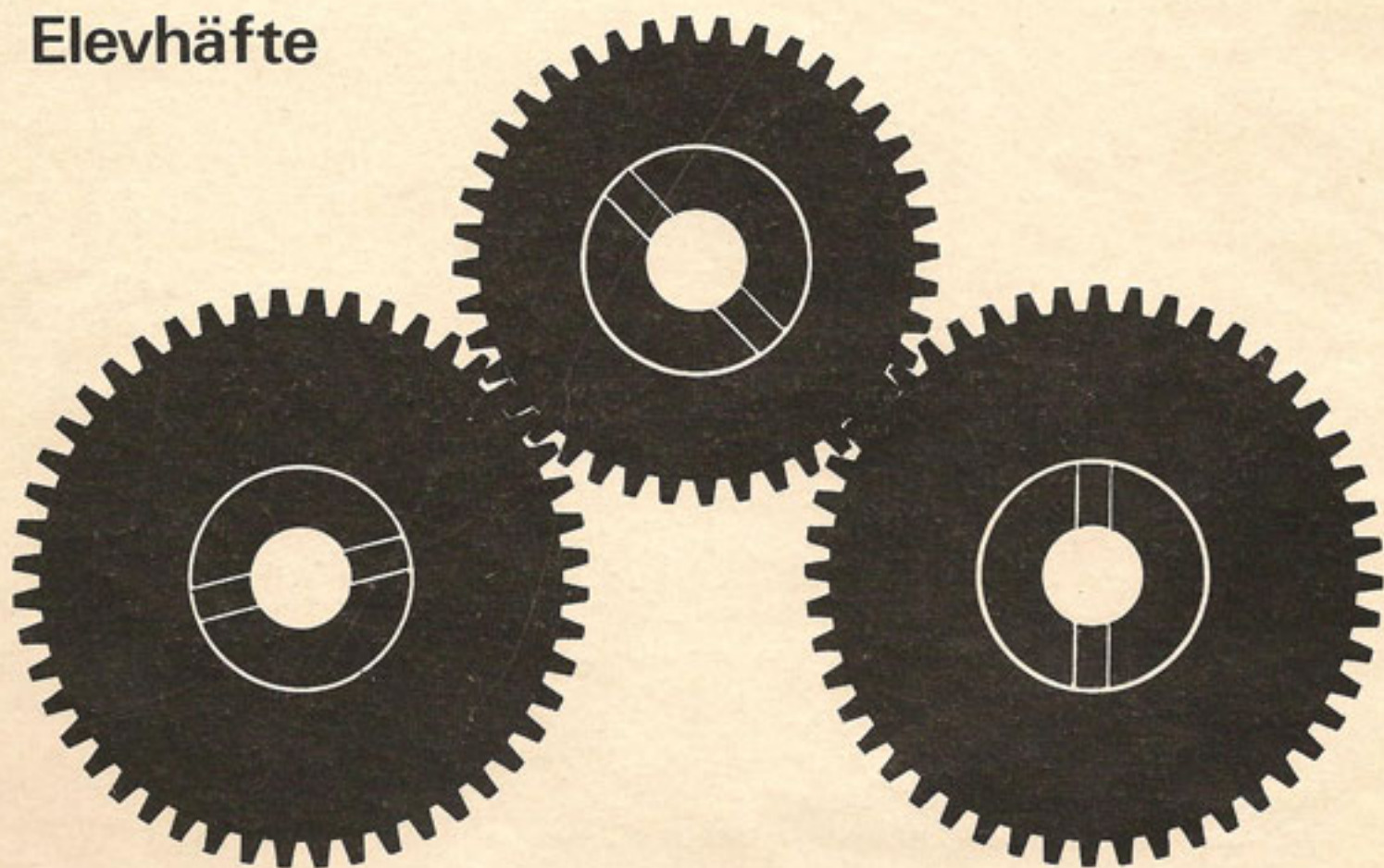


**ALLAN LINDKVIST
HARRY WEXELL**

FAA

TEKNIK FÖR GRUNDSKOLAN

Elevhäfte



Innehåll

INTRODUKTION

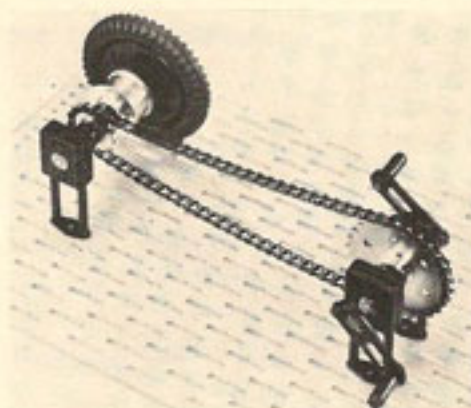
1. Maskinelement, mekanikens byggstenar 1

FAKTADEL

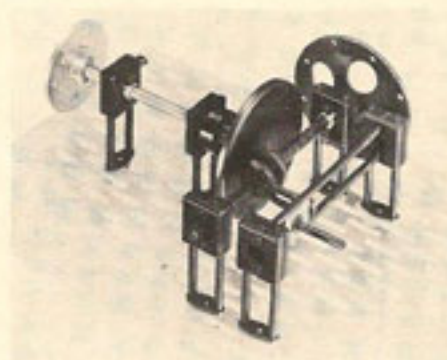
2. De olika maskinelementen och deras utseende 2

MODELLBYGGE

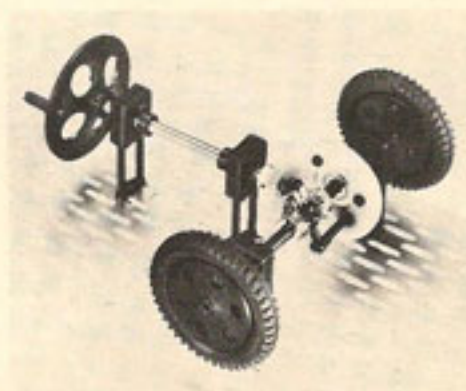
3. Du bygger drivsystemet till en cykel i modell 25



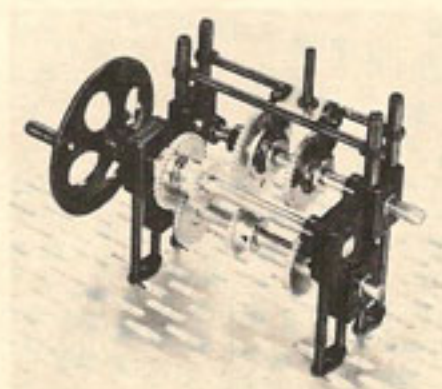
4. Du bygger en steglöst variabel växel i modell 32

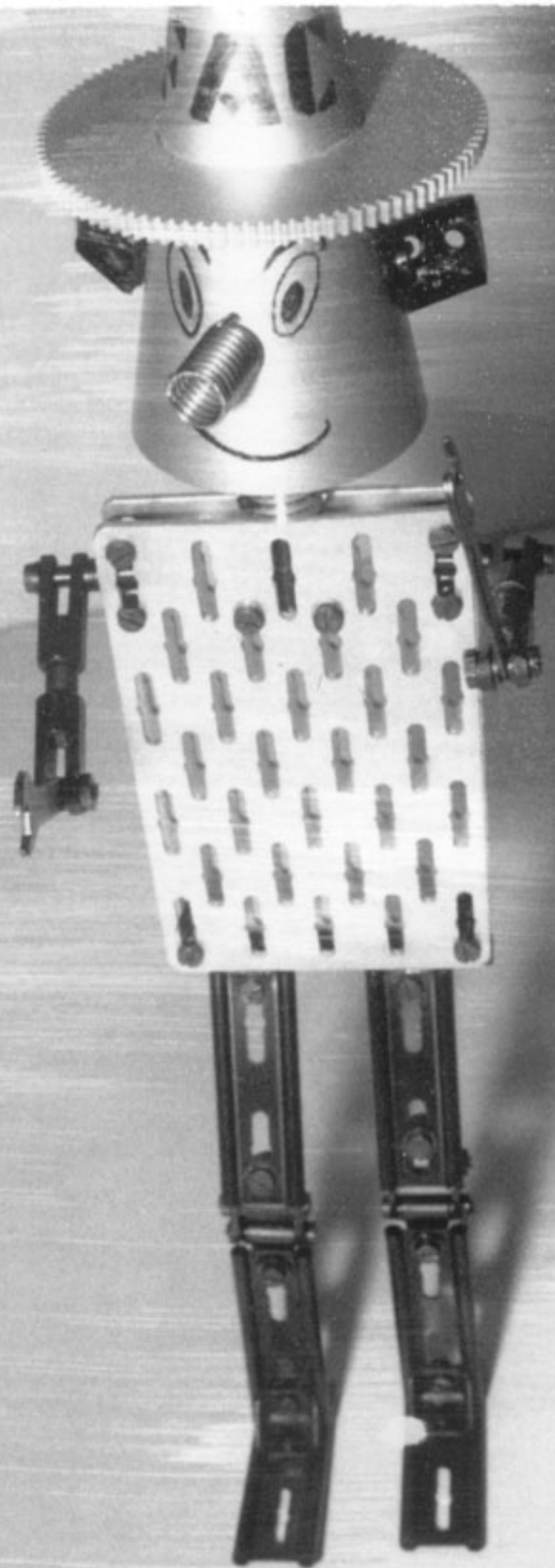


5. Du bygger en differential i modell 40



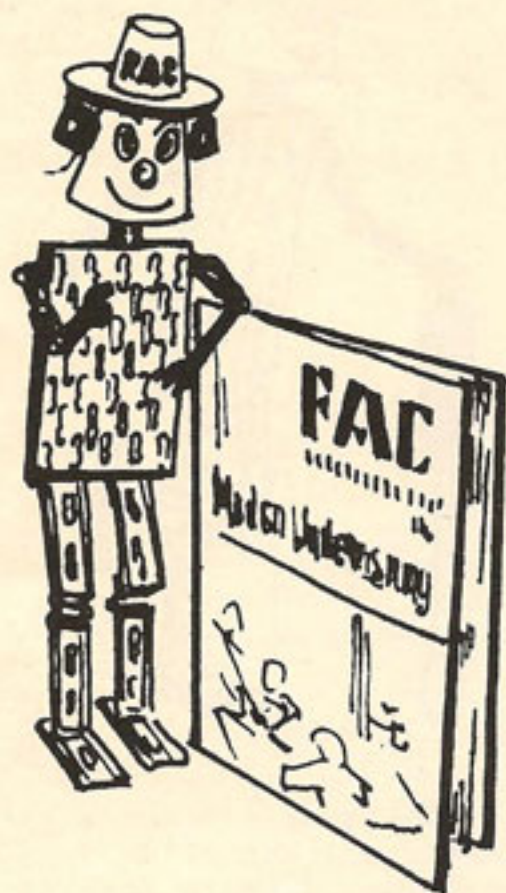
6. Du bygger en växellåda i modell 48





Introduktion

1. Maskinelement, mekanikens byggstenar



Varje dag kommer Du på något sätt i kontakt med mekaniska ting. Det kan vara cyklar och bilar och många andra saker. Men har Du någon gång riktigt tänkt efter hur alla dessa saker fungerar ?

Tänk Dig att Du är ute och cyklar. När Du trampar framåt så drivs cykeln framåt. Ju mer Du tar i desto fortare går det. Ibland skall Du uppför en backe och då får Du ta i extra mycket. Men i en nedförsbacke behöver Du kanske inte trampa alls. Du håller bara fötterna stilla. Pedalerna fortsätter inte att gå runt trots att hjulen snurrar med väldig fart. Hur kan detta komma sig ?

På vilket sätt kan man ta ned det mycket höga varvtalet hos en bilmotor till ett lägre varvtal hos drivhjulen och hur överför man motorns kraft till hjulen ?

Dessa frågor och många andra får Du svar på genom att några timmar framöver bygga en eller flera mekaniska modeller.

De flesta mekaniska maskiner eller apparater är uppbyggda av ett antal mindre delar. Dessa delar kallas av teknikerna för maskinelement. Ett annat ord för maskinelement är maskindel.

För att kunna bygga detta häftes modeller så måste Du känna till de viktigaste maskinelementen.

De maskinelement som Du träffar på är:

- Skrubar
- Muttrar
- Brickor
- Axlar
- Kullager
- Kugghjul
- Hylsor
- Länkar

Man försöker att tillverka de flesta maskinelement så att de i möjligaste mån skall passa tillsammans, vilket kallas för standardisering. Detta kan exempelvis betyda, att om Du har förstört eller tappat bort en skruv eller en mutter till en apparat som är tillverkad i Tyskland, så skall Du kunna köpa den i en svensk järnhandel.



Faktadel

2. De olika maskinelementen och deras utseende

I det här avsnittet kommer Du att få lära Dig hur de olika maskinelementen ser ut. Detta är nödvändigt för att Du sedan lätt skall kunna bygga de modeller som beskrivs i fortsättningen. De modeller Du har att välja bland är:

Drivsystemet till en cykel
Steglöst variabel växel
Differential
Växellåda

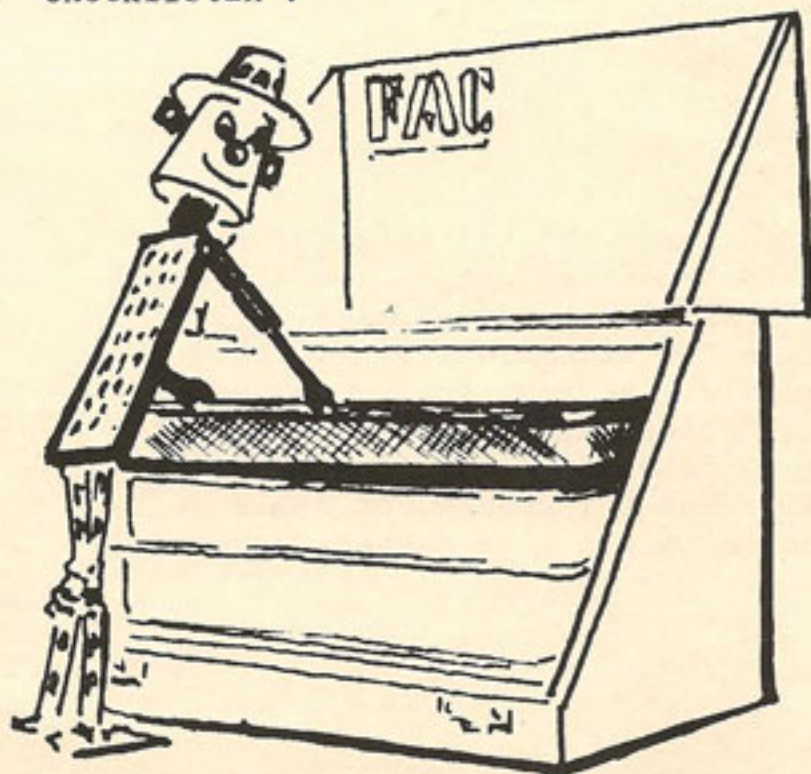
När det gäller maskiner av olika slag så använder man sig ofta av en kontrollsedel eller "checklista", där man prickar av alla moment allteftersom de utförs. I fortsättningen skall Du göra på liknande sätt. För varje avklarad moment skall Du "bocka av" på den lösa "checklistan". Varje moment är utmärkt med ett nummer i en cirkel t.ex. (79)



För att avbilda ett maskinelement använder sig en tekniker av ett särskilt ritsätt. Det föremål som skall avbildas ritas i olika vyer. Man ritas t.ex. föremålet framifrån och från sidan, ibland också uppifrån. I detta avsnitt är maskinelementen avbildade med hjälp av vyer medan det i de efterföljande avsnitten också förekommer foton.

Om Du inte redan känner till hur man avbildar föremål med hjälp av vyer så får Du fråga Din lärare. Det är ganska lätt att förstå hur det går till så snart Du har kommit underfund med idén.

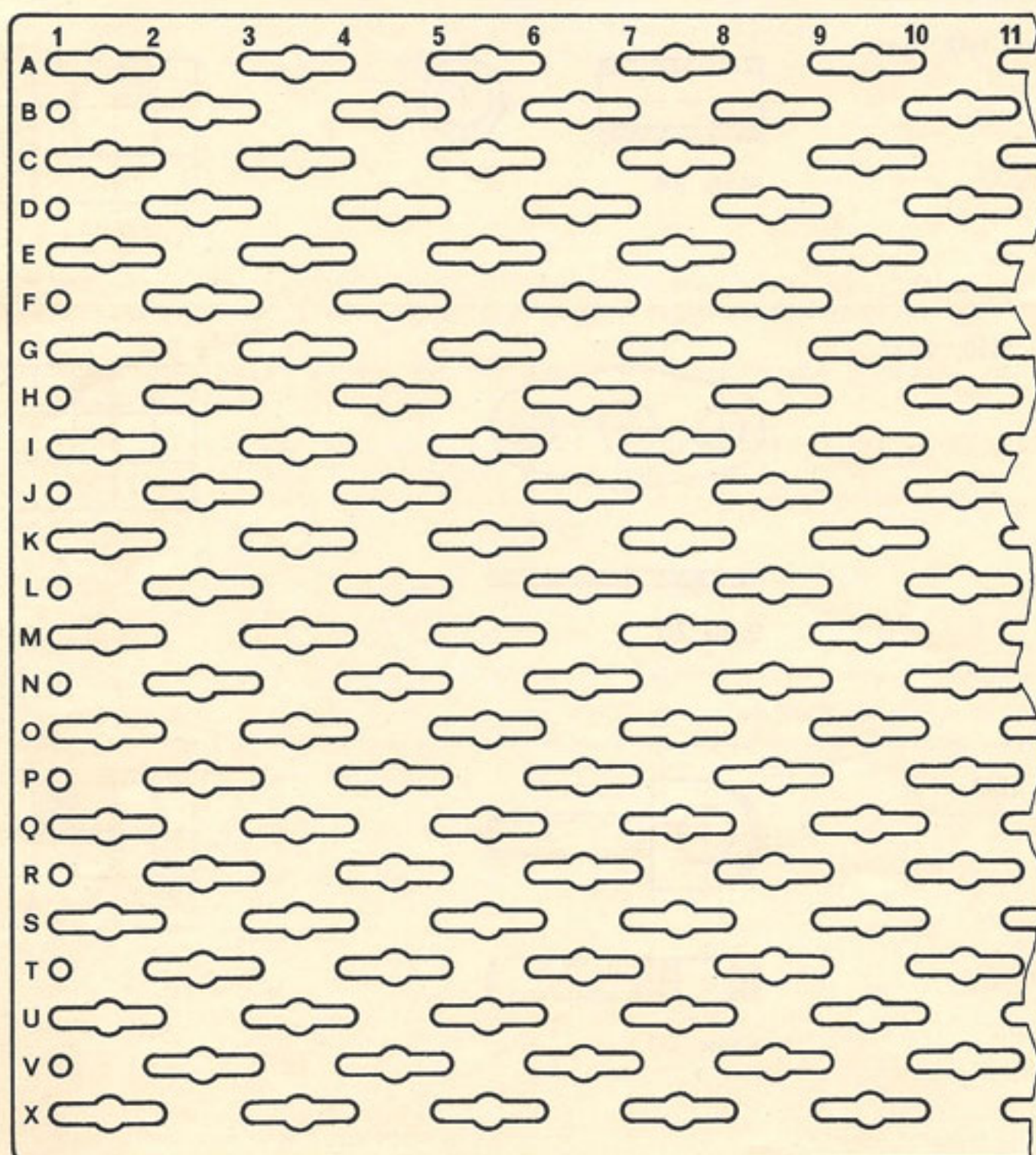
- ① Den byggsats Du skall använda förvaras i en trälåda. Inuti denna finns fyra stycken plastaskar. De är märkta Eb1, Eb2, Eb3 och Eb4. Kontrollera att detta stämmer och "bocka av" i "checklistan".



- ② I botten på trälådan ligger en metallplatta med ett stort antal hål. Det är på denna platta som modellerna skall monteras upp i fortsättningen. Lägga märke till att längs övre långsidan finns siffror (1 - 18) medan det är bokstäver (A - X) längs den vänstra sidan. Bokstäverna och siffrorna är till för att man lätt skall kunna tala om vilka hål som skall användas. I den detaljförteckning som finns med till denna sats och som Din lärare har hand om så benämns metallplattan: **1586 Basplatta**

Siffrorna 1586 som finns med kallas detaljnummer och är till för att man skall kunna känna igen plattan exakt då man skall beställa den som lös reservdel till satsen eller då tillverkaren skall göra nya plattor. Alla maskinelement som presenteras i fortsättningen har ett detaljnummer. Detta detaljnummer finns också på packplanen med vars hjälp Du lätt hittar var i facket och askarna de olika delarna hör hemma.

"Bocka av" punkt ② i "checklistan. I fortsättningen kommer inte denna påminnelse, utan Du får själv komma ihåg att "bocka av" momenten.

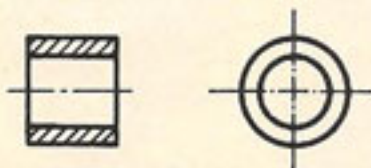


Förvaringsask Eb1

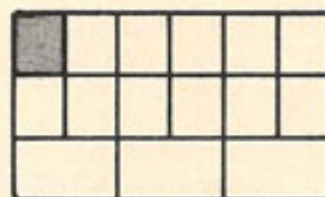
Du skall nu gå igenom ask Eb1 och lära dig känna igen de olika delarna. Ha även packplanen till hands. Den siffra som står framför artikelnumret på packplanen talar om hur många exemplar det skall finnas av varje del.

Till varje moment finns en liten bild som föreställer plastasken. Den skuggade rutan visar var delarna hör hemma. På det här sättet får Du också en kontroll på att asken är komplett när Du börjar arbetet.

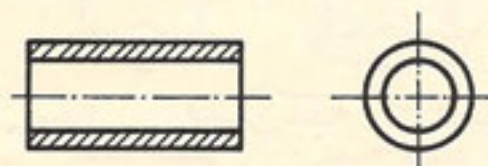
③ Distanshylsa 1411, 5 st



Skala 2:1



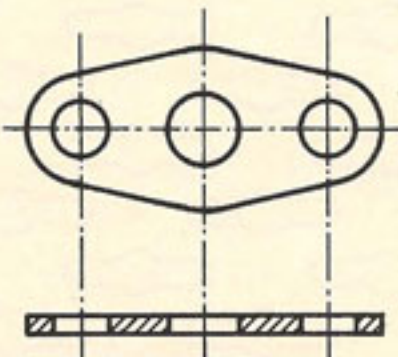
④ Distanshylsa 1412, 5 st



Skala 2:1



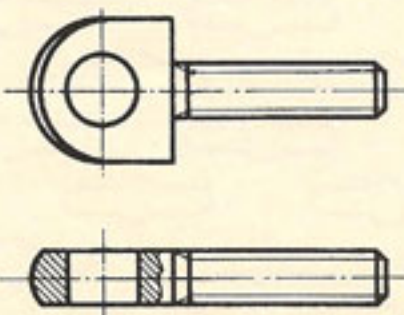
⑤ Trehålslänk 1650, 20 st



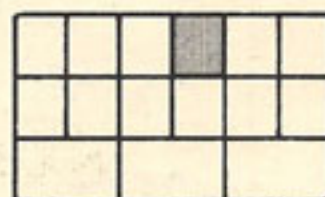
Skala 2:1



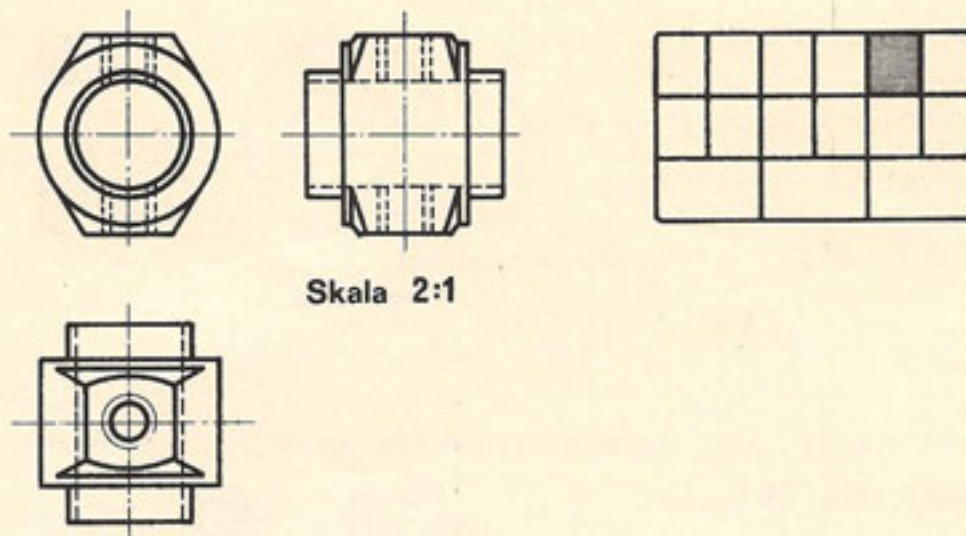
⑥ Ögleskruv 1740, 1 st



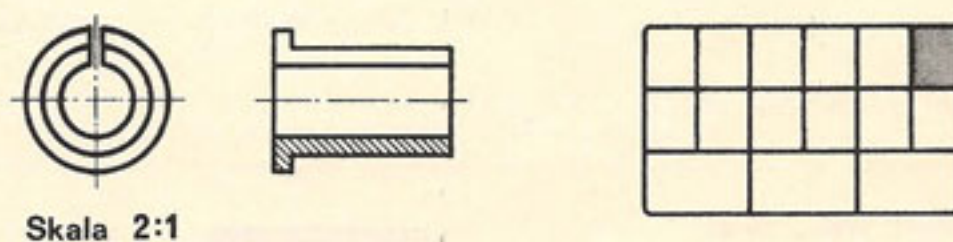
Skala 2:1



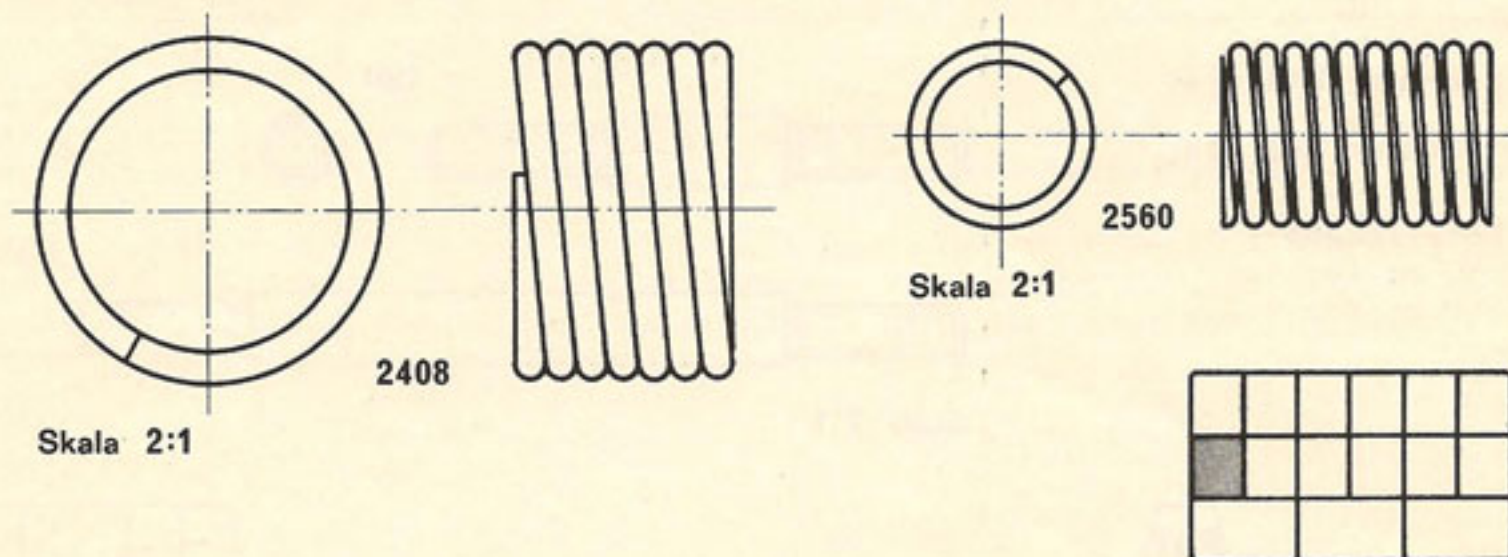
⑦ Tärning 2216, 2 st



⑧ Slitshylsa 2220, 2 st

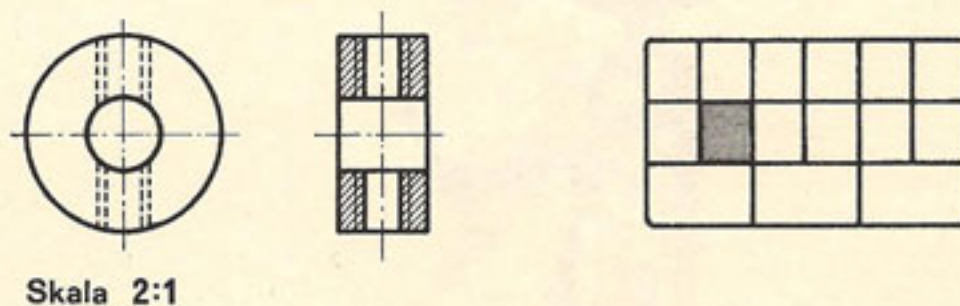


⑨ Expansionsfjäder 2408, 1 st
Tryckfjäder 2560, 1 st



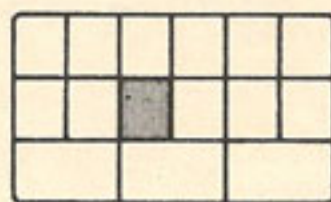
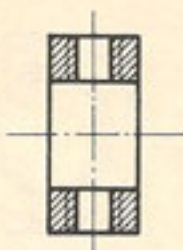
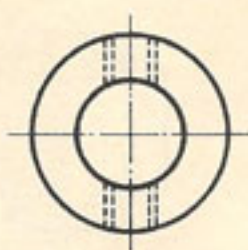
⑩ Stoppring 2201, 2 st

Hålets diameter är 4 mm.



⑪ Stoppring 2202, 5 st

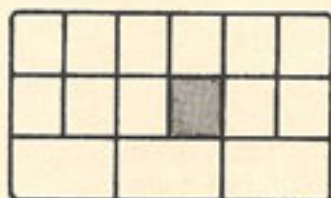
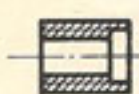
Hålets diameter är 6 mm.



Skala 2:1

⑫ Muff 1175, 50 st

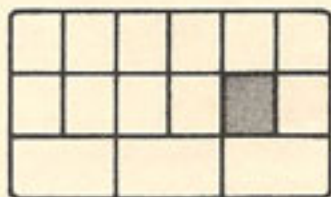
Längden är 5 mm.



Skala 2:1

⑬ Muff 1182, 50 st

Längden är 12 mm.



Skala 2:1

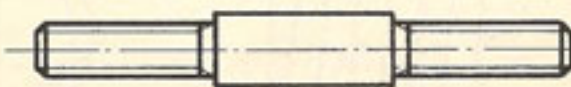
⑭ Skruvstav 1101, 2 st

Skruvstav 1103, 2 st

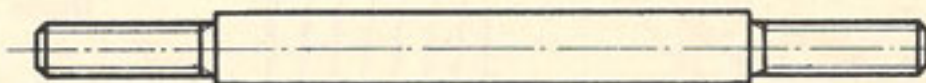
Totallängder:

30 mm för 1101

50 mm för 1103



1101



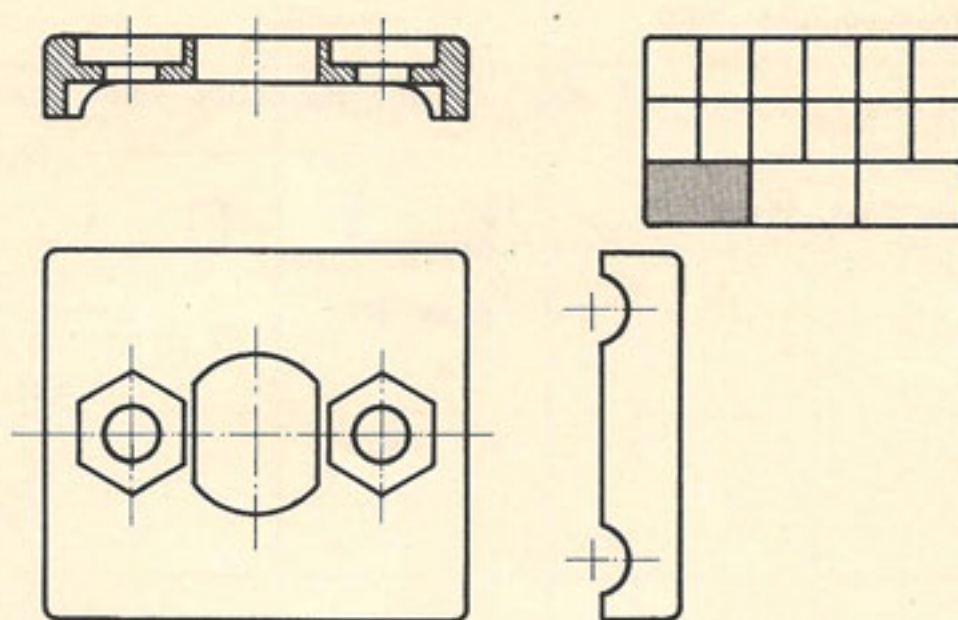
1103



Skala 2:1



⑮ Lagerhållare 2112, 15 st



Skala 2:1

⑯ Hållaxel 1416, 1 st

Hållaxel 1419, 5 st

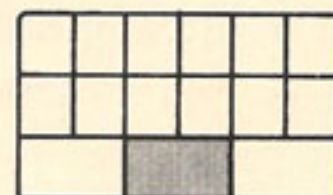
Hållaxel 1423, 1 st

Totallängder:

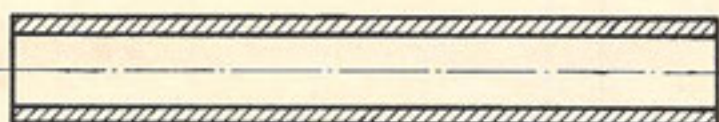
39,5 mm för 1416

59,5 mm för 1419

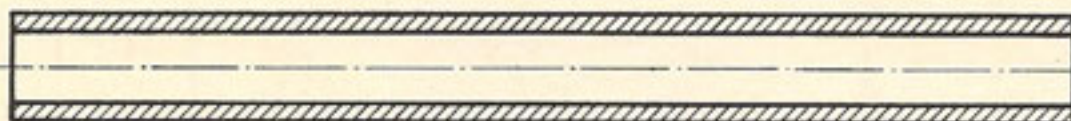
78,0 mm för 1423



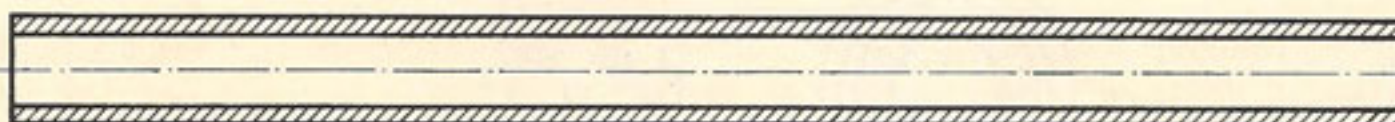
1416



1419



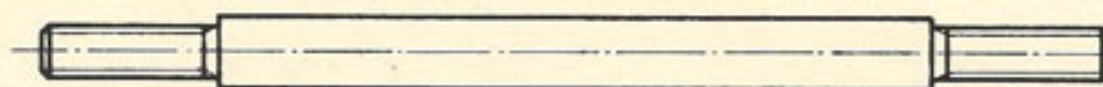
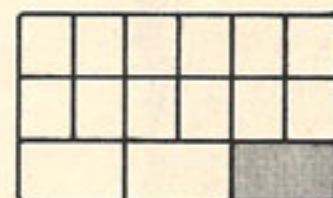
1423



Skala 2:1

⑰ Skruvstav 1104, 12 st

Längden är 60 mm.



Skala 2:1

Stäng nu igen asken och lägg den åt sidan.

Förvaringsask Eb2

Fortsätt nu med ask Eb2 och gör på samma sätt som tidigare.

⑮ Bom 2041, 10 st

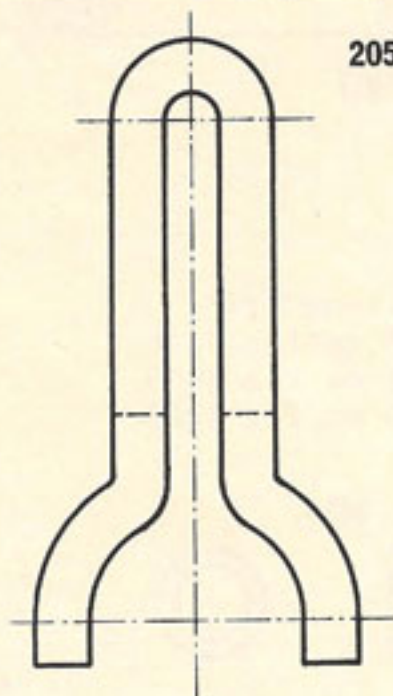


Skala 2:1



⑯ Växelförare 2050, 2 st

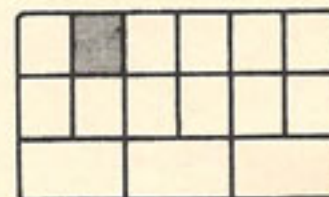
Glidkoppling 2051, 2 st



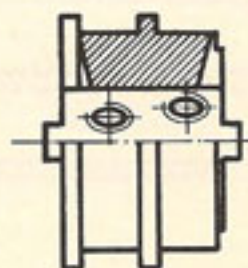
2050



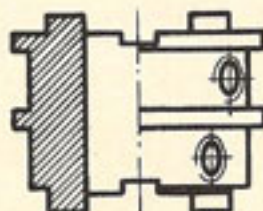
Skala 2:1



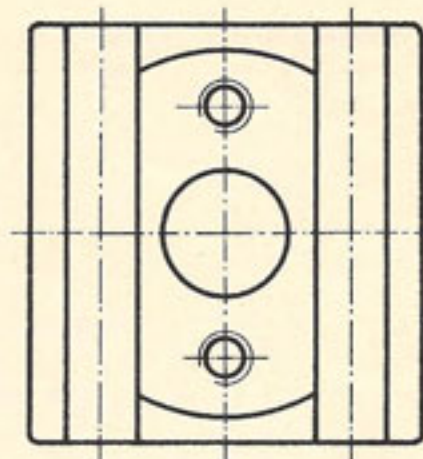
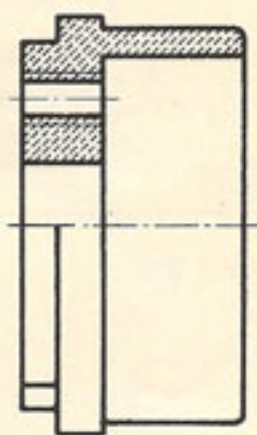
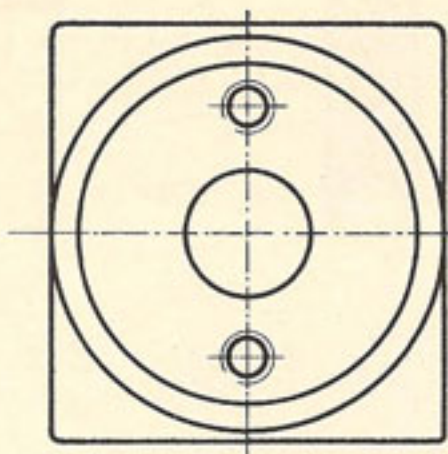
2051



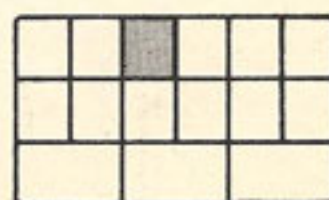
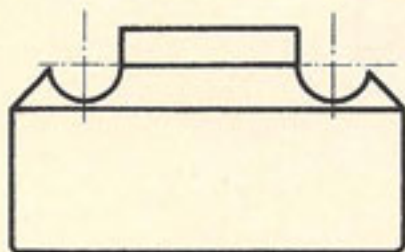
Skala 2:1



②① Kullagerbox 2156, 2 st

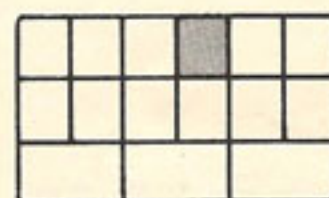
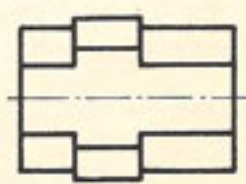


Skala 2:1



②② Lagerhylsa 2104, 2 st

Hålets diameter är 4 mm.

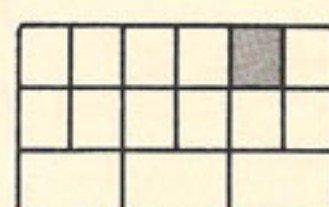
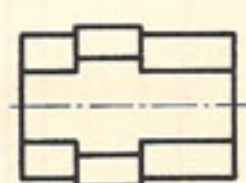


Skala 2:1



②③ Lagerhylsa 2106, 6 st

Hålets diameter är 6 mm.

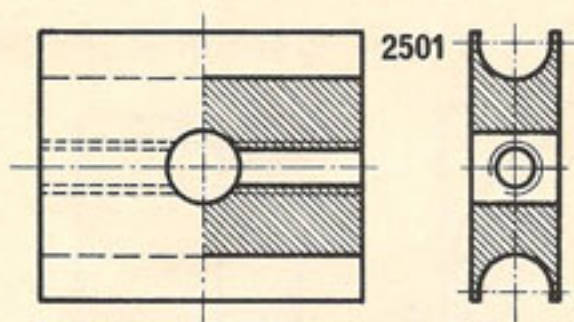


Skala 2:1



②③ Tvärstycke 2501, 1 st

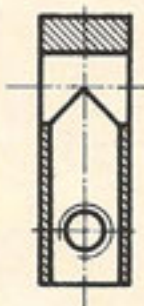
Vevstakshuvud 2520, 4 st



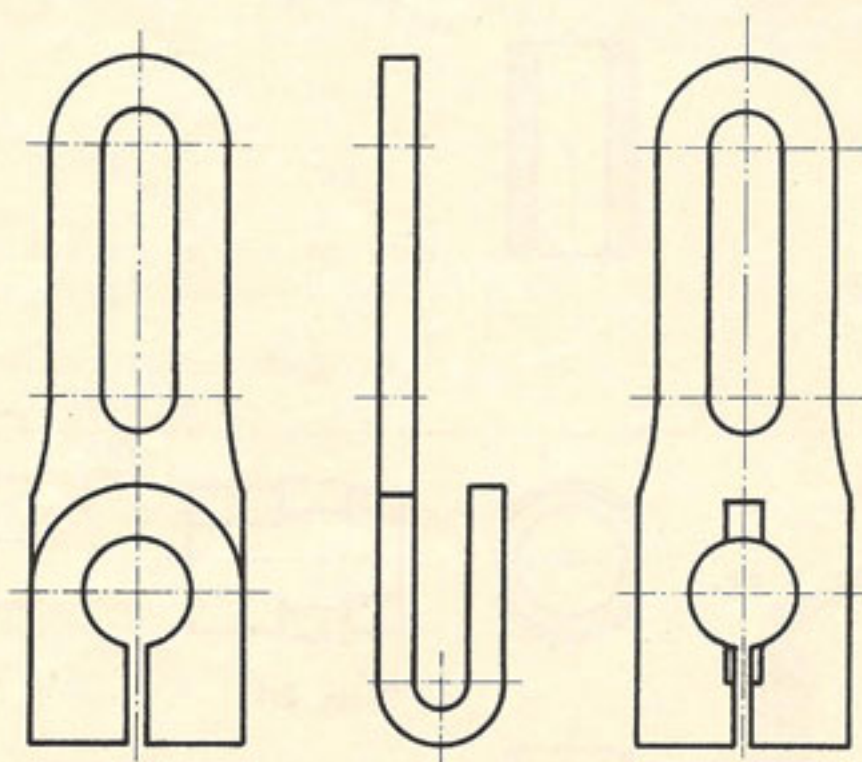
Skala 2:1



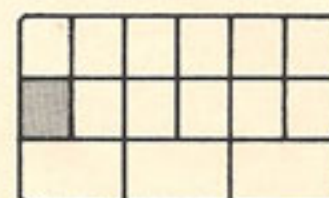
Skala 2:1



②④ Vipparm 2511, 2 st



Skala 2:1

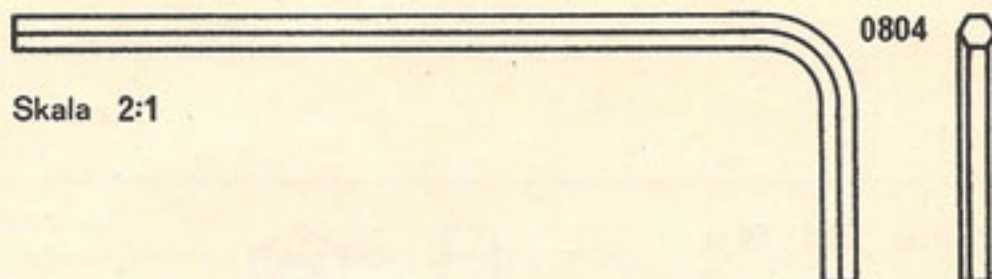


Förvaringsask Eb3

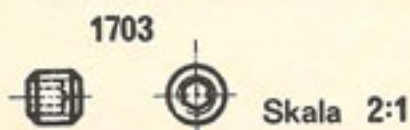
Fortsätt nu med ask Eb3 och gör på samma sätt som tidigare.

- ③③ Sexkantnyckel 0804, 3 st

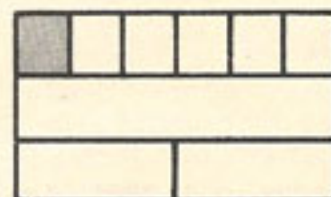
Stoppskruv 1703, 20 st



Skala 2:1

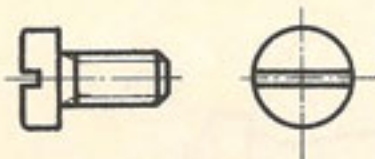


Skala 2:1

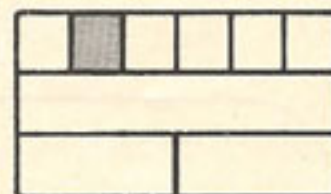


- ③④ Skruv 1706, 50 st

Totala längden är 8 mm.
Gängans längd är 6 mm.

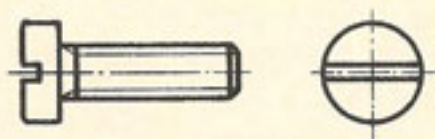


Skala 2:1

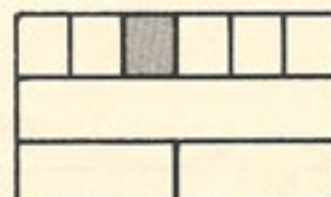


- ③⑤ Skruv 1710, 50 st

Totala längden är 12 mm.
Gängans längd är 10 mm.

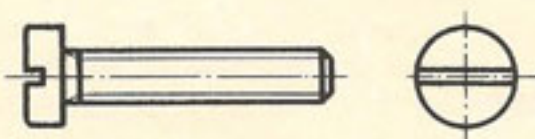


Skala 2:1

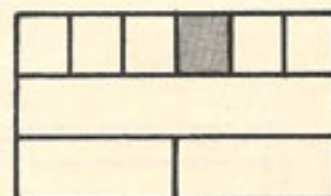


- ③⑥ Skruv 1715, 50 st

Totala längden är 17 mm.
Gängans längd är 15 mm.



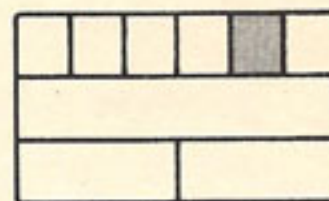
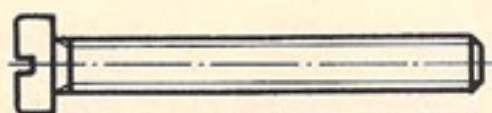
Skala 2:1



③⑦ Skruv 1724, 50 st

Totala längden är 26 mm.
Gängans längd är 24 mm.

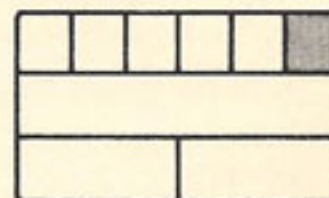
Skala 2:1



③⑧ Mutter 1763, 50 st



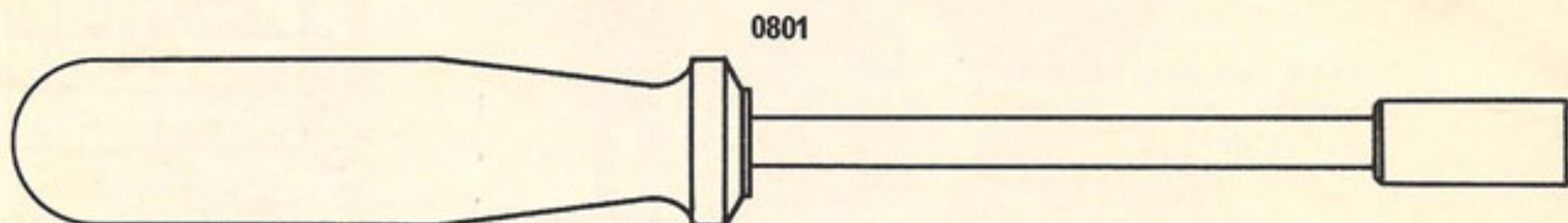
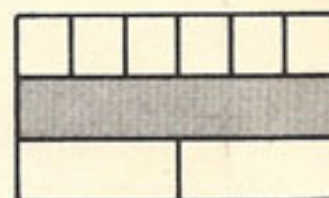
Skala 2:1



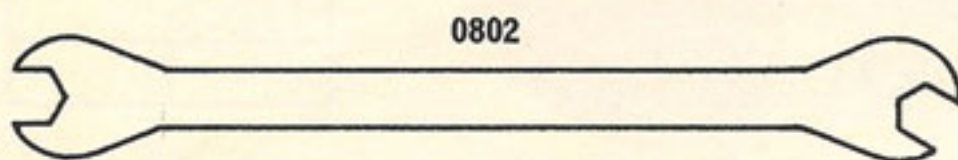
③⑨ Hylsnyckel 0801, 1 st

Fast nyckel 0802, 1 st

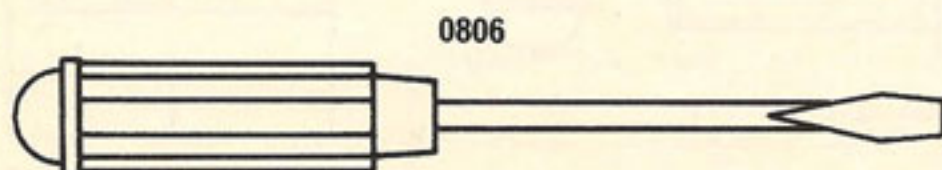
Skruvmejsel 0806, 1 st



Skala 1:1



Skala 1:1

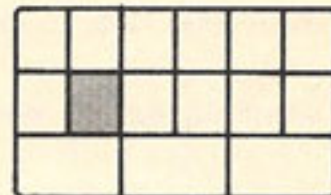


Skala 1:1

- ②⑤ Nylonhylsa 2230, 5 st



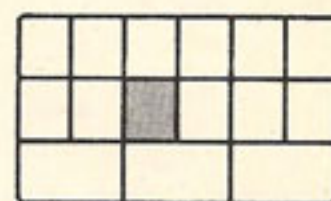
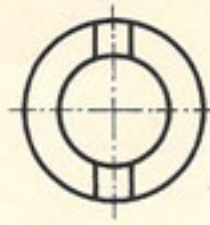
Skala 2:1



- ②⑥ Kopplingsring 2410, 1 st



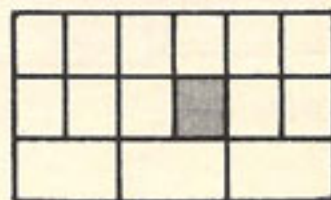
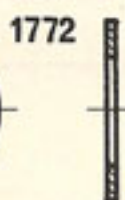
Skala 2:1



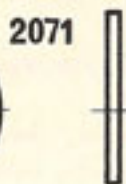
- ②⑦ Bricka 1772, 5 st
Spårring 2071, 5 st



Skala 2:1



Skala 2:1



- ②⑧ Bricka 1771, 50 st

Hålets diameter är 4 mm.



Skala 2:1

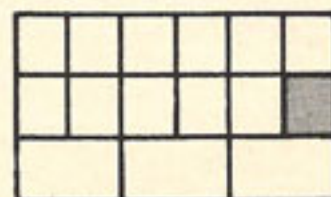


- ②⑨ Bricka 1770, 50 st

Hålets diameter är 3 mm.

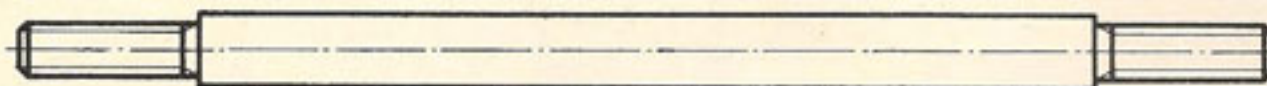


Skala 2:1



③⑩ Skruvstav 1105, 5 st

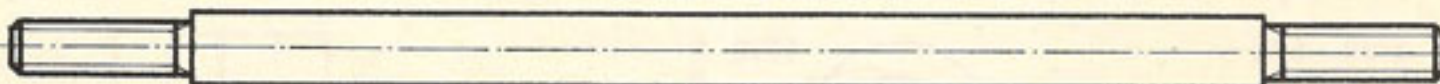
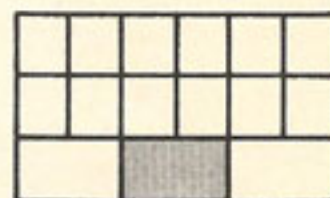
Längden är 70 mm.



Skala 2:1

③⑪ Skruvstav 1106, 5 st

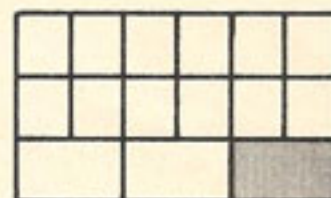
Längden är 80 mm.



Skala 2:1

③⑫ Skruvstav 1107, 5 st

Längden är 90 mm.



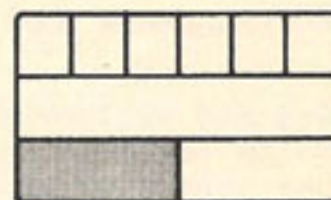
Skala 2:1

Stäng nu igen asken och lägg den åt sidan.

④ Kedja 3980, 1 st



Skala 2:1



④1 Stav 1006, 2 st Längd 80 mm. Diameter 4 mm.

Stav 1008, 1 st Längd 108 mm. Diameter 4 mm.

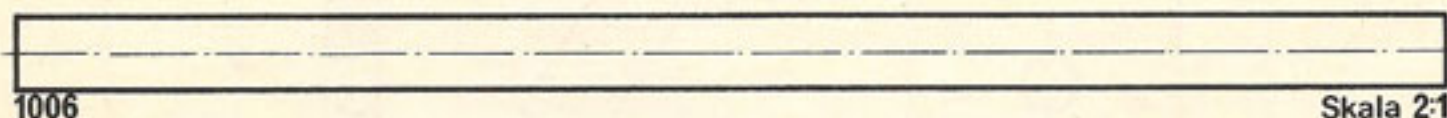
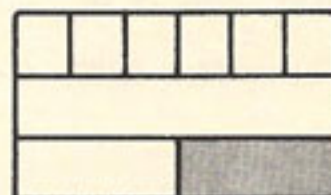
Stav 1010, 1 st Längd 136 mm. Diameter 4 mm.

Axel 2006, 1 st Längd 60 mm. Diameter 6 mm.

Axel 2008, 1 st Längd 80 mm. Diameter 6 mm.

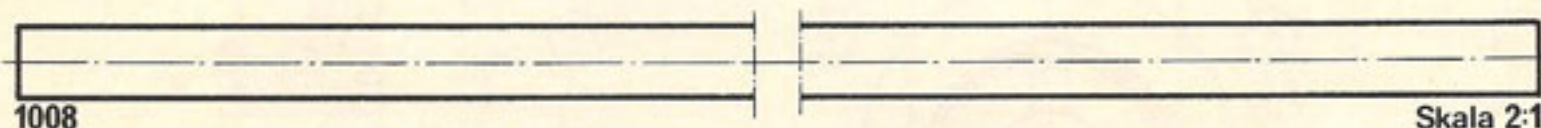
Axel 2010, 2 st Längd 108 mm. Diameter 6 mm.

Axel med spår 2039, 1 st Längd 108 mm. Diameter 6 mm.



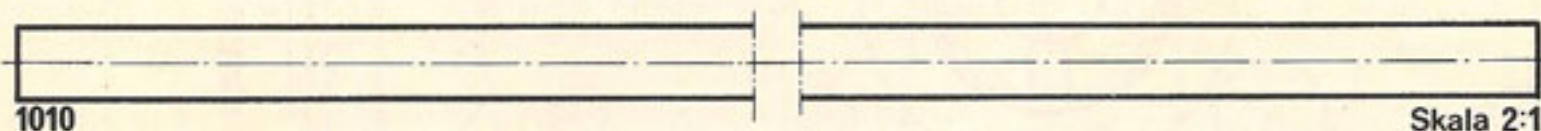
1006

Skala 2:1



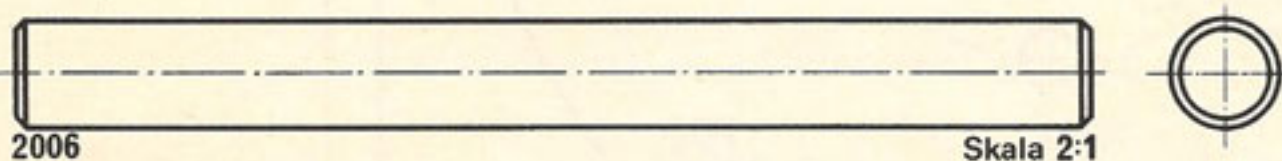
1008

Skala 2:1



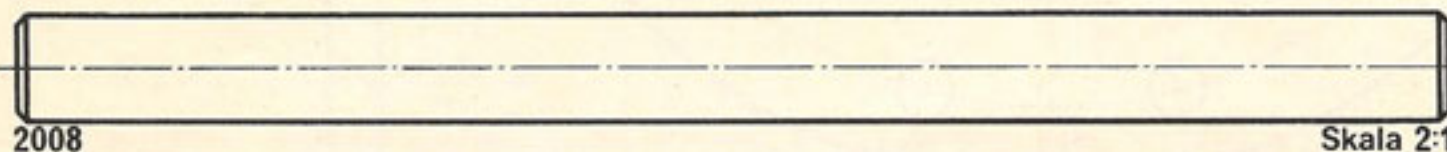
1010

Skala 2:1



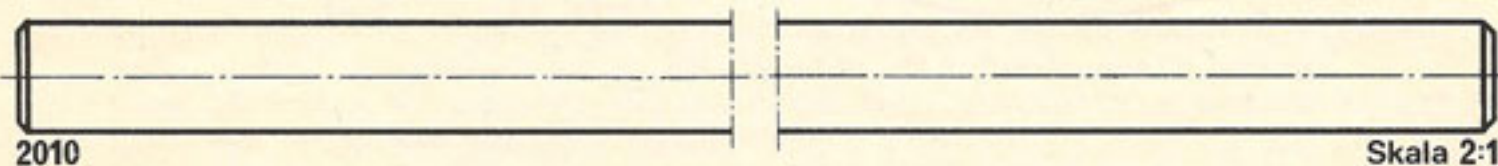
2006

Skala 2:1



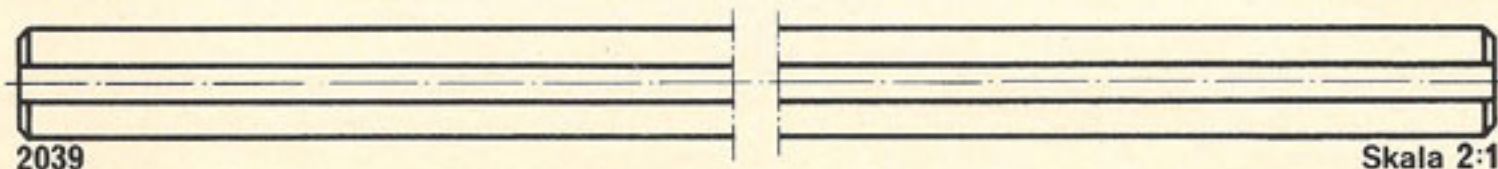
2008

Skala 2:1



2010

Skala 2:1



2039

Skala 2:1

Stäng nu igen asken och lägg den åt sidan.

Förvaringsask Eb4

Ask Eb4 skiljer sig beträffande inredningen från de tre tidigare genomgångna. Detta beror på att den mest innehåller olika typer av hjul. Detaljerna sitter här uppträdda på plaststift i asken.

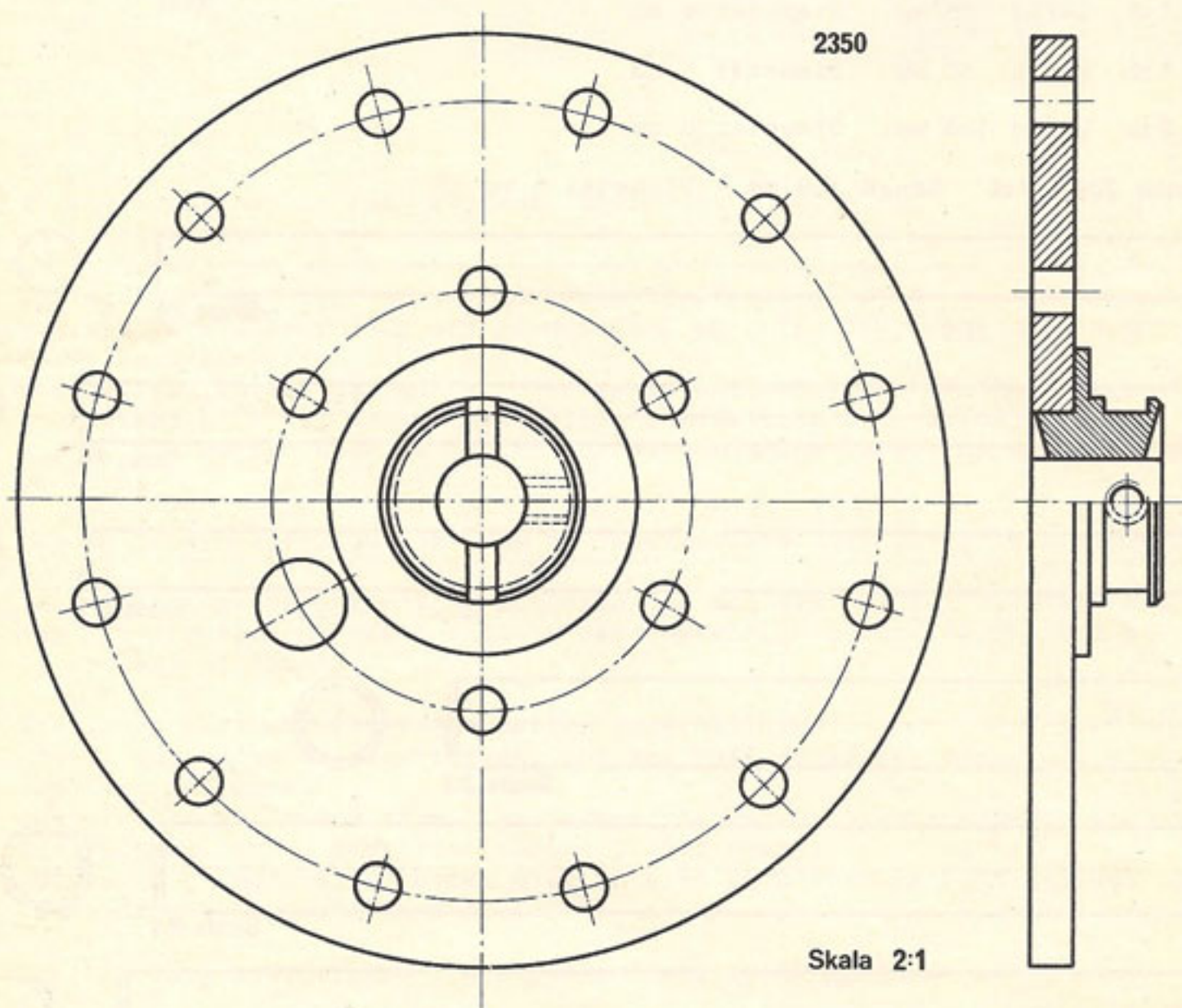
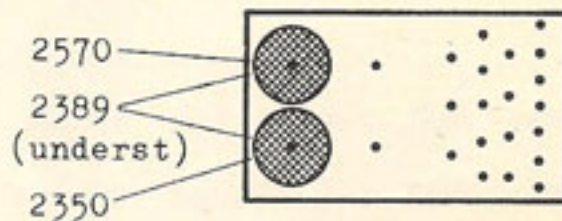
Som tidigare finns det även här för varje moment en liten bild som visar varje detaljs placering i asken.

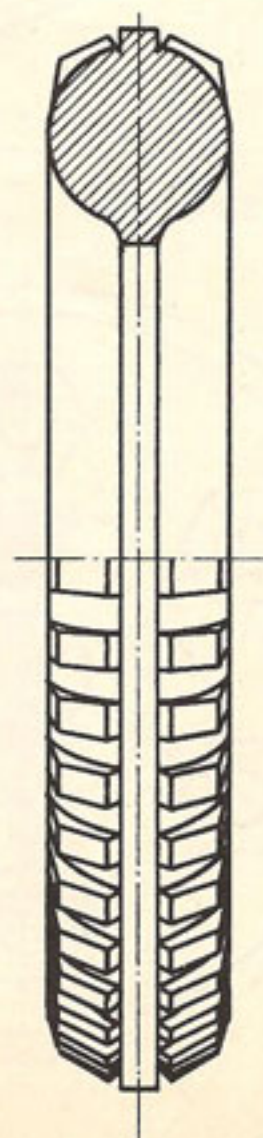
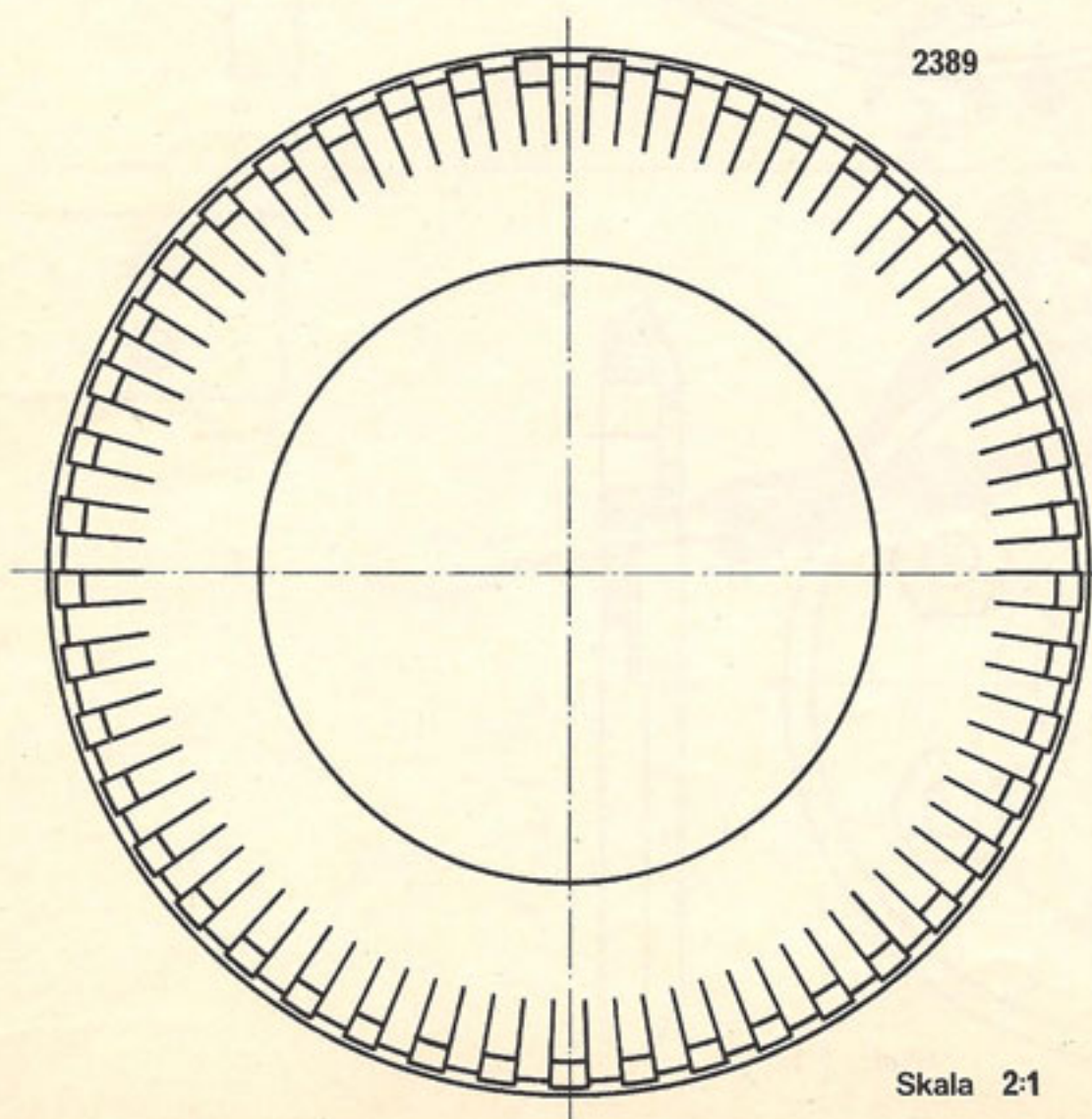
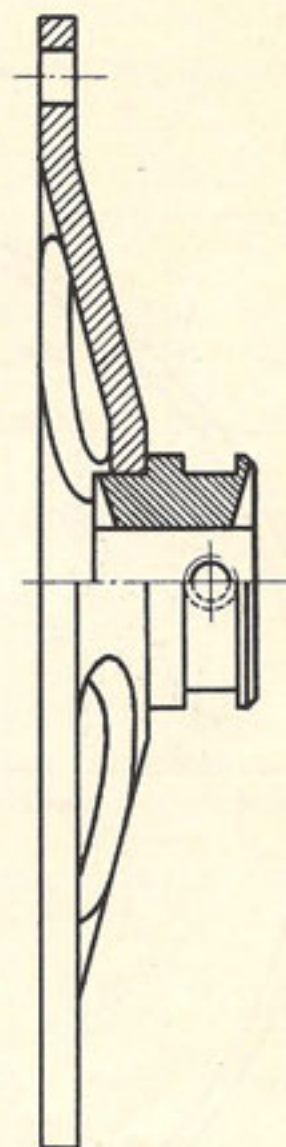
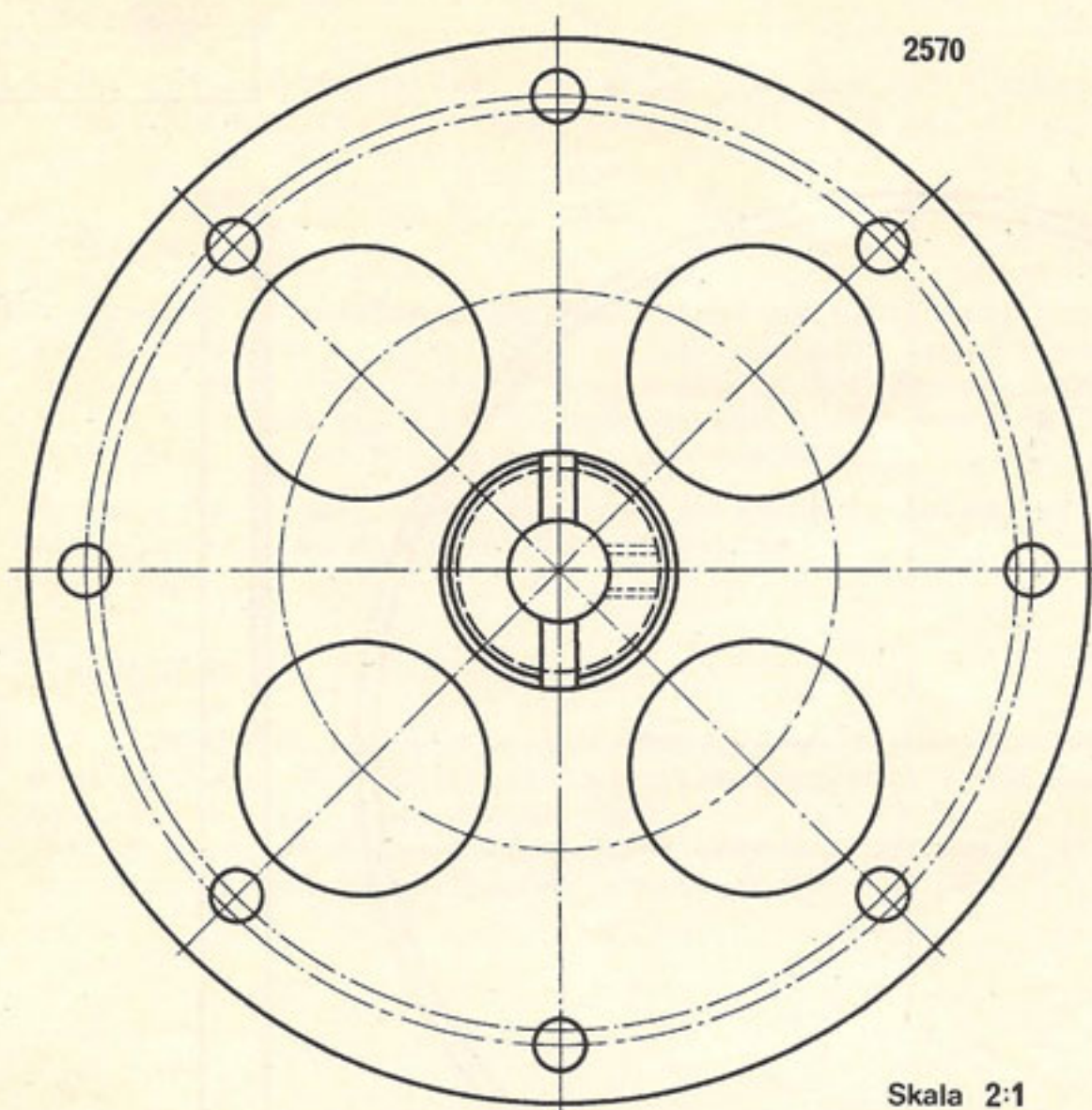
Gå nu igenom de olika momenten på samma sätt som förut.

42 Hållindelat hjul 2350, 1 st

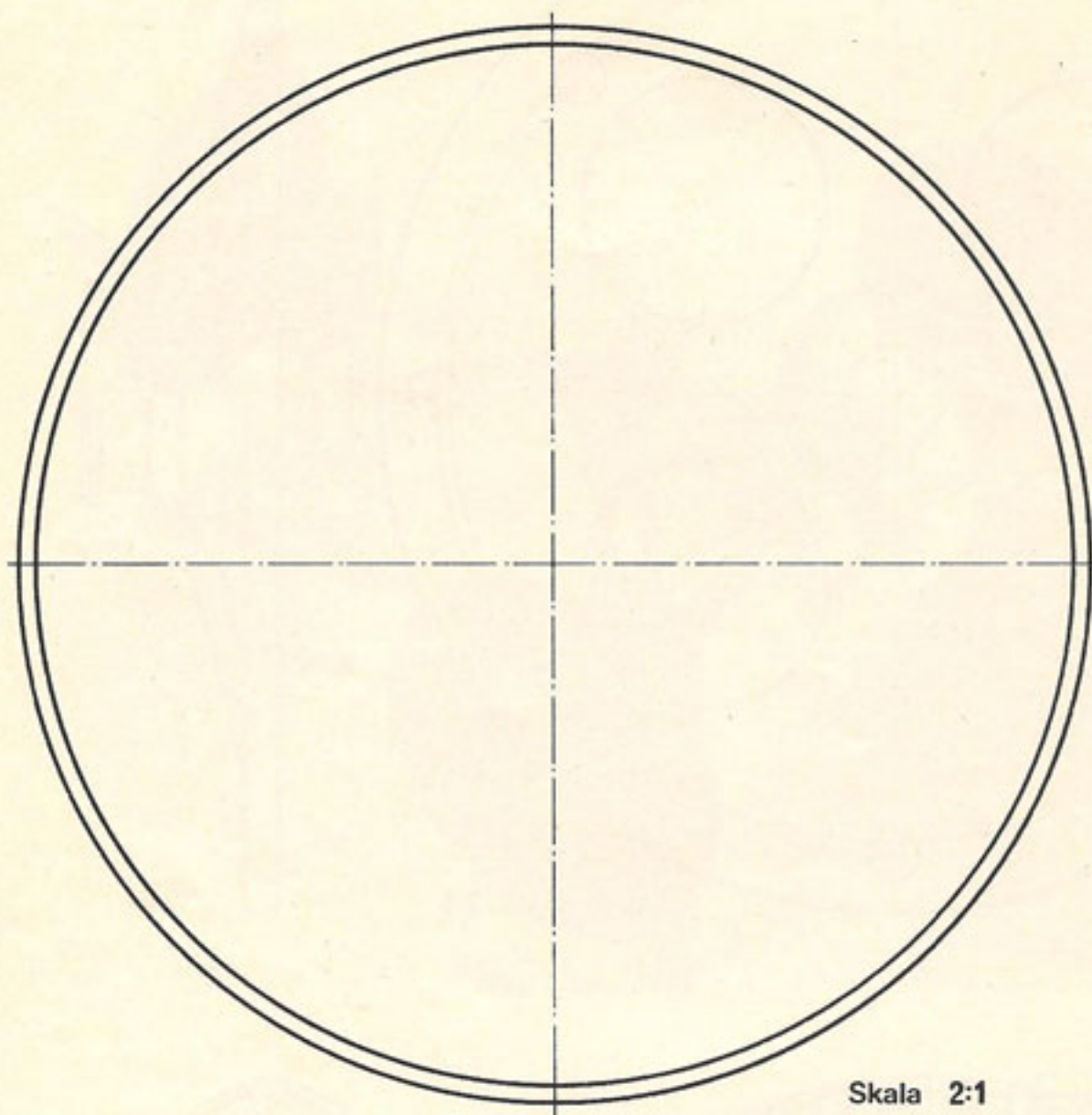
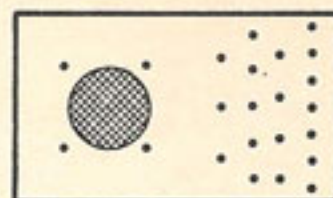
Ratt 2570, 1 st

Gummidäck 2389, 2 st





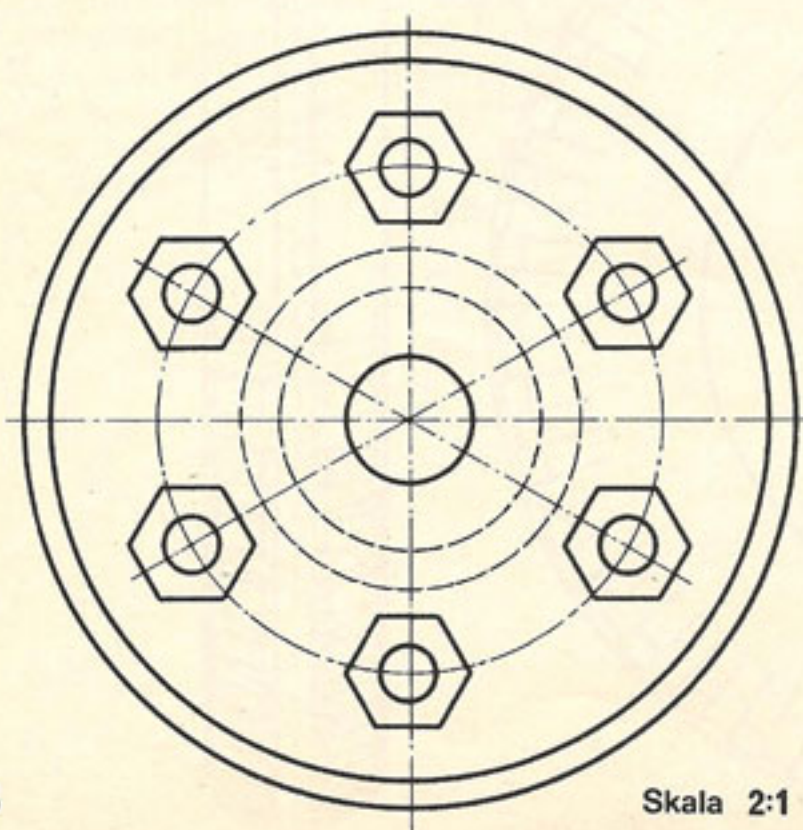
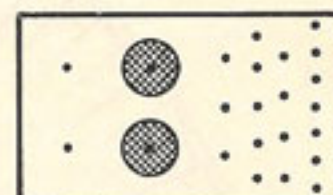
43 Friktionstrissa 2350, 1 st



Skala 2:1



44 Hjulskiva 2301, 4 st

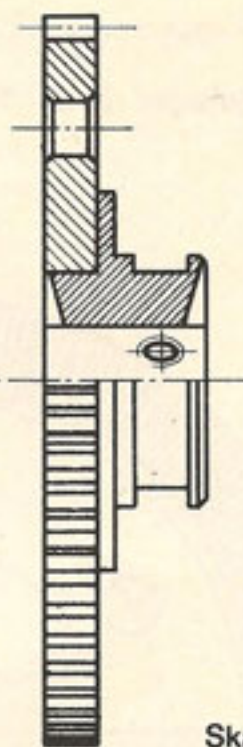
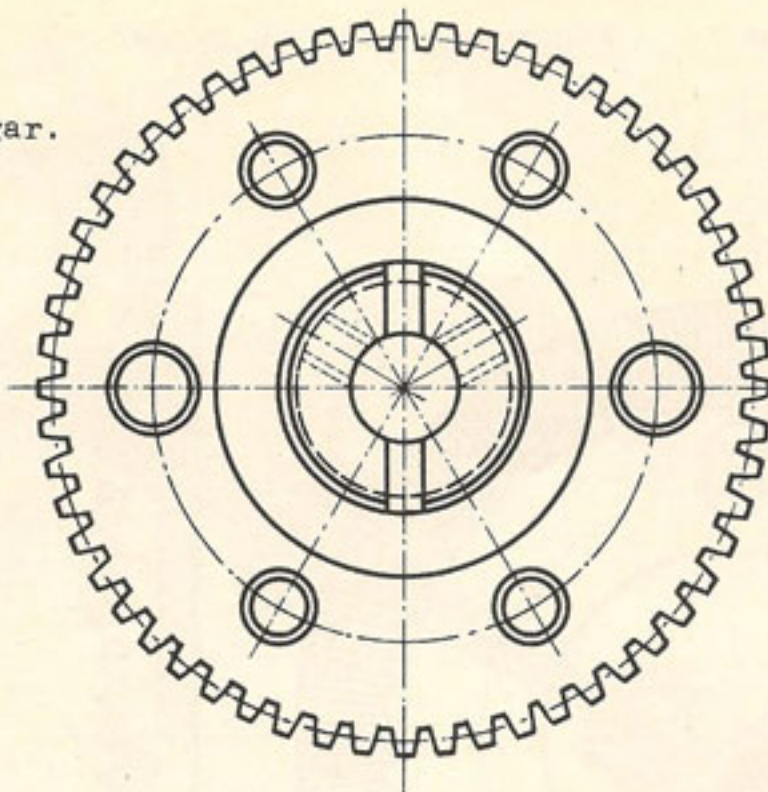
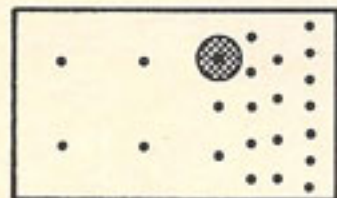


Skala 2:1



④5 Kugghjul 3056, 1 st

Hjulet har 56 kuggar.



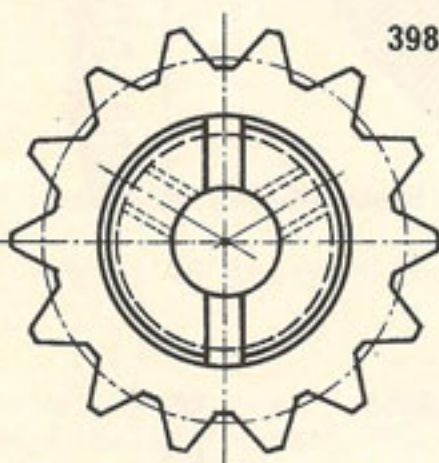
Skala 2:1

④6 Kedjehjul 3984, 1 st

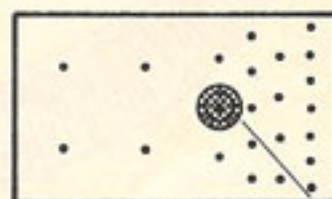
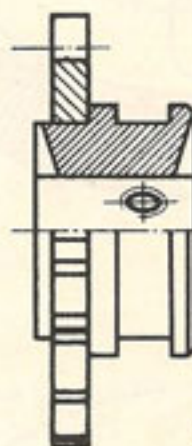
Kedjehjul 3998, 1 st

3984 har 14 kuggar.

3998 har 28 kuggar.

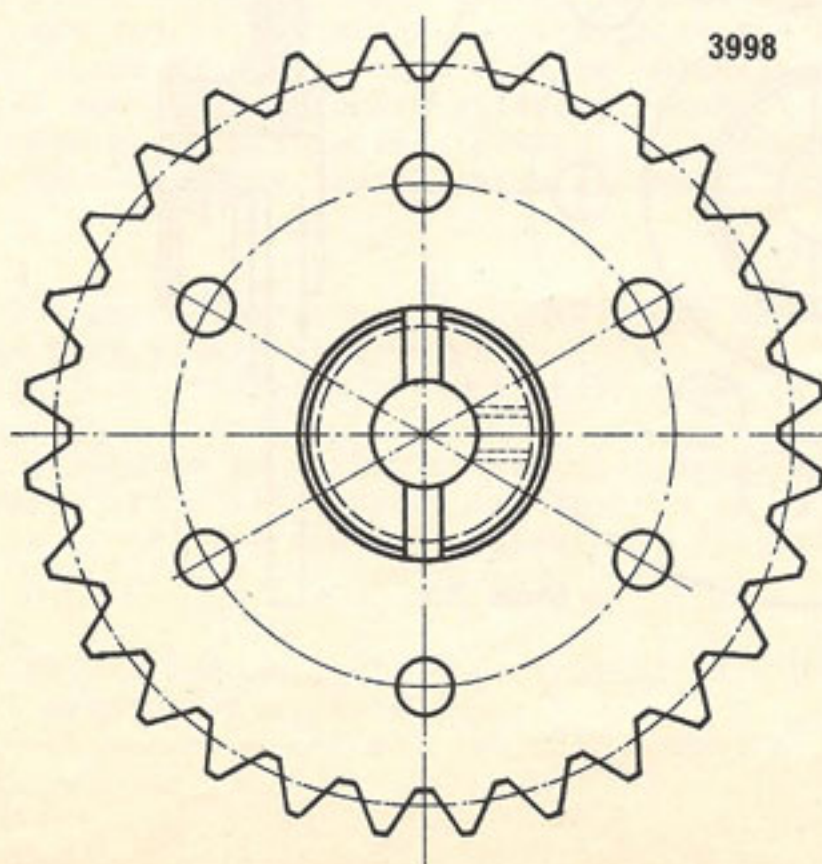


3984

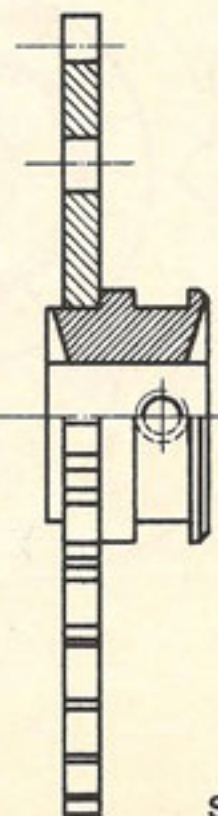


3998 placeras underst

Skala 2:1



3998

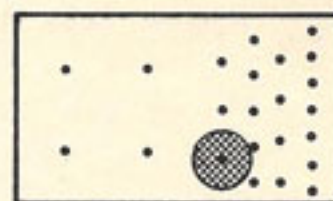


Skala 2:1 19

④7 Konisk kuggkrans 3760, 1 st

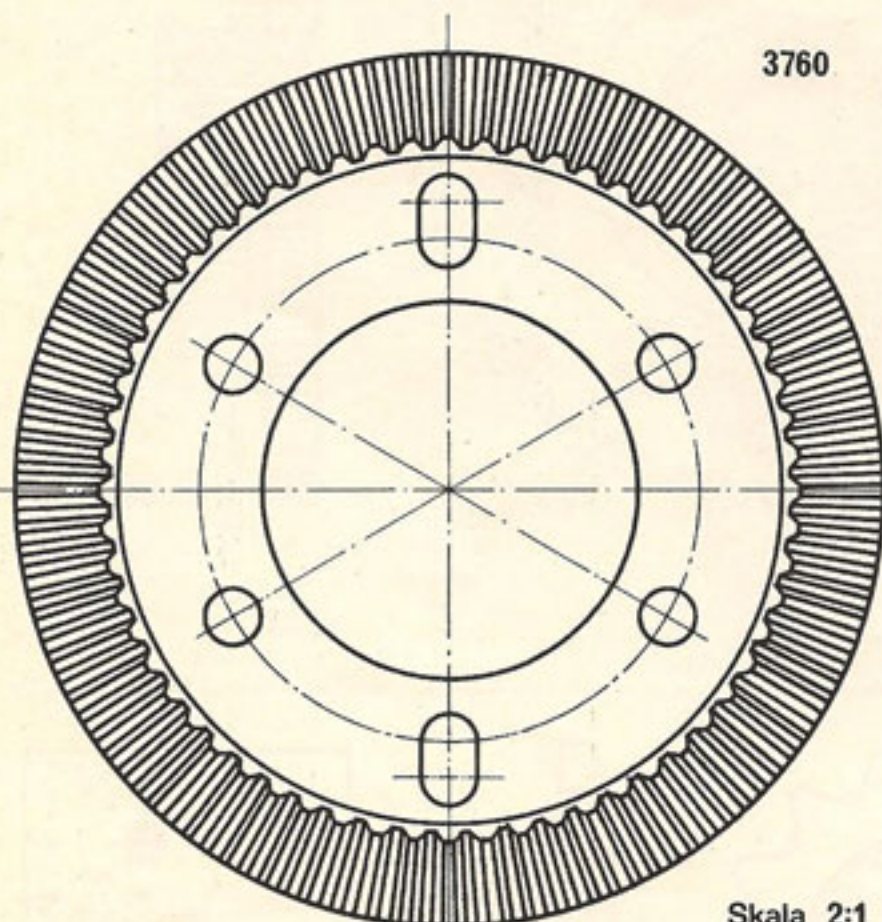
Kuggkransen har 60 kuggar.

Planethjulskiva 2345, 1 st



3760 placeras överst.

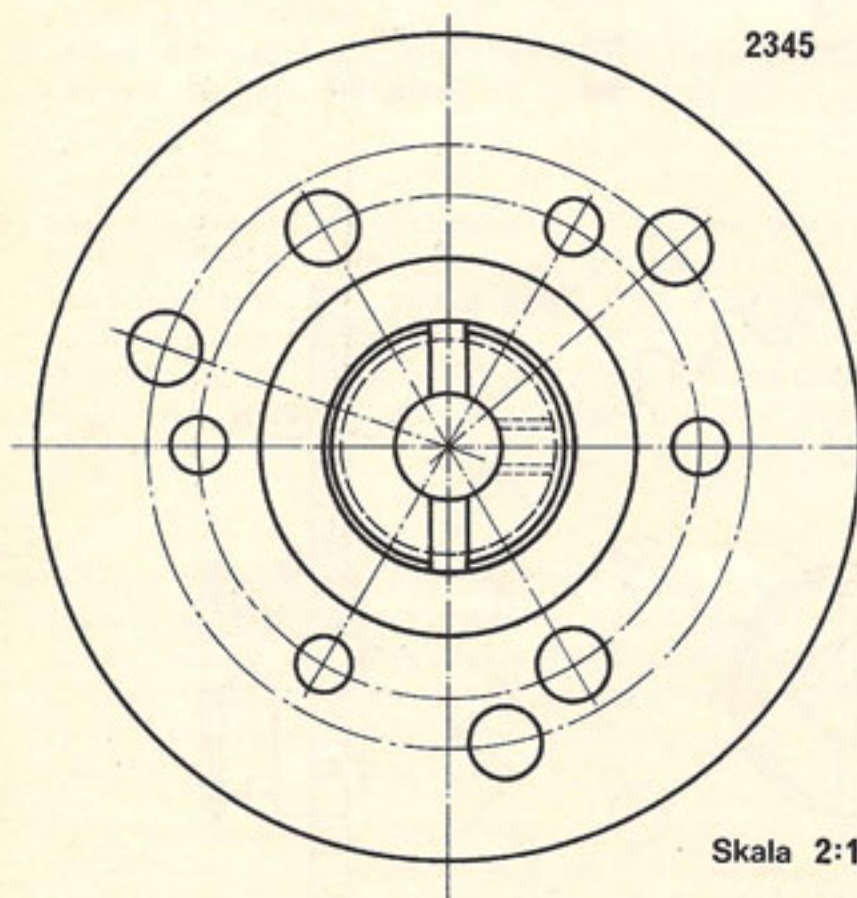
3760



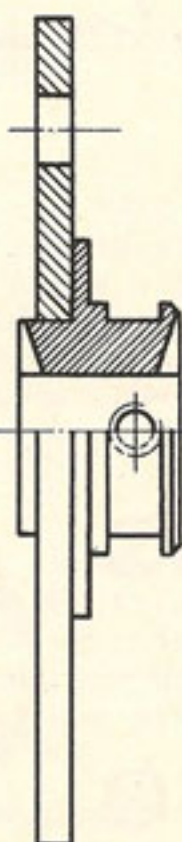
Skala 2:1



2345

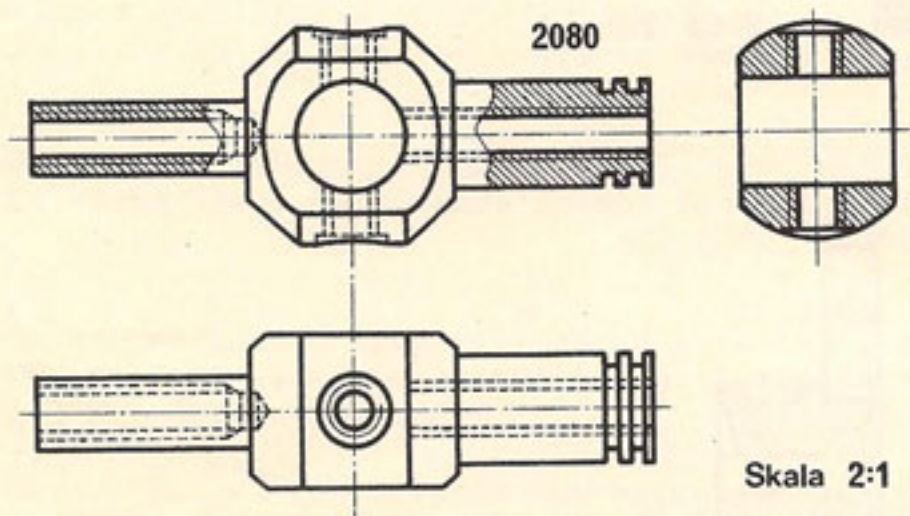
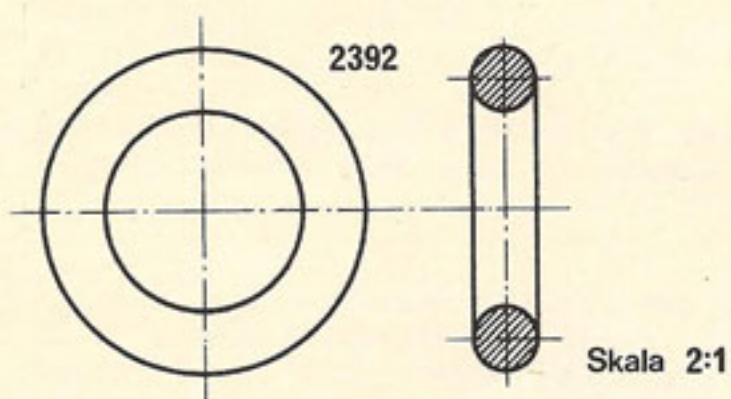
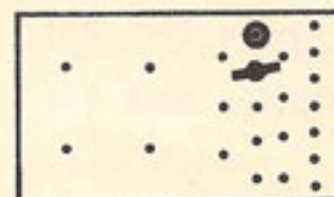


Skala 2:1

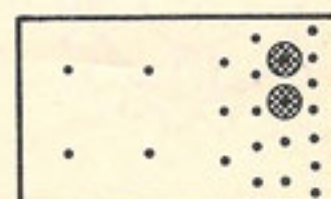
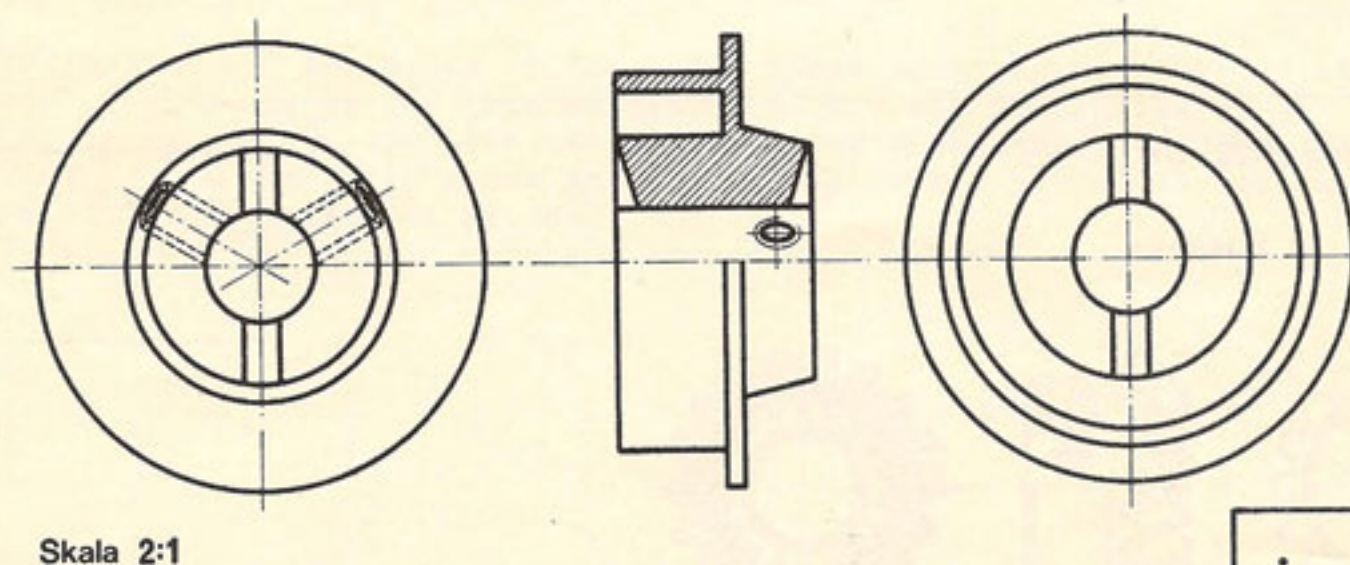


48 O-ring 2392, 1 st

Differentialcentrum 2080, 1 st



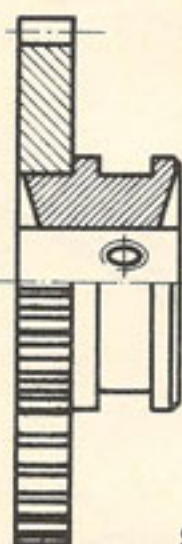
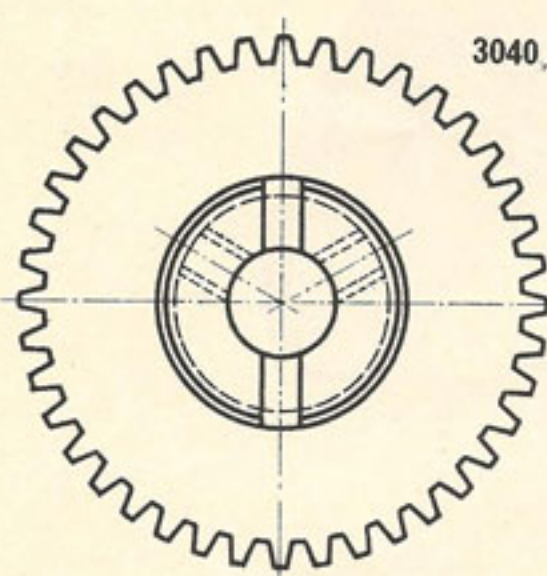
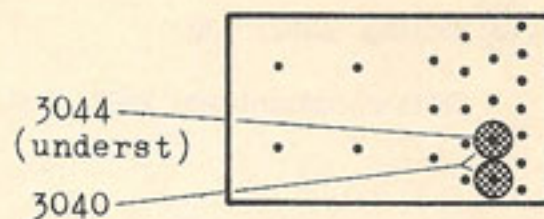
49 Frihjulshalva 2406, 2 st



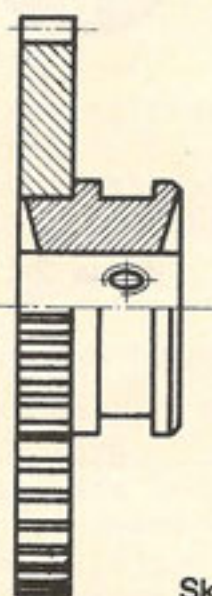
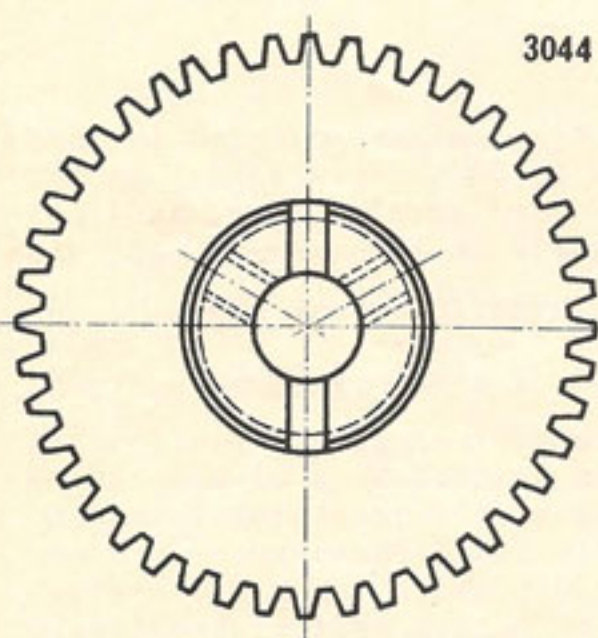
50 Kugghjul 3040, 3 st

Kugghjul 3044, 1 st

3040 har 40 kuggar.
3044 har 44 kuggar.



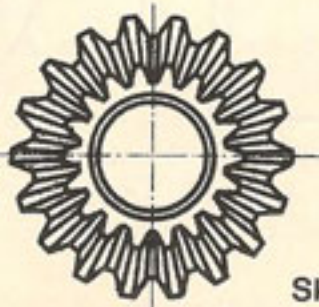
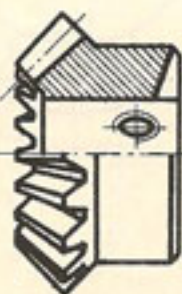
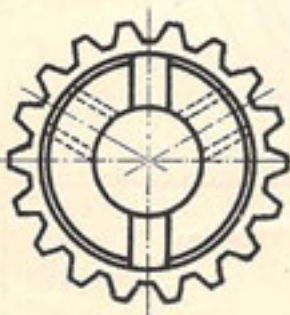
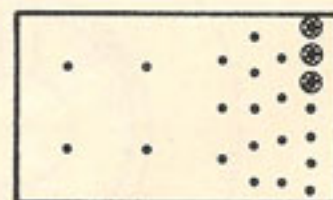
Skala 2:1



Skala 2:1

51 Koniskt kugghjul 3718, 3 st

Hjulet har 18 kuggar.



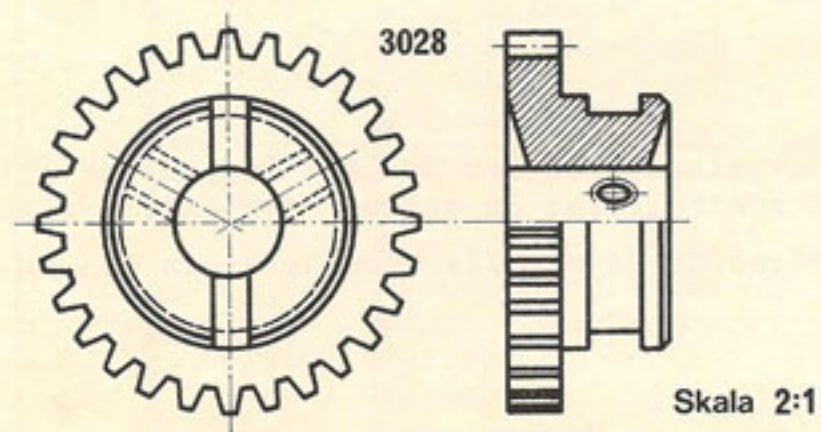
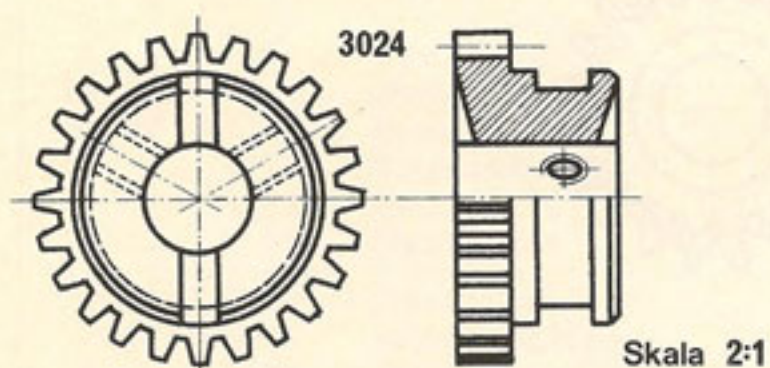
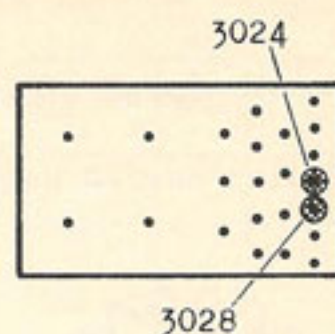
Skala 2:1

52 Kugghjul 3024, 1 st

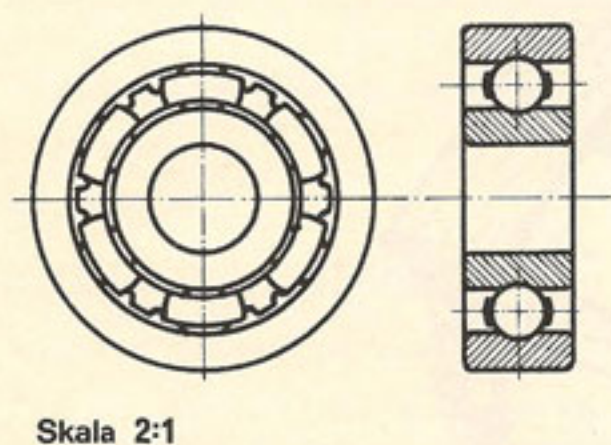
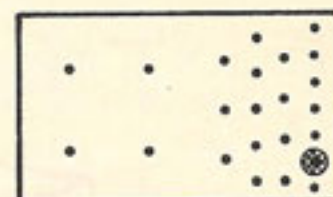
Kugghjul 3028, 1 st

3024 har 24 kuggar.

3028 har 28 kuggar.

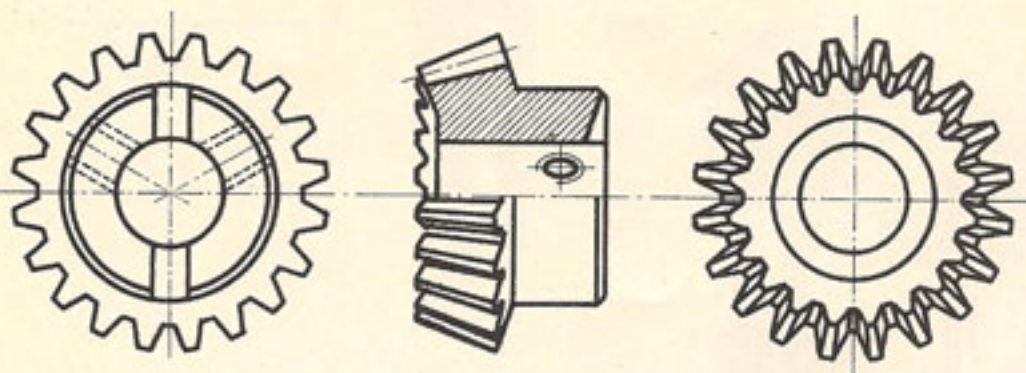
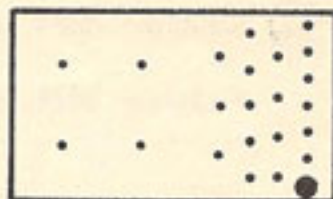


53 Kullager 2136, 1 st



54 Koniskt kugghjul 3720, 1 st

Hjulet har 20 kuggar.



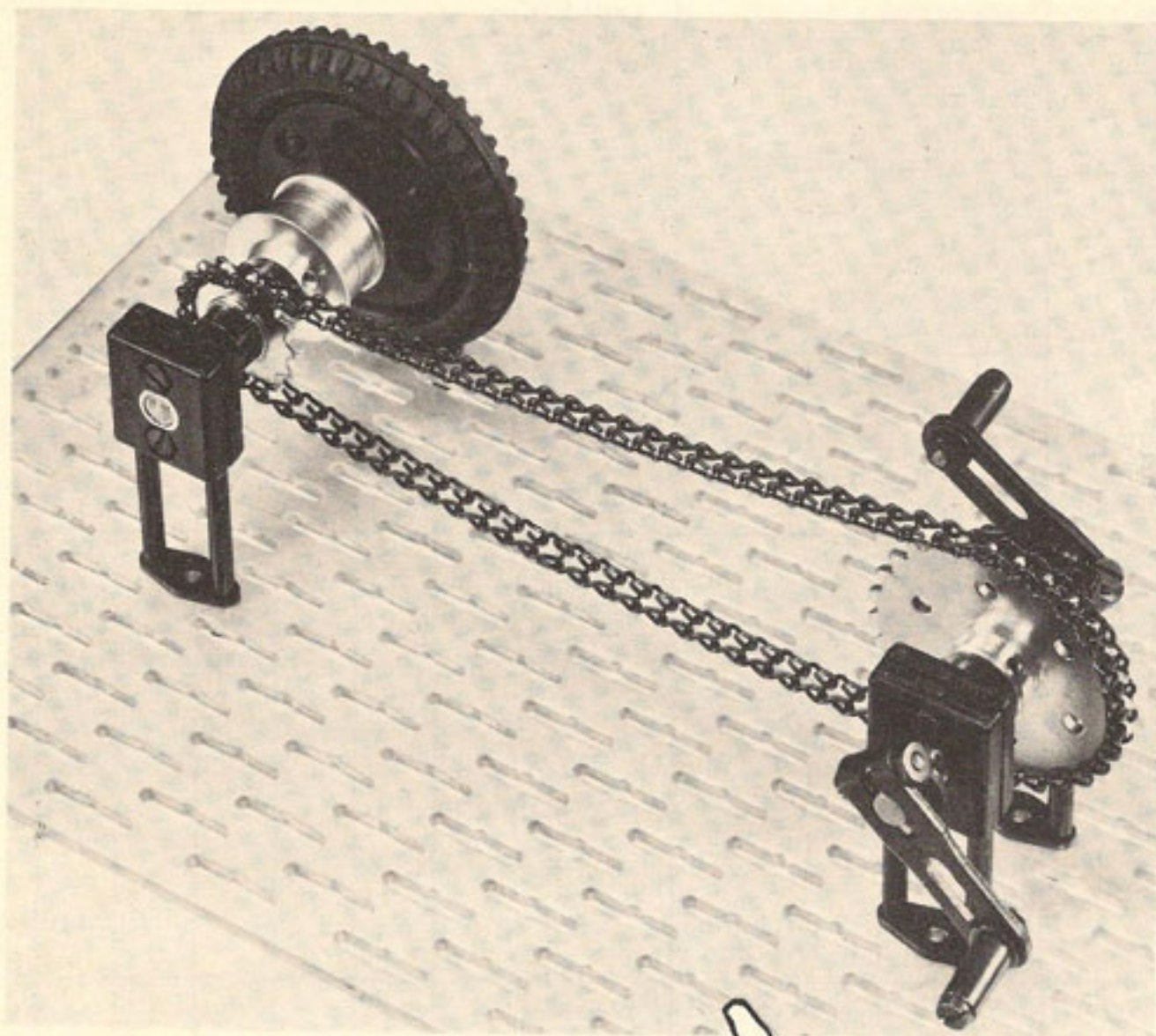
Skala 2:1

Stäng igen asken och lägg den åt sidan.

I och med att alla de 54 momenten är avprickade så har Du lärt Dig hur de olika delarna i satsen ser ut. Du har också kontrollerat om satsen är komplett eller ej. Du skall nu fortsätta med att bygga någon av de modeller som beskrivs längre fram i häftet.



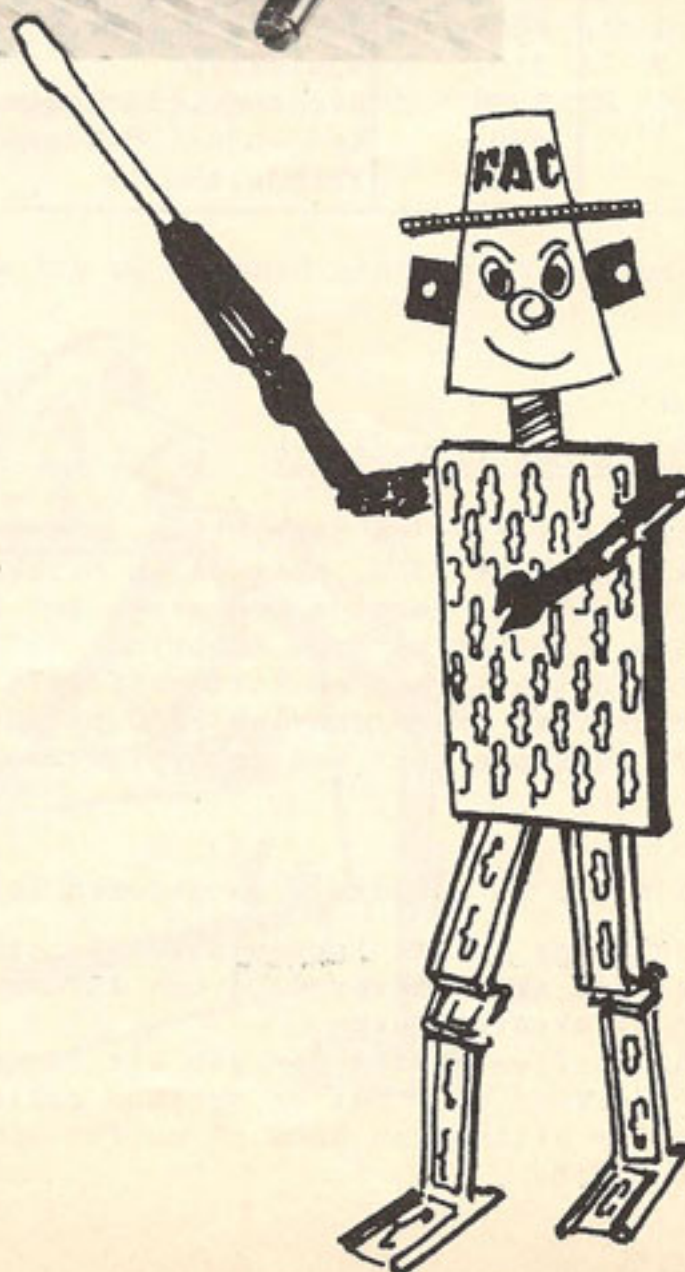
Modellbygge



3. Du bygger drivsystemet till en cykel i modell

Kom ihåg att pricka av varje moment i "checklistan" så snart det är utfört.

- ① Plocka fram de delar som framgår av förteckningen på nästa sida. Placera dem långt uppe på arbetsbordet på ett överskådligt sätt. Var försiktig så att inga delar faller på golvet.



Antal	Detaljnummer	Benämning	Förvaras i					
1	1586	Basplatta	trälådan					
2	1412	Distanshylsa	ask Eb1					
8	1650	Trehålslänk	" "					
1	2216	Tärning	" "					
1	2408	Expansionsfjäder	" "					
3	2202	Stoppring	" "					
4	1175	Muff	" "					
10	1182	Muff	" "					
8	2112	Lagerhållare	" "					
8	1104	Skruvstav	" "					
4	2106	Lagerhylsa	ask Eb2					
2	2511	Vipparm	" "					
4	2230	Nylonhylsa	" "					
1	2410	Kopplingsring	" "					
12	1770	Bricka	" "					
1	0804	Sexkantnyckel	ask Eb3					
4	1703	Stoppskruv	" "					
3	1706	Skruv (gänglängd=6)	" "					
12	1710	Skruv (gänglängd=10)	" "					
2	1715	Skruv (gänglängd=15)	" "					
2	1724	Skruv (gänglängd=24)	" "					
27	1763	Mutter	" "					
1	0801	Hylsnyckel	" "					
1	0802	Fast nyckel	" "					
1	0806	Skruvmejsel	" "					
1	3980	Kedja	" "					
1	2006	Axel (längd=60, $\phi=6$)	" "					
1	2008	Axel (längd=80, $\phi=6$)	" "					
1	2389	Gummidäck	ask Eb4					
2	2301	Hjulskiva	" "					
1	3984	Kedjehjul (14 kuggar)	" "					
1	3998	Kedjehjul (28 kuggar)	" "					
2	2406	Frihjulshalva	" "					

Förutom ovanstående behöver Du ett skjutmått och en spetstång.

FÖTTER OCH LAGERSTATIV

- ② Montera fötter på basplattan 1586 i hålen B1, B18, V1 och V18.
 Tag en skruv 1710, sätt på en bricka 1770 på denna och trä skruven från basplattans översida ned genom det hål där foten skall sitta.
 Lägg därefter på ännu en bricka 1770 från basplattans undersida och skruva ihop det hela med en kort muff 1175.
 Tryck fast en nylonhylsa 2230 på muffen.
 Gör på samma sätt med de övriga tre fötterna.

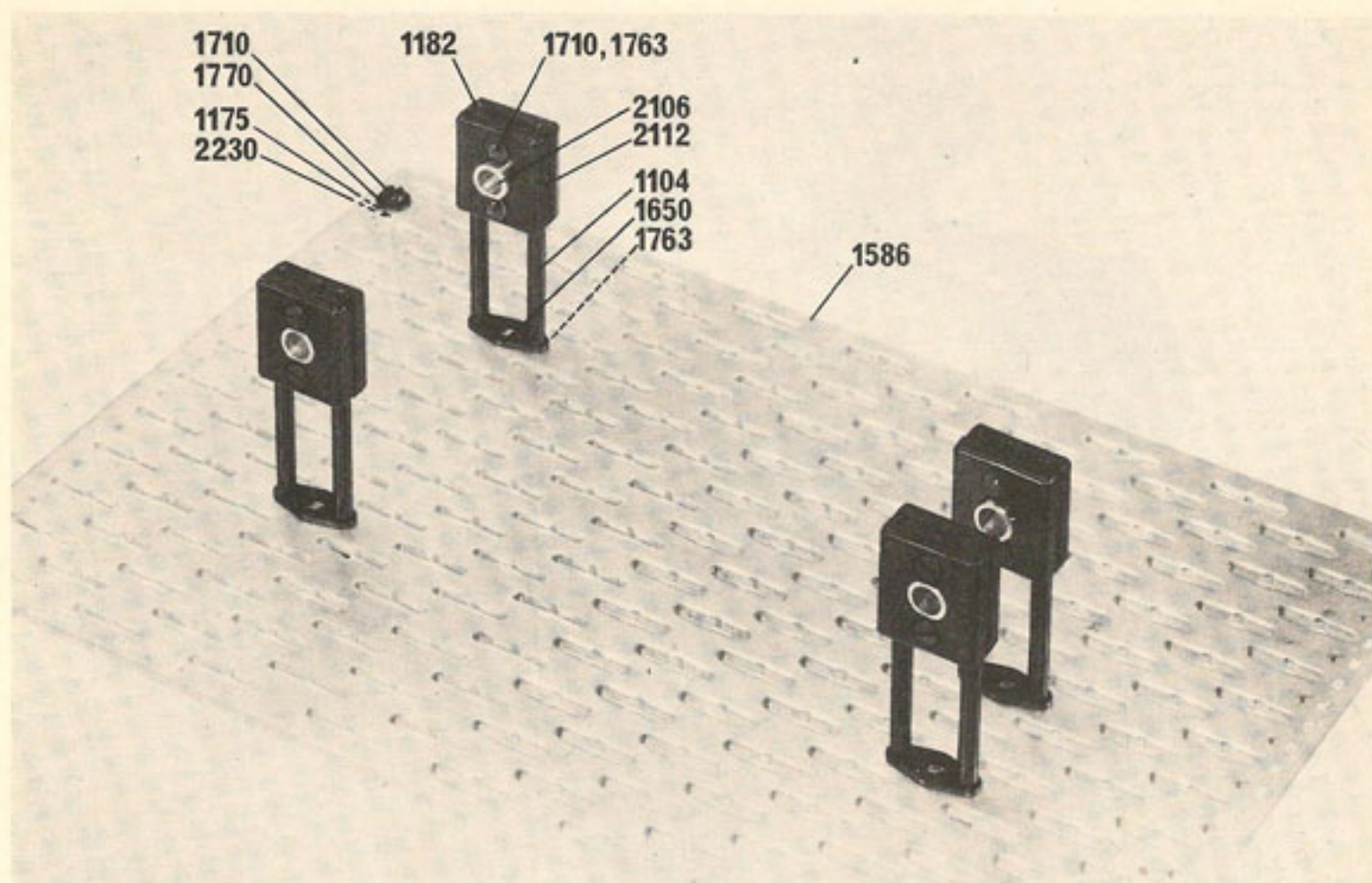
- ③ Du skall nu montera fyra stycken lagerstativ.

Montering av ett lagerstativ går till på följande sätt:

Tag två skruvstavar 1104 och skruva fast en muff 1182 i ena änden på var och en av skruvstavarna.

Vänd muffen så att den går att skruva på skruvstaven helt och hållet (om den är felvänd blir det en springa mellan skruvstaven och muffen).

Det är alltså den ände på muffen som saknar gänga längst ut som skall gängas på först.



Tag en lagerhylsa 2106 och lägg en lagerhållare 2112 på varje sida om lagerhylsan.

Fäst ihop lagerhållarna löst mot varandra med två skruvar 1710 och två muttrar 1763 (mutterna skall sitta i den lagerhållare där lagerhylsan sticker ut ur lagerhållaren).

Trä in de båda skruvstavarna mellan lagerhållarna.

Det är den änden på skruvstaven, som har muff pågängad, som skall sitta mellan lagerhållarna.

Justera skruvstavarna så att muffarnas ytterändar ligger ungefär kant i kant med lagerhållarnas översida (enligt bilden ovan).

Skruva ihop lagerhållarna men drag inte åt skruvarna så hårt att det uppstår risk för att lagerhållarna spricker.

Montera ihop ytterligare tre stycken lagerstativ på samma sätt.

Tag ett av lagerstativen och sätt på en trehålslänk 1650 över skruvstavarnas gängade ändar.

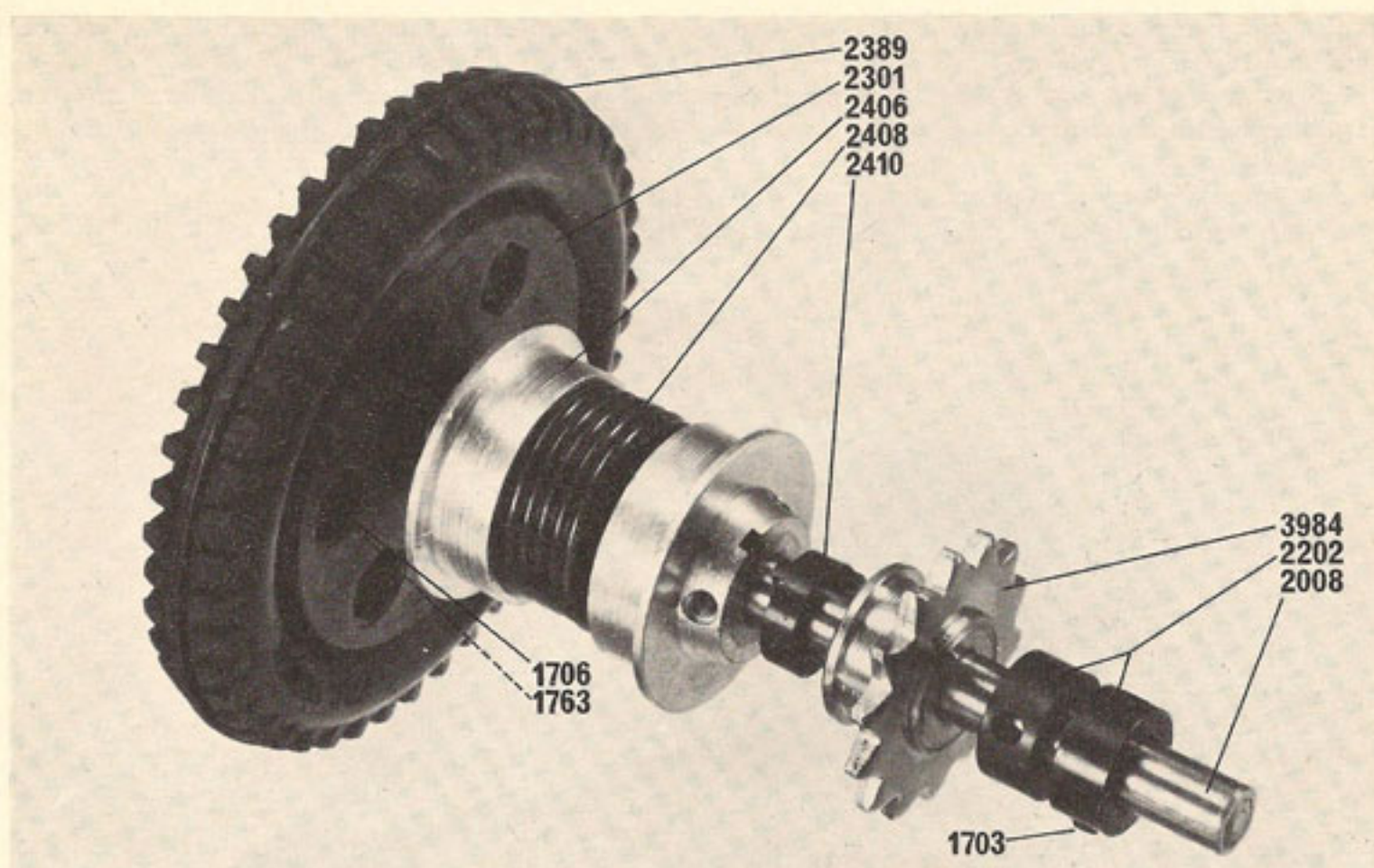
Stick ned lagerstativet i hålen H14-H15 på basplattan.

OBS. Lagerstativen skall vara vända så att lagerhylsornas utstickande ändar kommer mot varandra.

Sätt på ytterligare en trehålslänk 1650 på skruvstavarnas gängade ändar (på basplattans undersida).

Fäst lagerstativet vid basplattan med två muttrar 1763.

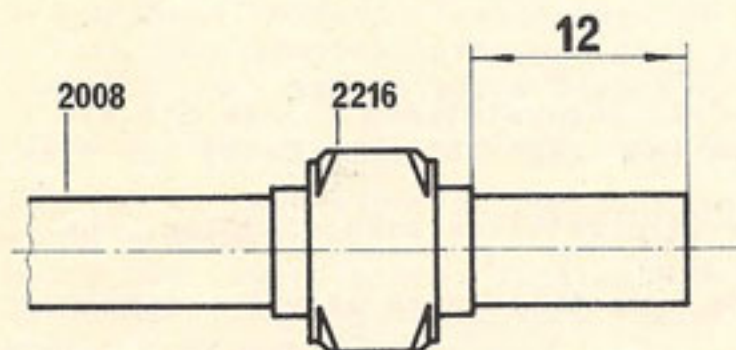
Montera de tre övriga lagerstativen på liknande sätt i hålen R14-R15, H4-H5 och L4-L5 på basplattan.



BAKHJUL

Bilden ovan visar bakhjulsdelen som en särskild enhet. Den skall dock inte monteras separat på detta sätt då modellen byggs.

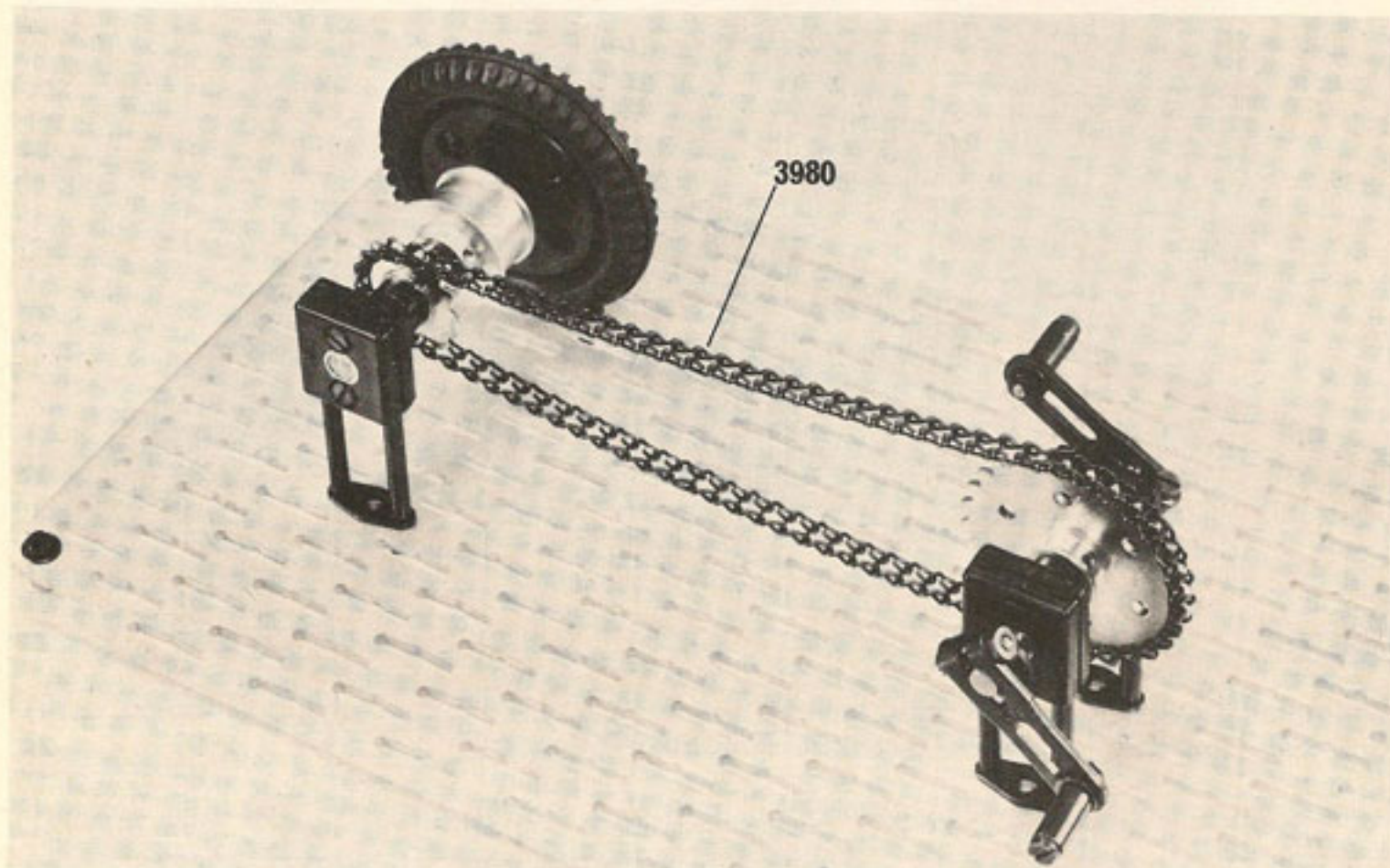
- ⑥ Skruva fast tärningen 2216 på axeln 2008 med en stoppskruv 1703 och sexkantnyckeln 0804. Avståndet från axeländan till den kant på tärningen som ligger närmast axeländan skall vara 12 mm (se bilden nedan).



- ⑦ Placera de båda hjulskivorna 2301 på var sin sida om tärningen med de sexkantiga fördjupningarna vända utåt. Skruva ihop hjulskivorna med tre skruvar 1706 och tre muttrar 1763 i vartannat hål. Kräng på gummidäcket 2389.

- ⑧ Anbringa en droppe olja på expansionsfjädern 2408. Tryck ihop de båda frihjulshalvorna 2406 fullständigt över expansionsfjädern. Fäst en stoppskruv 1703 i den frihjulshalva som kommer närmast hjulskivan och skjut på det hela på axeln så långt det går och drag åt stoppskruven.

- ⑨ Skjut på kopplingsringen 2410 på axeln så att dess kammar passar i motsvarande spår på frihjulshalvan.
Placera kedjehjulet 3984 mot kopplingsringen så att dess spår passar mot kopplingsringens kammar (kedjehjulets nav skall vara vänt mot kopplingsringen som bilden visar).
Skjut på två stoppringar 2202 på axeln så långt det går.
Lås den yttre stoppringen i detta läge med en stoppskruv 1703.



SLUTMONTERING OCH JUSTERING

- ⑩ Lossa försiktigt lagerhållarna med lager från lagerstativen i läge H14-H15 och R14-R15 på basplattan (utan att skruva isär lagerhållarna helt) och drag av dem från lagerstativen.
Trä på dem på axeländarna på den tidigare färdigställda bakhjulsdelen, som skall vara vänd som bilden ovan visar.
Skjut ned lagerhållarna över skruvstavarna igen till samma läge som tidigare och drag fast.
Bakhjulsdelen sitter nu på plats.
- ⑪ Kontrollera att både vevparti och bakhjulsdel roterar lätt i sina lager.
Om så inte är fallet tillför en droppe olja till varje lager.
Hjälper inte detta så kontrollera
a) att lagerhållarna inte är för hårt hopskruvade.
b) att motsvarande lager sitter på samma höjd.
Justera vid behov tills axlarna löper lätt i lagren.

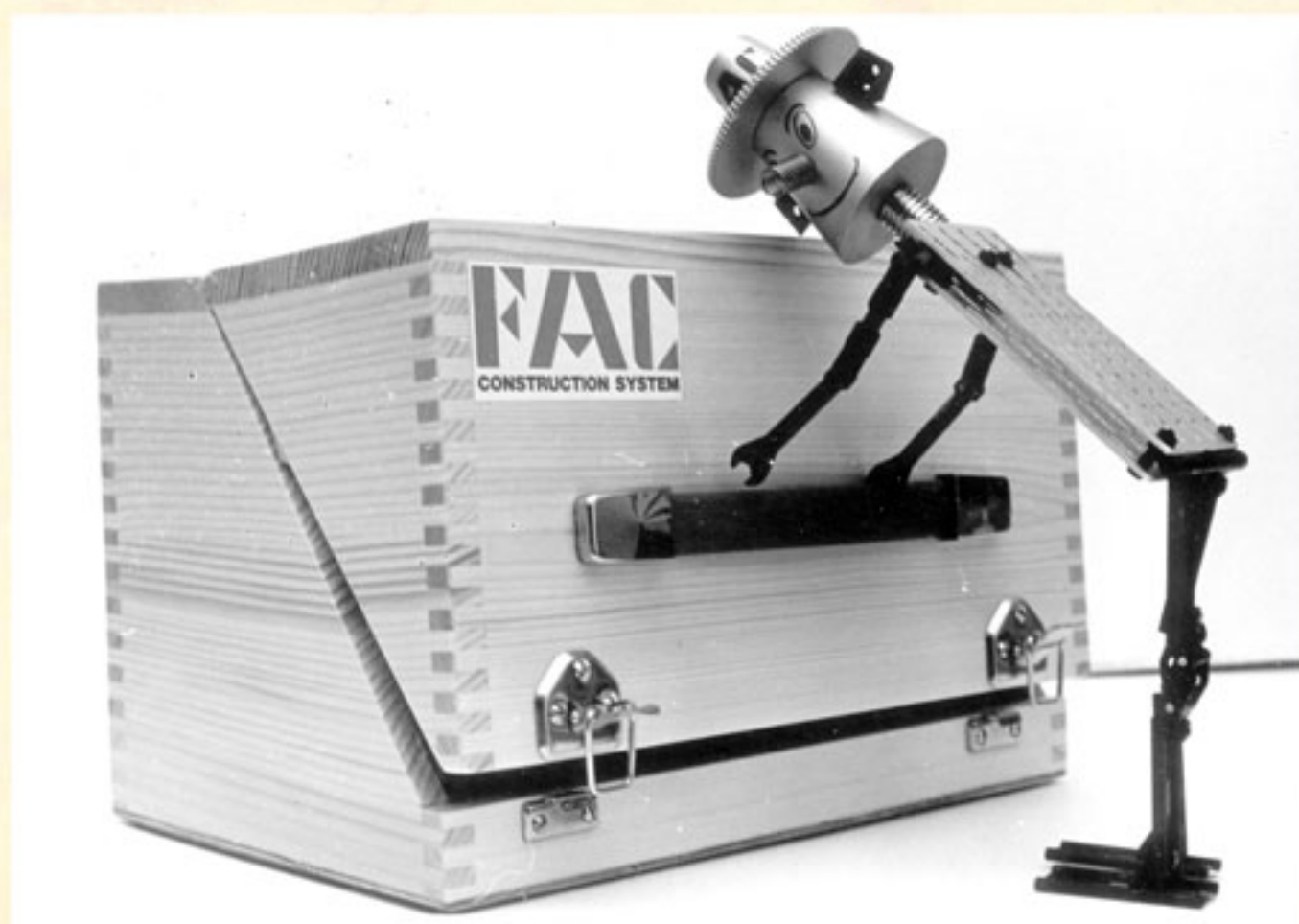
- ⑫ Tag kedjan 3980 och lägg den runt de båda kedjehjulen.
Märk ut den längd som erfordras.
Öppna den länk, där kedjan skall tas av, med en spetstång genom att böja upp länkens båda öglor (erfordras ej om kedjan redan är kapad till rätt längd).
Lägg tillbaka eventuell överflödig kedjedel i ask Eb3 i därför avsett fack.
Fäst ihop kedjan till en ring genom att först böja upp öglorna i kedjans ena ände (om detta inte redan gjorts enligt ovan). Tryck sedan ihop öglorna igen efter det att kedjan satts ihop (kedjan skall ligga runt axlarna).
Lägg på kedjan över kedjehjulen vänd så att dess bredaste del ligger längst in mot kedjehjulens kuggar.
Kontrollera att kedjan inte är för hårt spänd.
Justera vid behov längden genom att ta bort eller skarva i en länk.

SAMMANFATTNING

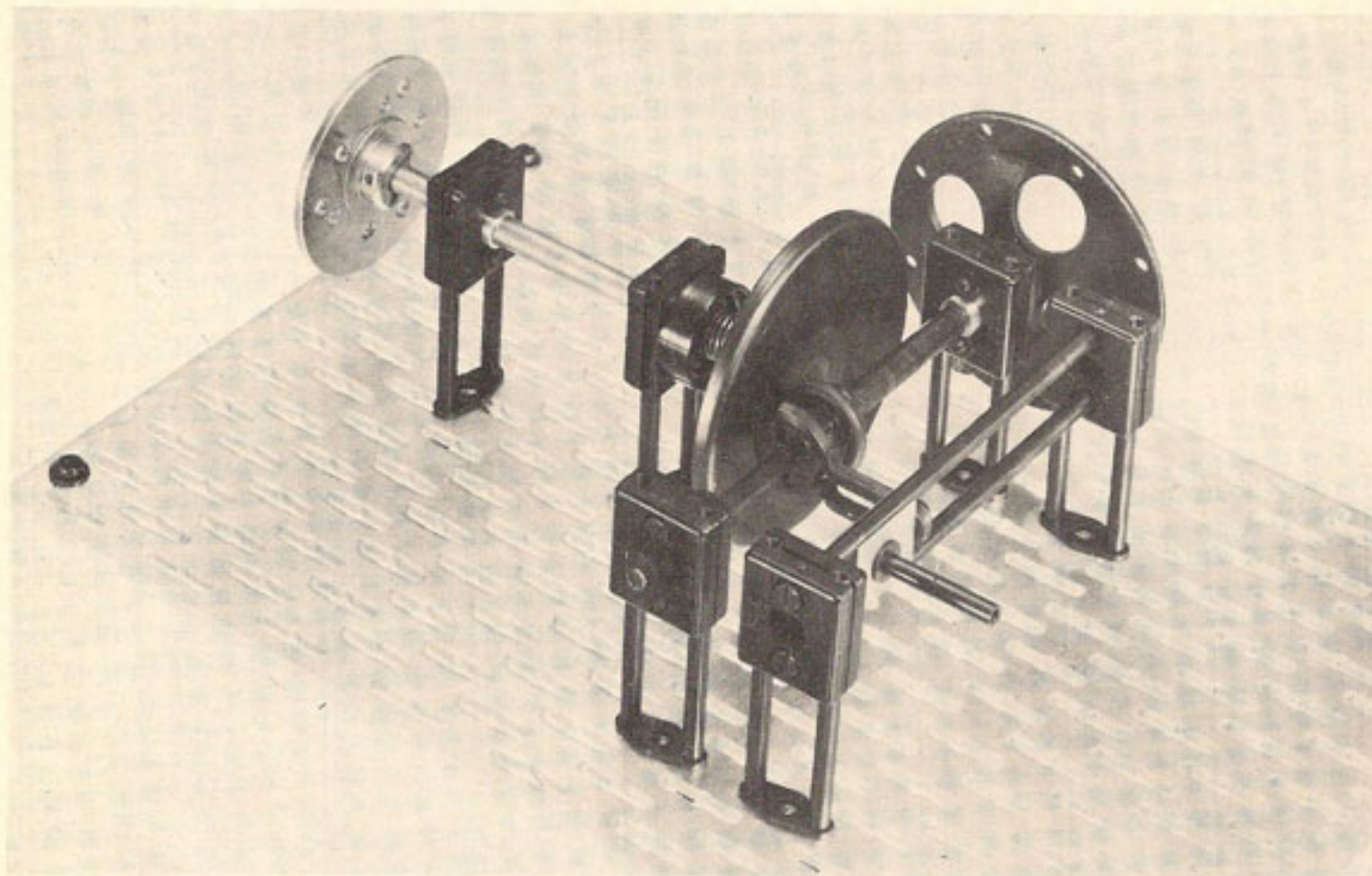
- ⑬ Din modell av framdrivningsanordningen för en cykel är nu klar.
På modellen ser Du lätt hur drivkraften förs över från vevpartiet till bakhjulet då Du vevar ("trampar") framåt. Om Du håller fast bakhjulet och försöker veva framåt (försiktigt) så går inte detta. Vevar Du däremot baklänges så går detta bra även när bakhjulet hålls fast. Det hela fungerar som ett frihjul.
Hur kan detta komma sig?
Du kanske också lägger märke till att bakhjulet går runt flera varv fast vevpartiet med pedalerna bara roterar ett varv. Vad är fördelen med detta arrangemang?

ISÄRTAGNING

- ⑭ När alla försök som Din lärare föreskrivit är klara och sedan Du funderat ordentligt över hur allting på modellen fungerar skall Du ta isär den och noga återställa alla delar i sina fack.
Pricka gärna av i checklisten allt eftersom Du lägger tillbaka delarna så Du är säker på att ingenting har kommit bort.



4. Du bygger en steglöst variabel växel i modell



Kom ihåg att pricka av varje moment i "checklistan" så snart det är utfört.

- ① Plocka fram de delar som framgår av förteckningen på nästa sida. Placera dem långt uppe på arbetsbordet på ett överskådligt sätt. Var försiktig så att inga delar faller på golvet.



Antal	Detaljnummer	Benämning	Förvaras i					
1	1586	Basplatta	trälådan					
1	1412	Distanshylsa	ask Eb1					
12	1650	Trehålslänk	" "					
1	2560	Tryckfjäder	" "					
2	2201	Stoppring	" "					
6	1175	Muff (längd=5)	" "					
18	1182	Muff (längd=12)	" "					
1	1101	Skruvstav	" "					
11	2112	Lagerhållare	" "					
1	1423	Hålaxel (längd=78)	" "					
12	1104	Skruvstav	" "					
1	2050	Växelförare	ask Eb2					
2	2051	Glidkoppling	" "					
1	2156	Kullagerbox	" "					
1	2104	Lagerhylsa (hål=4 mm)	" "					
2	2106	Lagerhylsa (hål=6 mm)	" "					
1	2501	Tvärstycke	" "					
4	2230	Nylonhylsa	" "					
1	1771	Bricka (hål=4 mm)	" "					
13	1770	Bricka (hål=3 mm)	" "					
2	1106	Skruvstav	" "					
1	0804	Sexkantnyckel	ask Eb3					
6	1703	Stoppskruv	" "					
2	1706	Skruv (gänglängd=6)	" "					
15	1710	Skruv (gänglängd=10)	" "					
1	1724	Skruv (gänglängd=24)	" "					
20	1763	Mutter	" "					
1	0801	Hylsnyckel	" "					
1	0802	Fast nyckel	" "					
1	0806	Skruvmejsel	" "					
1	1008	Stav (längd=108, $\phi=4$)	" "					
1	2010	Axel (längd=108, $\phi=6$)	" "					
1	2570	Ratt	ask Eb4					
1	2350	Hållindelät hjul	" "					
1	2351	Friktionsskiva	" "					
1	2392	O-ring	" "					
1	2345	Planethjulskiva	" "					
1	2136	Kullager	" "					

Förutom ovanstående behöver Du en stålskala.

FÖTTER OCH LAGERSTATIV

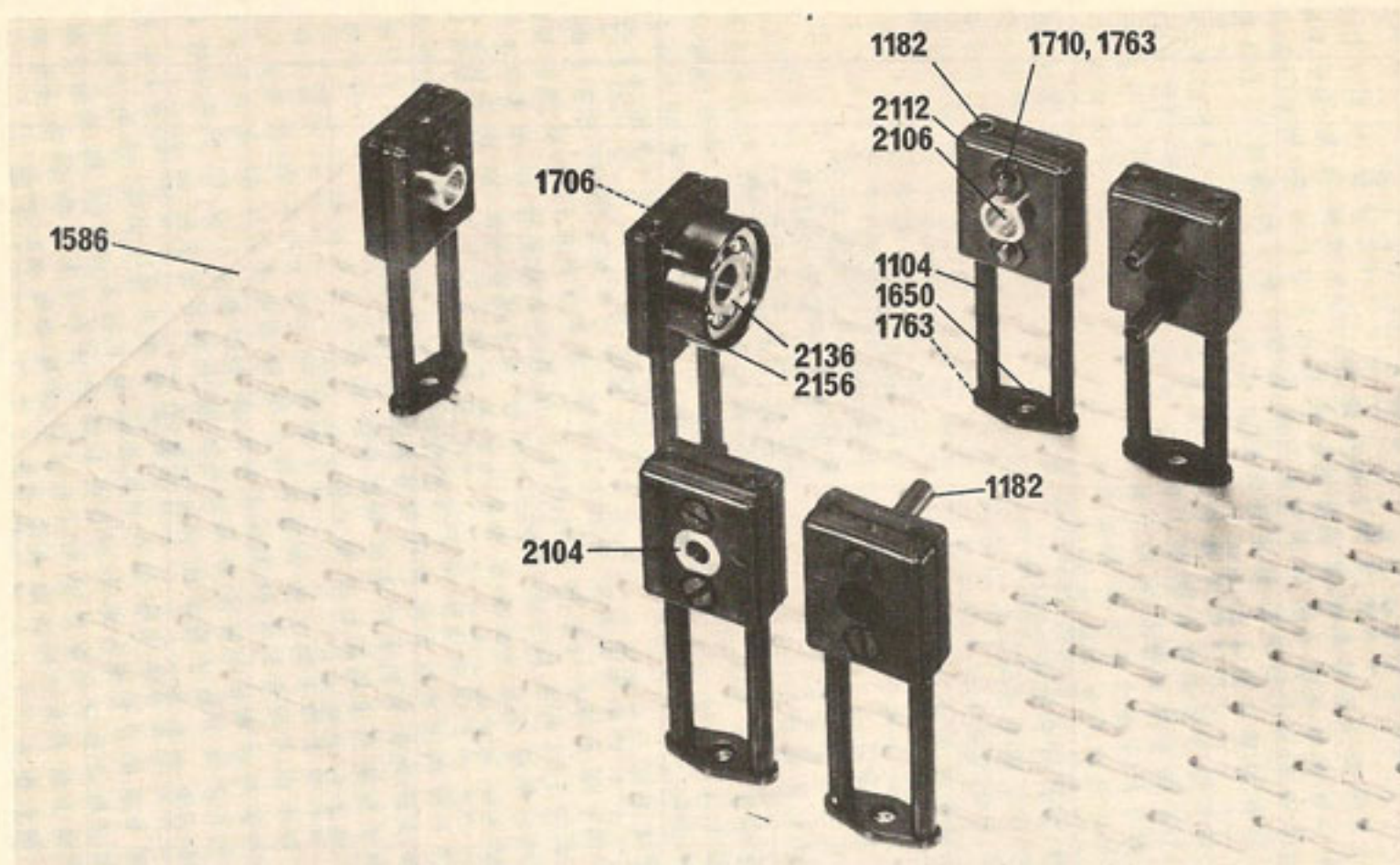
- ② Montera fötter på basplattan 1586 i hålen B1, B18, V1 och V18

Tag en skruv 1710, sätt på en bricka 1770 på denna och trä skruven från basplattans översida ned genom det hål där foten skall sitta.

Lägg därefter på ännu en bricka 1770 från basplattans undersida och skruva ihop det hela med en kort muff 1175.

Tryck fast en nylonhylsa 2230 på muffen.

Gör på samma sätt med de övriga tre fötterna.



Du skall nu montera sex stycken lagerstativ.
De är av fyra olika slag som skiljer sig något från varandra.
I huvudsak är de dock alla lika.
Monteringen går till på följande sätt:

- ③ Tag två skruvstavar 1104 och skruva fast en muff 1182 i ena änden på var och en av skruvstavarna.
Vänd muffen så att den går att skruva på skruvstaven helt och hållet (om den är felvänd blir det en springa mellan skruvstaven och muffen).
Det är alltså den ände på muffen som saknar gänga längst ut som skall gängas på först.

Tag en lagerhylsa 2106 (med 6 mm hål) och lägg en lagerhållare 2112 på varje sida om lagerhylsan.
Fäst ihop lagerhållarna löst mot varandra med två skruvar 1710 och två muttrar 1763 (mutterna skall sitta i den lagerhållare där lagerhylsan sticker ut ur lagerhållaren).

Trä in de båda skruvstavarna mellan lagerhållarna.
Det är den ände av skruvstaven, som har muff pågängad, som skall sitta mellan lagerhållarna.
Justera skruvstavarna så att muffarnas ytterändar ligger ungefär kant i kant med lagerhållarnas översida (enligt bilden ovan).
Skruva ihop lagerhållarna men drag inte åt skruvarna så hårt att det uppstår risk för att lagerhållarna spricker.

Montera ihop ett likadant lagerstativ till.

Tag ett av lagerstativen och sätt på en trehålslänk 1650 över skruvstavarnas gängade ändar.

Stick ned lagerstativet i hålen K4-M4 på basplattan.

OBS. Lagerstativet skall placeras så att lagerhylsans utstickande del är vänd in mot basplattan.

Sätt på ytterligare en trehålslänk 1650 på skruvstavarnas gängade ändar (på basplattans undersida).

Fäst lagerstativet vid basplattan med två muttrar 1763.

Montera på samma sätt det andra lagerstativet i hålen F10-F11 på basplattan. Lagerhylsans utskjutande del skall vara vänd in mot basplattan.

- ④ Montera ännu ett lagerstativ, men denna gång med lagerhylsa 2104 (med 4 mm hål). Sätt fast lagerstativet i hålen T10-T11 på basplattan. Lagerhylsans utskjutande del skall vara vänd in mot basplattan.

- ⑤ Montera ytterligare två lagerstativ men utan lagerhylsor. Använd här långa muffar 1182 i stället för muttrar. OBS. Det är de ändar på muffarna som har gänga ända ut som skall gängas på skruvarna.

Sätt fast lagerstativen i hålen F12-F13 och T12-T13 på basplattan. Muffarna skall vara vända in mot basplattan (som bilden visar).

- ⑥ Du har nu kommit fram till det sjätte och sista lagerstativet. Det skiljer sig från de övriga på så sätt att en av lagerhållarna bytts ut mot en kullagerbox 2156.

Skruva ihop lagerhållaren och kullagerboxen på vanligt sätt vid skruvstavarna med två skruvar 1706 (OBS. Skruvlängden = 6 mm).

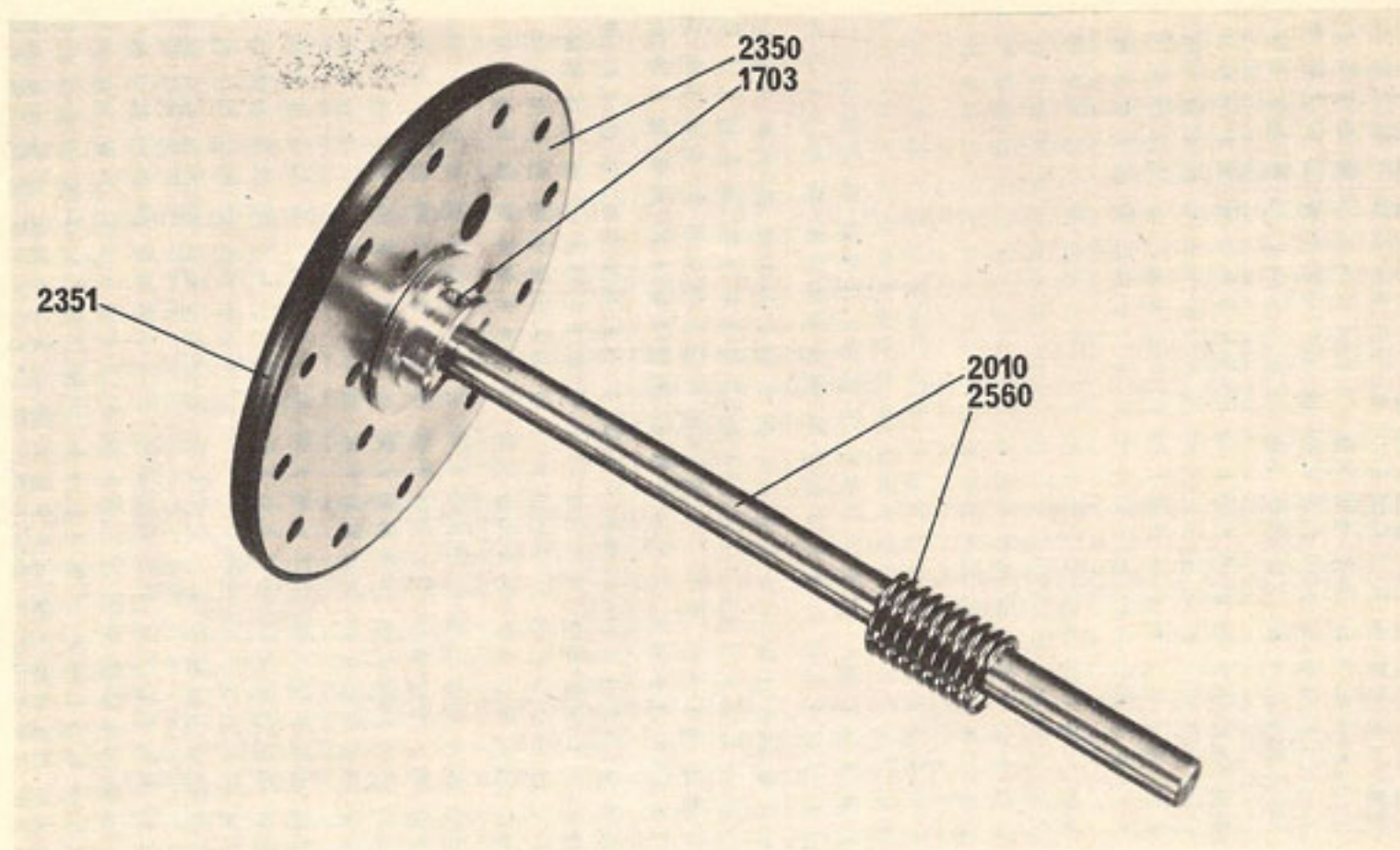
Montera lagerstativet i hålen K7-M7 på basplattan.

Kullagerboxen skall vara vänd in mot basplattan (som bilden visar).

- ⑦ Tryck in kullagret 2136 i kullagerboxen.

FRIKTIONSSKIVA (Bild på nästa sida)

- ⑧ Tag axeln 2010 och skjut in den i den långa änden av navet i det hålindelade hjulet 2350 (axeln får inte sticka ut på hjulets andra sida). Tag en stoppskruv 1703 och sätt fast den på sexkantnyckeln 0804. Fäst hjulet vid axeln genom att föra in skruven i ett av de små hålen i hjulets nav och sedan dra åt den. Se till att axeln inte rubbas i sidled.

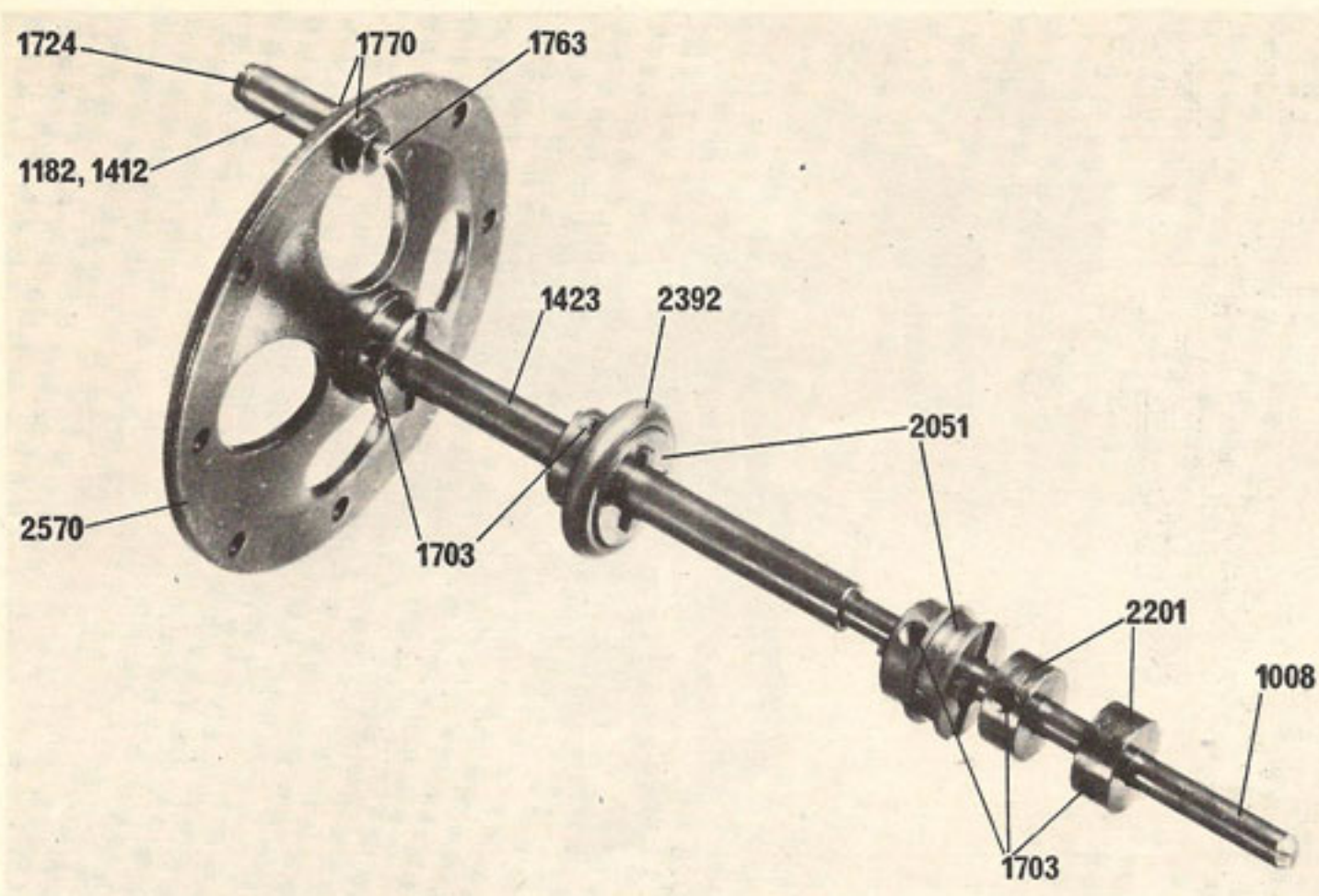


- ⑨ Sätt på friktionsskivan 2351 på det hålindelade hjulet.
 Trä på tryckfjäders 2560 på axeln.
 Tag loss lagerhållarna (med skruvar och muffar) från lagerstativet i F12-F13 och lägg denna enhet åt sidan tills vidare.
 För in axeln genom kullagret i lagerstativ K8-M8 och lagerhylsan i lagerstativ K4-M4.
 Anbringa en droppe olja i lagerhylsan innan axeln skjuts in helt.
 Kontrollera att axeln roterar mycket lätt i lagren.
 Om detta inte är fallet så kontrollera
 a) att lagerhållarna inte är för hårt hopskruvade.
 b) att motsvarande lager sitter på samma höjd.
 Justera vid behov tills axeln löper lätt i lagren.
 Ovanstående gäller även alla andra roterande axlar på modellen.
- ⑩ Montera planethjulskivan 2345 längst ut på axelns andra ände med en stoppskruv 1703 och sexkantnyckeln 0804.
 Planethjulskivans nav skall vara vänt in mot basplattan (se bilden av den färdiga modellen).

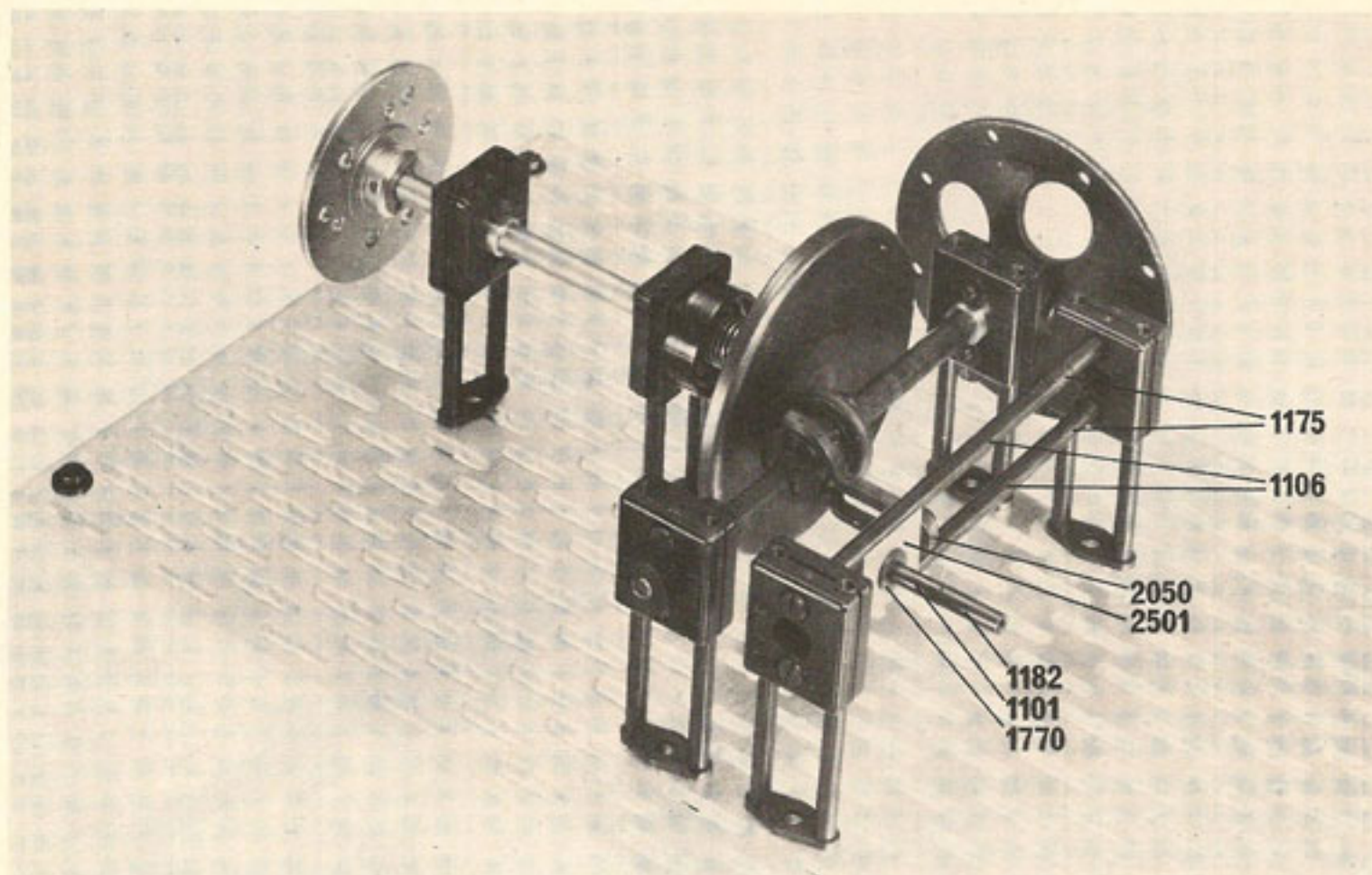
VEVPARTI (Bild på nästa sida)

Bilden visar vevpartiet som en särskild enhet. Det skall dock inte monteras separat på detta sätt då modellen byggs.

- ⑪ Tag skruven 1724 och gänga på en muff 1182 så långt det går på skruven.
 Sätt distanshylsan 1412 över muffen, trä på en bricka 1770 och stick därefter in skruven i ett av de yttre hålen på ratten 2570 (från det håll som bilden visar).
 Trä på ytterligare en bricka 1770 på skruven och fäst det hela med en mutter 1763.



- ⑫ Montera ratten i ena änden av hålaxeln 1423 (vänd som bilden visar) med en stoppskruv 1703.
Hålaxeln skall ej sticka ut på rattens framsida.
- ⑬ Skjut in hålaxeln genom lagerhylsan i lagerstativ F10-F11 från det håll som bilden av den färdiga modellen visar. För samtidigt friktionsskivan så långt bakåt att hålaxeln kommer framför denna.
- ⑭ Tag O-ringen 2392 och kräng på den i spåret på glidkopplingen 2051. Vänd glidkopplingen som bilden visar och trä på den på hålaxeln. Trä också på den andra glidkopplingen 2051 på hålaxeln så att dess spår passar i motsvarande spår på den första glidkopplingen. Skruva fast de båda glidkopplingarna tätt intill varandra längst ut i änden på hålaxeln med en stoppskruv 1703 i varje glidkoppling.
- ⑮ Trä in staven 1008 genom lagerstativet T10-T11 och sätt på en stoppring 2201 på den innan den förs vidare in i hålaxeln. Sätt på ytterligare en stoppring 2201 på andra sidan (yttersidan) av lagerhylsan. Skruva fast stoppringarna på staven med en stoppskruv 1703 i varje. Stoppringarna skall sitta tätt intill lagerhylsan en på varje sida, och stavens ytterände skall befinna sig kant i kant med stoppringen.
- ⑯ Kontrollera att ratten med hålaxeln roterar lätt på staven. Utför eventuellt erforderliga justeringar. Smörj sparsamt, och var noga med att det inte kommer olja på O-ringen eller friktionsskivan.



VÄXELFÖRARE

- ⑪ Skruva fast två skruvstavar 1106 i muffarna på lagerstativ T12-T13. Tag två muffar 1175 och skruva fast dem i de långa skruvstavarnas "fria" ändar. OBS. Det är den ände av muffen som inte är gängad ända ut som skall skruvas på först. Lossa de båda muffarna från de lagerhållare Du tidigare lagt åt sidan, och skruva på dem ytterst på de långa skruvstavarna.
- ⑫ Tag den korta skruvstaven 1101, trä på en bricka 1770 på dess ena ände, och för in denna ände i det stora hålet i mitten på tvärstycket 2501. Sätt på ännu en bricka 1770 (på tvärstyckets andra sida) och drag fast det hela med en mutter 1763. Skruva på en lång muff 1182 på skruvstavens "fria" ände. OBS. Det är som vanligt den ände på muffen, som inte är gängad ända ut, som skall skruvas på först.
- ⑬ Skruva fast växelföraren 2050 vid tvärstycket med en bricka 1770 (närmast skruvskallen) och en skruv 1710 (vänd delarna som bilden visar). Lossa något på skruvarna i lagerhållarna till lagerstativ T12-T13 och för in tvärstycket mellan de långa skruvstavarna (vänt som bilden visar). Se till att växelföraren snäpper in i spåret i den glidkoppling som sitter längst ut på hålaxeln. Sätt på de tidigare borttagna lagerhållarna på lagerstativet F12-F13 och skruva fast skruvarna i lagerhållarna i de muffar som sitter i de långa skruvstavarnas ändar. Eventuellt måste därvid skruvstavarna som utgör själva lagerstativet lossas något medan lagerhållarna träas på. Kom ihåg att skruva fast lagerstativet igen. Justera de långa skruvstavarnas läge i lagerhållarna så att tvärstycket löper lätt emellan dem.

SLUTJUSTERING

- ②② Lossa lagerstativet K7-M7 och skjut fram det mot O-ringen så att denna trycker ordentligt mot friktionsskivan (cirka 10 - 12 mm).

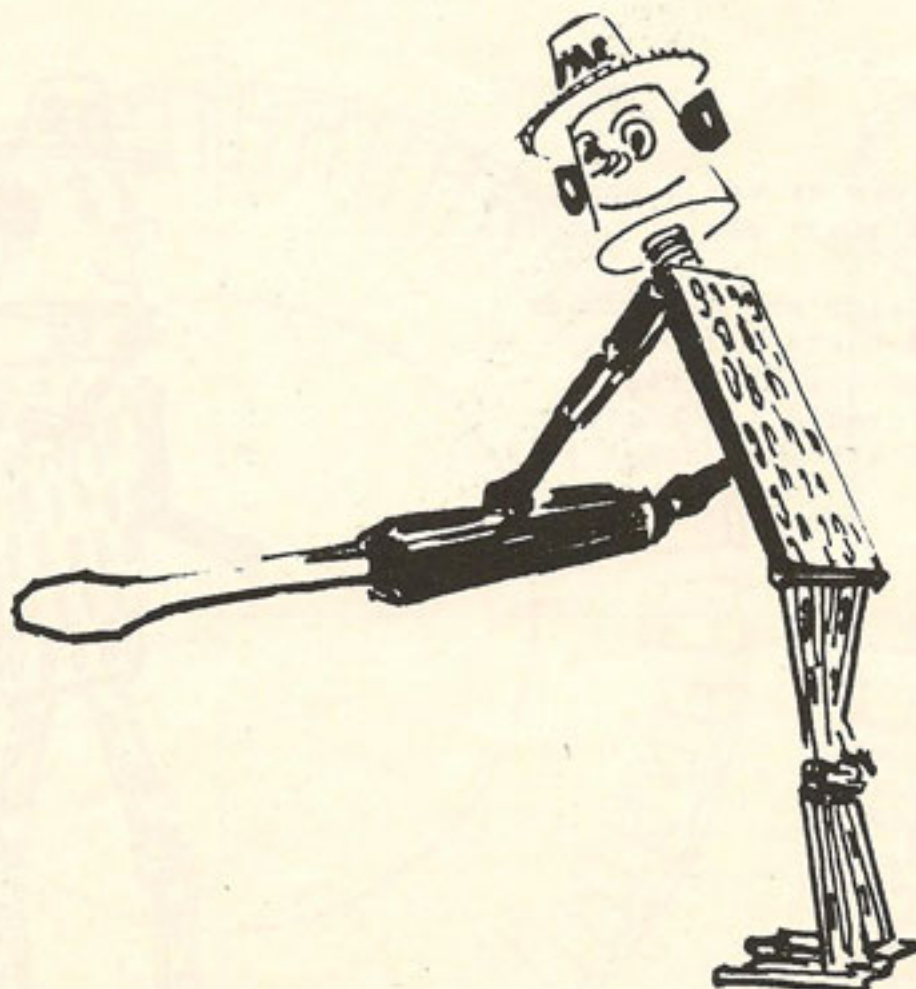
SAMMANFATTNING

- ②① Din modell är nu färdig. När Du vrider på ratten med konstant varvtal, så lägger Du märke till, att hjulet på den utgående axeln roterar med olika varvtal beroende på var O-ringen befinner sig på friktionsskivan. Du kan till och med få den utgående axeln att rotera åt olika håll fast Du hela tiden vrider ratten åt ett och samma håll.

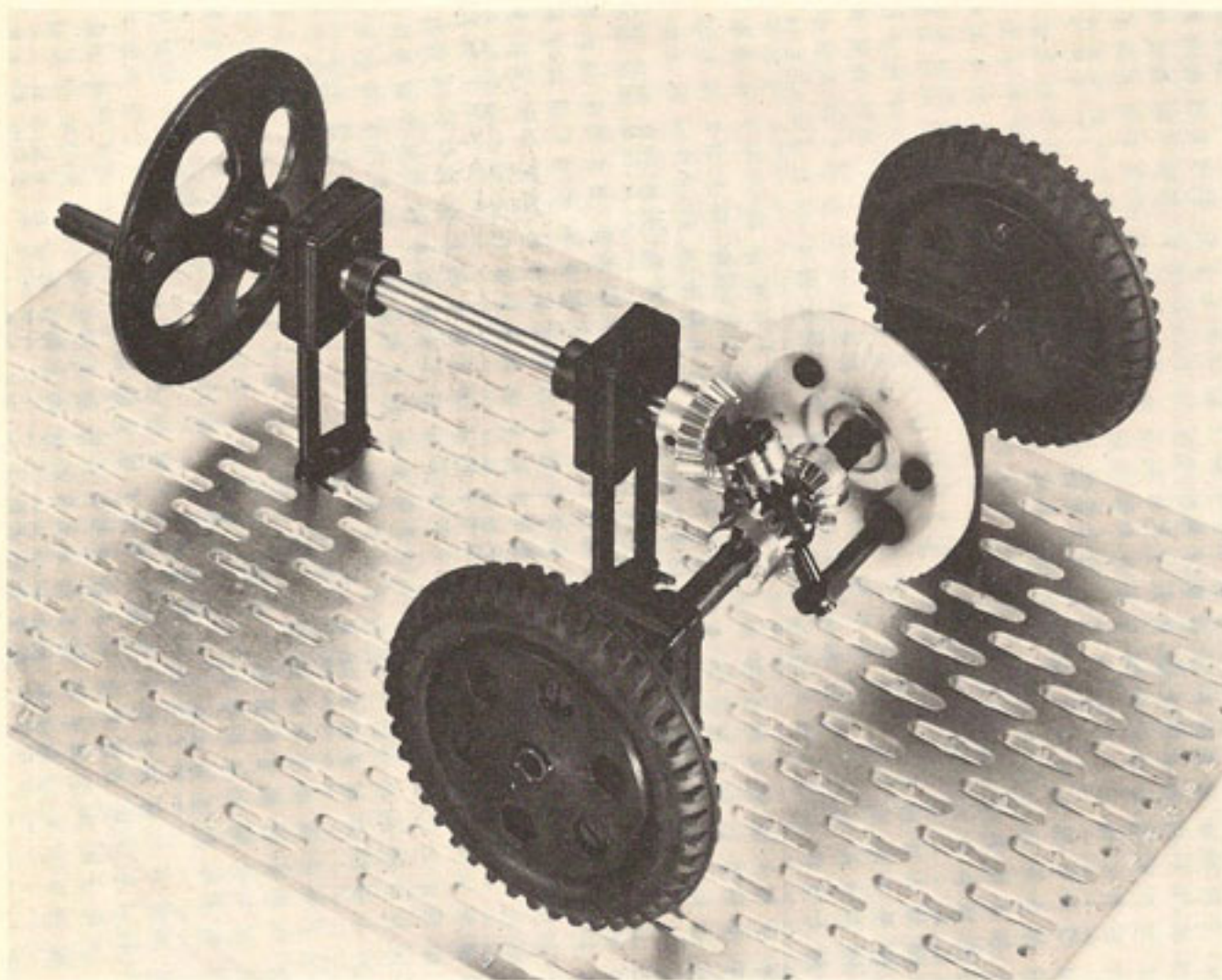
En stor fördel med denna växlingsanordning är också, att Du inte behöver koppla ifrån drivkällan när Du ändrar utväxling.

ISARTAGNING

- ②② När alla försök som Din lärare föreskrivet är klara, och sedan Du funderat ordentligt över hur allting på modellen fungerar, skall Du ta isär den och noga återställa alla delar i sina fack. Pricka gärna av i checklistan allt eftersom Du lägger tillbaka delarna så Du är säker på att ingenting har kommit bort.

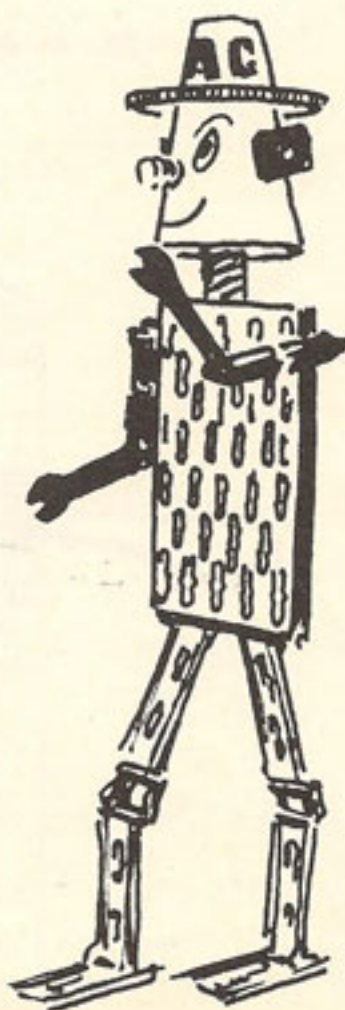


5. Du bygger en differential i modell



Kom ihåg att pricka av varje moment i "checklistan" så snart det är utfört.

- ① Plocka fram de delar som framgår av förteckningen på nästa sida. Placera dem långt uppe på arbetsbordet på ett överskådligt sätt. Var försiktig så att inga delar faller på golvet.



Antal	Detaljnummer	Benämning	Förvaras i					
1	1586	Basplatta	trälådan					
3	1412	Distanshylsa	ask Eb1					
8	1650	Trehålslänk	" "					
1	1740	Ögleskruv	" "					
2	2216	Tärning	" "					
2	2220	Slitshylsa	" "					
4	2202	Stoppring (hål $\phi=6$)	" "					
5	1175	Muff (längd=5)	" "					
10	1182	Muff (längd=12)	" "					
8	2112	Lagerhållare	" "					
1	1416	Hålaxel (längd=39,5)	" "					
1	1419	Hålaxel (längd=59,5)	" "					
8	1104	Skruvstav	" "					
4	2106	Lagerhylsa (hål $\phi=6$)	ask Eb2					
4	2230	Nylonhylsa	" "					
1	2071	Spårring	" "					
1	1772	Bricka (hål $\phi=6$)	" "					
12	1770	Bricka (hål $\phi=3$)	" "					
1	0804	Sexkantnyckel	ask Eb3					
12	1703	Stoppskruv	" "					
9	1706	Skruv (gänglängd=6)	" "					
13	1710	Skruv (gänglängd=10)	" "					
1	1724	Skruv (gänglängd=24)	" "					
26	1763	Mutter	" "					
1	0801	Hylsnyckel	" "					
1	0802	Fast nyckel	" "					
1	0806	Skruvmejsel	" "					
1	1010	Stav (längd=136, $\phi=4$)	" "					
1	2010	Axel (längd=108, $\phi=6$)	" "					
1	2570	Ratt	ask Eb4					
2	2389	Gummidäck	" "					
4	2301	Hjulskiva	" "					
1	3760	Konisk kuggkrans	" "					
1	2345	Planethjulskiva	" "					
1	2080	Differentialcentrum	" "					
3	3718	Koniskt kugghjul (z=18)	" "					
1	3720	Koniskt kugghjul (z=20)	" "					

Förutom ovanstående behöver Du en flacktang och ett skjutmått.

FÖTTER OCH LAGERSTATIV

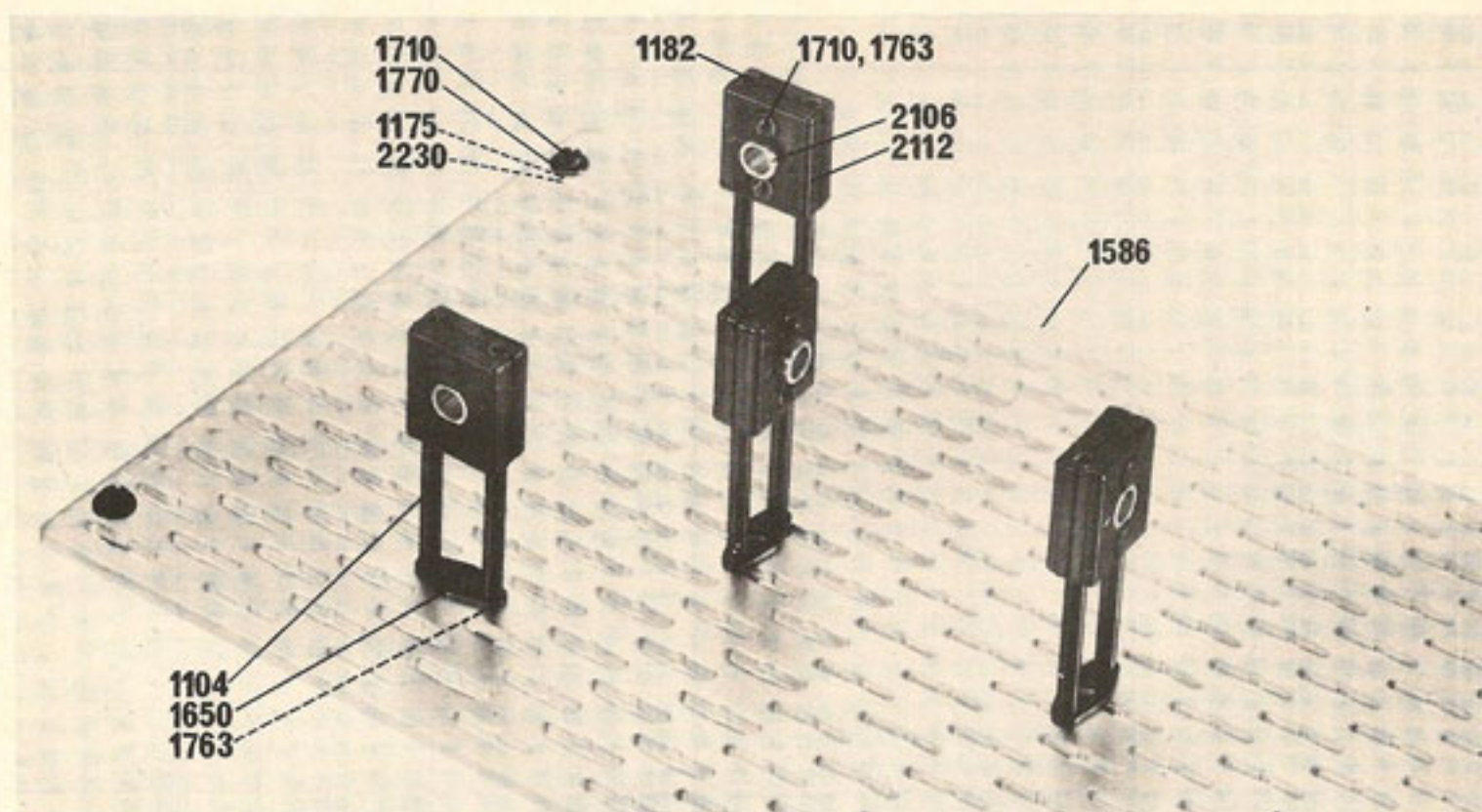
- ② Montera fötter på basplattan 1586 i hålen B1, B18, V1 och V18.

Tag en skruv 1710, sätt på en bricka 1770 på denna och trä skruven från basplattans översida ned genom det hål där foten skall sitta.

Lägg därefter på ännu en bricka 1770 från basplattans undersida och skruva ihop det hela med en kort muff 1175.

Tryck fast en nylonhylsa 2230 på muffen.

Gör på samma sätt med de övriga tre fötterna.



- ③ Du skall nu montera fyra stycken lagerstativ.
De är alla lika.

Montering av ett lagerstativ går till på följande sätt:

Tag två skruvstavar 1104 och skruva fast en muff 1182 i ena änden på var och en av skruvstavarna.

Vänd muffen så att den går att skruva på skruvstaven helt och hållet (om den är felvänd blir det en springa mellan skruvstaven och muffen).

Det är alltså den ände på muffen som saknar gänga längst ut som skall gängas på först

Tag en lagerhylsa 2106 och lägg en lagerhållare 2112 på varje sida om lagerhylsan.

Fäst ihop lagerhållarna löst mot varandra med två skruvar 1710 och två muttrar 1763 (mutterna skall sitta i den lagerhållare där lagerhylsan sticker ut ur lagerhållaren).

Trä in de båda skruvstavarna mellan lagerhållarna.

Det är den änden på skruvstaven, som har muff pågängad, som skall sitta mellan lagerhållarna.

Justera skruvstavarna så att muffarnas ytterändar ligger ungefär kant i kant med lagerhållarnas översida (enligt bilden ovan).

Skruva ihop lagerhållarna men drag inte åt skruvarna så hårt att det uppstår risk för att lagerhållarna spricker.

Montera ihop ytterligare tre stycken lagerstativ på samma sätt.

Tag ett av lagerstativen och sätt på en trehålslänk 1650 över skruvstavarnas gängade ändar.

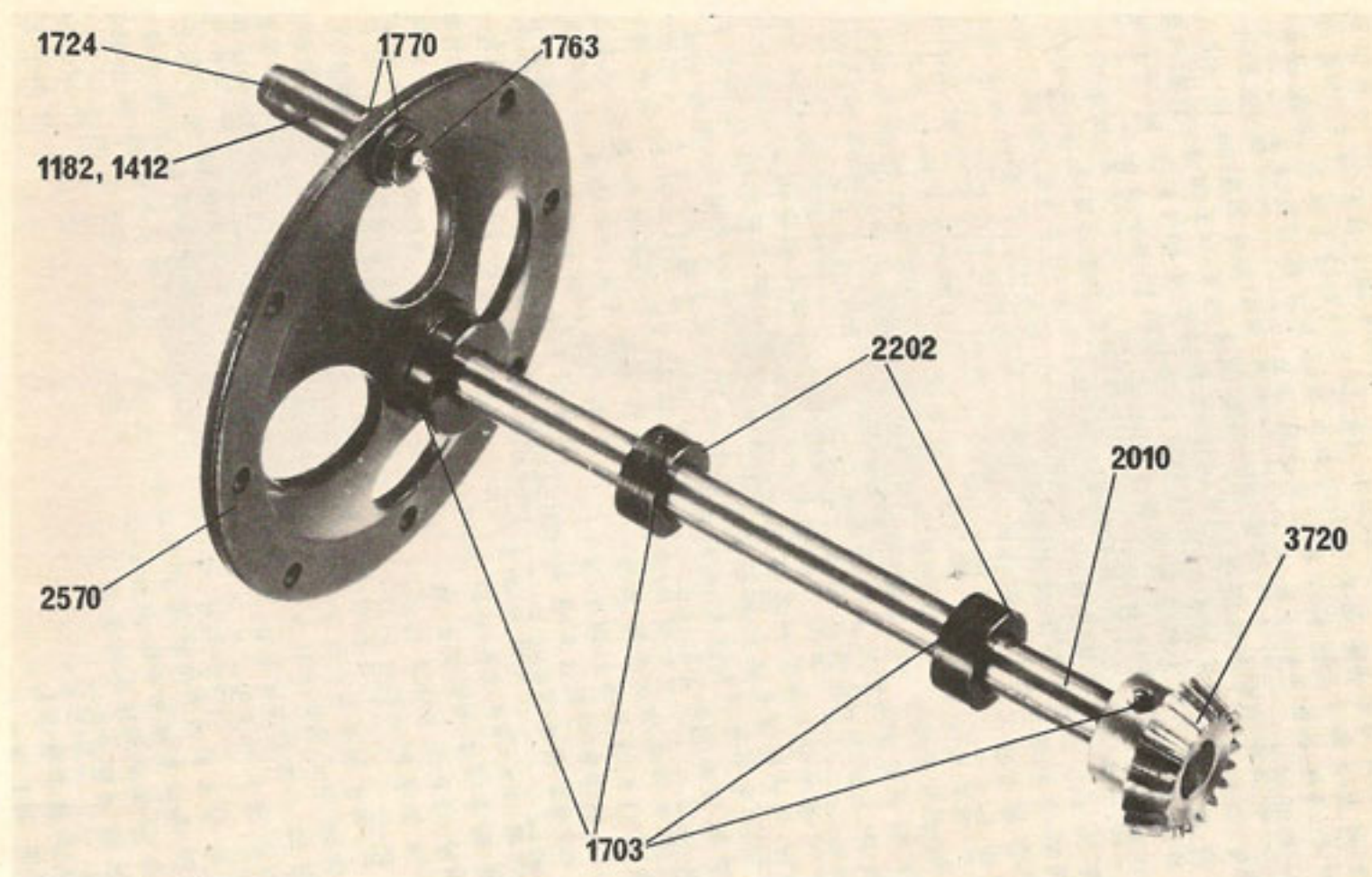
Stick ned lagerstativet i hålen E5-E6 på basplattan.

OBS. Lagerstativen skall vara vända så att lagerhylsornas utstickande ändar kommer mot varandra (se bilden ovan).

Sätt på ytterligare en trehålslänk 1650 på skruvstavarnas gängade ändar (på basplattans undersida).

Fäst lagerstativet vid basplattan med två muttrar 1763.

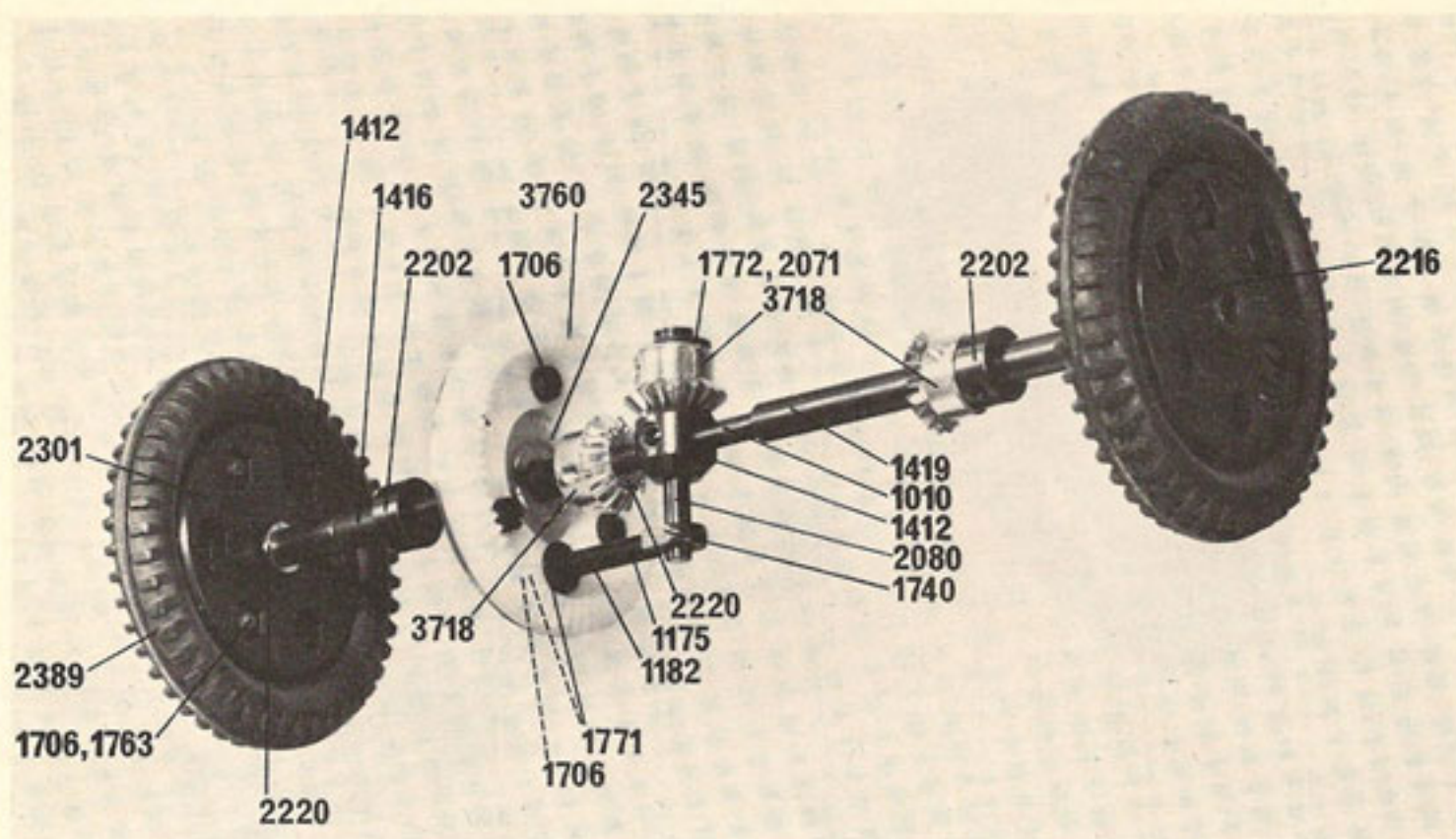
- 42 Montera de tre övriga lagerstativen på liknande sätt i hålen S5-S6, L8-N8 och L13-N13 på basplattan.



ÖVERFÖRINGSDEL (För rotationsrörelsen)

- ④ Tag skruven 1724 och gänga på en muff 1182 så långt det går på skruven. Sätt distanshylsan 1412 över muffen, trä på en bricka 1770 och stick därefter in skruven i ett av de yttre hålen på ratten 2570 (från det håll som bilden visar).
Trä på ytterligare en bricka 1770 på skruven och fäst det hela med en mutter 1763.
- ⑤ Tag axeln 2010 och skjut in den i den långa änden av rattnavet (axeln får ej sticka ut på rattens framsida).
Tag en stoppskruv 1703 och sätt fast den på sexkantnyckeln 0804.
Fäst ratten vid axeln genom att föra in skruven i ett av de små hålen i rattens nav och sedan dra åt den.
Se till att axeln inte rubbas i sidled.
- ⑥ Trä på två stoppringar 2202 på axeln.
Sätt också på det koniska kugghjulet 3720 (20 kuggar) på axeln (vänt så som bilden visar).
Förse var och en av stoppringarna och det koniska kugghjulet med var sin stoppskruv 1703.
Drag inte åt stoppskruvorna, utan låt detaljerna sitta lösa på axeln.

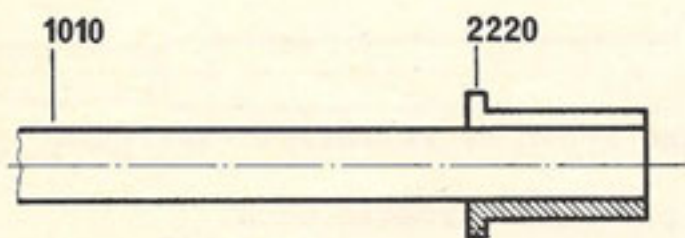
Lägg enheten åt sidan tills vidare.
Var aktsam så att de lösa detaljerna inte faller av från axeln.



DIFFERENTIAL

Bilden ovan visar differentialen m.m. monterat som en särskild enhet. Aggre-gatet skall dock inte monteras separat på detta sätt då modellen byggs. Följ texten noga.

- ⑦ Tag staven 1010 och trä på en slitshylsa 2220. Fixera slitshylsan längst ut på stavens kant med kragen vänd inåt (se bilden nedan).



- ⑧ Placera en hjulskiva 2301 på ena sidan av tärningen 2216 med de sexkantiga fördjupningarna för muttrarna vända från tärningen. Skjut på tärningen på slitshylsan, så att hjulskivan kommer alldeles intill slitshylsans krage. Drag fast tärningen på slitshylsan med en stoppskruv 1703. Se till att slitshylsan inte glider längs staven.

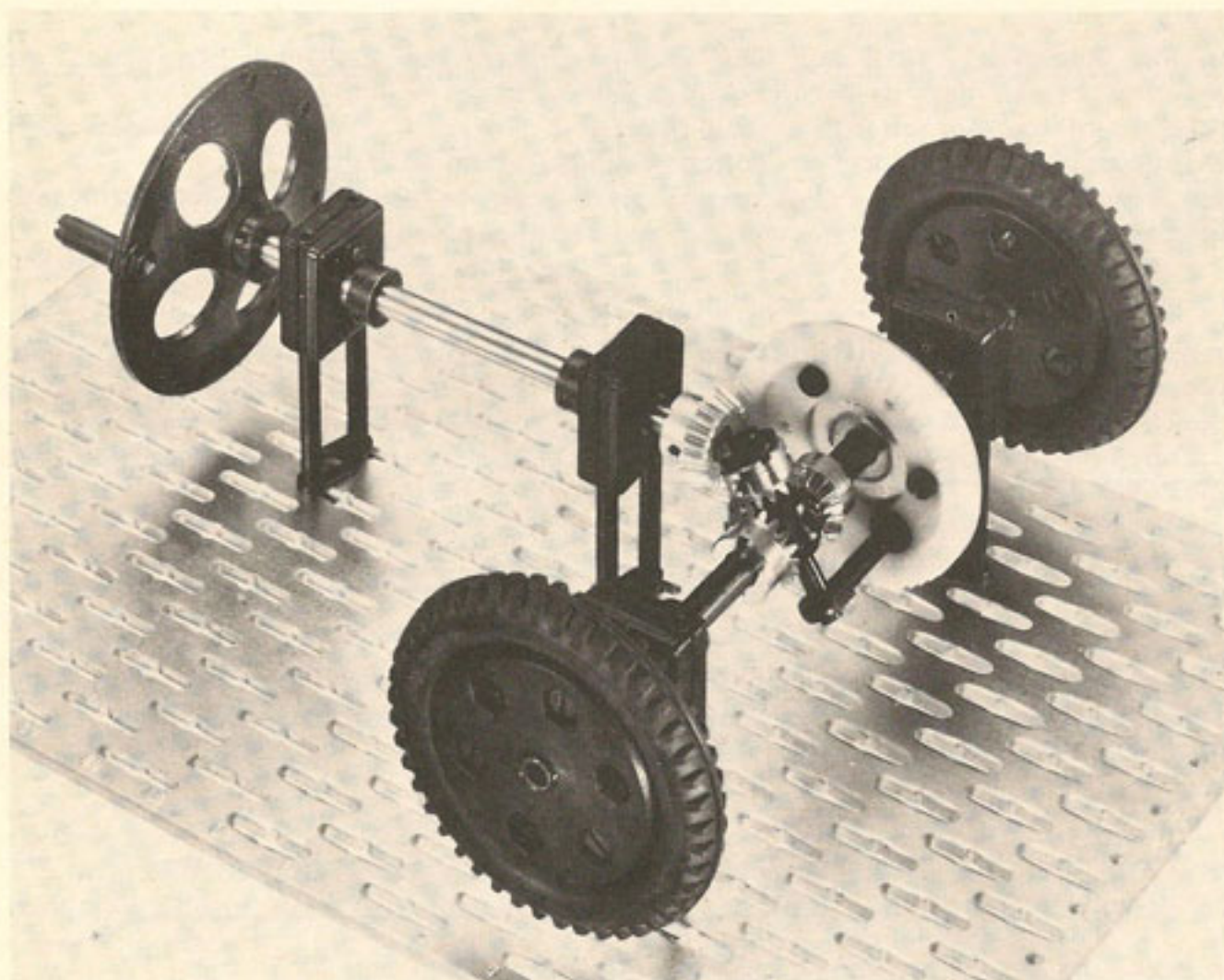
Placera en hjulskiva 2301 på tärningens andra sida, även denna gång med de sexkantiga fördjupningarna vända från tärningen. Skruva ihop hjulskivorna med tre skruvar 1706 och tre muttrar 1763 i vart-annat hål. Kräng på ett gummidäck 2389.

- ⑨ Trä på en distanshylsa 1412 och hålaxeln 1416 på staven (i nämnd ordning). För in staven och hålaxeln genom lagerhylsan i lagerstativ S5-S6, dock inte längre än att det återstår ett mellanrum på ca 15 mm mellan stavens ände och lagerstativ E5-E6.
Trä på en stoppring 2202 på hålaxeln och sätt i en stoppskruv 1703 i stoppringen.
Skruva inte fast stoppringen på hålaxeln.
- ⑩ Tag den koniska kuggkransen 3760 och montera den på planethjulskivan 2345 med tre skruvar 1706 och tre muttrar 1763.
Den längsta delen av planethjulskivans nav skall vara vänd från kuggkransen. Skruvarna sticks i från kuggkranssidan och placeras i vartannat hål.

För på den färdiga enheten på hålaxeln alldeles efter stoppringen (vänd som bilden visar).
Sätt en stoppskruv 1703 i planethjulskivans nav men drag inte åt skruven.
- ⑪ Tag ett koniskt kugghjul 3718 och för in en slitshylsa 2220 så långt det går i kugghjulets hål från den sida där kuggarna sitter.
Trä på slitshylsan med kugghjulet på staven.
Den ände på kugghjulet som saknar kuggar skall träs på först.
Montera en stoppskruv 1703 i kugghjulet, men drag bara åt den så mycket, att kugghjulet nått och jämt sitter kvar på slitshylsan.
- ⑫ Tag differentialcentrumet 2080 och trä på ett koniskt kugghjul 3718 på dess grövsta tapp (6 mm).
Kuggarna skall vara vända mot differentialcentrumets mitt.
Trä på brickan 1772 bakom kugghjulet och skjut därefter in spärringen 2071 i tappens innersta spår.
Anbringa en droppe olja på glidytorna.
Kontrollera att kugghjulet roterar fritt.
- ⑬ Tag en distanshylsa 1412 och för in den i differentialcentrumets 6 mm:s hål så långt, att den sticker ut 0,5 mm på ena sidan av differentialcentrumet.
Läs distanshylsan i detta läge med en stoppskruv 1703.
- ⑭ Tag en muff 1175 och skruva på den till gängans slut på ögleskruven 1740.
OBS. Det är den ände av muffen som inte är gängad ända ut som skall skruvas på först.
Skruva därefter på en muff 1182 på ögleskruven.
Trä på ögleskruven på differentialcentrumets 4 mm:s tapp.
Skjut in differentialcentrumet på staven med den sida först där distanshylsan sticker ut 0,5 mm.
Trä på en bricka 1771 längst ut på ögleskruven.
Fäst ögleskruven vid den koniska kuggkransen med en bricka 1771 och en skruv 1710 från planethjulskivans baksida.
- ⑮ Tag en tärning 2216 och fäst den längst ut på hålaxeln 1419 med en stoppskruv 1703, så att tärningens och hålaxelns ytterändar kommer kant i kant.

Placera en hjulskiva 2301 på varje sida av tärningen (med de sexkantiga fördjupningarna vända utåt från tärningen).
Skruva ihop hjulskivorna med tre skruvar 1706 och tre muttrar 1763 i vartannat hål.
Kräng på ett gummidäck 2389.

- ①6 För in hållaxeln genom lagerhylsan i lagerstativ E5-E6.
Trä på i tur och ordning (på lagerhylsans insida) en stoppring 2202 och ett koniskt kugghjul 3718 på hållaxeln allt eftersom den skjuts in mot staven. Den ände på kugghjulet som saknar kuggar skall träs på först på hållaxeln. Förse stoppringen och kugghjulet med var sin stoppskruv men drag inte åt dessa.
- ①7 Skjut in hållaxeln över staven så långt det går (därvid skall staven inte längre synas någonstans).
Passa in de tre koniska kugghjulen vid differentialcentrumet så att de löper lätt i varandra, och lås dem i detta läge med stoppskruvarna (tryck under denna procedur de båda stora däckförsedda hjulen mot varandra).
Drag också till stoppskruvarna i differentialcentrumet och i planethjulskivans nav.



SLUTMONTERING

- ①8 Tag den tidigare undanlagda överföringsdelen och plocka av kugghjulet och stoppringarna (lägg på minnet hur kugghjulet är vänt).
Trä in axeln genom lagerstativ K13-M13 och sätt återigen på de båda stoppringarna.
För axeln vidare genom lagerstativ K8-M8 och sätt på kugghjulet längst ut på axeländan.
Drag fast kugghjulet med stoppskruven.
Axeln skall inte sticka ut ur kugghjulet.

- ①9 Kontrollera att både överföringsdelen och differentialdelen roterar lätt i sina lagerhylsor.
Smörj glidytorna sparsamt.
Om smörjning inte hjälper så kontrollera
a) att lagerhållarna inte är för hårt hopskruvade.
b) att motsvarande lager sitter på samma höjd.
Justera vid behov tills axlarna löper lätt i lagren.
- ②0 Justera in läget hos överförings- och differentialdelarnas axlar så att överföringsdelens koniska kugghjul passar in i kuggkransen.
Fixera axlarnas läge med de fyra stoppringarna och drag åt stoppskruvorna i dessa.
- ②1 Smörj sparsamt alla hittills inte smorda roterande delar.
Finjustera lägena hos kugghjul och stoppringar tills modellen fungerar perfekt.
OBS. Det krävs en hel del tålamod och tid för att utföra detta.
Om det hörs ett "knäppande" ljud, eller om det går "ryckigt" i viss rotationsriktning, kan detta bero på att några kugghjul ligger för tätt inpa varandra.

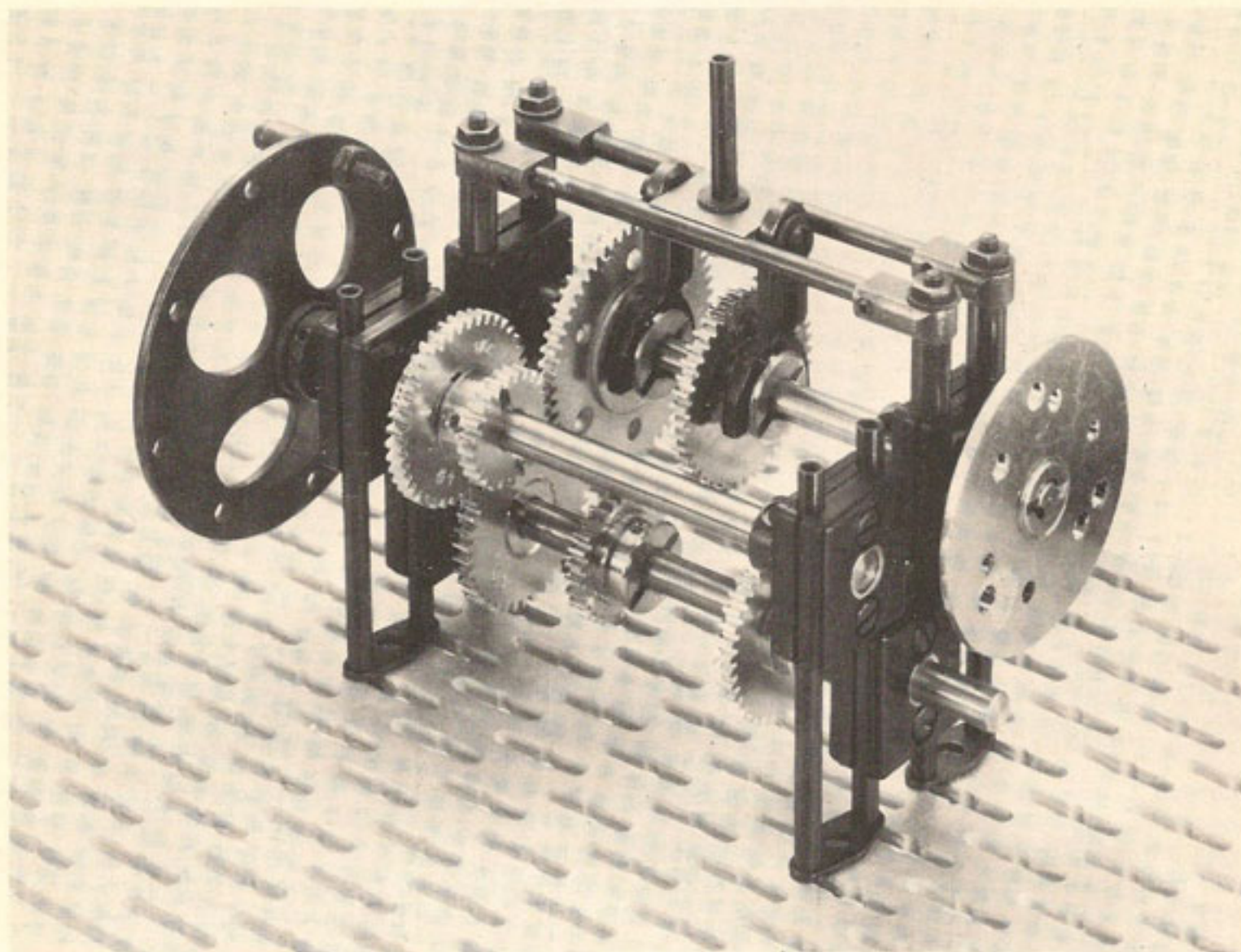
SAMMANFATTNING

- ②2 Din modell av differentialen är nu färdig.
Ett exempel ur verkligheten på en sådan är bakaxeldifferentialen i en bil. Den drivande axeln från motorn skall i vanliga fall (på raksträckor) driva de båda bakhjulen med samma hastighet (varvtal). Men i en kurva blir det annorlunda. Hjulet i ytterkurvan måste rotera fortare än det i innerkurvan.
Kontrollera om detta är möjligt, genom att på modellen bromsa ett av hjulen något medan Du vrider på ratten.
Vad händer om Du bromsar ett av hjulen helt?
Nu förstår Du kanske varför det är så lätt att köra fast med en bil vid halt väglag, och varför ett av bakhjulen kan stå stilla medan det andra roterar för fullt.

ISÄRTAGNING

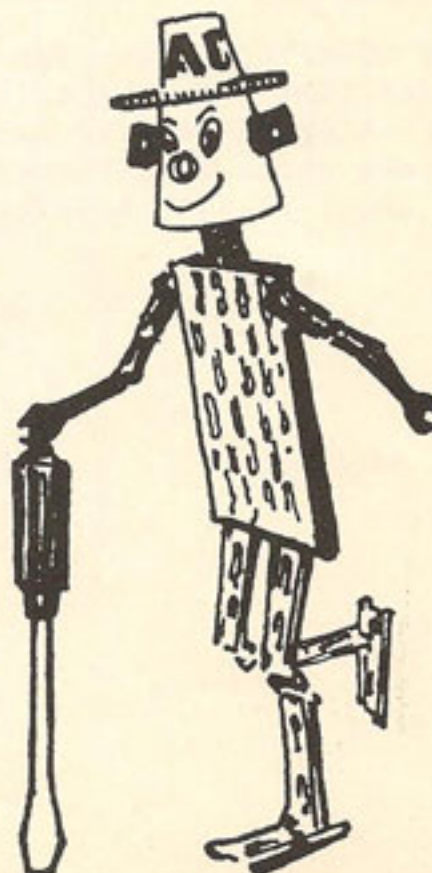
- ②3 När alla försök som Din lärare föreskrivit är klara, och sedan Du funderat ordentligt över hur allting på modellen fungerar, skall Du ta isär den och noga återställa alla delar i sina fack.
Pricka gärna av i checklisten allt eftersom Du lägger tillbaka delarna så Du är säker på att ingenting har kommit bort.

6. Du bygger en växellåda i modell



Kom ihåg att pricka av varje moment i "checklistan" så snart det är utfört.

- ① Plocka fram de delar som framgår av förteckningen på nästa sida. Placera dem långt uppe på arbetsbordet på ett överskådligt sätt. Var försiktig så att inga delar faller på golvet.



Antal	Detaljnummer	Benämning	Förvaras i					
1	1586	Basplatta	trälådan					
5	1412	Distanshylsa	ask Eb1					
8	1650	Trehålslänk	" "					
5	2202	Stoppring (hål $\phi=6$)	" "					
4	1175	Muff (längd=5)	" "					
2	1182	Muff (längd=12)	" "					
1	1101	Skruvstav	" "					
12	2112	Lagerhållare	" "					
4	2041	Bom	ask Eb2					
2	2050	Växelförare	" "					
6	2106	Lagerhylsa	" "					
1	2501	Tvärstycke	" "					
4	2520	Vevstakshuvud	" "					
4	2230	Nylonhylsa	" "					
18	1770	Bricka (hål $\phi=3$)	" "					
4	1105	Skruvstav	" "					
4	1107	Skruvstav	" "					
1	0804	Sexkantnyckel	ask Eb3					
16	1703	Stoppskruv	" "					
18	1710	Skruv (gänglängd=10)	" "					
1	1724	Skruv (gänglängd=24)	" "					
25	1763	Mutter	" "					
1	0801	Hylsnyckel	" "					
1	0802	Fast nyckel	" "					
1	0806	Skruvmejsel	" "					
2	1006	Stav (längd=80, $\phi=4$)	" "					
2	2010	Axel (längd=108, $\phi=6$)	" "					
1	2039	Axel med spår	" "					
1	2570	Ratt	ask Eb4					
1	2345	Planethjulskiva	" "					
1	3056	Kugghjul (z=56)	" "					
1	3044	Kugghjul (z=44)	" "					
3	3040	Kugghjul (z=40)	" "					
1	3028	Kugghjul (z=28)	" "					
1	3024	Kugghjul (z=24)	" "					

Förutom ovanstående behöver Du ett skjutmått och en spetsig pincett.

BASPLATTA (Bild på nästa sida)

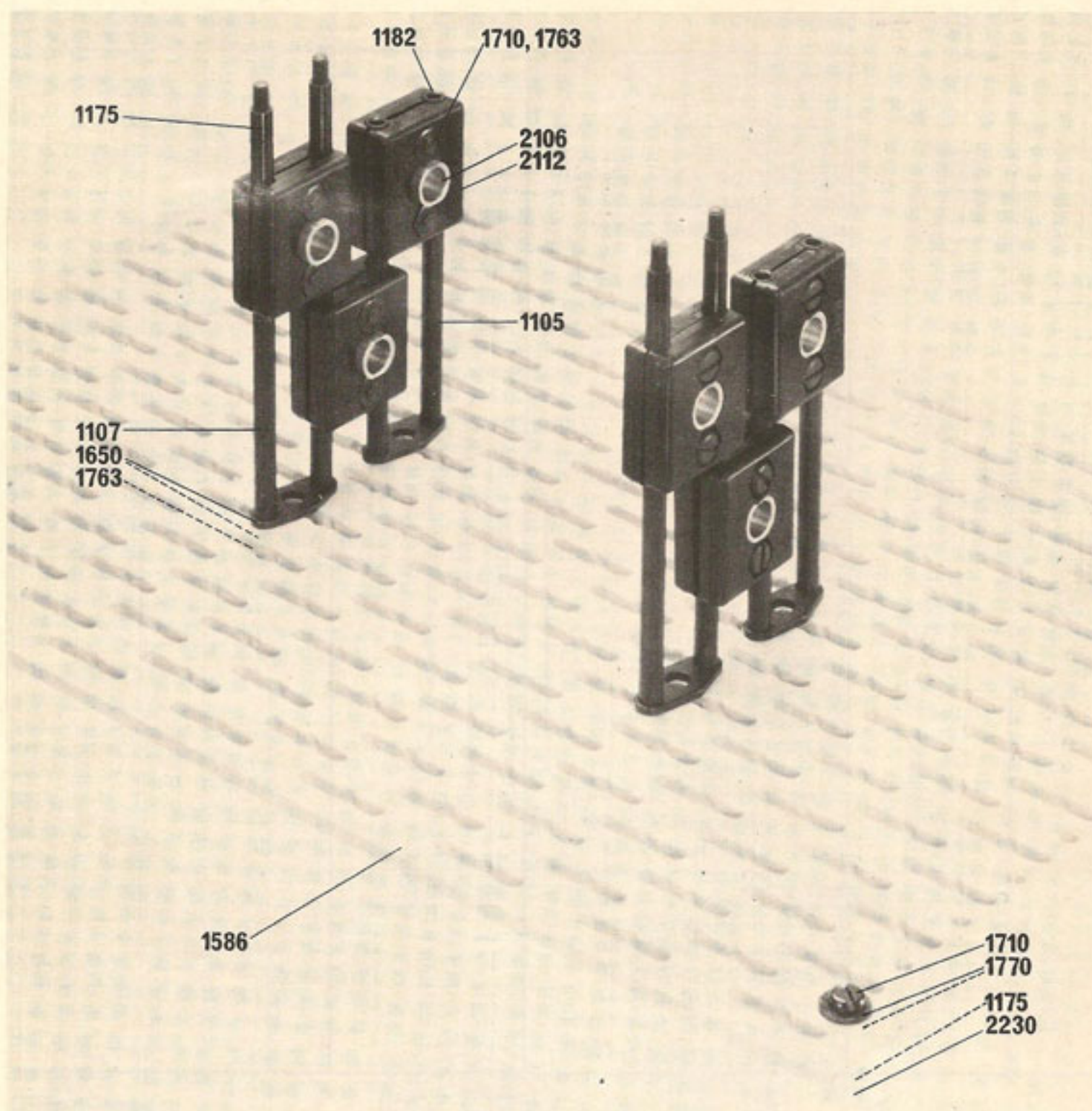
- ② Montera fötter på basplattan 1586 i hålen B1, B18, V1 och V18.

Tag en skruv 1710, sätt på en bricka 1770 på denna och trä skruven från basplattans översida ned genom det hål där foten skall sitta.

Lägg därefter på ännu en bricka 1770 från basplattans undersida och skruva ihop det hela med en kort muff 1175.

Tryck fast en nylonhylsa 2230 på muffen.

Gör på samma sätt med de övriga tre fötterna.



LAGERSTATIV

Du skall nu montera fyra stycken lagerstativ. De är av två olika slag som skiljer sig något från varandra. I huvudsak är de dock alla lika. Monteringen går till på följande sätt:

- ③ Tag två skruvstavar 1105 och skruva fast en muff 1182 i ena änden på var och en av skruvstavarna. Vänd muffen så att den går att skruva på skruvstaven helt och hållet (om den är felvänd blir det en springa mellan skruvstaven och muffen). Det är alltså den ände på muffen som saknar gänga längst ut som skall skruvas på först.

Tag en lagerhylsa 2106 och lägg en lagerhållare 2112 på varje sida om lagerhysan.

Fäst ihop lagerhållarna löst mot varandra med två skruvar 1710 och två muttrar 1763 (mutterna skall sitta i den lagerhållare där lagerhysan sticker ut ur lagerhållaren).

Trä in de båda skruvstavarna mellan lagerhållarna.

Det är den ände av skruvstaven, som har muff pågängad, som skall sitta mellan lagerhållarna.

Justera skruvstavarna så att muffarnas ytterändar ligger ungefär kant i kant med lagerhållarnas översida (enligt bilden ovan; de två lagerstativ som sitter längst bort).

Skruva ihop lagerhållarna men drag inte åt skruvarna så hårt att det uppstår risk för att lagerhållarna spricker.

Montera ihop ett likadant lagerstativ till.

Tag ett av lagerstativen och sätt på en trehålslänk 1650 över skruvstavarnas gängade ändar.

Stick ned lagerstativet i hålen J7-L7 på basplattan.

OBS. Lagerstativet skall placeras så att lagerhylsans utstickande del är vänd in mot basplattan.

Sätt på ytterligare en trehålslänk 1650 på skruvstavarnas gängade ändar (på basplattans undersida).

Fäst lagerstativet vid basplattan med två muttrar 1763.

Montera på samma sätt det andra lagerstativet i hålen J13-L13 på basplattan. Lagerhylsans utskjutande del skall vara vänd in mot basplattan.

- ④ Montera ytterligare två lagerstativ, men denna gång med de längre skruvstavarna 1107 och de kortare muffarna 1175.

Sätt fast lagerstativen i hålen N7-P7 och N13-P13 på basplattan.

Lagerhylsornas utskjutande delar skall vara vända in mot basplattan (som bilden visar).

Justera in lagerhållarnas läge så att de kommer i samma höjd över basplattan som lagerhållarna på de tidigare monterade lagerstativen.

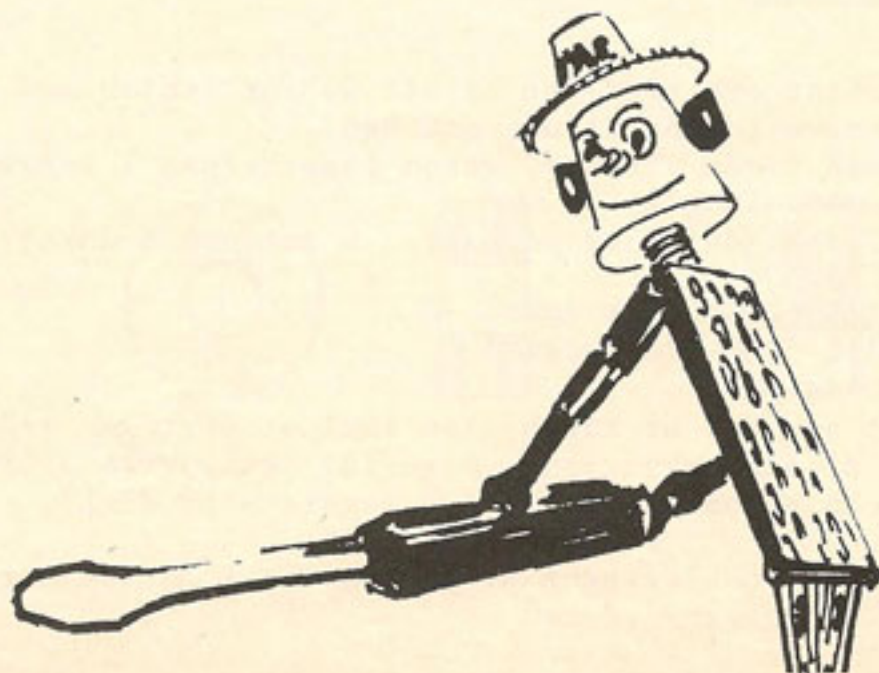
- ⑤ Tag en lagerhylsa 2106, två lagerhållare 2112, två skruvar 1710 samt två muttrar 1763 och montera detta mellan de tidigare monterade lagerstativen J7-L7 och N7-P7.

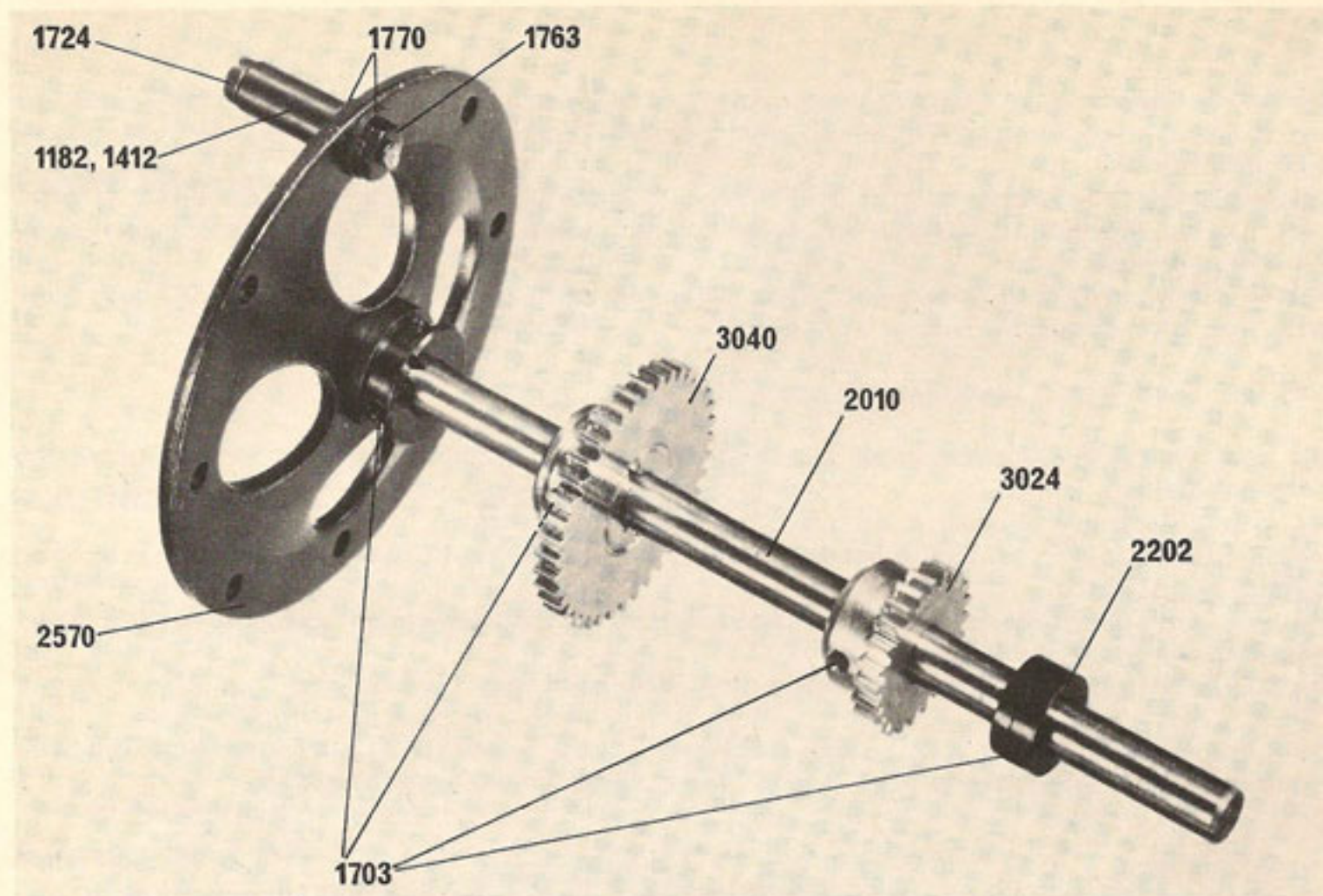
Lagerhylsans utskjutande del skall vara vänd in mot basplattan.

Muttrarna skall sitta i den lagerhållare där lagerhylsan skjuter ut.

Lämna ett mellanrum på cirka 10 mm mellan de övre och undre lagerhållarna (avståndet skall justeras med större noggrannhet senare).

Montera motsvarande delar på liknande sätt på den andra gruppen lagerstativ (J13-L13 och N13-P13).



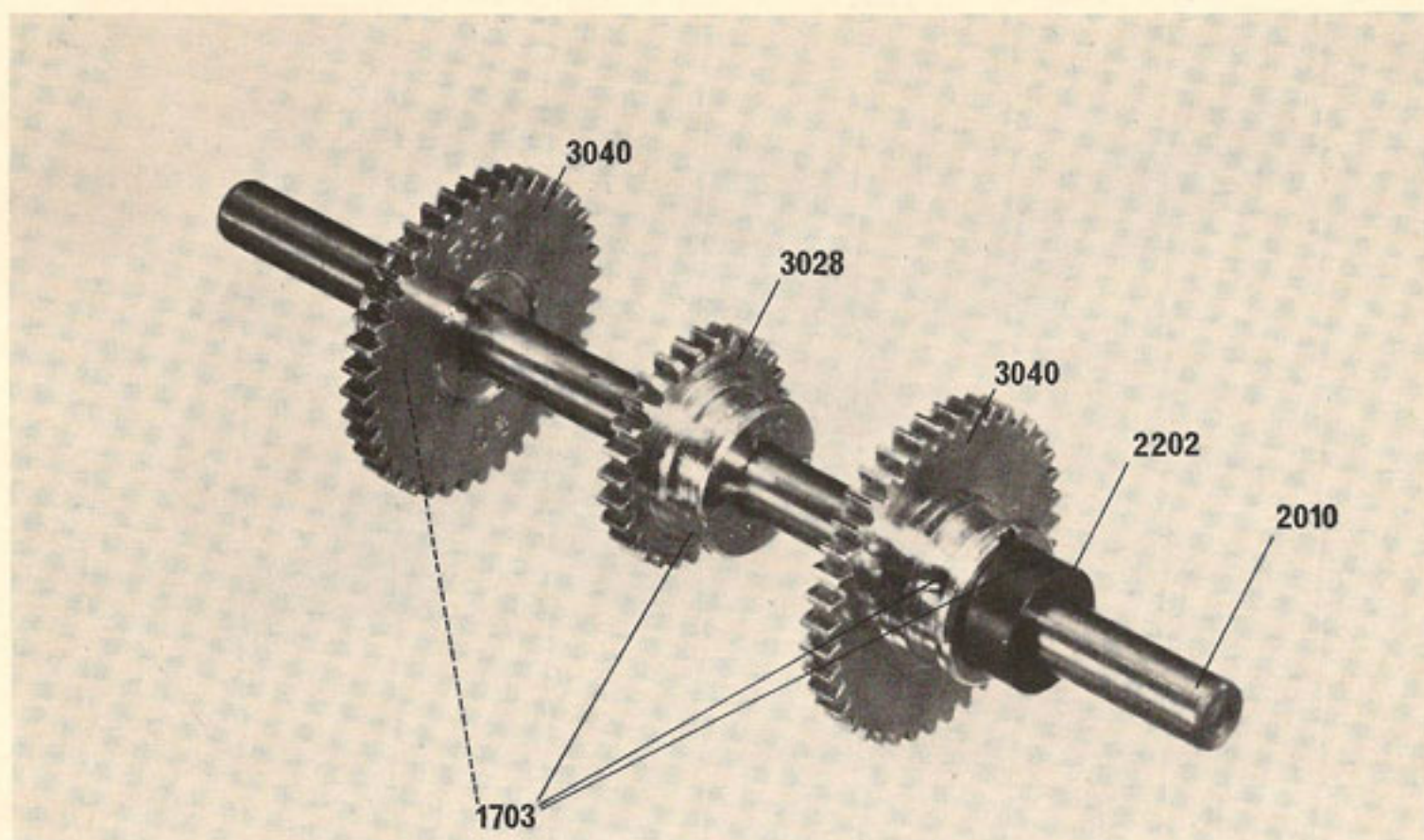


DRIVAXEL (Bild på nästa sida)

Bilden visar drivaxeln som en särskild enhet. Den skall dock inte monteras separat på detta sätt då modellen byggs. Följ texten nog.

- ⑥ Tag skruven 1724 och gänga på en muff 1182 så långt det går på skruven. Sätt en distanshylsa 1412 över muffen, trä på en bricka 1770 och stick där-
efter in skruven i ett av de yttre hålen på ratten 2570 (från det håll som
bilden visar).
Trä på ytterligare en bricka 1770 på skruven och fäst det hela med en mutter
1763.
- ⑦ Tag en axel 2010 och skjut in den i den långa änden av rattnavet (axeln får
ej sticka ut på axelns framsida).
Tag en stoppskruv 1703 och sätt fast den på sexkantnyckeln 0804.
Fäst ratten vid axeln genom att föra in skruven i ett av de små hålen i rat-
tens nav och sedan dra åt den.
Se till att axeln inte rubbas i sidled.
- ⑧ Tag basplattan och vänd den så att Du får kanten med siffrorna närmast intill
Dig (siffrorna kommer då upp och ned).
För in axeln (från vänster) genom lagerhylsan i lagerstativ J13-L13 till unge-
fär halva dess längd.
Trä på följande detaljer på axeln, i tur och ordning och vända så som bilden
visar:
 - 1) Kugghjul 3040 (40 kuggar)
 - 2) Kugghjul 3024 (24 kuggar)
 - 3) Stoppring 2202
 Förse vart och ett av kugghjulen samt stoppringen med en stoppskruv 1703.
Drag inte åt stoppskruvorna, utan låt detaljerna sitta lösa på axeln.
För in axeln genom lagerhylsan i lagerstativ J7-L7.

Var aktsam vid hanteringen av basplattan i fortsättningen så att axeln inte
glider ut ur lagerhylsorna.



MELLANAXEL

Bilden visar mellanaxeln som en särskild enhet. Den skall dock inte monteras separat på detta sätt då modellen byggs. Följ texten noga.

- ⑨ Placera basplattan så att Du får kanten med siffrorna närmast intill Dig (siffrorna läses upp och ned).

Tag den återstående axeln 2010 och för in den (från höger) genom lagerhylsan i lagerstativ L7-N7 till ungefär halva dess längd.

Trä på följande detaljer på axeln (till vänster om lagerhylsan), i tur och ordning och vända så som bilden visar:

- 1) Stoppring 2202
- 2) Kugghjul 3040 (40 kuggar)
- 3) Kugghjul 3028 (28 kuggar)
- 4) Kugghjul 3040 (40 kuggar)

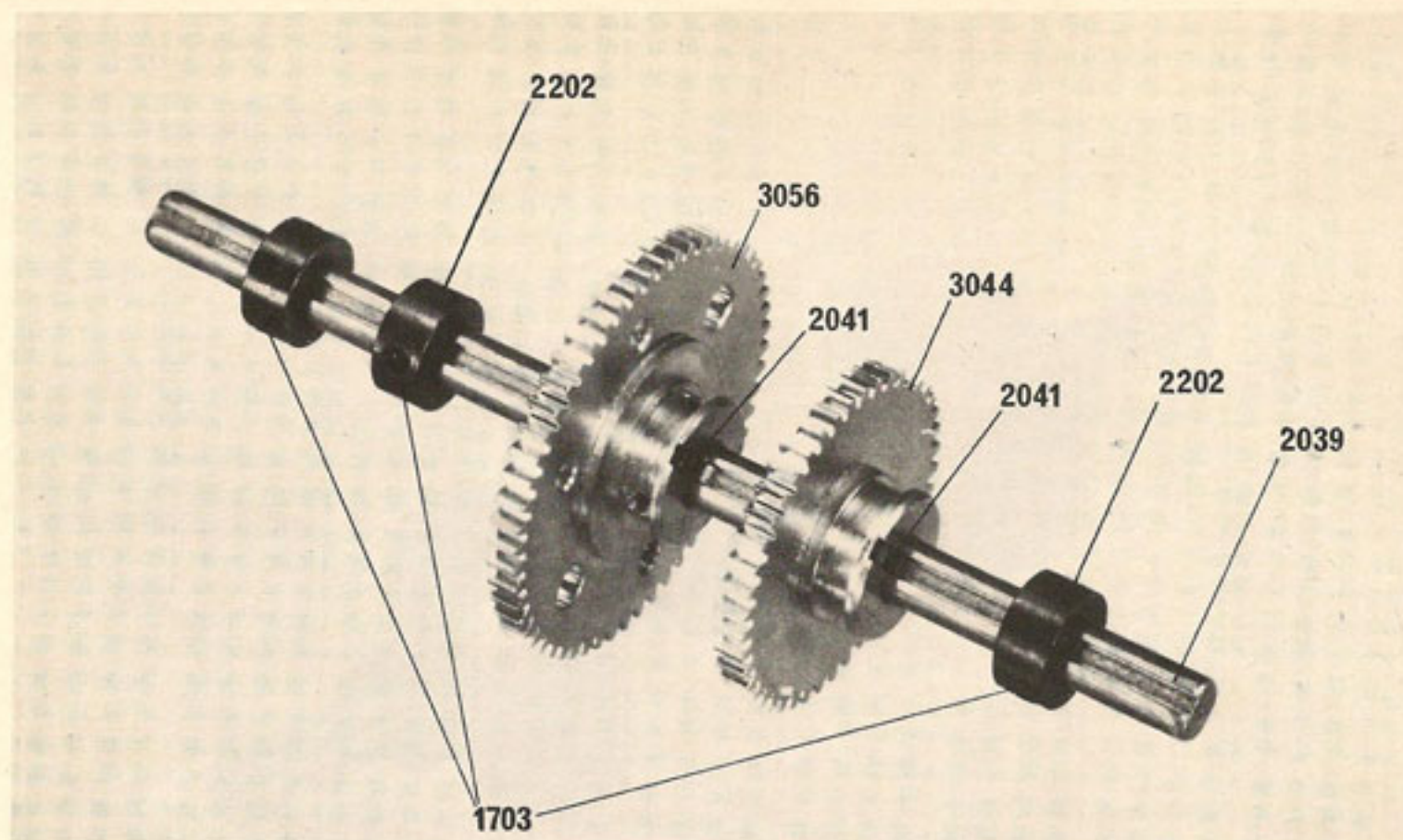
Kontrollera noga att kugghjulets nav är vända åt rätt håll enligt bilden.

Förse stoppringen samt vart och ett av kugghjulen med en stoppskruv 1703.

Drag inte åt stoppskruvarna, utan låt detaljerna sitta lösa på axeln.

För in axeln genom lagerhylsan i lagerstativ L13-N13.

OBS. Luta inte på basplattan så att risk finns för att axlarna glider ut ur lagerhylsorna.

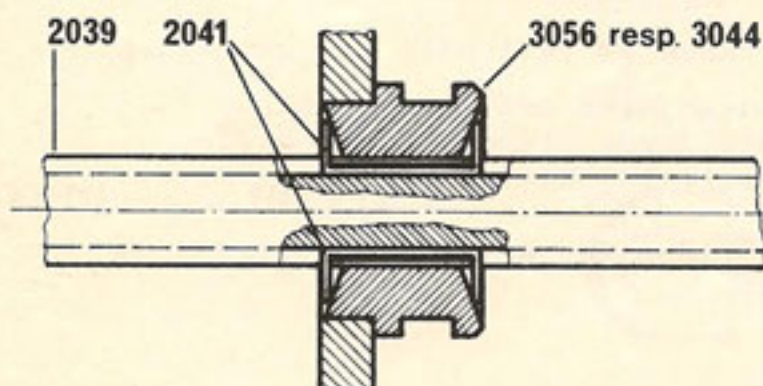


UTGÅENDE AXEL

Bilden visar den utgående axeln som en särskild enhet. Den skall dock inte monteras separat på detta sätt då modellen byggs. Följ texten noga.

Behåll basplattan i samma läge som tidigare (kanten med siffrorna närmast intill Dig).

- ⑩ Tag axel med spår 2039 och för in den (från höger) genom lagerhylsan i lagerstativ N7-P7 till ungefär halva dess längd.
 Trä på en stoppring 2202 på axeln (från vänster).
 Förse kugghjulet 3044 (44 kuggar) med två bommar 2041 i navet. Använd pincett.
 Skjut på kugghjulet på axeln, vänt så som bilden visar, och med bommarna löpande i axelns spår.
 OBS. Detta moment kräver en hel del tålamod.
 Var noga med att inte stjälpa basplattan så att de tidigare löst monterade axlarna glider ut ur lagerhylsorna.



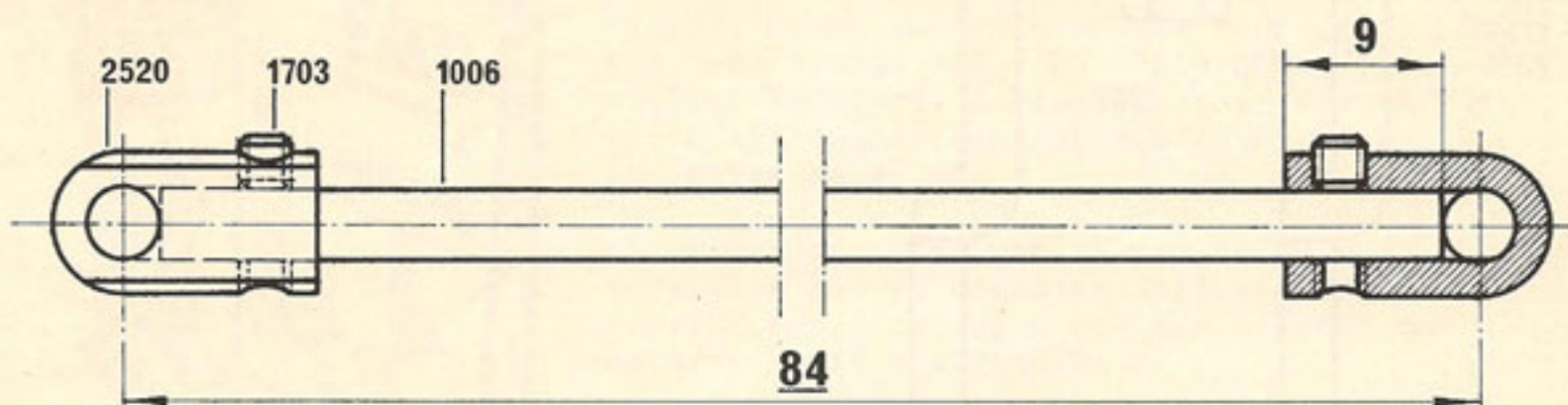
- ⑪ Tag kugghjulet 3056 (56 kuggar) och förse också detta med två bommar 2041 i navet.
 Skjut på kugghjulet på axeln (vänt så som bilden visar).
 Trä på två stoppringar 2202 på axeln.
 Förse var och en av stoppringarna med en stoppskruv 1703.
 Drag inte åt stoppskruvorna, utan låt detaljerna sitta lösa på axeln.
 För in axeln genom lagerhylsan i lagerstativ N13-P13.

VÄXELFÖRARE

Du skall nu montera två stycken växelförarskenor.
Monteringen går till på följande sätt:

- ⑫ Tag en stav 1006 och trä på ett vevstakshuvud 2520 i vardera änden på staven. Förse varje vevstakshuvud med en stoppskruv 1703. Passa ihop delarna enligt måtten på ritningen nedan och drag åt stoppskruvarna. OBS. Var noga med att vevstakshuvudena är vridna så, i förhållande till varandra, som bilden visar.

Montera ihop den andra växelförarskenan på samma sätt.



- ⑬ Tag den korta skruvstaven 1101 och trä på en bricka 1770 på dess ena ände. Gånga på en kort muff 1175 så långt det går mot brickan. Trä den ände av skruvstaven där muffen sitter genom det stora hålet i mitten på tvärstycket 2501. Sätt på ännu en bricka 1770 från tvärstyckets undersida och fäst det hela med en mutter 1763. Skruva fast en lång muff 1182 så långt det går på skruvstavens fria ände. Det är den ände på muffen som saknar gänga längst ut som skall gängas på först.

- ⑭ Skruva fast en växelförare 2050 på varje sida av tvärstycket med en bricka 1770 (närmast skruvskallen) och en skruv 1710. OBS. Vänd detaljerna som ritningen på nästa sida visar.

- ⑮ Sätt på en distanshylsa 1412 på var och en av de skruvstavar med muffar som sticker upp vid lagerstativen N7-P7 och N13-P13.

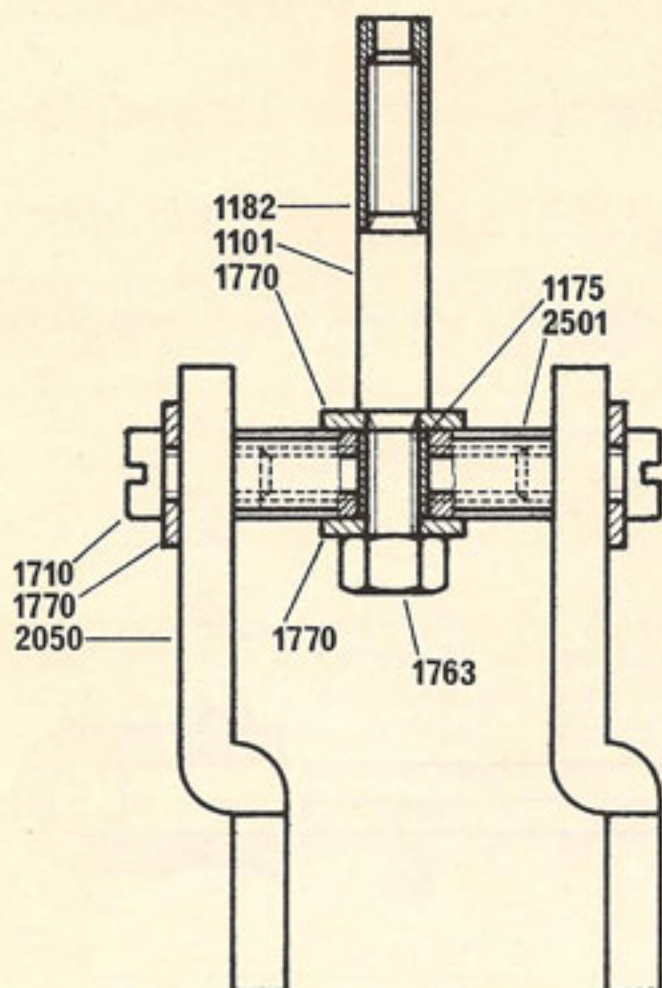
Tag tvärstycket med växelförarna och lägg en växelförarskena på varje sida av detta (i de rundade spåren).

Passa in det hela så att växelförarna "greppar in" i spåren på kugghjulsnaven, samtidigt som vevstakshuvudena sticks ned över de uppstickande muffarna på lagerstativen.

Växelförarna och växelförarskenorna skall vara vända som bilden av den färdiga modellen visar (stoppskruvarna i vevstakshuvudena skall vara riktade från varandra, så att de blir lätt åtkomliga från utsidan av modellen).

Justera växelförarna 2050 i höjddled om så behövs. De får inte trycka nedåt mot naven.

Trä på en bricka 1770 på var och en av de uppstickande muffarna samt fäst det hela med fyra muttrar 1763.



SLUTJUSTERING

- ①6 Smörj alla glidytor sparsamt.

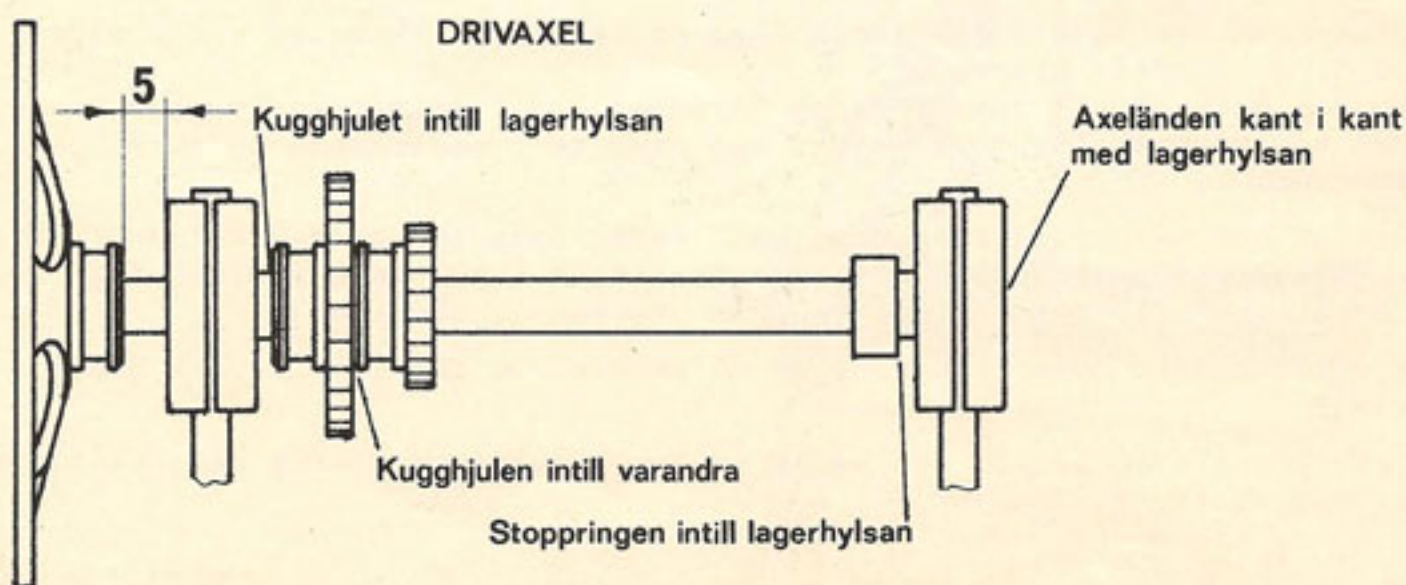
Lossa skruvarna i lagerhållarna N7-P7 och N13-P13 och skjut upp lagerhållarna så långt det går (tills distanshylsor och vevstakshuvuden tar emot).

Kontrollera att axeln roterar lätt i sina lagerhylsor.

Om så inte är fallet så kontrollera att lagren sitter på samma höjd.

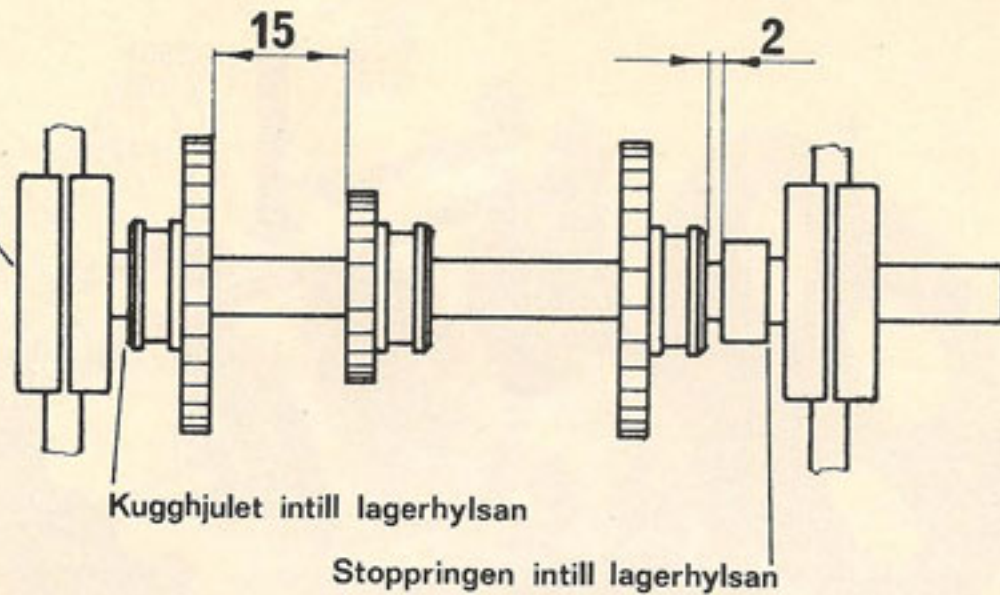
Justera vid behov tills axeln löper lätt i lagren och drag sedan åt skruvarna i lagerhållarna försiktigt (kontrollera hela tiden att axelns rotation inte försämras).

- ①7 Fixera kugghjul och stoppringar på axlarna enligt matten på ritningarna och drag åt stoppskruvarna.



MELLANAXEL

Axeländen kant i kant
med lagerhylsan

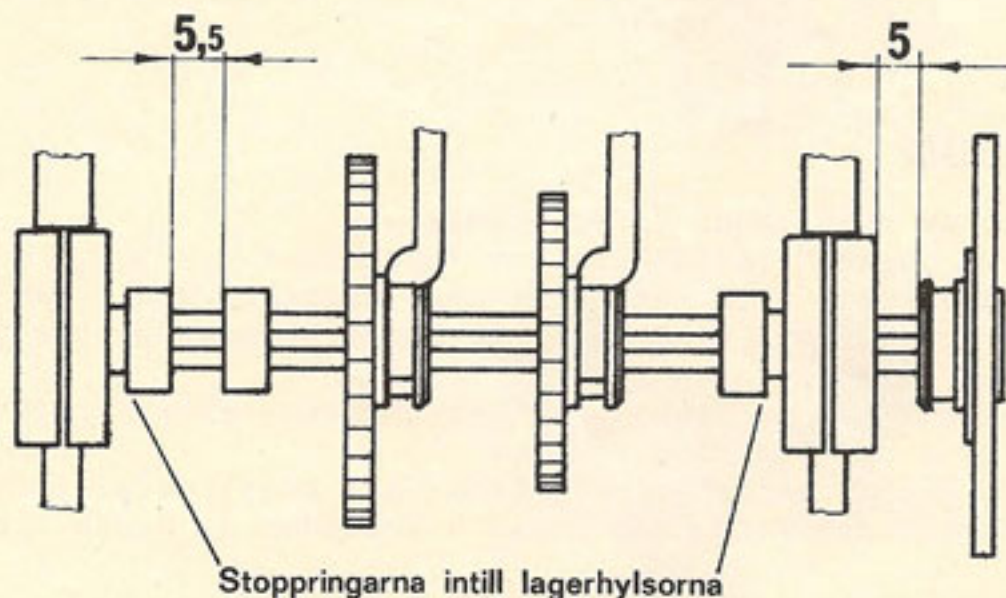


Montera planethjulskivan 2345 längst ut på den utgående axeln med en stoppskruv 1703 (planethjulskivan skall vara vänd som bilden av den färdiga modellen visar).

Planethjulskivan är till för att Du lätt skall kunna studera och eventuellt mäta den utgående axelns rotation.

UTGÅENDE AXEL

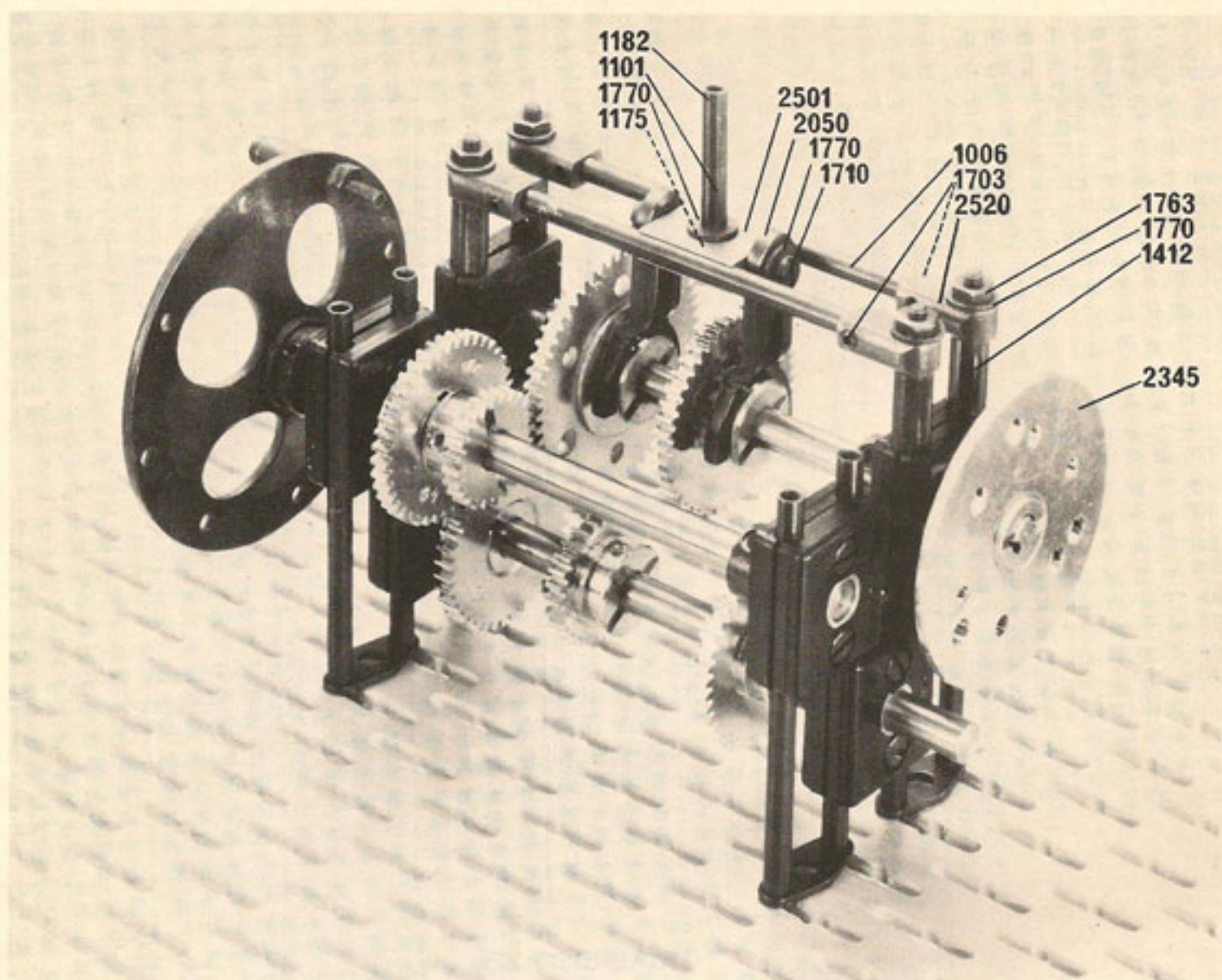
Axeländen kant i kant
med lagerhylsan



Lossa skruvarna i lagerhållarna L7-N7 och L13-N13 och skjut mellanaxeln uppåt så långt som behövs för att motsvarande kugghjul skall gripa in i varandra. Drag sedan åt skruvarna i lagerhållarna igen.

Justera noga tills allt löper jämt och bra och det går lätt att skifta mellan de olika växellägena.

OBS. Såväl drivaxeln som mellanaxeln kan behöva justeras i höjddled. Det krävs en hel del tid och tålamod för att göra justeringarna.

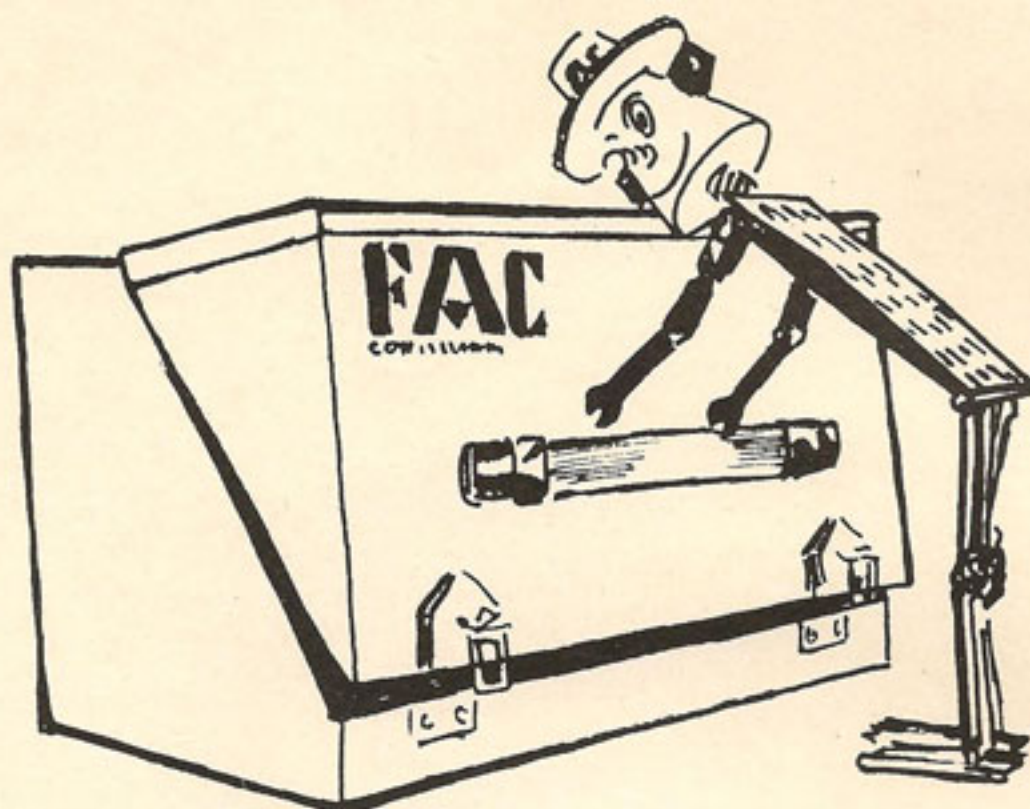


SAMMANFATTNING

- 18 Din modell av växellådan är nu färdig. Den har två lägen "framåt" och ett "backläge". Växellådor används i de mest skiftande sammanhang där man vill överföra stora effekter, och där man vill ha olika rotationshastigheter på utgående axel i förhållande till ingående axel. Som Du ser kan man även kasta om den utgående axelns rotationsriktning i förhållande till den ingående axelns. Växellådor enligt samma princip (fast mer komplicerade) finns bl.a. i bilar. I teknikverkstaden finns det också växellådor av denna typ i t.ex. svarvarna.

ISÄRTAGNING

- 19 När alla försök som Din lärare föreskrivit är klara, och sedan Du funderat ordentligt över hur allting på modellen fungerar, skall Du ta isär den och noga återställa alla delar i sina fack. Pricka gärna av i checklistan allt eftersom Du lägger tillbaka delarna så Du är säker på att ingenting har kommit bort.



I FAC Teknik för grundskolan ingår

Best.-nr

8004-226	FAC Elevsats liten
24-23871-6	FAC Teknik för grundskolan. Elevhäfte
24-23872-4	FAC Teknik för grundskolan. Checklista nr 1 Block 30 ex
24-23873-2	FAC Teknik för grundskolan. Checklista nr 2 Block 30 ex
24-23870-8	FAC Teknik för grundskolan. Checklista nr 3 Block 30 ex
24-23869-4	FAC Teknik för grundskolan. Checklista nr 4 Block 30 ex
24-23868-6	FAC Teknik för grundskolan. Checklista nr 5 Block 30 ex

✠ ESSELTE STUDIUM

ISBN 91-24-23871-6
Best.-nr 24-23871-6
(24-23871-6) B