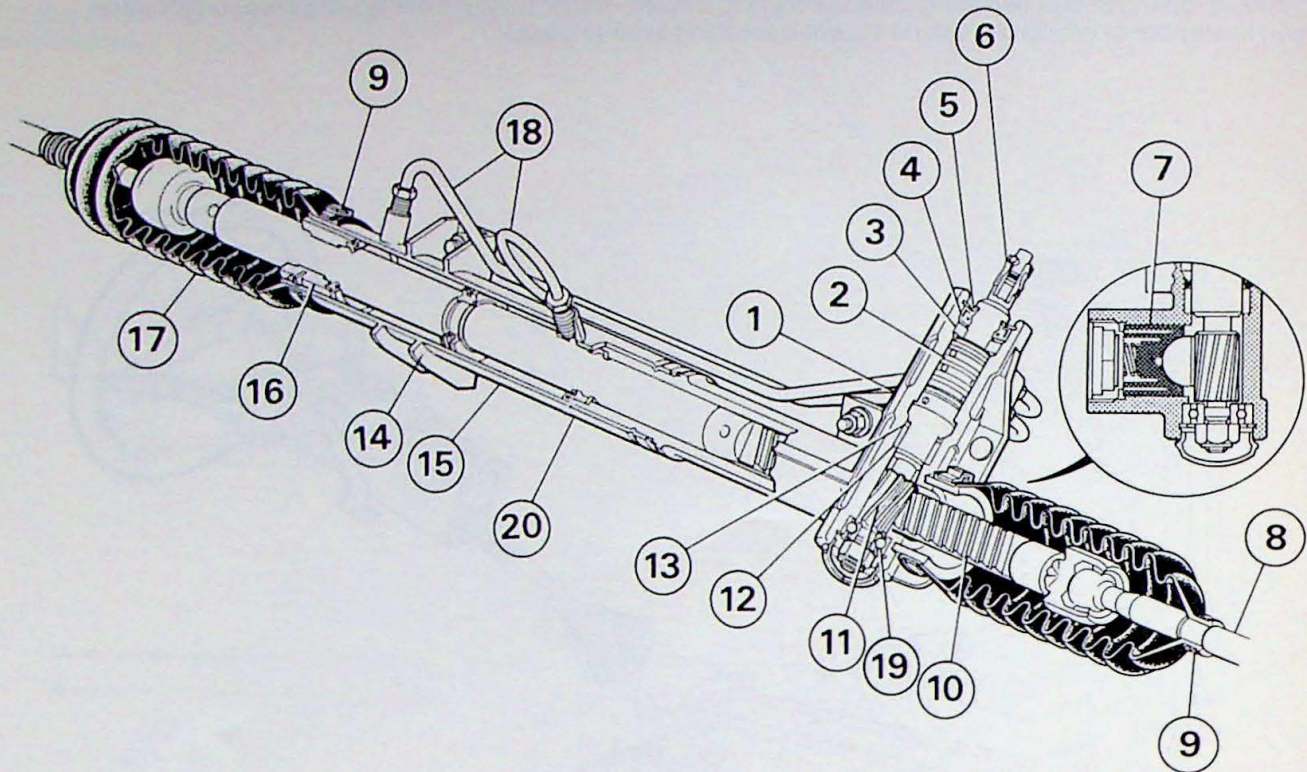
De Volvo 400 uitvoeringen met een bekrachtigde stuurinrichting en voorzien van airconditioning en/of turbomotor hebben een koelsysteem om de olie van de stuurbekrachtiging extra te koelen.



64 190

- |   |           |   |                           |
|---|-----------|---|---------------------------|
| 1 | Reservoir | 4 | Intercooler (Turbo)       |
| 2 | Stuurhuis | 5 | Oliekoeler                |
| 3 | Radiator  | 6 | Pomp (stuurbekrachtiging) |

De oliekoeler bevindt zich voor de intercooler, zodat de olie wordt gekoeld door de rijwind en/of de elektrische ventilator. De olie circuleert door het systeem m.b.v. een pomp en wordt gezuiverd d.m.v. een magneet in het reservoir.



- |   |                        |    |                   |    |               |
|---|------------------------|----|-------------------|----|---------------|
| 1 | Stuurhuis              | 7  | Drukstuk          | 14 | Zuiger        |
| 2 | Roterende<br>regelklep | 8  | Spoorstang        | 15 | Afstandsbuis  |
| 3 | Lager                  | 9  | Klem              | 16 | Eindmof       |
| 4 | Afdichting             | 10 | Tandheugel        | 17 | Rubber balg   |
| 5 | Deksel                 | 11 | Rondsel           | 18 | Olieleidingen |
| 6 | Ingaande as            | 12 | Glijlager         | 19 | Kogellager    |
|   |                        | 13 | Rondselafdichting | 20 | Afdichting    |

### Bekrachtigd stuurhuis

Onderstaande beschrijving heeft betrekking op auto's met links stuur; de stuurinrichting voor auto's met rechts stuur is hiervan het spiegelbeeld.

Het bekrachtigde stuurhuis is van het tandheugeltype, waarbij het mechanische en het hydraulische gedeelte samen in een huis zijn ondergebracht.

Het mechanische gedeelte omvat een rondsel (11), een tandheugel (10) en spoorstangen (8).

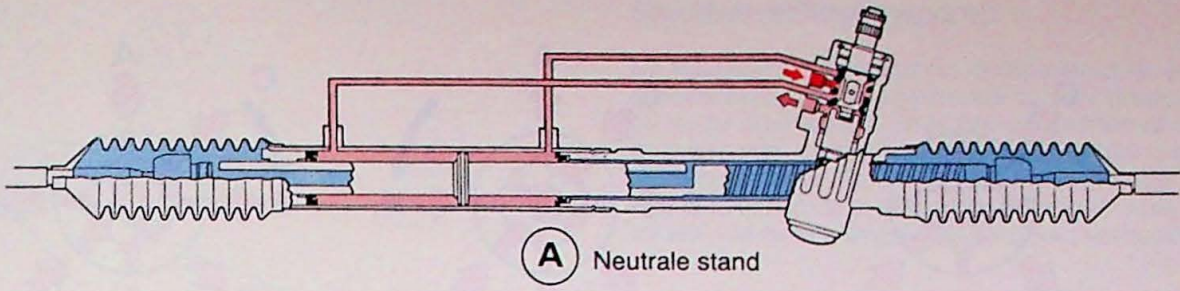
Het rondsel is in het huis gemonteerd in een glijlager (12) en kogellager (19). De ingaande as (6) draait eveneens in een kogellager (3).

De tandheugel is aan de rechterzijde in de eindmof gelagerd en beweegt heen en weer tussen rondsel (11) en voorspanningsdrukstuk (7).

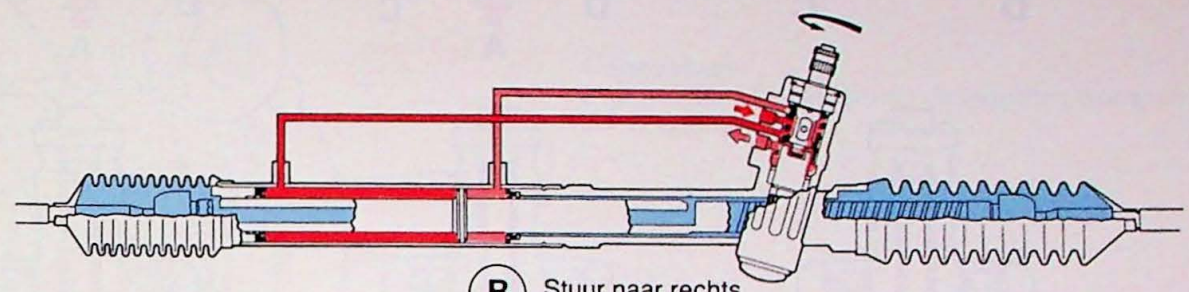
Een afstandsbuis (15) is aan het stuurhuis (1) bevestigd. In deze buis is de bekrachtigingscilinder ondergebracht, welke bestaat uit een zuiger (14) verbonden aan de heugel.

De oliestroom uit de stuurbekrachtigingspomp wordt geregeld door een kleppenstelsel (2) in het stuurhuis.

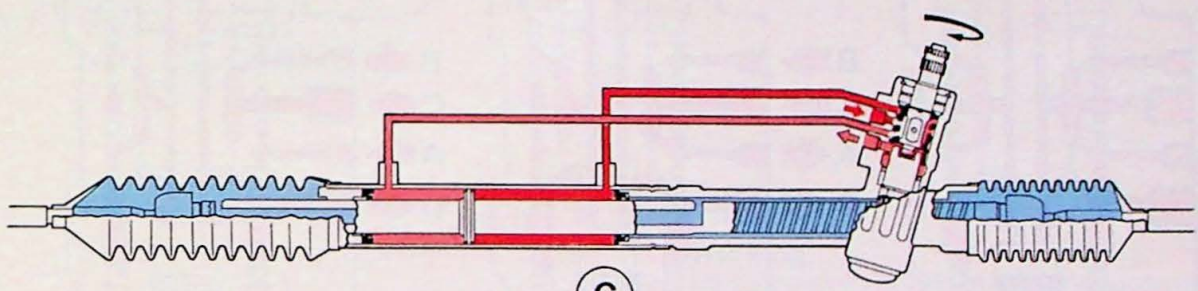
De ingaande as (6) is verbonden met het rondsel via een torsiestaaf.







**A** Neutrale stand



**B** Stuur naar rechts

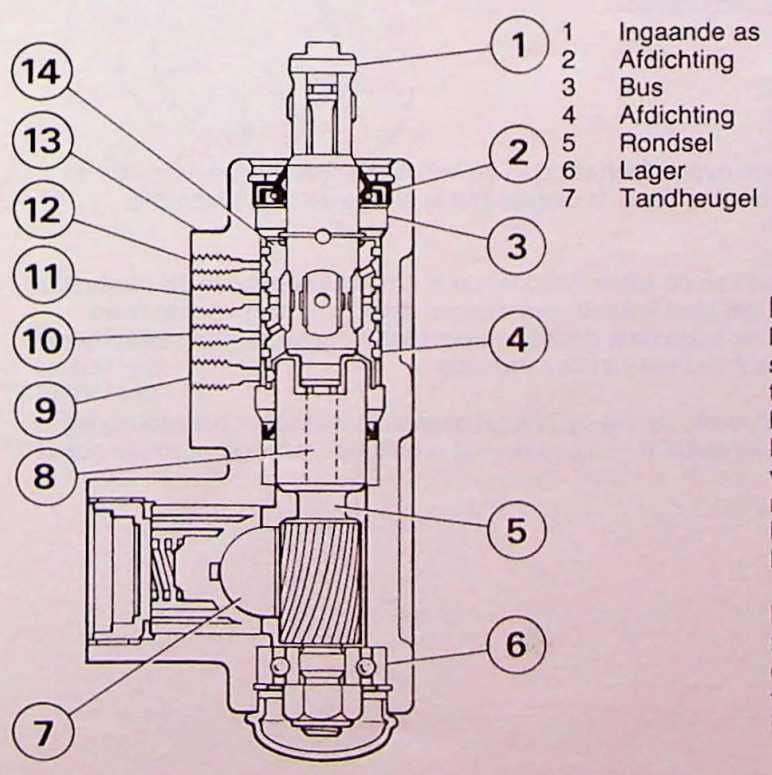


**C** Stuur naar links

- |  |  |
|--|--|
|  Vrij stromende olie  |  Olie onder lage druk |
|  Olie onder hoge druk |  Lucht                |

**Werking**

Via het kleppenstelsel levert de stuurbekrachtingspomp olie onder druk aan de bekrachtigde stuurinrichting. Deze olie werkt aan beide zijden op de zuiger van de bekrachtigingscilinder, welke met de tandheugel verbonden is. De oliestroom wordt via een torsiestaaf geregeld door het kleppenstelsel en is rechtstreeks afhankelijk van de kracht die wordt uitgeoefend aan het stuurwiel. Afhankelijk van de richting en de waarde van deze kracht, wordt de olie via uitwendige leidingen naar de linker of naar de rechter zijde van de zuiger gevoerd.



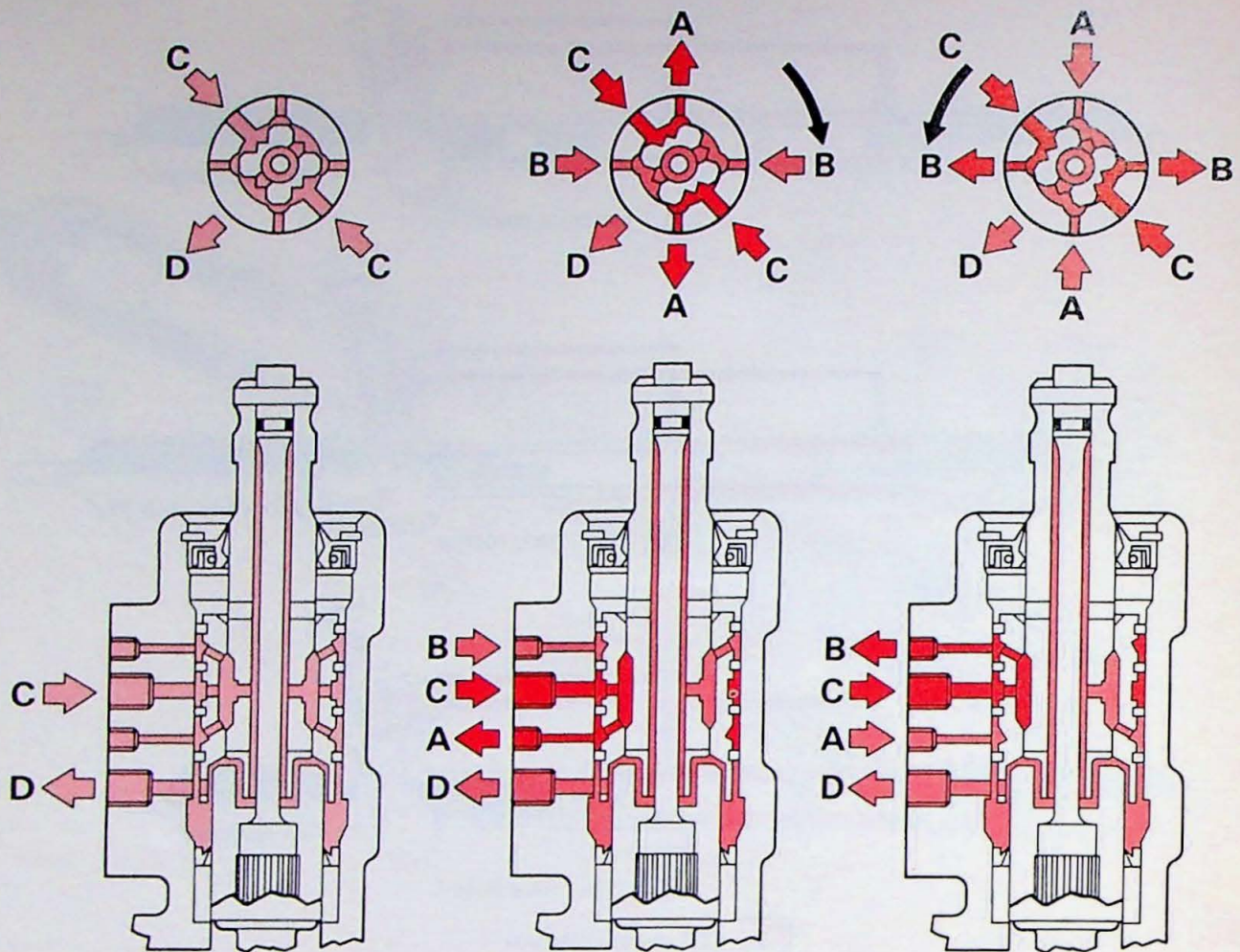
- |               |   |
|---------------|---|
| 1 Ingaande as | 8 Torsiestaaf                               |
| 2 Afdichting  | 9 Opening (terug naar pomp)                 |
| 3 Bus         | 10 Opening (naar rechterzijde van zuiger)   |
| 4 Afdichting  | 11 Opening (vanaf de pomp)                  |
| 5 Rondsel     | 12 Opening (naar linkerzijde van de zuiger) |
| 6 Lager       | 13 Kleppenhuus                              |
| 7 Tandheugel  | 14 Roterende klep                           |

**Kleppenstelsel**

De kracht uitgeoefend op de ingaande as (1) (via het stuurwiel) wordt door het rondsel (5) overgebracht op de tandheugel (7).

De ingaande as heeft twee aanslagen. Een torsiestaaf (8), die de ingaande as met het rondsel verbindt, zorgt ervoor dat deze aanslagen in middenpositie blijven wanneer de as onbelast is. De torsiestaaf zit in het rondsel gedrukt. Het rondsel is bevestigd aan de ingaande as met een drukstift.

Een roterende regelklep (14) bevindt zich in het regelhuus (13) en is aan het rondsel bevestigd door een drukstift. Deze klep regelt de oliestroom via vier kleine verticale gleuven binnenin de klep en langs vier groeven in de ingaande as.



- Vrij stromende olie
- Olie onder hoge druk
- Olie onder lage druk

- A Naar rechterzijde van de zuiger
- B Naar linkerzijde van de zuiger
- C Oliestroom
- D Olie-retourstroom

### Werking

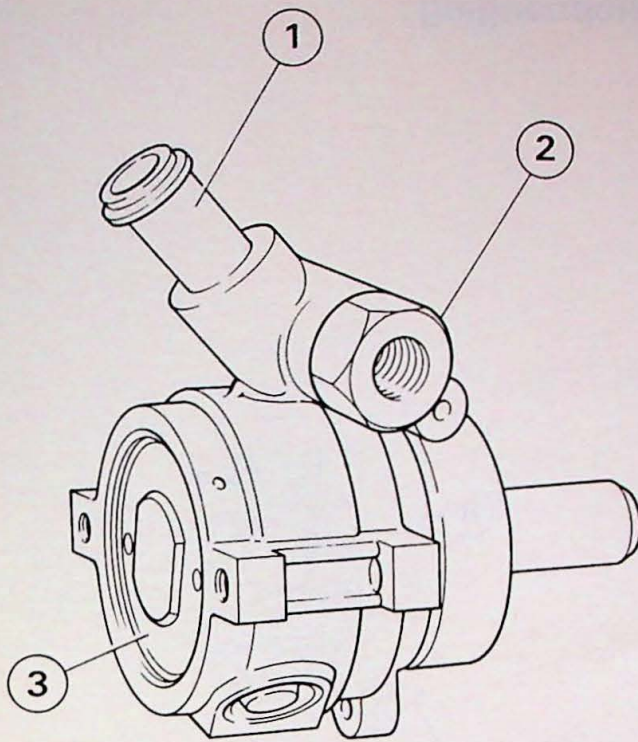
De roterende regelklep is van fabriekswege afgesteld op het hydraulisch midden en kan niet worden bijgesteld. Als de motor loopt en er geen druk op de stuurinrichting staat, is de klep open. In deze stand is geen van de oliekanalen geblokkeerd en de olie stroomt vrij door het klephuis.

Als het stuurwiel naar links wordt gedraaid en de weerstand van de wielen voldoende is om het koppel van de torsiestaaf te overwinnen, zal de ingaande as ten opzichte van de heugel naar links draaien binnen de begrenzing van de twee aanslagen. Als dit gebeurt, wordt de stroom van de olie onder hoge druk door de terugvoerboring beperkt en stroomt een grotere hoeveelheid olie door de uitgangsboring naar de rechterzijde van de ramzuiger.

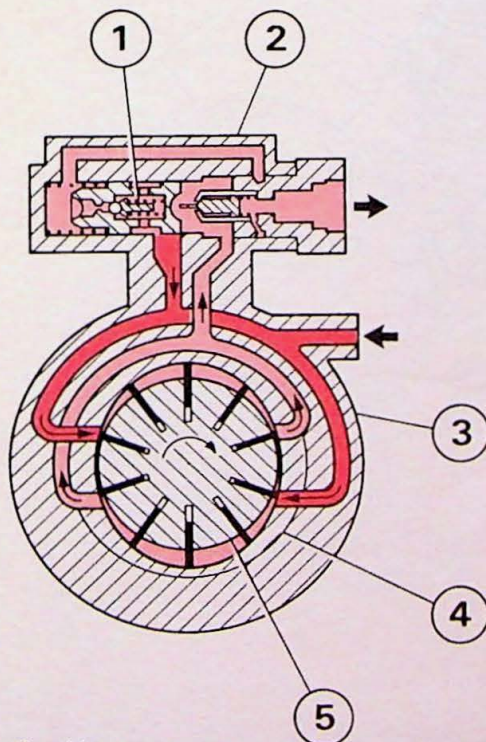
Zolang de torsiestaaf door het stuurkoppel wordt beïnvloed, drukt de olie de heugel naar links waardoor bekrachtiging verkregen wordt. Zodra het stuurkoppel vermindert, zal de torsiestaaf - en dus ook de regelklep - naar de normale stand terugkeren en kan de olie vrij door het systeem stromen.

## Stuurbekrachtigingspomp

De stuurbekrachtigingspomp is uitgevoerd als een schottenpomp en is aangebracht op een steun, die tegen de motor is bevestigd. Deze pomp wordt vanaf de krukas door een riem aangedreven en het toerental is gelijk aan dat van de motor. Een afzonderlijk reservoir dat op een hoger niveau in de motorruimte is aangebracht, is door middel van twee slangen met de pomp verbonden.



- 1 Retourklep
- 2 Uitgaande aansluiting (met de regelklep binnenin)
- 3 Pompaandrukplaat



- 1 Ontlastklep
- 2 Regelklep
- 3 Pomphuis
- 4 Ring
- 5 Rotor

## Werking

De rotor van de stuurbekrachtigingspomp is voorzien van tien losse schotten en draait in een ring, welke zich in het pomphuis bevindt. De schotten worden door de centrifugale kracht tijdens het draaien tegen de ring aangedrukt.

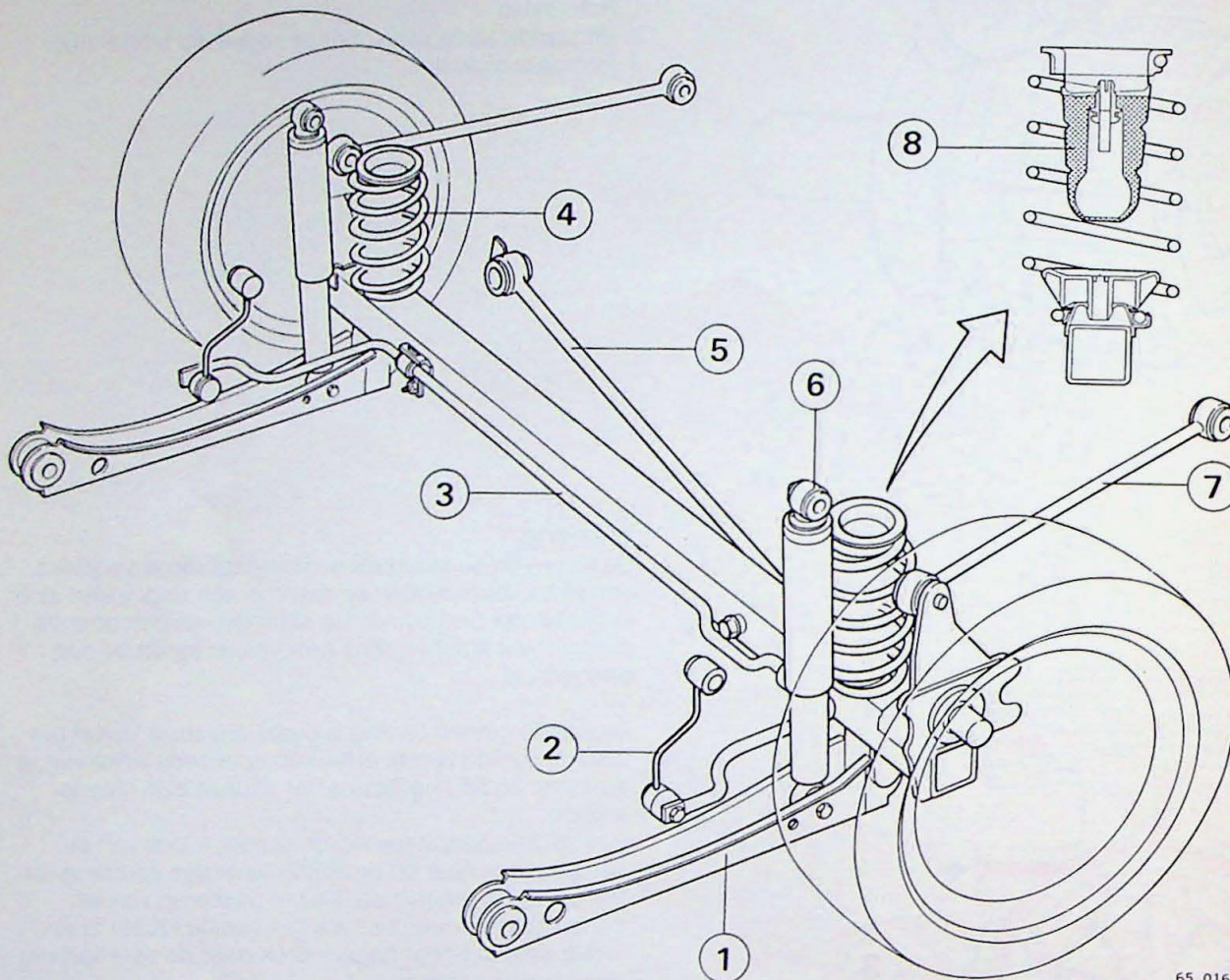
De ruimte binnen de ring is ovaal van vorm, zodat het volume van de ruimte omsloten door twee willekeurige schotten en de ring tijdens het draaien zich steeds wijzigt.

Het volume neemt toe als de schotten zich van de aanzuigzijde naar de perszijde bewegen en olie in de kamer wordt toegelaten. Na het passeren van de aanzuigzijde neemt het volume van de kamer af en wordt de olie onder hogere druk door de persopening naar buiten geperst.

Dankzij de ovale vorm van de ring is het mogelijk twee identieke kamers te nemen. Elke kamer heeft een inlaat- en een uitlaatopening, zodat de capaciteit van de pomp verdubbeld wordt.

Een regelklepsamenstelling regelt de druk en de hoeveelheid olie, afhankelijk van de rij-omstandigheden.

## Groep 65 Achterwielophanging



65 016

### Algemeen

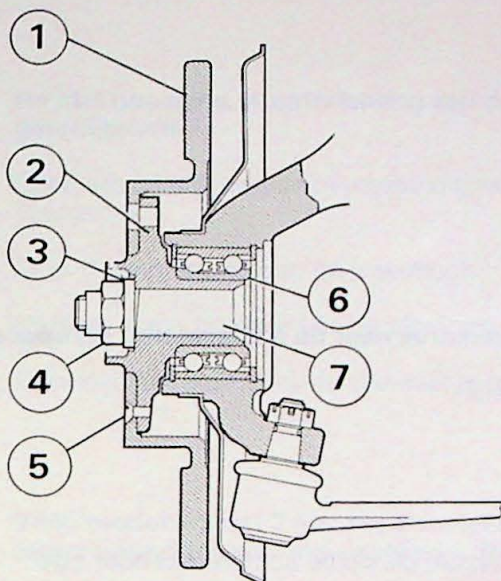
De achteras is gebaseerd op het Watt stangensysteem, met twee geleide-armen (7), en draagarmen (1). Een Panhard-stang (5) zorgt voor zijwaartse stabilisatie. De rolstabilisator (3) verbindt de achteras via pendelstangen (2) met de carrosserie. De schroefveren (4) zijn bevestigd op de achteras en steunen af op de carrosserie. De schokdempers (6) zijn aangebracht tussen de draagarmen en de carrosserie.

Het Watt stangenstelsel geeft een geleide achterwielophanging, die elk achterwielcentrum in staat stelt langs een rechte lijn op en neer te bewegen om rolstuur van de achteras te voorkomen. De achterwielen hebben een toespoor (vanaf modeljaar 1987) van ca. 0,2° (2-4 mm), dit is bereikt door de astapflenzen onder een hoek tegen de achteras te lassen.

De bumpstops (8) op de Volvo 460/440 en Volvo 480 vanaf modeljaar 1991 zijn aangebracht tegen de carrosserie. Eerdere Volvo 480 uitvoeringen hebben de bumpstops op de achteras. Volvo 400 modellen hebben vanaf 1991 een achteras die 10 mm breder is.

N.B. Afhankelijk van motortype en uitvoering wordt bij trommelremmen achter soms geen rolstabilisator toegepast.

## Groep 77 Wielen, banden en naven

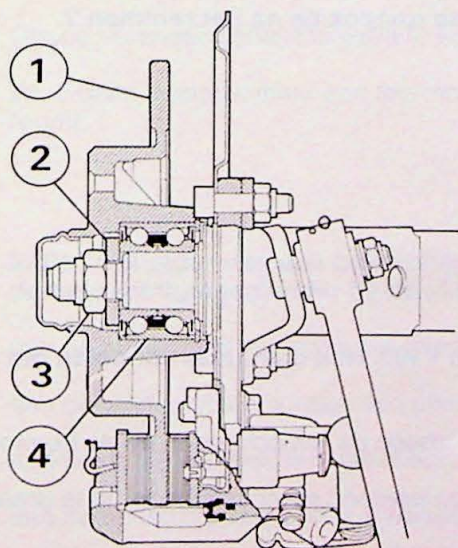


### Voorwielnaaf

De wielflens is in de naaf bevestigd door middel van een dubbelrijig hoekcontactlager (6), dat vastgezet is met een onderlegring (3) en een borgmoer (4) op de aandrijfas. De remschijf (1) is aan de wielflens (2) bevestigd door middel van een bout met verzonken kop (5) en wordt verklemd middels de wielbouten.

N.B. Vanaf 1991 is de onderlegring (3) vervallen.

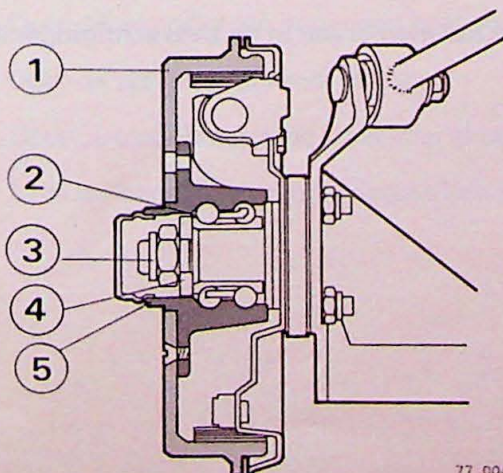
- 1 Remschijf
- 2 Wielflens
- 3 Onderlegring
- 4 Moer
- 5 Schroef
- 6 Lager
- 7 Aandrijfas



### Achterwielnaaf (tot modeljaar 1989)

De achterwielnaaf is op de achteras bevestigd door middel van een dubbelrijig hoekcontactlager (4), dat met een onderlegring (2) en een moer (3) is vastgezet. Remschijf en naaf vormen één geheel (1).

- 1 Remschijf en naaf
- 2 Onderlegring
- 3 Moer
- 4 Lager



### Achterwiellagering Volvo 400 (vanaf modeljaar 1989)

De remtrommels/remschijven van de achterwielen zijn bevestigd op een losse naaf. In de naaf bevindt zich een dubbelrijig hoekcontactlager dat door een moer (3) met onderlegring (4) op de astap is bevestigd. De naaf en lagers vormen één geheel en zijn niet los uitwisselbaar. De naaf is voorzien van een centreerrand (5) om onbalans van de wielen tegen te gaan.

- 1 Remtrommel
- 2 Hoek-contactlager
- 3 Wielmoer
- 4 Onderlegring
- 5 Centreerrand

Maak een kopie van het antwoordformulier achter uit het boek en test uw kennis aan de hand van onderstaande vragen. Lever het antwoordformulier in bij uw werkplaatschef.

Vragen Zelfstudiepakket Nr. 9: REMMEN, STUURINRICHTING EN WIELOPHANGING

- 1 **De Volvo 400 serie heeft:**
- a) Een triangel gescheiden hydraulisch remsysteem.
  - b) Een vóór en achter gescheiden hydraulisch remsysteem.
  - c) Een diagonaal gescheiden hydraulisch remsysteem.
  - d) Een links en rechts gescheiden hydraulisch remsysteem.
- 2 **Hoe wordt bij de Volvo 400 serie vanaf modeljaar 1987-19.. de remdruk naar de achterwielen gereduceerd?**
- a) Met behulp van een lastafhankelijk reduceerventiel bij de achterwielen.
  - b) Met behulp van een kleine zuigerdiameter in de hoofdremscilinder.
  - c) Met behulp van een "verdeelblok" vlak bij de hoofdremscilinder.
  - d) Met behulp van twee drukafhankelijke reduceerventielen (één per circuit) die op de hoofdremscilinder zijn aangebracht.
- 3 **Hoe worden de remzuigers in de remklauwen terug getrokken in de rustpositie na het remmen ?**
- a) Door de communicerende werking van de remvloeistof.
  - b) Door de kunstmatig aangebrachte slingering van de remschijf.
  - c) Door de afdichtingen van de remzuigers.
  - d) Door de veren op de remblokken.
- 4 **U heeft problemen bij het verwijderen van een remtrommel bij een V400. Hoe dient u te handelen om meer speling tussen de remschoenen en trommel te verkrijgen?**
- a) Door de handremkabel te verwijderen wordt er meer speling gegeven tussen de remschoenen en de trommel.
  - b) Door m.b.v. een schroevendraaier - via een gat in de remtrommel - het zelfstellend mechanisme terug te draaien.
  - c) Door via een gat in de stofplaat de remschoen van zijn steun te drukken m.b.v. een schroevendraaier.
  - d) Door een plug uit de achterplaat te verwijderen.
- 5 **Tijdens het rijden van een V400 heerst er aan beide kanten van het membraan in de bekrachtigingscilinder van een rembekrachtiger:**
- a) een atmosferische druk.
  - b) een vacuüm.
  - c) links een vacuüm en rechts een atmosferische druk.
  - d) rechts een vacuüm en links een atmosferische druk.

**6 Wat is een negatieve schuurstraal ?**

- a) Dat is een ander woord voor camber (negatief).
- b) Dat is een ander woord voor toespoor.
- c) Dat de hartlijn van de voorpoot op het wegdek buiten de hartlijn van het wiel valt.
- d) Dat de voorwielen verder uit elkaar staan dan de achterwielen, zodat de wielen beter "rollen" in de bochten.

**7 De mechanische stuurinrichting van de V400 heeft een variabele stuuroverbrenging. Hoe is dit gerealiseerd ?**

- a) Door, afhankelijk van de rij-omstandigheden, het rondsel meer of minder uit de heugel te trekken met een oploopnok.
- b) Door de constructie van de fuseehoek.
- c) Door de vorm, de spoed en de plaatsing van de tanden op de heugel.
- d) Door een extra planetair tandwielset te activeren in de stuurkolom.

**8 V400 modellen met 2 warmtewisselaars (bv. een radiator en een intercooler) hebben een extra koelpijp lopen voor deze warmtewisselaars. Waarom ?**

- a) Om de olie van de stuurbekrachtiging te koelen.
- b) Om de motorolie extra te koelen.
- c) Om de versnellingsbakolie extra te koelen.
- d) Dit is geen koelpijp, maar een thermokoppel die - afhankelijk van de buitenluchttemperatuur - de airconditioning regelt.

**9 Indien het stuur van een bekrachtigde stuurinrichting naar rechts wordt gedraaid, dan wordt de zuiger van de bekrachtigingscilinder bij een LHD uitvoering:**

- a) aan de buitenzijde voorzien van oliedruk.
- b) aan de binnenzijde voorzien van oliedruk.
- c) aan beide zijden voorzien van oliedruk.
- d) aan de buitenzijde de oliedruk weggenomen.

**10 De Volvo 400 modellen hebben 2-4 mm toespoor op de achterwielen. Hoe is dit gerealiseerd ?**

- a) Door de astapflenzen onder een hoek tegen de achteras te lassen.
- b) Door de achteras iets door te zetten.
- c) Door de stabilisatorstang meer voor te spannen.
- d) Door de langsliggerrubbers excentrisch te maken.

# Antwoordformulier

Maak een kopie van dit antwoordformulier en lever deze kopie - compleet ingevuld - in bij Uw werkplaatschef.

Antwoordformulier Servicehandboek Constructie en Werking, Hoofdgroep 5,6,7,  
Remmen, wielophanging en stuurinrichting, wielen.

**1**

a	<input type="checkbox"/>
b	<input type="checkbox"/>
c	<input type="checkbox"/>
d	<input type="checkbox"/>

**2**

a	<input type="checkbox"/>
b	<input type="checkbox"/>
c	<input type="checkbox"/>
d	<input type="checkbox"/>

**3**

a	<input type="checkbox"/>
b	<input type="checkbox"/>
c	<input type="checkbox"/>
d	<input type="checkbox"/>

**4**

a	<input type="checkbox"/>
b	<input type="checkbox"/>
c	<input type="checkbox"/>
d	<input type="checkbox"/>

**5**

a	<input type="checkbox"/>
b	<input type="checkbox"/>
c	<input type="checkbox"/>
d	<input type="checkbox"/>

**6**

a	<input type="checkbox"/>
b	<input type="checkbox"/>
c	<input type="checkbox"/>
d	<input type="checkbox"/>

**7**

a	<input type="checkbox"/>
b	<input type="checkbox"/>
c	<input type="checkbox"/>
d	<input type="checkbox"/>

**8**

a	<input type="checkbox"/>
b	<input type="checkbox"/>
c	<input type="checkbox"/>
d	<input type="checkbox"/>

**9**

a	<input type="checkbox"/>
b	<input type="checkbox"/>
c	<input type="checkbox"/>
d	<input type="checkbox"/>

**10**

a	<input type="checkbox"/>
b	<input type="checkbox"/>
c	<input type="checkbox"/>
d	<input type="checkbox"/>

Naam: .....

Functie: .....

Dealer: .....

Plaats: .....

Land: .....

