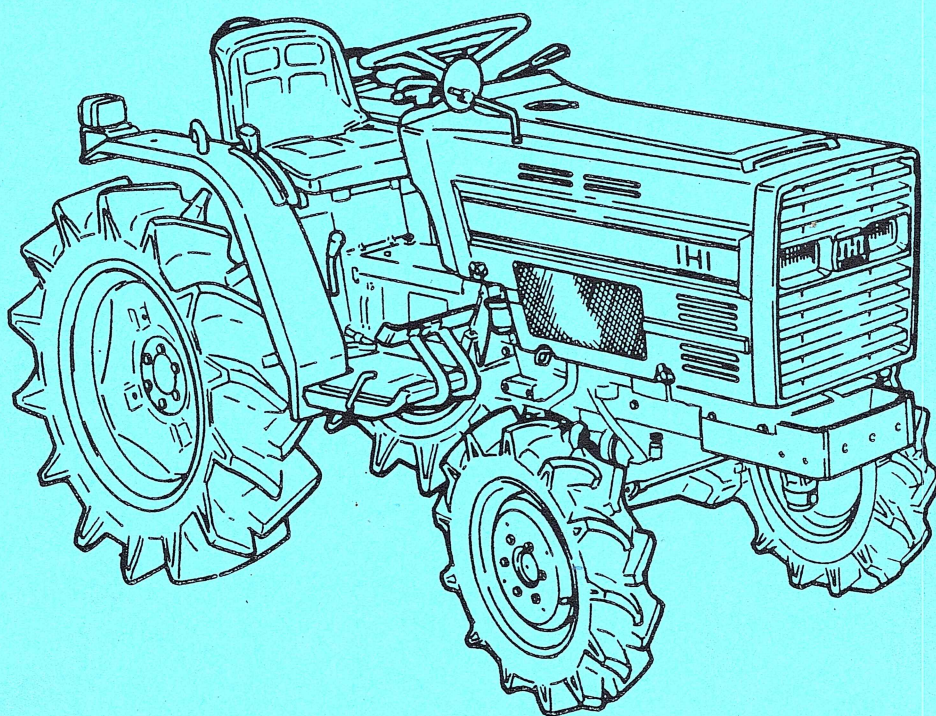


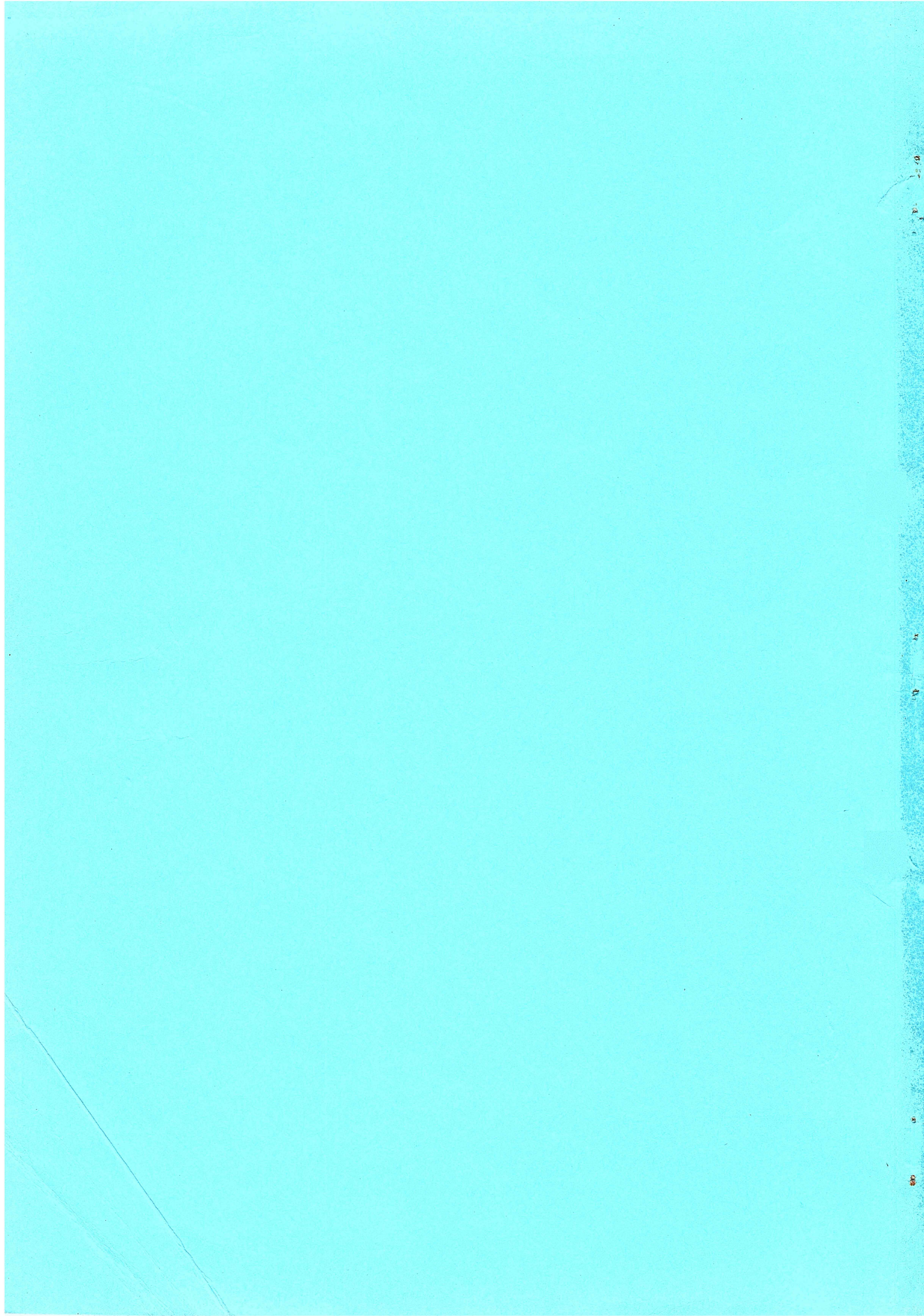
IHI-SHIBAURA TRACTOR

TEKNISK BESKRIVELSE

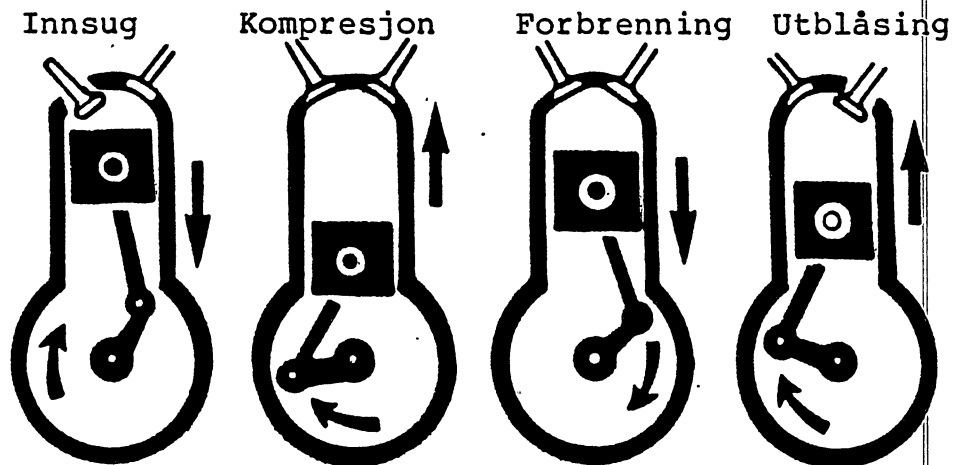


BS MASKINER FØRDE
a/s

6800 FØRDE - TLF. 57 82 22 22 FAX 57 82 65 75



DIESELMOTORENS ARBEIDSPRINSIPP:



FIRETKTS DIESELMOTOR:

En arbeidsprosess gjennomføres i løpet av 2 veivakselomdreininger, og består av innsugningstakten, kompresjonstakten, forbrenningstakten og utblåsingstakten.

1. Takt - Innsugningen:

Når stempelet går ned, oppstår et undertrykk som medfører at luft strømmer inn i sylindern gjennom innsugningsventilen.

2. Takt - Kompresjon:

Når stempelet går oppover vil luften bli komprimert. I dieselmotorer er kompresjonsforholdet mellom 14:1 og 22:1 noe som medfører at lufta oppvarmes til 700 - 900 °C. Mot slutten av kompresjonstakten sprøytes det inn fint forstøvet dieselsbrennstoff. Brennstoffet fordampes øyeblikkelig på grunn av den høye temperaturen, blander seg med den varme lufta og selvtenner.

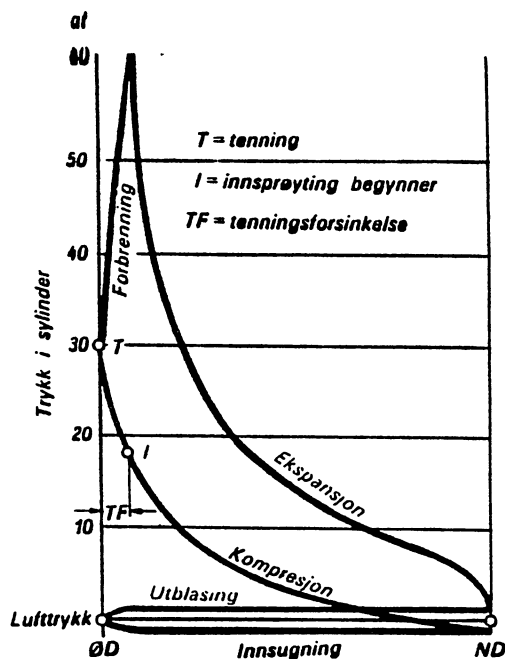
3. Takt - Forbrenning:

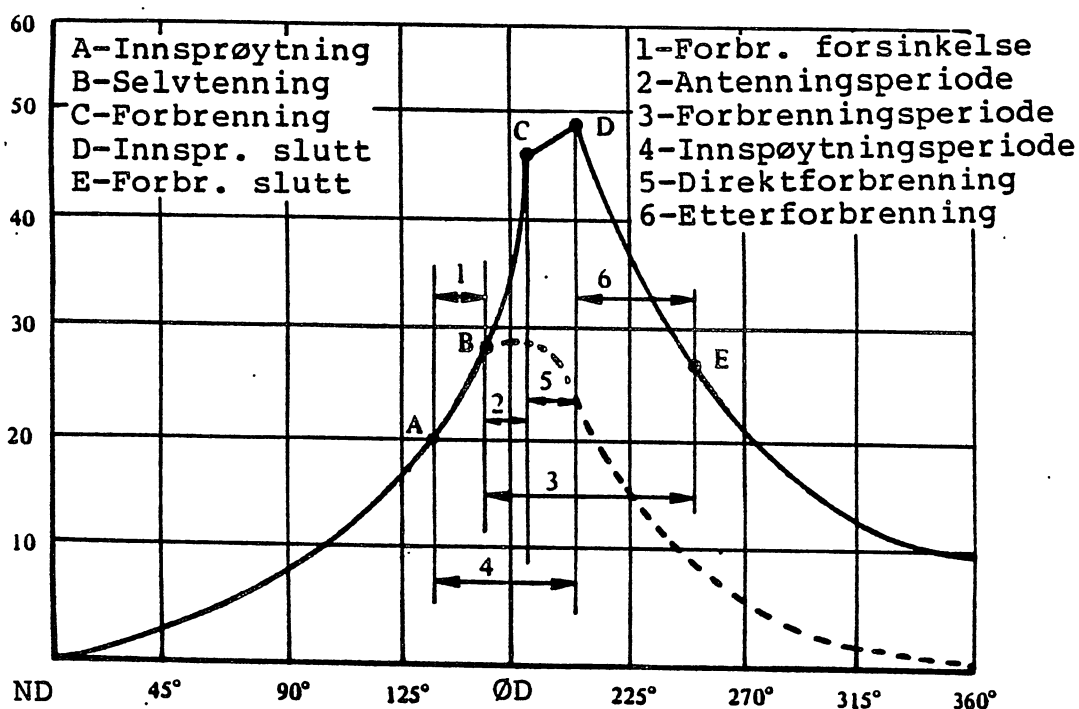
Forbrenningstrykket skyver stempelet kraftig nedover.

4. Takt - Utblåsing:

De forbrente gassene blir skjøvet ut av stempelet. Gassene kan da fremdeles ha en temperatur på 500-600 °C.

DIESELPROSESSEN:





1) Forbrenningsforsinkelse (A - B)

A.....Dieselinnsprøytnings starter her, men antennes ikke med en gang. Blandingen av diesel og luft vil først nå selvttenningstemperaturen ved punkt B.

B.....Selvttenningen skjer her og trykket øker i henhold til trykkkurven.

2) Antenningsperioden (B - C)

Innsprøytingen skjer i dieselmotoren slik at hovedmengden av brennstoffet kommer inn i sylindern etter at den første del av brennstoffet har tent. Vi får en eksplosjonsartet forbrenning.

Mengden av diesel som blir forbrent i denne perioden er avhengig av luft/dieselblandingens turbulens i forbrenningskammeret og utformingen av forbrenningskammeret.

3) Direktforbrenning (C - D)

Det brennstoffet som blir sprøytet inn i denne perioden, vil bli antent av det allerede antente brennstoffet.

4) Etterforbrenning (D - E)

Innsprøytingen stopper ved punkt D, men det uforbrente diesel vil fortsette å brenne til punkt E.

I denne perioden vil forbrenningen ikke resultere i bedre effekt, men vil heve eksos temperaturen.

DIESELBANK:

Dieselbank oppstår når vi får en plutselig økning av kompresjons-trykket.

For å hindre dieselbank er det viktig å ha en kort forbrenningsforsinkelse periode. Innsprøytet diesel i denne perioden kan være for stor. Dersom dieselbank oppstår kan følgende gjøres:

1. Bruk diesel med høyere cetantall.
2. Øking av kompresjonstrykket.
3. Bruk riktig termostat på kjølevannet.
4. Kontroller riktig innsprøytingstidpunkt.
5. Juster dysene. Pass på at de ikke drypper.

FORBRENNINGSROMMET:

Forbrenningsrommets utforming kan deles i tre typer:

Direkte innsprøyting.

Forkammer.

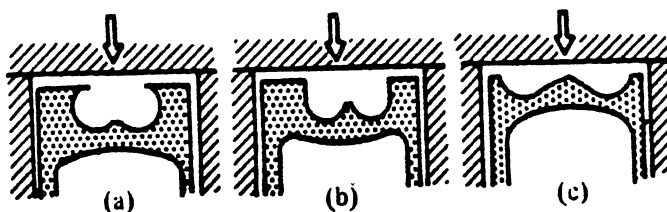
Virvelkammer.

I de senere år er forbrenningsrommet blitt utviklet for å ha de forskjellige typerens sine fordeler, slik som SHIBAURAS IPC's forbrenningsrom som kombinerer fordelene ved forkammer og virvelkammer.

- Direkte innsprøyting:

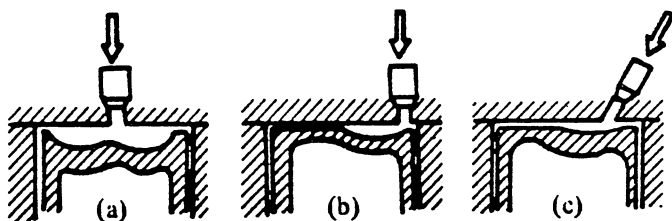
Er et system hvor brennstoffet blir sprøytet direkte inn i forbrenningsrommet.

For å gi minst mulig varmeavgivelse er forbrenningsrommet utformet med minst mulig overflate og er plassert i stempelet.



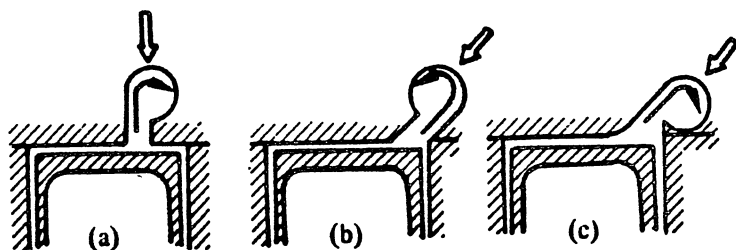
- Forkammer:

Her blir brennstoffet sprøytet inn i forkammeret, som har et volum på 30 - 40% av forbrenningsrommet. Oksygenet som allerede er i forkammeret, rekker bare til forbrenning av en del av det innsprøytete brennstoff. Den uforbrente del blir blåst inn i forbrenningsrommet på grunn av overtrykk som følge av forbrenningen. Her forbrennes resten av brennstoffet fullstendig. Blandingen blir god selv ved delbelastning og lavt turtall. Forkammermotorer har et todelt forbrenningsrom som gir dårlig kaldstart, må utstyres med glødeplugger.



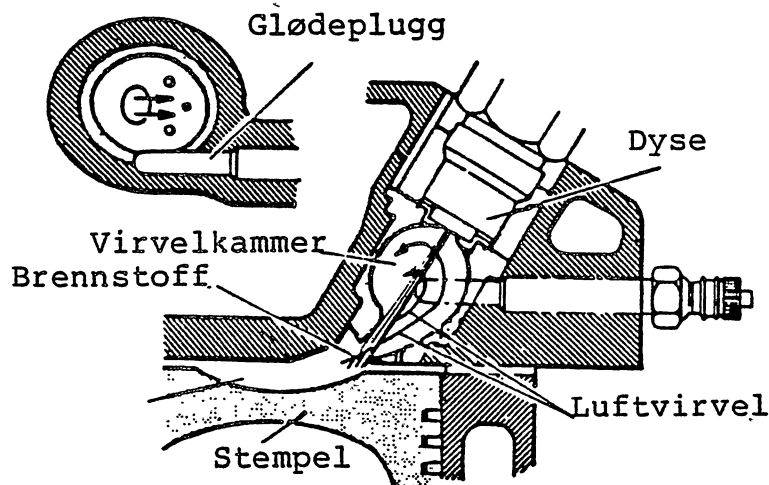
- Virvelkammer:

Ved virvelkammerprinsippet blir alt brennstoff sprøytet inn i et kammer som er adskilt fra hovedforbrenningsrommet. Ved komprimering av lufta danner det seg en sterk virvel i virvelkammeret, dit lufta strømmer uten motstand.



- Ishikawajima-Shibaura Power Chamber (I.P.C.)

Denne IPC spesielle type forbrenningsrom er blitt utviklet for å skape sterk turbulens i forkammeret under kompresjonstakten. En del av den innsprøytete brennstoffet blir værende i forkammeret, men mesteparten av brennstoffet blir sprøytet direkte inn i hovedforbrenningsrommet som er i toppen av stempelet. Forbrenningen i virvelkammeret og hovedkammeret skjer samtidig. Dette medfører en kraftig ekslosjon som gir en hurtig og fullstendig forbrenning. Brennstofforbruket er lite og start egenskapene er gode.



STEMPELET:

Stempelet er tilpasset sylineren.

Siden stempelhode blir varmere enn stempelskjørtet, er stempelhodet mindre diameter.

STEMPELRINGER:

Dieselmotorer har høyere kompresjonsforhold enn bensinmotorer, slik at dieselmotorer vanligvis har to stempelringer mer enn bensinmotorer. Stempelringenes funksjon er å hindre tap av kompresjon, kjøle stempelet og skrape ned oljen.

LEP854A LEP 854 A YDELSESKURVER

YDELSE HK

40

35

30

25

20

1400

1600

1800

2000

2200

2400

2600

NEW ENG

NY MOTOR

CURRENT ENG

NAVÆRENDE MOTOR

12 NO

RØK

DREIEMOMENT

194 PSH

BRENSSELFØRBRUK

1

2

0

14

13

12

11

10

220

200

180

MOTORTURTALL (OMDR./MIN).

Isikawajima-Shibaura Machinery Co., Ltd

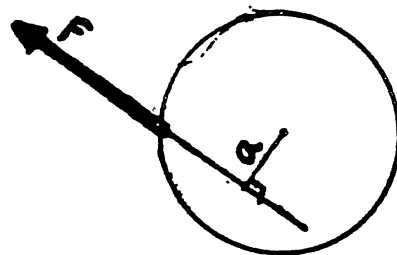
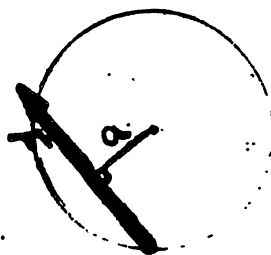
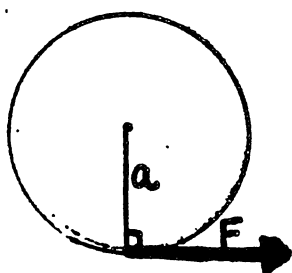
DREIEMOMENT.

En motors dreiemoment er har direkte sammenheng med traktorens trekkraft. Noe forenklet kan man si at

- Dreiemomentet avgjør om redskapet lar seg trekke.
- Effekten avgjør hvor fort det lar seg trekkes.

Dreiemomentet (T) = kraften (F) x avstanden (a) målt fra omdreiningsspunktet vinkelrett på kraften.

$$T(Nm) = F(N) \times a(m)$$



Dreiemomentet i en motor gir uttrykk for motorstempelets evne til å dreie veivakslingen rundt og utføre et arbeid.

Dreiemomentet vil endre seg under en omdreining (seu om vi holder F const.).

Vi kan måle det gjennomsnittlige dreiemomentet som virker i en motor (f.eks. med brems):Er dreiemomentet for en motor f.eks. 100 Nm vil det si at en kraft på 100 N virker konstant i en omkrets på 1 m fra omdreiningsspunktet.



7

Størrelsen av dreiemomentet i en bestemt motor er avhengig av:

1. FYLLINGSGRADEN

Høy fyllingsgrad gir stort dreiemoment.
Ved hjelp av turbo kan vi øke fyllingsgraden.

2. FORLÖPET av forbrenningen.

Konsentrert forbrenning gir høy stort dreiemoment.

En flat dreiemomentskurve er det som blir etterstrevd. Dette er vanskelig fordi vi at vi ved lavere turtall har tomgangstap (lekkasjetap) og større varmetap.

Ved høyere turtall har vi tap p.g.a. struping under fylling av luft.

ARBEID.

Arbei er når vi en kraft (F) flytter et legeme over en strekning (s).

$$W = F \times s$$

EFFEKT.

Effekt er et uttrykk for hvor fort et arbeid blir gjort.
D.v.s. arbeid pr.tidsenhet.

$$P = W/t = \frac{F \times s}{t} \quad (\text{Nm/s})$$

Effekten blir oppgitt i watt (W).Det blir fortsatt brukt hestekrefter når man oppgir effekt. Dette er på vei ut, så vi vil her bare bruke watt eller kilowatt.

$$\text{Watt} = \frac{\text{Nm}}{\text{s}}$$

$$\text{Hk} = 736 \text{ Nm/s}$$

$$\text{D.v.s. } 1\text{Hk} = 0,736\text{kW}$$

Maksimal nytteeffekt er den effekt motoren avleverer kontinuerlig uten overheting.

SAMMENHENG DREIEMOMENT/EFFEKT.

- Dreiemomentet avgjør om et redskap lar seg trekke.
- Effekten avgjør hvor fort det lar seg trekke

$$\text{Dreiemoment } T = F \times a \quad (\text{Nm})$$

$$\text{Effekt } P = F \times s / t \quad (\text{W})$$

$$s = 2\pi r = 2\pi a$$

$$t = \text{tid pr. omdreining}$$

$$P = \frac{F \times a \times 2\pi}{t} = \frac{T \times 2\pi}{t} = \frac{T \times 2\pi \times n}{60}$$

Eks:

$$T = 100\text{Nm} \quad n = 2000 \text{ o/min}$$

$$P = \frac{100\text{Nm} \times 2\pi \times 2000 \text{ o/min}}{60\text{s}} = \underline{\underline{21 \text{ kW}}}$$

EFFEKTAP.

Fra motor til P.T.O. eller ut til hjulene vil vi ha et effekttap. Hvor stort dette tapet er, varierer mye fra traktor til traktor og hvor mye utstyr som er på traktoren.

Effekttap har vi :

Til å drive hydrauliske pumper, varmeapparat, Tap i hydraulikken, krafttuttak, gearkasse, hydraulisk styring, elektriske komponenter og diverse ekstautstyr på traktoren.

Effekt fra motor til P.T.O.:

E = Motoreffekt

K = P.T.O.effekt

k = Den del av E som overføres til K.

$$K = k \times E$$

Eks.

Traktoren er på 40 kW

Vi har et tap på 3% fra motor til P.T.O.

$$K = k \times E$$

$$K = 0,97 \times 40 \text{ kW} = \underline{\underline{38,8 \text{ kW}}}$$

Effekt fra motor til drivhjul:

H = Drivhjulseffekten

k = Den del av E som overføres til drivhjul.

$$H = k \times E$$

Eks.

Traktoren er på 40 kW

Vi har et tap på 25% fra motor til drivhjul.

$$H = k \times E$$

$$H = 0,75 \times 40 \text{ kW} = \underline{\underline{30 \text{ kW}}}$$

Drivhjulene kan overføre en kraft på :

$$F = \frac{H}{v}$$

F = Drivhjulskraften

v = Kjøre hastigheten

Eks.

Det blir overført en effekt ut på drivhjulene på 30 kW

Vi kjører med en hastighet på 10 km/t = 2,78 m/s

$$F = \frac{30 \text{ kW}}{2,78 \text{ m/s}} = 10,8 \text{ kN}$$

RULLEMOTSTAND.

Rullemotstand er summen av alle motstander som reduserer bevegelsesenergien.

1. Pakkingsmotstand.

Det kreves energi for å pakke jorda.

2. Bulldoseringsmotstanden.

Presser jorda fremfor seg.

3. Varmeutvikling i dekkene.

Formforandring.

SPESIFIKT BRENSELFORBRUK.

OECD's prøverapporter gir en rekke tall for brenselforbruk ved forskjellige motorturtall og varierende belastning.

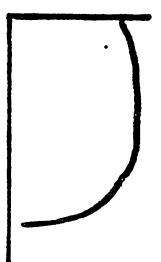
Det er viktig å påse at belastningsforholdene er de samme for de tall som sammenlignes.

Spesifikt brenselforbruk angis i gram pr. kilowatt og time.

Sp.br.forbr. = g/kWh

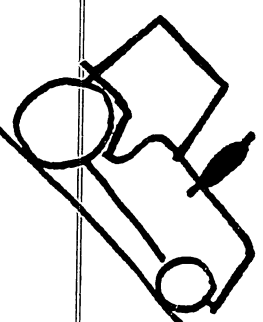
//

TRAKTOR 1.



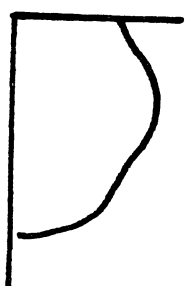
Flat dreiemomentkurve

Må stoppe og gire



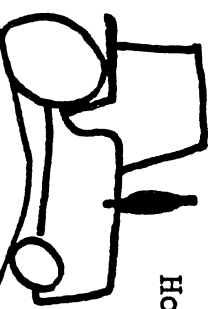
START

TRAKTOR 2.

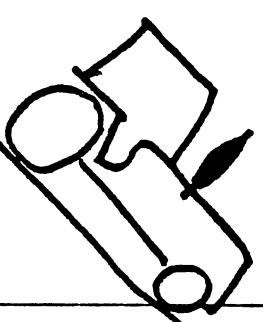


Toppet dreiemomentkurve

Holder laver hastighet



Slipper å gire



OPPSUMERING:---

Når vi leser i brosjyrer og sammenligner traktormerker, legger vi ofte stor vekt på de tall som er oppgitt for motorstørrelsen. I OECD's prøverapporter kan vi bedre lese av hvor mye effekt vi har til rådighet. For traktorer som har like stor motor, kan dette variere noe. Det kan da være at en traktor har et større tap i transmisjonen, hydraulikken eller at den er utstyrt med ekstrauststyr. Den kraften som trengs til å drive alt ekstrauststyret har vi tapt som trekkkraft eller drift av redskap, men kan komme til nytte ved øket smidighet og effektivitet i arbeidet. F.eks. hydraulisk hurtiggir bruker 4-6% av motoreffekten.

Hvor taper man effekt:

Vedlikehold:

- Tett luftfilter
- Ujustert brennselsystem, tette filtre
- Oljeskift, filtre

Føreren bør:

- Bruke gir og motorturtall som passer til arbeidet som skal utføres.
- Bruke korrekt lufttrykk i dekkene.
- Bruke ballast, men kun når det er nødvendig.
- Bruke traktorens hydraulikk riktig.
- Bruke redskap som passer traktorstørrelsen.

Vedlikehold på redskap:

- Riktig justert
- Skifte slitte deler
- Foreta jevnlig kontroll og service.

De forholdene som er nevnt her har alle mye større innflytelse på effekt og brenselforbruk enn relativt små variasjoner i offisielle prøveresultater for ulike traktormodeller.

Det vi har vært igjennom til nå har tatt sikte på at vi kan vurdere disse prøveresultatene slik at vi kan tilpasse redskap til traktor og samtidig kunne kjøre traktoren riktig. Fram til idag har man ikke tatt så mye hensyn til å kunne kjøre økonomisk. Det er fortsatt mest lønnsomt å kjøre slik at man blir fortest mulig ferdig med arbeidet, men man må være oppmerksom på at man kan spare mye brensel på å kjøre riktig med rette redskap.

Vi skal se litt nærmere på hvert enkelt punkt om hvor vi taper effekt:

1. Tett luftfilter.

Dette kan man merke på fargen på eksosen. Mørkfarget eller svart eksos er tegn på dette.

2. Ujustert brenselssystem

Dette kan vi også merke på fargen på eksosen. Dårlige dyser eller feil ved innsprøytingspumpa vil resultere i mørkfarget eller svart eksos. Hvis eksosen er helt fargeløs hvis traktoren belastes så mye at turtallet synker 200-300 o/min, kan det tyde på tett brensel-filter. Tette dysehull og feil ved innsprøytingspumpa kan også være årsaken. Dette vil også føre til dårlig trekkevne.

Når motoren er varm og traktoren arbeider med 25 til 75% av full belastning, skal eksosen fra en dieselmotor ikke være synlig. Når motoren belastes så sterkt at turtallet synker mer enn 200-300 o/min, skal eksosen så vidt være synlig.

3. Oljeskift, filtre.

Dårlig olje fører til dårlig smøring av motoren. Vi får også effekttap dersom oljen i transmisjonen og hydraulikken er dårlig. Tette oljefiltre i motor og hydraulikk fører til øket effektforbruk til oljepumpene. Forskiftmessig skifting av olje og filter må gjennomføres.

4. Bruk av gir og motorturtall.

Dette har vi regnet noen eksempler på, men vi kan ha som en regel at vi har best brenseløkonomi ved 60-80% av det maksimale turtall. Dette har stor betydning når belastningen er liten. Ved lettere arbeid med en kraftig traktor vil det være mulig å spare brensel ved å kjøre på et høyere gir og med lavt motorturtall. (60% av max turtall)

Ved tyngre arbeid bør man kjøre med noe redusert turtall, dersom det er mulig, for man får mindre effekt ut av traktoren.

5. Riktig lufttrykk i dekkene.

Man må alltid passe på at man kjører med riktig lufttrykk i dekkene. Dette er spesielt viktig ved kjøring på vei med store hastigheter. Man bruker da en tabell som tar hensyn til belastningen. Ved kjøring på mark eller i åker slipper man ut endel luft for å komme bedre fram og hindre sluring.

6. Bruk av ballast.

Det er ofte nødvendig å bruke ballast for å hindre steiling eller for å bedre trekkeevnen. Ballasten må man fjerne når det ikke er behov for den. Øket vekt øker brenselforbruket.

7. Bruk av hydraulikken.

Det er viktig å kunne bruke hydraulikken riktig. Ved et forsøk på LTI under pløying, brukte man 1/3 så mye brensel p.g.a. at man kjøte med trekraftreguleringsspaken 1 cm for langt nedover på sektoren uten at det ble målbar økning i pløedybden. Man må også være oppmerksom på at det er av stor betydning at redskapen er rett opphengt i trepunktfestet. Det er særlig viktig at toppstaget har riktig lengde.

8. Forholdet redskap/traktor.

For lite redskap i forhold til traktoren vil resultere i at vi ikke klarer å utnytte traktoren. Vi vil alltid ligge langt nede på regulatorkurven og kjører dermed uøkonomisk. Ved å gir opp kan man rette noe på dette, men vi er ofte bundet av å kjøre med en bestemt hastighet og/eller bestemt turtall.

For stor redskap i forhold til traktoren vil resultere i at vi må kjøre på et lavt gir og høyt turtall. Det vil da si at vi kjører uøkonomisk. Vi må også stadig gire.

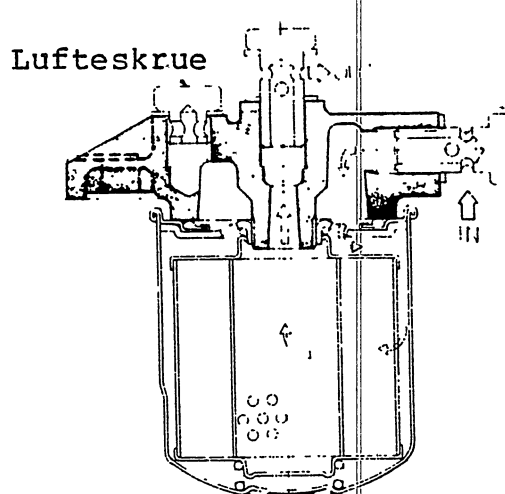
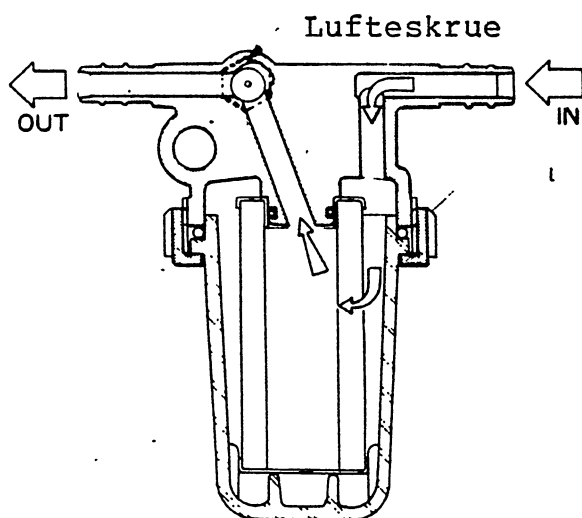
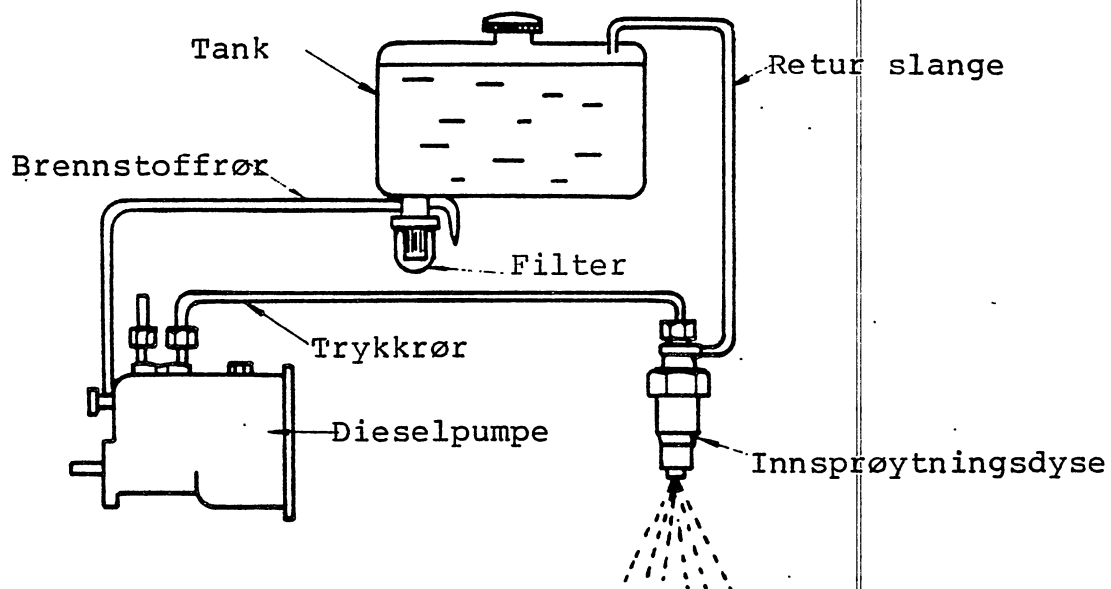
9. Vedlikehold av redskap.

Mye effekt kan sløses bort ved mangelfull vedlikehold. Det er derfor viktig at slitte deler blir skiftet ut og at redskapen blir smørt og stelt etter forskriftene. F.eks. slitte fôrhøsterkniver vil øke effektbehovet ganske meget. Dårlig justert redskap kan øke effektbehovet noe voldsomt.

BRENNSTOFFSYSTEMET:

1. Brennstoffets vei til sylindren.

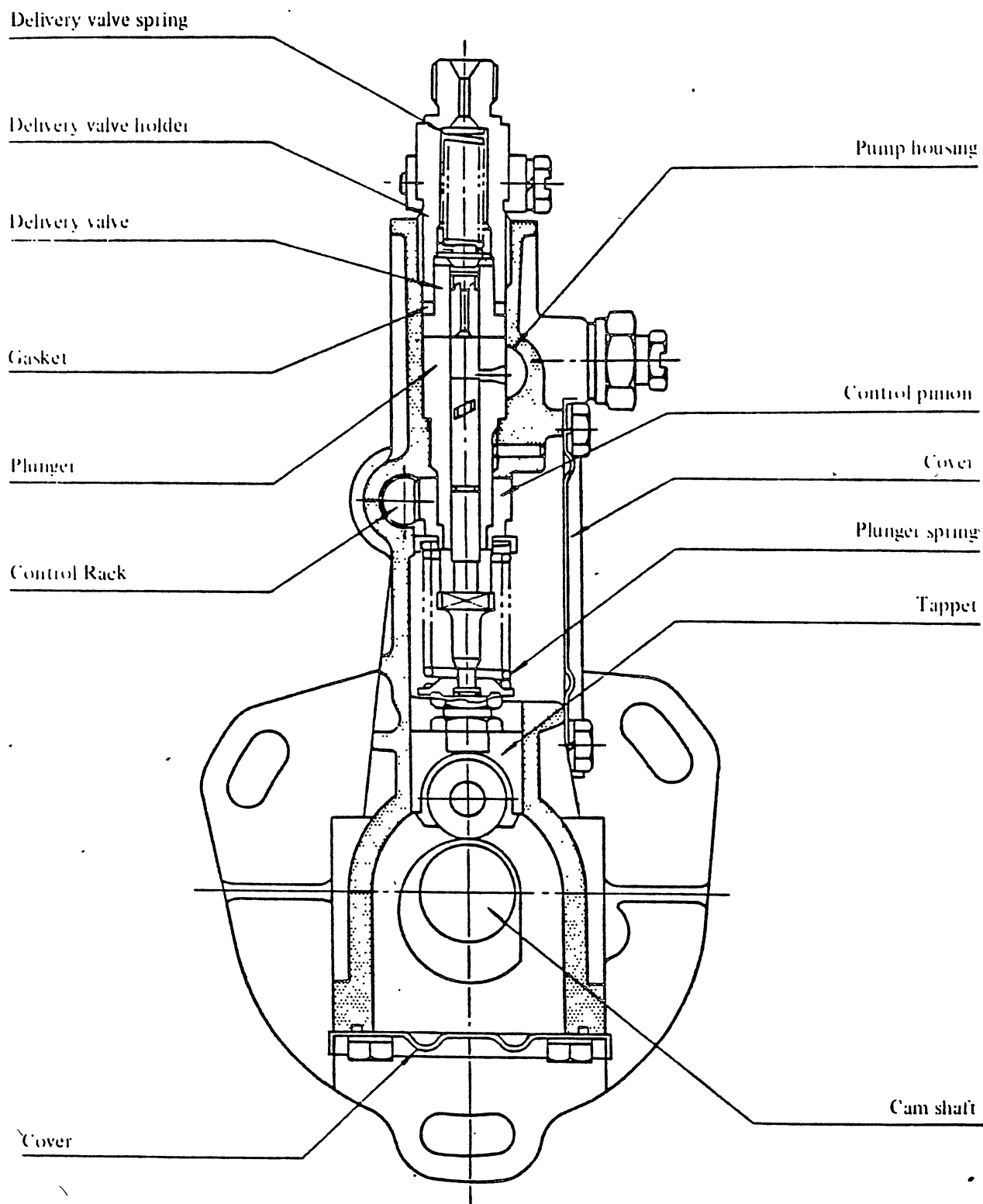
Fra brennstofftanken passerer brennstoffet gjennom et filter som renser dieselen før det kommer til dieselpumpen. Dieselpumpa presser brennstoffet under høyt trykk inn i forbrenningsrommet gjennom innsprøytningsdysen.



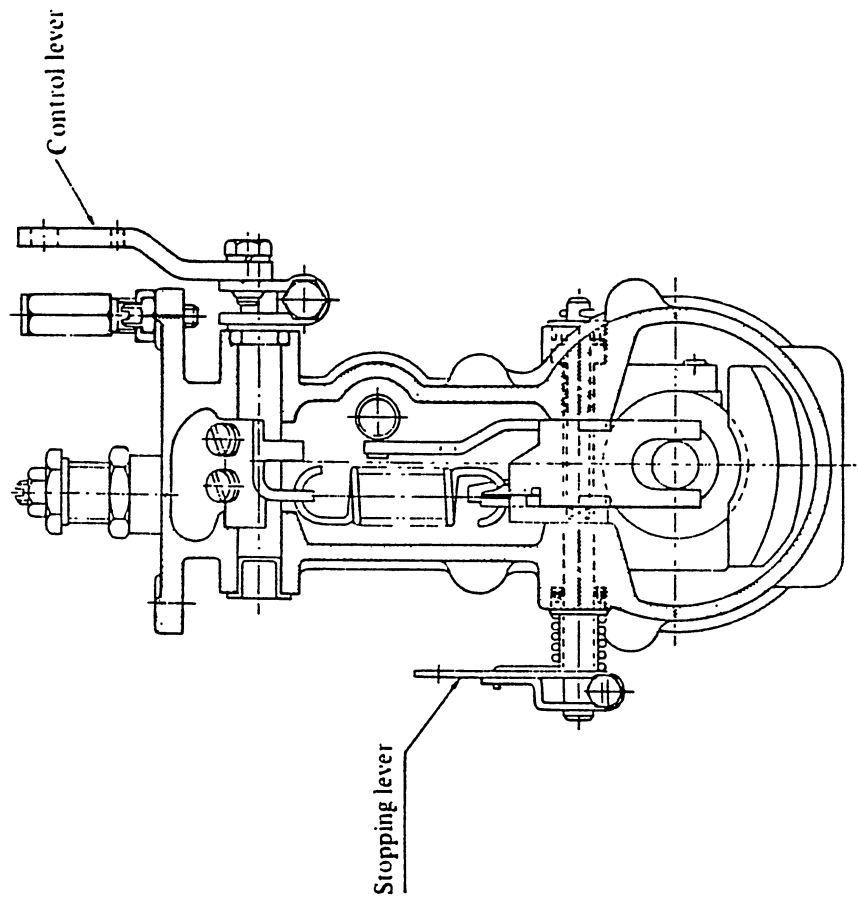
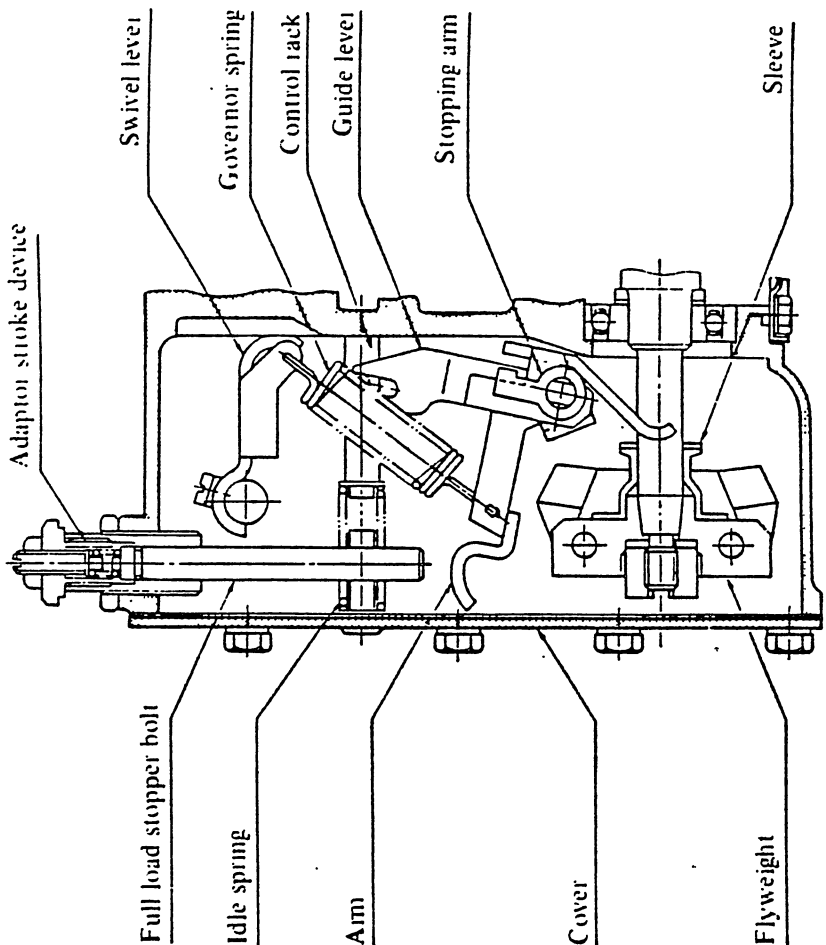
2. INNSPRØYINGSPUMPA:

Innsprøytingspumpa har til oppgave å sprøyte inn brennstoff under høyt trykk i de enkelte motorsylindres forbrenningsrom. Innsprøytingsmengden må kunne reguleres nøyaktig etter belastningen på motoren. Også tidspunktet og varigheten for innsprøytingen må kunne tilpasses motorens driftsforhold.

1) Rekkepumpe (stempelpumpe)

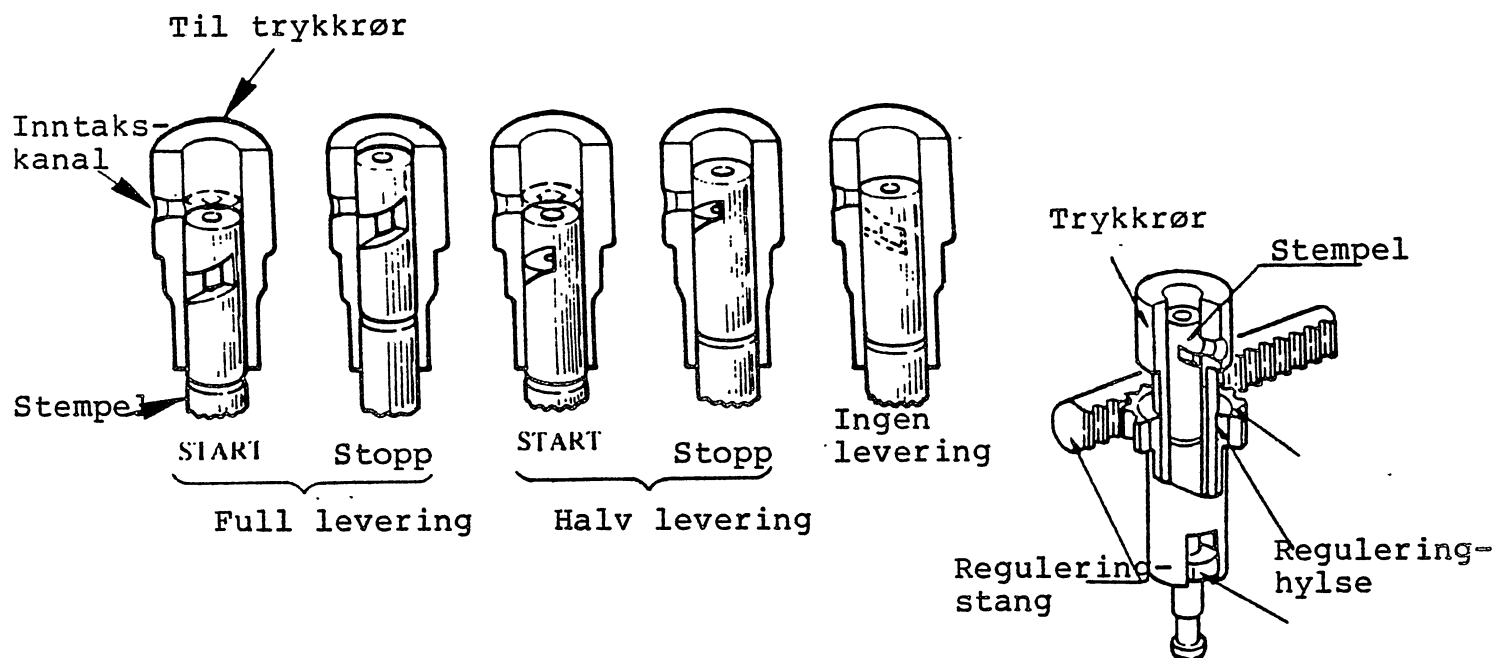


Regulator.



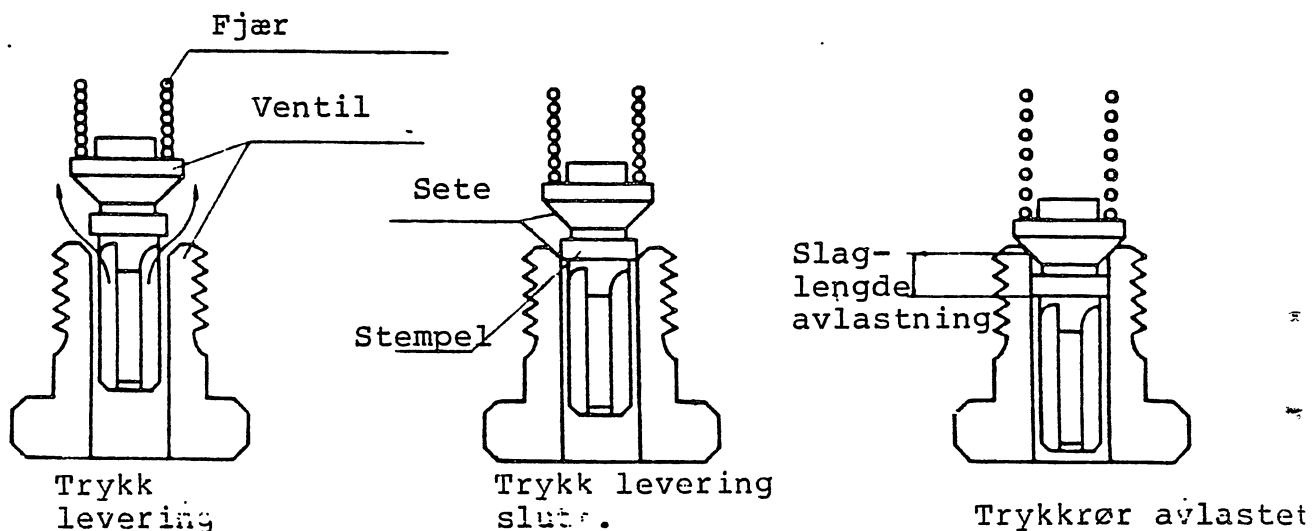
Rekkepumpas virkemåte:

Rekkepumpa regulerer brennstoffmengden ved dreining av et stempel. Stempelet har et utfrest spor eller kammer fylt med brennstoff. Kammeret har øverst en skrå kant. Brennstoffet kommer inn i pumpe-sylindren gjennom inntakskanalen og fyller sylindren og kammeret. Når stempelet går oppover, vil det stenge kanalen og trykke brennstoffet oppover og ut i ledningen til innsprøytingsdysen. Trykket fra stempelet opphører når den øverste kanten av kammeret åpner til inntakskanalen. Ved å dreie stempelet med reguleringsstanga kan en minske eller øke brennstoffmengden.



Trykkventil:

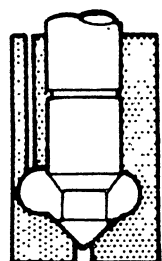
For å unngå at brennstoffet står under konstant trykk i innsprøytingsdysen, har pumpen en ventil som reduserer trykket i ledningen til dysen når pumpe-slaget er ferdig. Trykkventilen har en sylindrisk del nedenfor ventilflaten. Når ventilen går tilbake på grunn av fjærtrykket, vil volumet i ledningen til dysen øke med et volum som er lik den sylindriske del av ventilen, og trykket avtar.



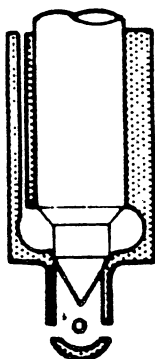
INNSPRØYTINGSDYSEN:

Dysens oppgave er å forstøve diesel fra innsprøytingspumpen under høyt trykk og styre diesel inn i forbrenningsrommet på den måten som er mest gunstig for forbrenningsforløpet. Det finnes følgende typer:

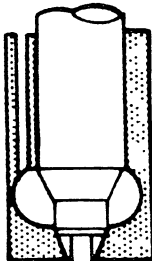
- Hulldyse
- Tappdyse
- Droslingsdyse



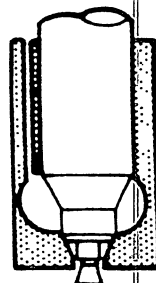
Enkel
hulldyse



Flerhulldyse



tappdyse



Droslingdyse

1) Enkel hulldyse.

Denne typen har bare ett hull. Egner seg ikke til motorer med høyt turtall.

2) Fler hulldyse.

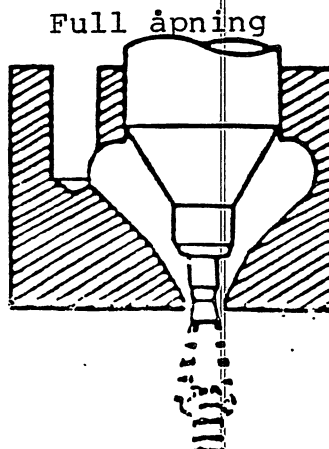
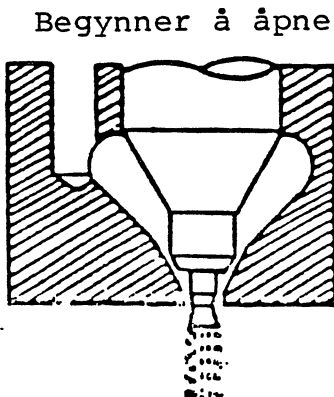
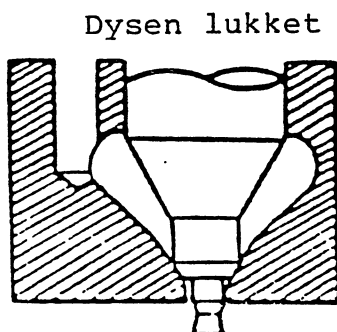
Denne har 3 til 6 hull som gir god spredning ved innsprøyting under høyt trykk. Den egner seg derfor til motorer med direkte innsprøyting.

3) Tappdyser.

Tappdyser brukes i motorer med forkammer eller virvelkammer. Dysenåla har nederst en spesielt utformet tapp som går inn i dysehuset. Innsprøytingsstrålen kan forandres ved at tappen gis forskjellig form og dimensjon. Tappen holder dysehullet fritt for koksavleiringer. Innsprøytingstrykket er lavere enn for hulldyser.

4) Droslingsdyse. (Forinnsprøyting)

Denne typen blir mest brukt. Forskjellen mellom denne typen og tappdysen er at droslingdysen tillater forinnsprøyting. Dette gir en bløtere forbrenning når forbrenningsrommet er utformet tilsvarende. Trykkstigningen går langsommere for seg, og motoren går roligere.



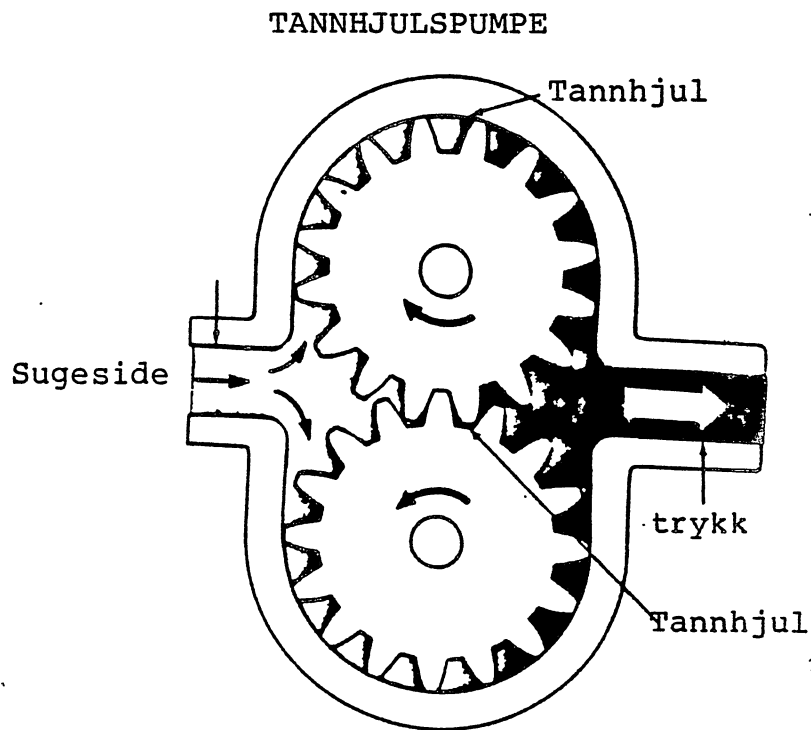
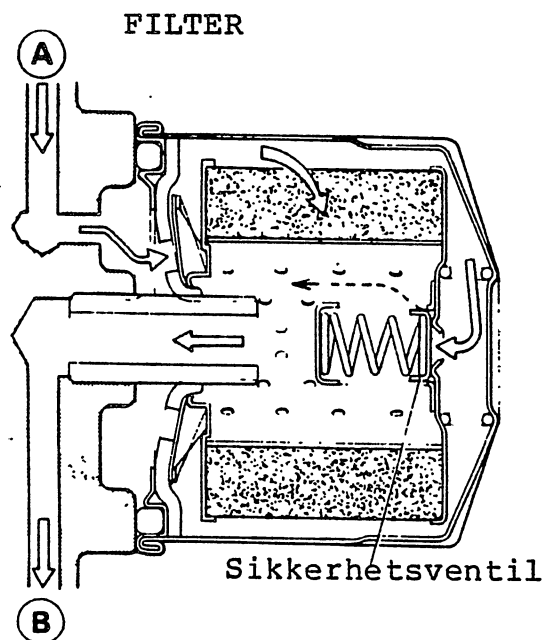
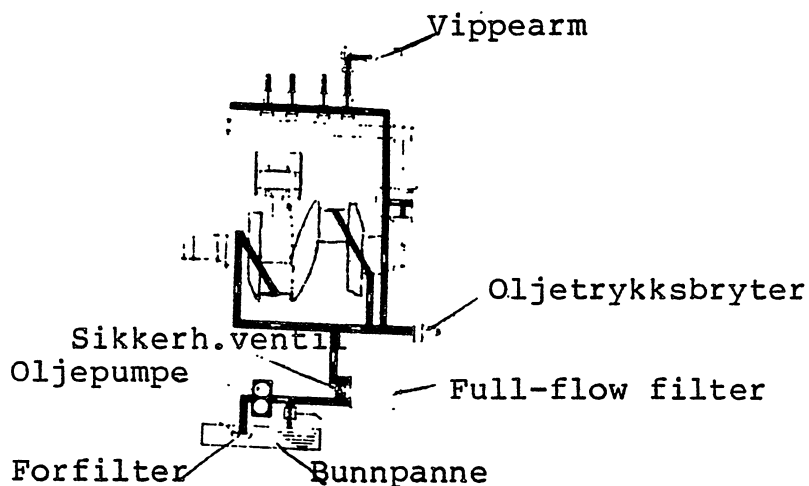
SMØRING AV MOTOREN:

Shibaura motorer bruker trykksmøring.

En tannhjulspumpe suger oljen gjennom et filter ut av veivhuset. Oljen blir så trykket gjennom et full-flow filter til smørestedene.

I et full-flow filter blir all oljen filtrert. Den er også utstyrt med en sikkerhetsventil som vil slippe oljen igjennom dersom filteret er tett.

Videre blir oljen trykket til veivakselagerne, veivstanglagerne og vippearmerne.



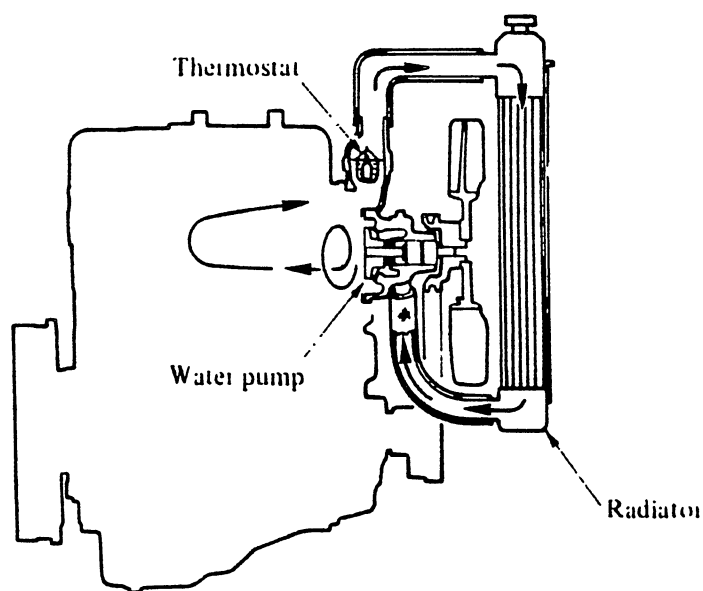
KJØLESYSTEMET:

Det mest vanlige er å bruke vannkjøling.

Hensikten med kjølesystemet er å holde motoren ved riktig driftstemperatur under alle forhold.

Vannet strømmer først til vannpumpa fra utløpsstussen på radiatoren. Pumpa trykker vannet til sylindrerne, og omspyler disse og kommer gjennom vannkanaler opp i topplokket. Derfra strømmer vannet forbi en kjølevannstermostat tilbake til radiatoren. En vifte sørger for tilstrekkelig luftspyling av radiatoren.

Vannpumpen er en sentrifugalskovlpumpe. Vannpumpe og vifte sitter på samme aksel og drives ved hjelp av kilereim fra veivaksel.

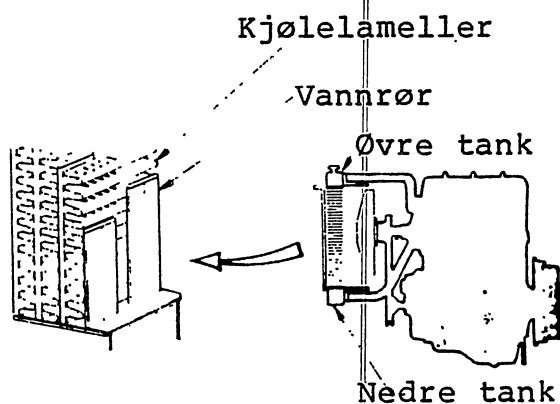


Radiator.

Radiatoren består av en øvre og en nedre radiator-tank. Mellom disse ligger radiatorcellene.

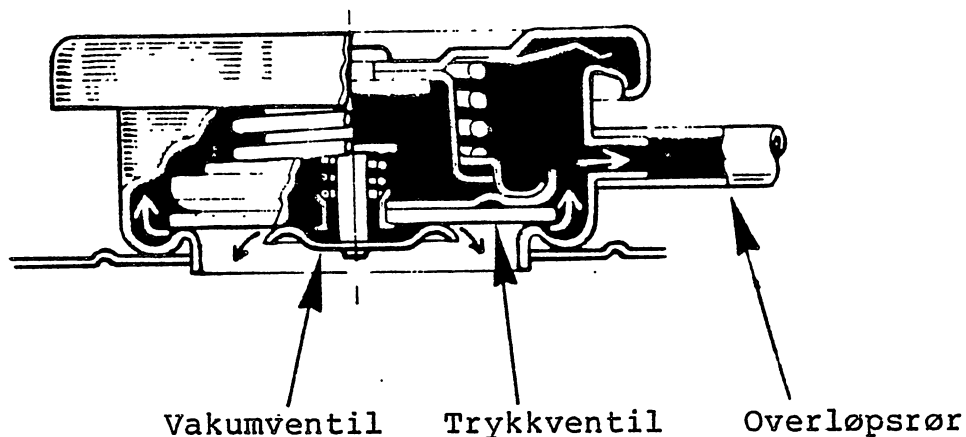
Berøringsflaten med lufta blir stor p.g.a. et system av rør og lameller.

Kjøleeffekten er avhengig av vannrørenes areal innvendig, lamellenes utvendige areal og lufthastigheten.



Radiatorlokk.

Trykk radiator er utstyrt med radiatorlokk som vist på figuren under. Lokket har trykkventil og vakum ventil for å holde radiatortrykket på rett nivå. Når trykket øker over tillatt nivå, åpner trykkventilen for passasje gjennom overløpsrør. Dersom kjølevannets temperatur synker og forårsaker at trykket synker under atmosfæretrykket, åpner vakumventilen og luft blir sluppet inn i radiatoren.



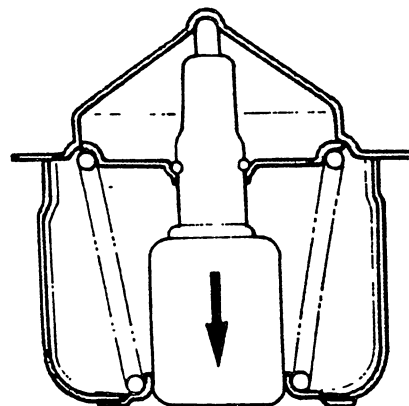
Termostat.

Når motoren er i gang, er normalt temperaturen mellom $75-85^{\circ}\text{C}$. Dersom temperaturen er lavere, vil brennstoff forbruket øke og slitasje i sylinder bli større. Dette gjør det nødvendig å øke temperaturen til rett nivå så snart som mulig etter å ha startet motoren. Termostaten er plassert i den øvre kjølevannsledningen. I kald tilstand stenger den for kjølevannet til radiatoren. Den lille vannmengden i motoren oppnår dermed meget raskt driftstemperatur. Når motorens temperatur er ca. 80°C , vil termostaten åpne slik at kjølevannet kan strøme gjennom radiatoren. På denne måten sikrer termostaten riktig driftstemperatur.

KJØLEVANNET.

Kjølevannet skal være fritt for forurensinger. Bruk kun rent vann. Om vinteren må kjølevannet tilføres frostvæske. Hvis kjølevannet fryser, vil store skader oppstå på sylinderblokken, topplokket, i vannpumpa og i radiator. For å få rett blandingsforhold bruk tabellen eller fabrikantens anvisning.

Frysepunkt	Vann	Frostvæske	Tetthet
-10°C	4 deler	1 del	1,027
-20°C	2 deler	2 deler	1,037
-30°C	5 deler	1 del	1,050
-40°C	1 del	1 del	1,062



Termostat

VIRKEMÅTE FOR TURBOMOTORER.

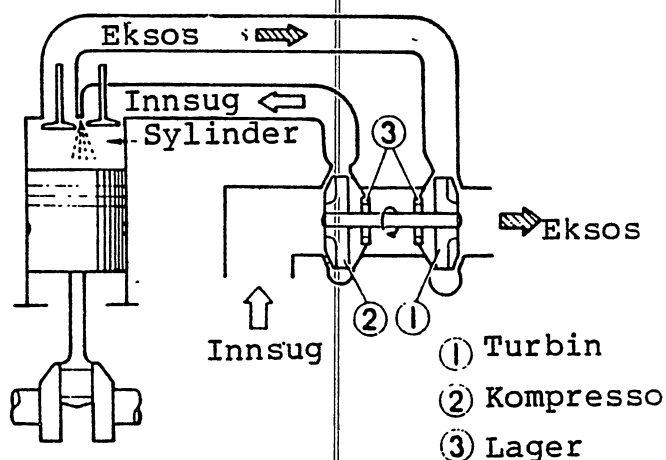
Kjennetegnene for en turbotraktor er først og fremst en stillere gange, lavere brenselforbruk og større krefter.

Det som gjør at en turboutrustet motor får en stillere gange, har lavere brenselforbruk og har flere hestekrefter er at en bruker den store bevegelsesenergien i eksosgassen. Eksosgassen driver en turbin som sitter på samme aksel som en kompressor. Kompressoren presser luft inn i motoren. Bedre luftfylling i motoren gir høyere effekt.

Påkjenningene i motoren blir større, men dette gir ikke problemer med moderne materialer og smøremidler. Det må ved alle turbomotorer taes viss hensyn ved start og stopp. Enda mer enn ved oppstart av vanlige motorer skal varmkjøringen skje forsiktig, og det skal ikke skje toppbelastning for motoren er skikkelig varm. Ved stopp er det viktig at motoren får gå en stund på tomgang før full stopp. Dette fordi turboladeren roterer med over 1000 000 omdreininger pr. minutt ved full belastning, og den må få tid til å komme ned i turtall før motoren stanses helt og oljetrykket derved forsvinner.

En må også regne med en viss reaksjonstid ved hurtig lastveksel. ved rask aksellerasjon fra lave turtall tar det litt tid før turbinen kommer riktig med d.v.s. kommer opp i turtall. Dette har liten betydning i praktisk bruk.

- (1) Eksosgassen fra sylindere driver turbinhjulet.
- (2) Kompressorhjulet står i direkte kontakt med turbinhjulet, og suger inn og komprimerer inntaks luften.
- (3) Komprimert luft kommer inn i sylindere.
- (4) Større mengde brennstoff kan sprøytes inn i sylindere p.g.a. mer luft. Mer kraft (effekt) kan taes ut av motoren.



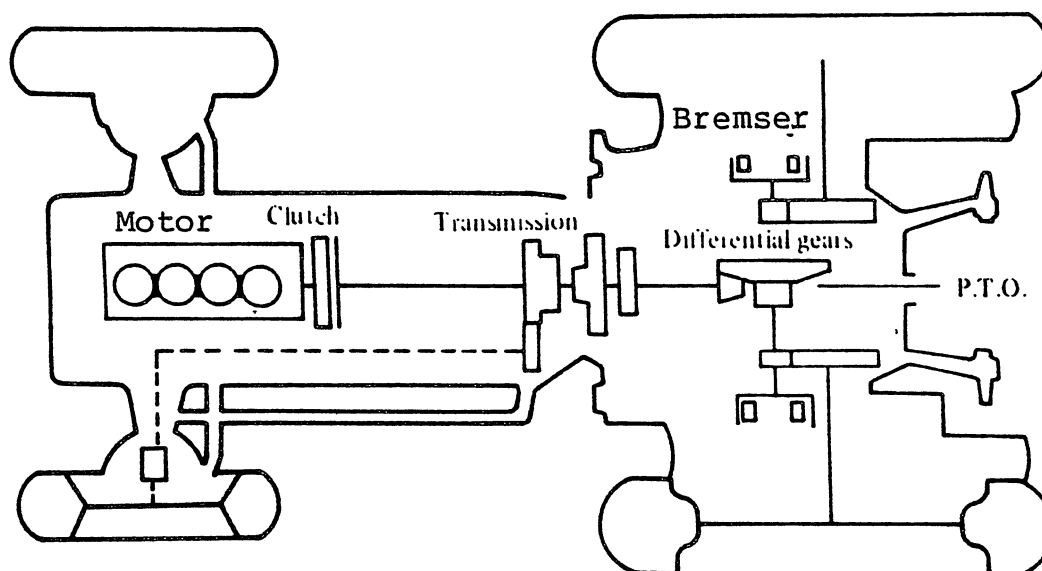
Alt i alt gir turboen disse fordelene:

- Motoreffekten kan økes uten å øke motorturtallet eller cylindervolumet.
- Motorvolum og traktorvekt pr. hestekraft kan reduseres.
- Brennstoffutnyttelsen blir øket ved å nytte eksosenergien til å øke ytelsen.
- Lyden fra eksosen blir mindre.

Det største praktiske frdelen med turbomotor på en jordbrukstraktor er at en kan øke motoreffekten uten at traktor og motor øker i vekt og volum.

TRANSMISJON:

Motorkraften blir overført fra motor til hjul (og PTO) via transmisjonen.



Kobling.

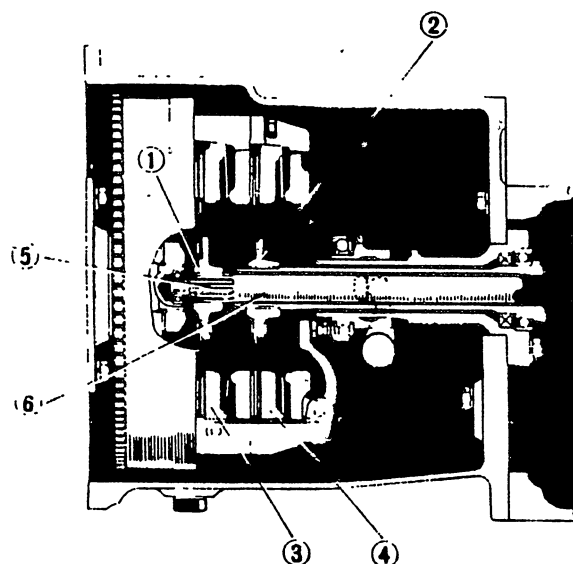
Koblingen er mellom motor og transmisjon.

Koblingens oppgave er å koble inn eller ut driften til hjulene eller PTO.

Det mest vanlige er tottrinnskobling. På de mindre Shibaura traktorene er det brukt entrinnskobling.

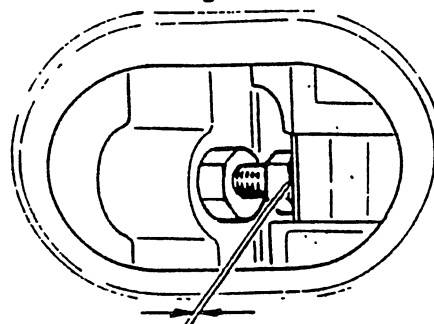
Tottrinnskobling:

Tottrinnskoblingen består av en hovedkobling og en PTO-kobling. Den er konstruert slik at det første trinnet kobler ut driften til hjulene og det andre trinnet kobler ut driften til PTOen. Hvor stor vandringen mellom første og andre trinnet kan justeres ved å regulere justeringsskruen. (Se figur)



- 1) lamellplate, drift
- 2) lamellplate, PTO
- 3) trykkplate, drift
- 4) trykkplate, PTO
- 5) drivaksel, drift
- 6) drivaksel, PTO

Justeringskrue:



SE2240 ~ SE2540 1.0 ~ 1.2mm
SE3040 ~ SE4640 0.95 ~ 1.0mm

GEAR:

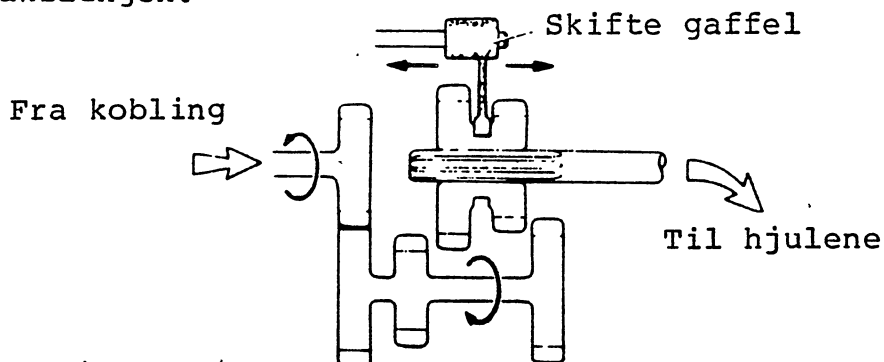
Shibaura traktorer har et meget godt utvalg av gear, slik at man til enhver tid kan finne rett hastighet og motorturtall som passer til det arbeid som skal utføres.

Vi skiller mellom følgende typer gearkasser:

- Sleidedrev gearkasse
- Konstant inngrep gearkasse
- Synkronisert gearkasse

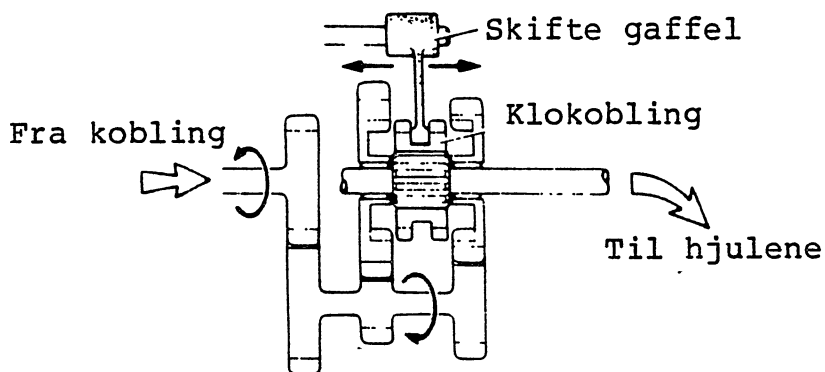
Sleidedrev:

Geardrevene på hovedakslingen blir flyttet på asklingen slik at de kommer i inngrep med geardrevene på kubbeakslingen.



Konstant inngrep.

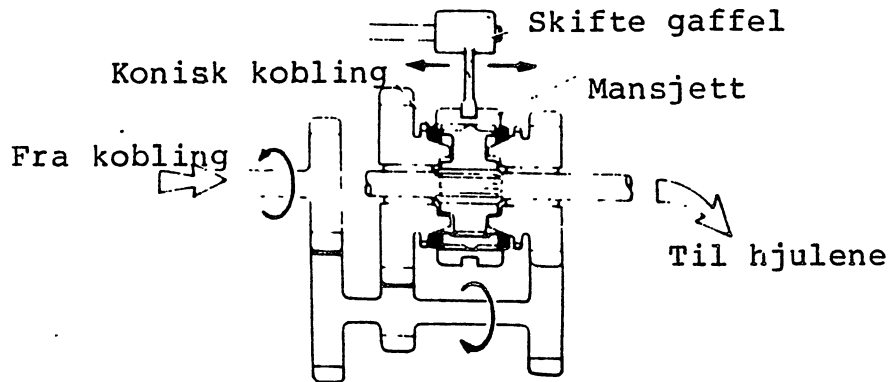
De respektive geardrevene er i konstant inngrep og roterer hele tiden. Gearskift skjer ved å flytte klokoblingen slik at den kommer i inngrep. Gearskift må skje når traktoren står rolig, ellers kan klokoblingen bli skadet.



Synkronisert.

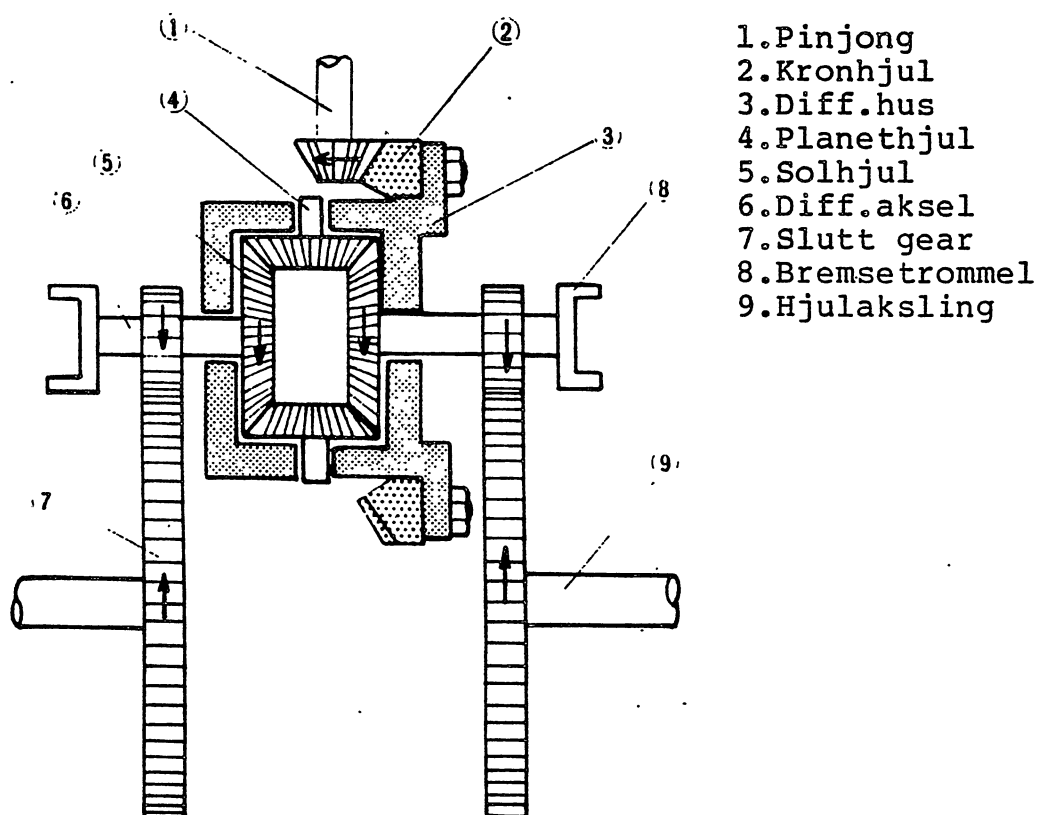
De respektive geardrevene er i konstant inngrep og roterer hele tiden. Gearskift skjer ved å flytte mansjetten mot geardrevet. Når mansjetten og geardrevet har samme hastighet blir de koblet sammen. En konisk kobling får mansjetten og geardrevet til å rotere med samme hastighet.

Synkronisert gear.



DIFFERENSIAL:

Ved f.eks. sving må bakhjulene kunne rotere med ulik hastighet. Differensialen gjør dette mulig.

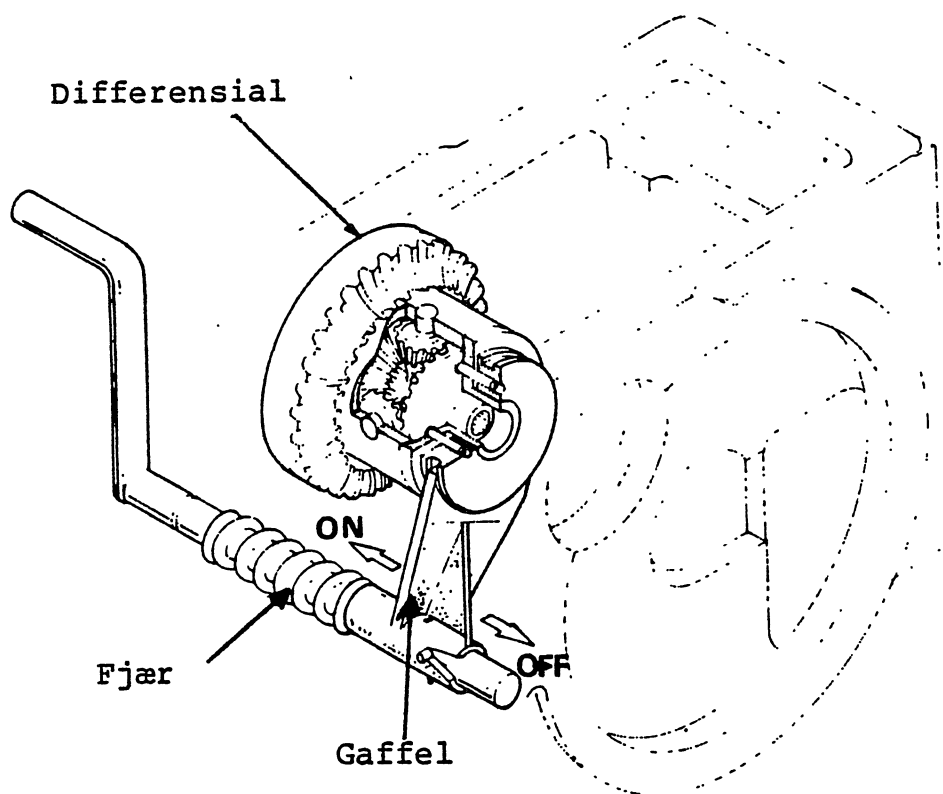


Virkemåte.

- (1) Når drihjulene har samme belastning og hastighet. Motorakselen dreier kronhjul og differensialhus, vil planethjulene ikke rotere og begge hjulakslingene vil ha samme hastighet.
- (2) I sving.
I sving vil hjulet i yttersvingen tilbakelegge større veilengde enn hjulet i innersvingen. Planethjulene vil da rotere og dreie den tilsvarende aksel raskere, men avvikle seg på solhjulet på den andre bakaksel.

DIFFERENTIALSPERRE.

Dersom hjulet på ene siden begynner å spinne eller ikke får tak, vil vi også miste kraften på det andre hjulet p.g.a. differensialen. Vi vil da ikke få noen fremdrift. For å hjelpe i slike tilfeller brukes differensialsperran til å låse differensialen. Dermed får vi full kraft på det hjulet som ikke spinner og som kan overføre denne kraften.



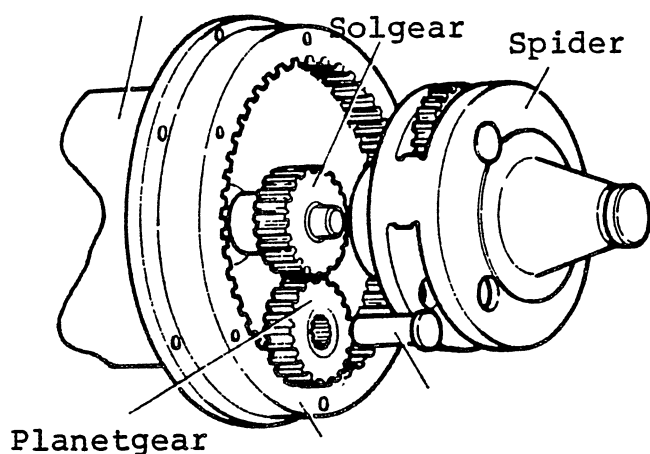
Virkemåte.

- (1) Ved å presse ned differensialsperrpedalen skyver gaffelen differensialkoblingen i inngrep og låser differensialhuset til solhjulet.
- (2) For å koble ut differensialsperran slutter man å presse ned pedalen, og fjæren vil da presse sperren ut av inngrep. D.v.s. at pedalen må være presset ned så lenge vi ønsker å ha sperren innkoblet.

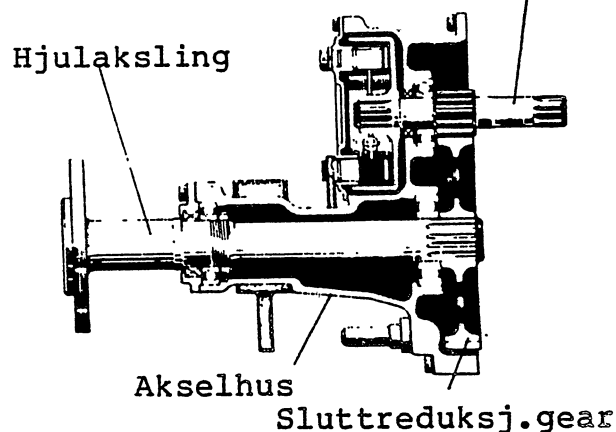
Sluttreduksjongsgear.

Traktorer blir brukt til mye tungt arbeid slik at det trens stor kraft til hjulene. Derfor er det et sluttreduksjongsgear for å øke dreiemomentet ut til hjulene. På biler er det kun differensialen som virker som reduksjongsgear. Sluttreduksjongsgearet er enten et planetgear system eller tannhjulsnedveksling system.

Akselhus



Diff. aksling



BREMSER:

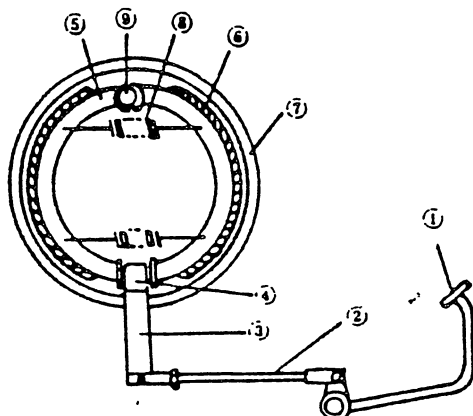
På traktorer er det nødvendig å ha uavhengige bremses, slik at de kan virke som styrebremser eller for å få en så liten svingradius som mulig.

De mest vanlige typer bremses på traktorer er:

- Trommelbremses
- Skivebremses i oljebad.

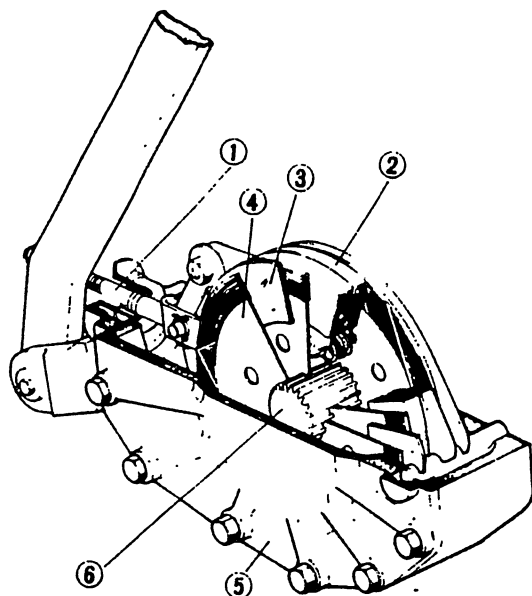
Bremsene er vanntette, og er monter før sluttreduksjongsgearet for å få en stor bremskraft på hjulene med en relativ liten kraft på pedalen.

Trommelbrems:



1. Bremsepedal
2. Stag
3. Bremsearm
4. Bremsekam
5. Bremsesko
6. Bremsebelegg
7. Bremsetrommel
8. Fjær
9. Opphengtapp

Skivebremser i oljebad.



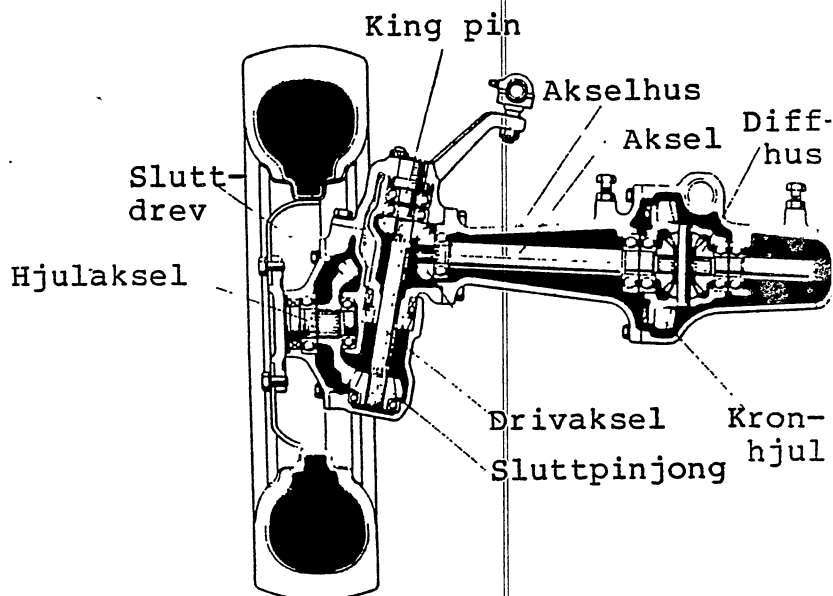
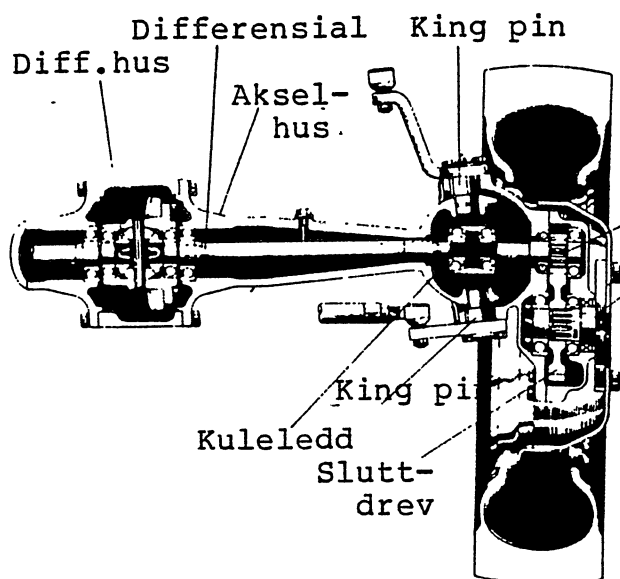
1. Stag
2. Trykkplate
3. Skive
4. Bremsbelegg
5. Deksel
6. Diff. aksel

FRONTAKSEL:

Frontaksel på traktorer med firehjulsdraft er konstruert for å kunne overføre kraft til fremhjulene samtidig som man også skal kunne styre. Derfor har frontakslingen differensial. På Shibaura traktorer er det to typer frontaksling for firehjulstrekk.

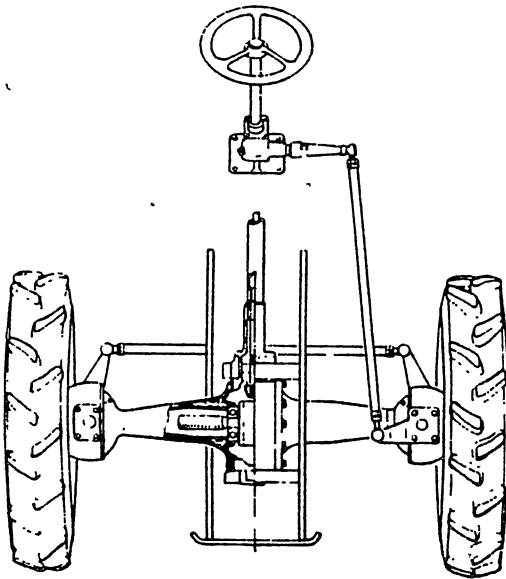
Joint type (Ledd type)

Bevel gear type (Konisk tannhjul)

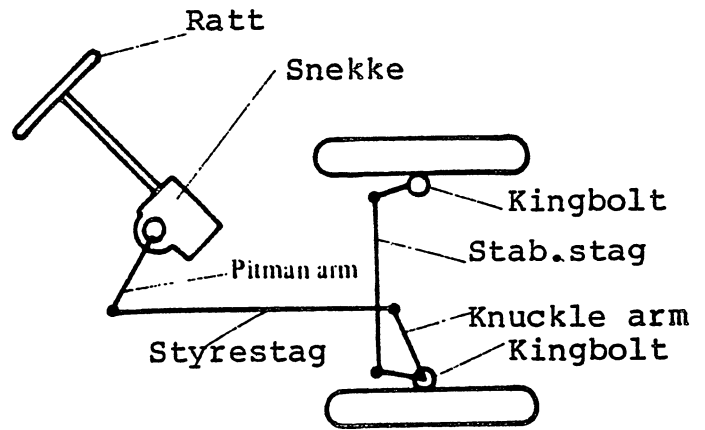


STYRING:

Traktorens styresystem består av en mekanisme som indirekte dreier hjulene og sikrer lett styring og hindrer at slag blir overført til rattet.

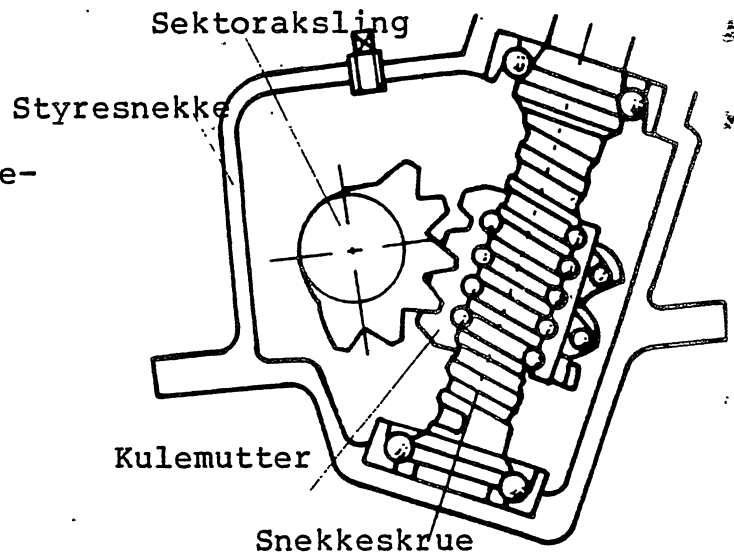


Styresnekke.



Den mest vanlige styresnekken er kulekretsløp typen.

Snekkeskrueakselen har utvendige spor, som gir plass for kulene. Det er kulene som utgjør forbindelsen mellom snekkeskrueakselen og snekkeskruen. Når snekkeskrueakselen dreies, settes kulene i bevegelse, og dette forskyver igjen kulemutteren aksialt i forhold til snekkeskrueakslingen. Kulemutteren dreier den sektoren som er forbundet med snekkearmen. Med kulekretsløp typen blir styringen lettere.

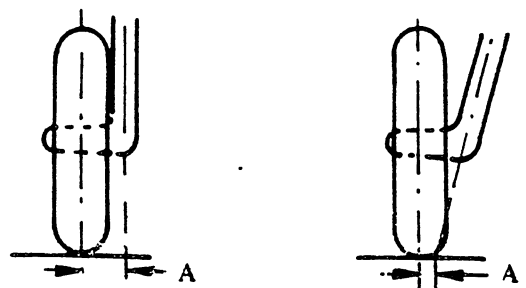


Fremhjulsinnstilling:

Det er viktig at fremhjulene virker lett og presist og har god stabilitet. For å oppnå dette er det viktig at fremhjulsinnstillingen er riktig. D.v.s. at kingbolt vinkel, Chamber, toe-in og caster er riktig.

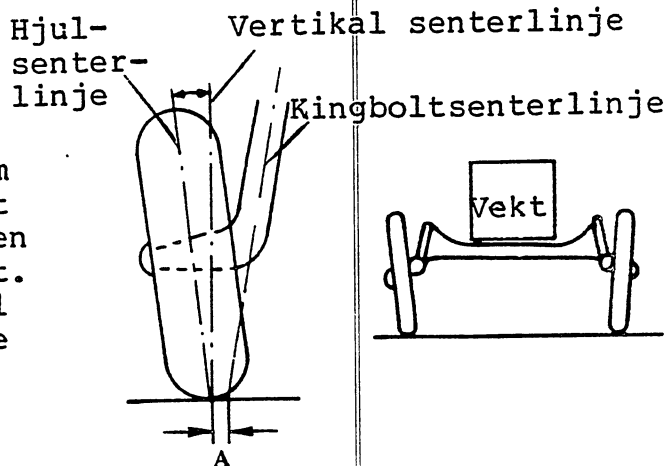
(1) Kingbolt vinkel.

Ved dreining på rattet dreies hjulene rundt kingbolten. Dersom det er stor avstand mellom kingboltens senterlinje og hjulets senterlinje, trengs det stor kraft for å dreie hjulene.



(2) Chamber.

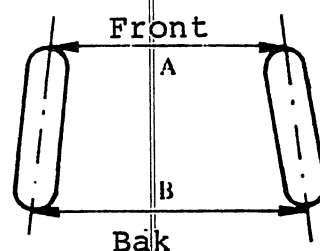
For å korte inn avstand A mellom bakkekontaktpunktet til kingbolt senterlinjen og hjulsenter linjen blir hjulsenter linjen skråstilt. Når frontaksel blir belastet, vil chamber vinkelen hindre at nedre del av hjulene blir presset utover.



(3) Toe-in.

På grunn av chamber vinkelen, vil fremhjulene tendere til å skrå utover. For å hindre dette er avstanden mellom fremhjulene mindre i fremkandt enn i bak-kandt.

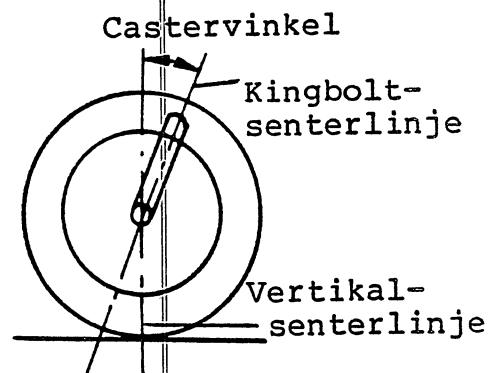
Toe-in uttrykker forskjellen i avstand A og B.



(4) Caster.

Vanligvis vil kingbolten skrå bakover. Denne vinkelen blir kalt caster og betyr at kontaktpunktet til kingbolten ligger foran hjulets vertikale senterlinje.

På denne måten blir hjulet holdt på rett kurs.



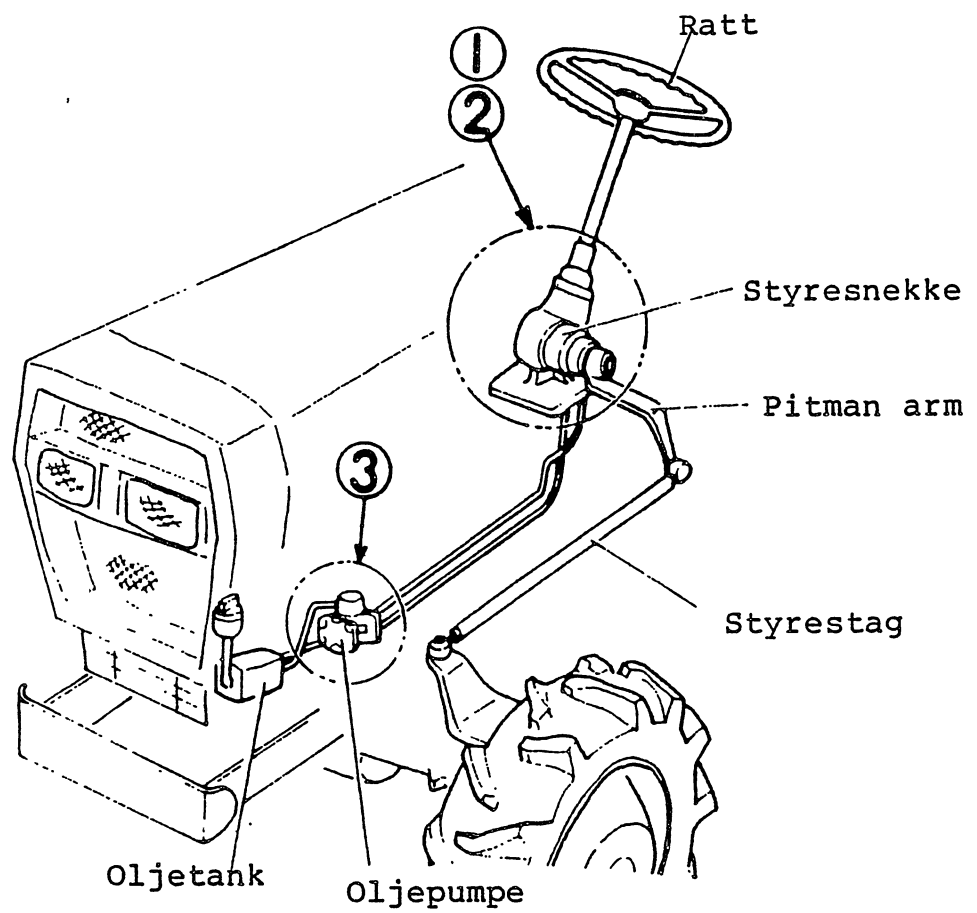
HYDRAULISK STYRING:

Med hydraulisk styring menes det at man benytter oljetrykk til å hjelpe styringen slik at det blir lettere å styre traktoren.

Konstruksjon og virkemåte:

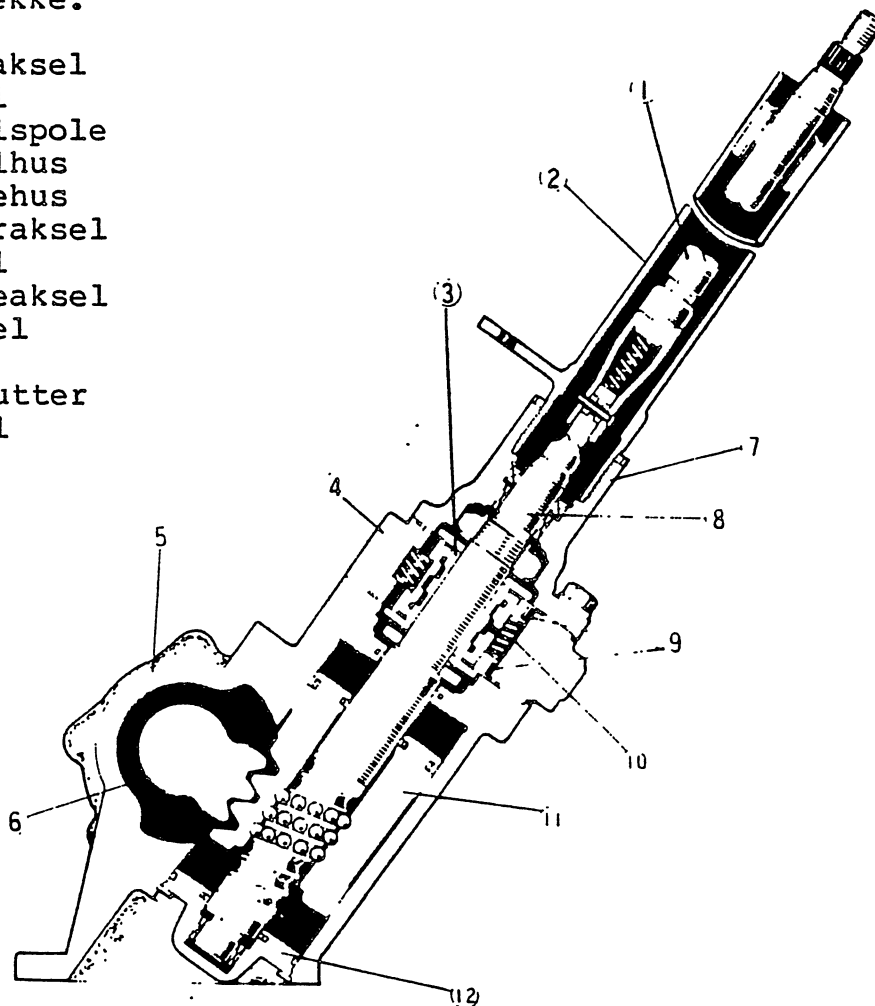
(1) Integrert type består av følgende deler.

1. Kraftsylinder
2. Kontrollventil
3. Oljepumpe



Styresnekke.

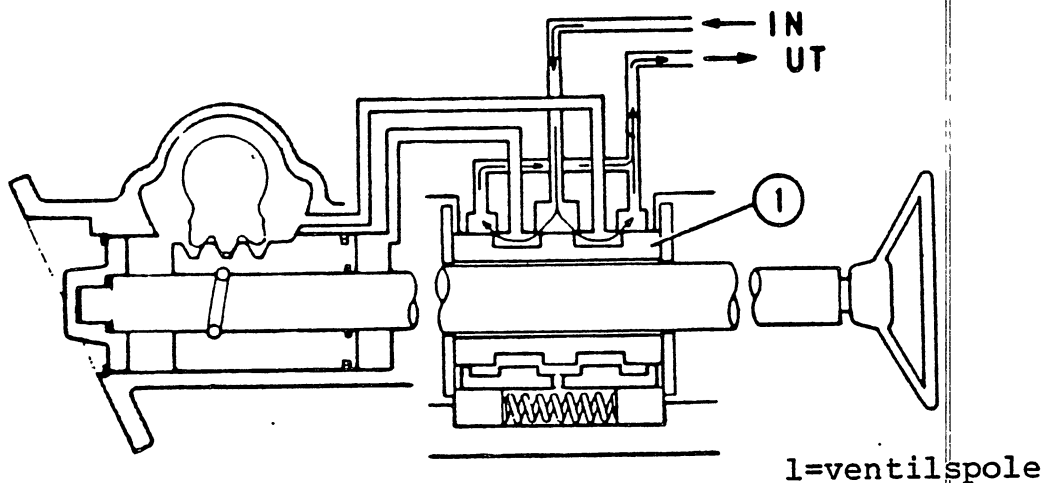
1. Styreaksel
2. Deksel
3. Ventilspole
4. Ventilhus
5. Snekkehus
6. Sektoraksel
7. Deksel
8. Snekkeaksel
9. Stempel
10. Fjær
11. Kulemutter
12. Deksel



Konstruksjon.

Servostyresylinder og kontrollventil er innebygget i snikkehuset. Den hydrauliske kraft blir overført til pitmanarmen for å hjelpe styingen.

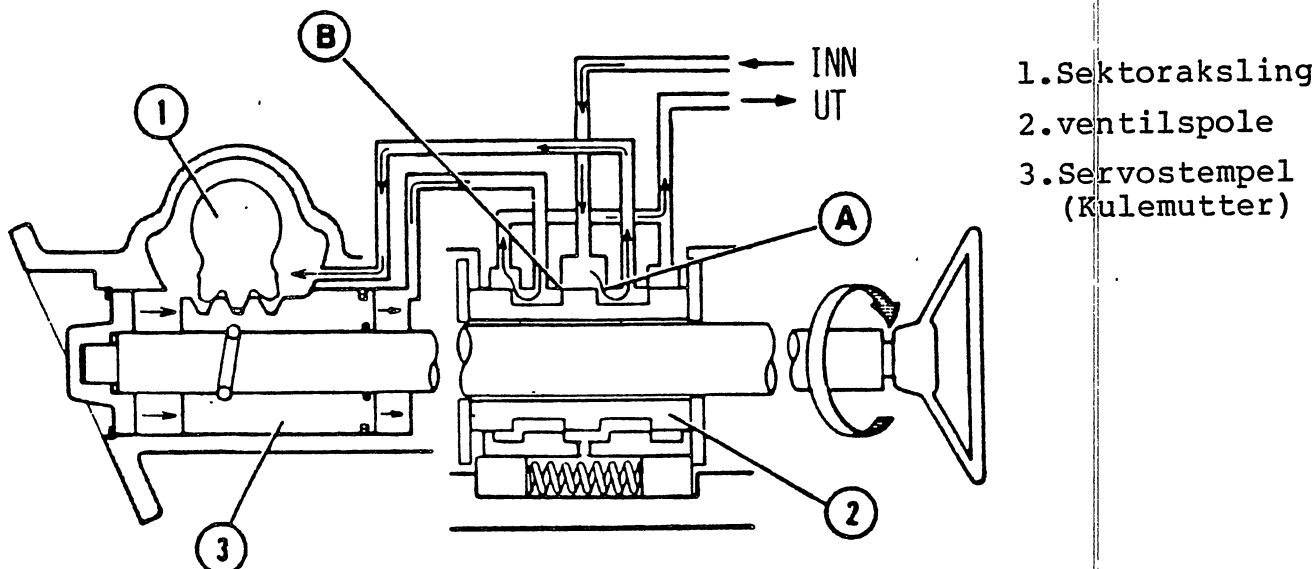
Snikkehuset virker som en kraftsylinder og kulemutteren virker som kraftstempel. Ventilspolen på kontrollventilen er installert i senteret på snikkeakslingen. Når rattet dreies beveger ventilspolen seg opp eller ned i ventilhuset for å kontrollere oljestrømmingen.



Virkemåte.

Oljestrømning ved nøytral.

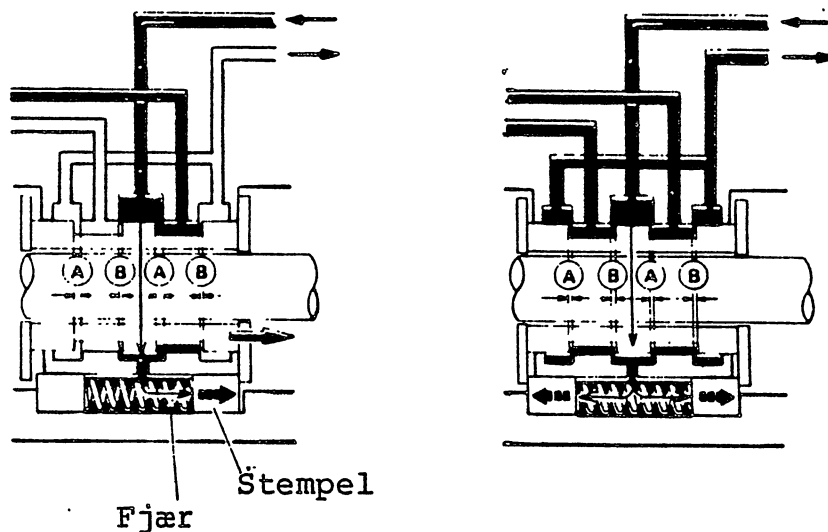
Når rattet ikke dreies er ventilspolen i nøytral. Oljen kommer inn i kontrollventilen og returerer med en gang til sumpen som vist med pilene. (Se figur ovenfor)



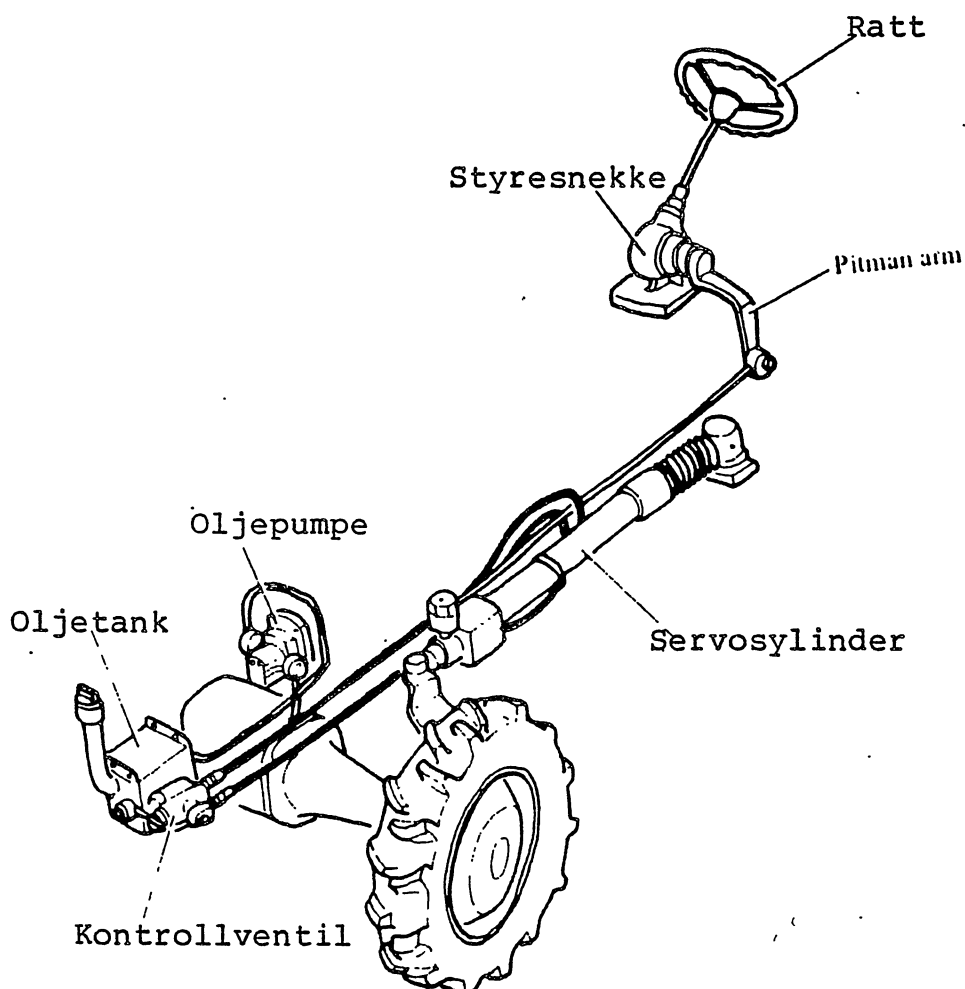
Oljestrømm når rattet dreieed urviseren.

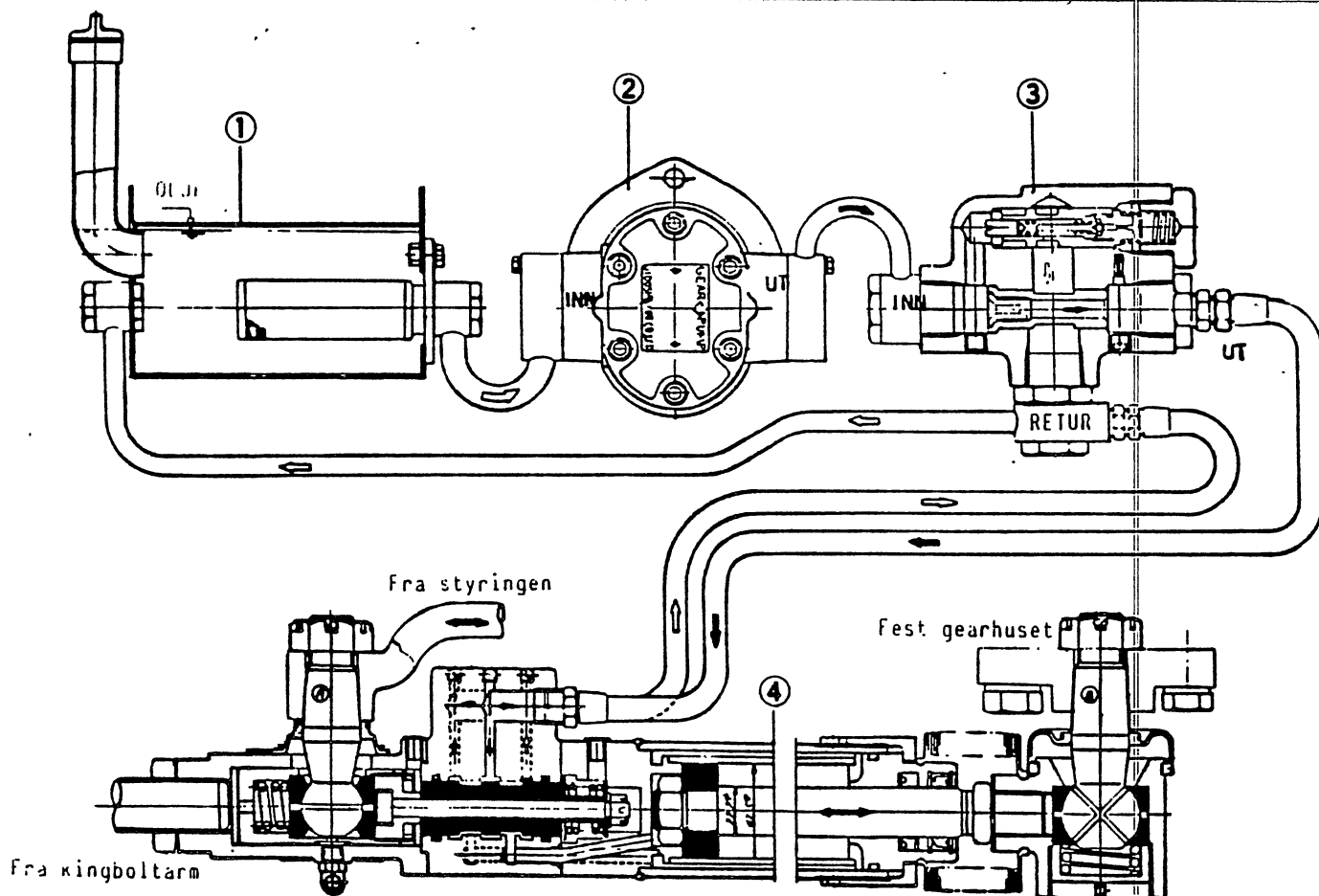
Når rattet dreies med urviseren vil servostempelet bevege seg mot rattet på grunn av snikkeakselens reaksjon. I linje med rattets bevegelse vil ventilspolen bevege seg til å åpne A og lukke B passasjene. På denne måte strømmen oljen i retning av pilene og serveostempelet blir beveget mot høyre på grunn av det hydrauliske trykket. Sektorakslingen dreier seg for å dreie fronthjulene til høyre via pitmanarmen

Når rattet ikke dreies er der ingen aksial kraft på snikkeakslingen og stemplene retunerer ventilspolen til nøytral stilling. Trykket som blir utøvet mot stemplene med deres fjærer blir styrket med oljetrykk i fjærutsparingen. Kraften på stemplene bestemmer hvor mye kraft som må utøves for å dreie rattet og på denne måten gi en viss veikontakt for føreren.



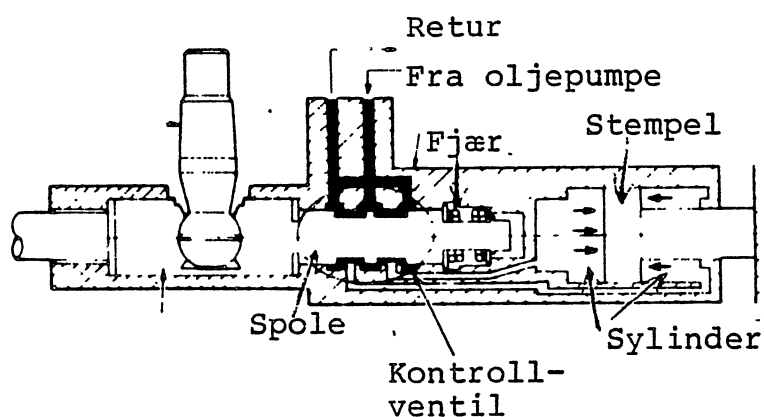
(2)Hydraulisk styring med utvendig sylinder.





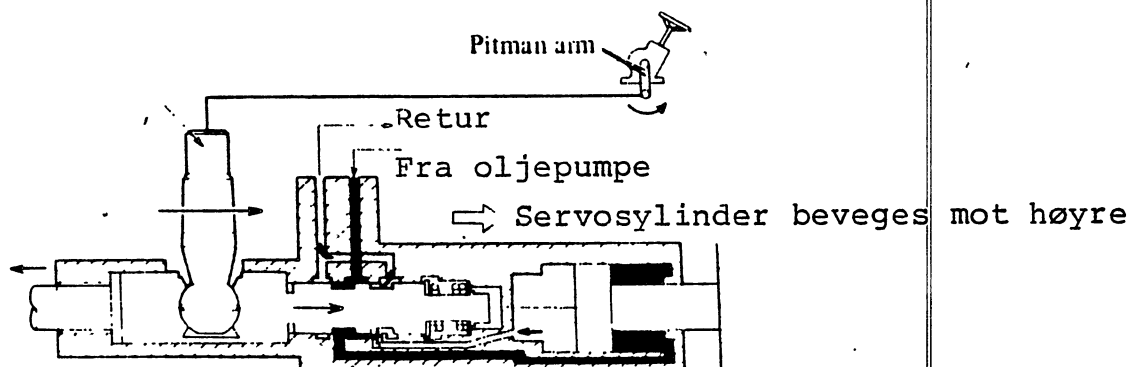
Virkemåte i nøytral stilling.

Når rattet ikke dreies er ventilsolen i nøytral p.g.a. fjærtrykket. Oljen som kommer fra oljepumpen strømmer igjennom kontrollventilen og tilbake til oljetanken.

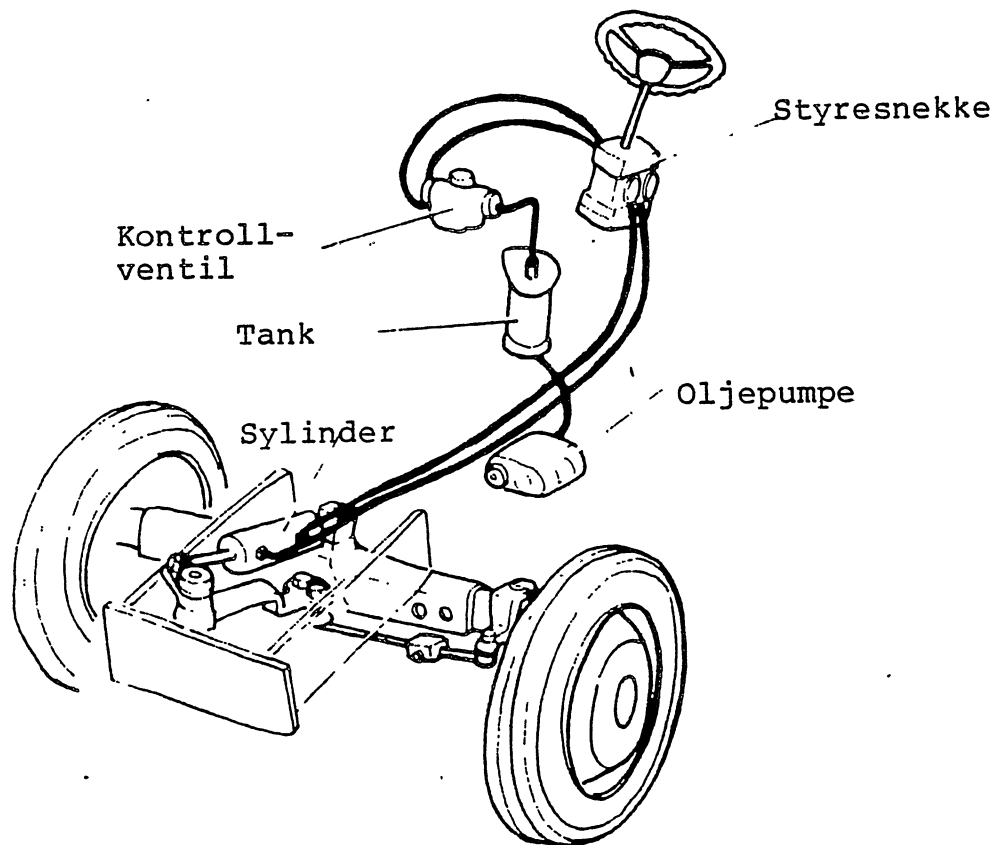


Virkemåte ved høyre sving.

Når rattet dreies mot høyre vil styrestaget trekke ventilspolen til høyre slik at oljen kommer inn på stempelets høyre side. Oljen på venstre side av stempelet retunerer tilbake til oljetanken, og servosylindren dreier hjulene til høyre.



(3)Hydrostatisk styring.



Fordeler:

Sammenlignet med andre systemer har hydrostatisk følgende fordeler:

1. Styrestag er ikke nødvendig slik at man ikke har noen stag på siden av traktoren som hindrer hjulenes utslag.
2. P.g.a. at det ikke er mekaniske overføringer er det lettere å justere framhjulenes sporvidde.(For tohjulstrekk)

HJUL:

Hjulstørrelse. Eksempel...9,5/9-24 / 4play
9,5 er dekkbredden....C (tommer)
9 er dekkhøyden.....B (")
24 er hjulets innv.d.A (")
4 play er antall kordlag

Lufttrykk:

Lufttrykket må kontrolleres med jevne mellomrom.Ved feil lufttrykk vil man unormal dekkslitasje.

