

HD 525

Arkivets.

Yrkeshygienisk institutt

HD 525

=====

DET MENNESKELIGE BEVEGELSESPPARAT

Arbeidsinstruktor Ingrid Greger Ramberg.

=====

1970

Det menneskelige bevegelsesapparat består av:

- a. knokler
- b. ledd
- c. muskler og sener
- d. nerver og årer.

Knoklene er forbundet med hverandre ved ledd og beveges ved hjelp av musklene som styres fra hjernen ved hjelp av nervesystemet og tilføres oksygen og næring fra blodet.

- a. Knoklene gir kroppen form og stabilitet. Knoklene gir festepunkter og hevestenger for musklene.

Noen knokler danner hulrom og beskytter ømfintlige organer. Således omgir hodeskallen hjernen, ryggvirvlene - ryggmargen, brystkassen - hjerte og lunger, og bekkenet de indre organer som er plassert der. Benene inneholder benmarg som produserer røde blodlegemer. Skjelettet er også depot for kalsium og fosfor.

Vi har ca. 200 knokler og hver av dem er bygget for sin spesielle oppgave, med minst mulig vekt og størst mulig styrke.

Vi har 3 typer knokler:

1. Rørknokler - som består av skaft med to fortykkede ender. Rørknokler har vi i armer og ben-unntatt i håndrot og fotrotens knokler.
2. Korte knokler - er uregelmessig formet - som i håndrot og fotrot.
3. Flate knokler - finner vi i hodeskallen, skulderbladet, brystbenet, ribbene og bekkenet.

Skjelettet er ordnet etter et bestemt system.

Føttene er grunnmuren, hvorpå resten av kroppen hviler. Fotskjelettet har en fin brokonstruksjon med tverr- og langsgående buer, - og samvirket med muskler og sener er så nøye - at hvis en del svikter, innvirker det på hele den bærende del av skjelettet.

Leggbenene har forbindelse med føttene og med lårbenet. Lårbenet (den største knokkel i kroppen) har forbindelse med leggbenene og bekkenet.

Bekkenet er forbundet med lårben og ryggspylen.

Hodeskallen er plassert øverst på ryggspylen.

Brystkassen har forbindelse med ryggspydens brystdel.

Brystkassen er laget av ribbene og brystbenet fortil.

Kravebenet har forbindelse med brystbenet og skulderbladet. Skulderbladet ligger fritt utenpå brystkassen baktil og danner sammen med kravebenet skulderringen.

Armene er via skulderbladet forbundet med overkroppen.

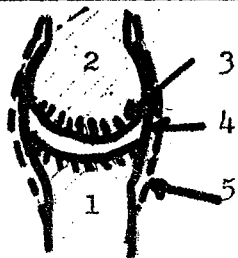
De største og kraftigste knoklene har vi i benene som skal bære tyngden av kroppen og det vi eventuelt bærer på.

Armenes knokler er spinklere - da deres oppgave er å gripe og bære.

- b. Leddene er utformet etter kravene til bevegelighet. Vi har ledd med stor bevegelighet i armene og benene (fingre / tær , håndledd/ankel, albue/kne, skulder/hofte) mens det er relativt liten bevegelighet i ryggen og så godt som ingen mellom korsbenet og bekkenet.

Vi har ekte og falske ledd.

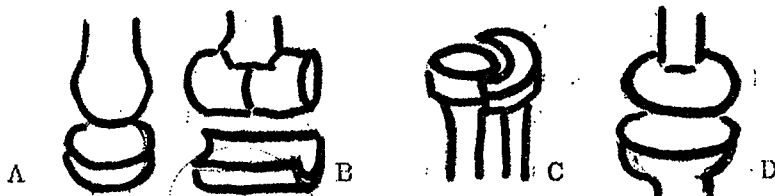
Ekte ledd består av:



- 1 Leddskål
- 2 leddhode
- 3 leddbrusk
- 4 leddkapsel
- 5 leddbånd

Ekte ledd har vi i alle leddforbindelser med stor bevegelighet. Leddene har forskjellig form.

Eksempler på former av ekte ledd.



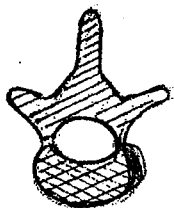
- A. Kuleledd - skulder og hofteledd
- B. Hengselledd - albue- finger- tå.
- C. Dreieledd - underarmsben
- D. Eggledd - håndledd.

Leddbrusken er tykkest i midten av leddflaten og leddet tåler derfor større belastning i midtstilling enn i ytterstilling.

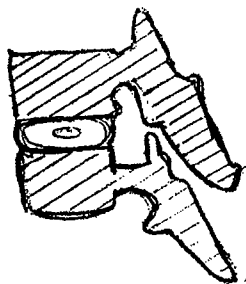
Falske ledd er bruskeforbindelse mellom knokler. Disse bruskeforbindelsene kan være så forsterket med båndforbindelser at det fungerer som en benet forbindelse, f. eks korsbenets forbindelse med bekkenet.

Ryggen har både ekte og falske ledd.

Ryggen er satt sammen av 24 ryggvirvler og ca. 10 bekkenvirvler. Hvirvlene er satt sammen slik at ryggraden har en S-form. Denne S-formen gir ryggen en god fjæring, slik at støt som ellers ville forplante seg direkte til hjernen, blir avdempet.

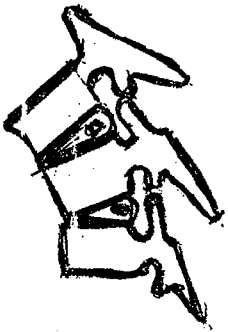


Ryggvirvlene består av et hvirvel-legeme og en bue. Legemet og buen danner sammen en ring eller hvirvelhullet. Når hvirvlene ligger i naturlig stilling ovenpå hverandre, danner hullene i fellesskap hvirvelkanalen, og i den ligger ryggmargen med hinner og årer.



Buene har en utskjæring på begge sider, og når hvirvlene ligger ovenpå hverandre, danner utskjæringen hull for nerver og årer fra ryggmargen. Hvirvellegemene er forbundet med hverandre med mellomhvirvelskiver og buene med små ledd. Disse forbindelsene blir styrket med tallrike bånd.

Mellomhvirvelskivene som er en falsk leddforbindelse, består av en $\frac{1}{2}$ -1 cm. tykk bruskskive. Skiven består av en ytre fast del og en indre gelé-aktig kjerne. Skiven har et indre trykk - som gir ryggraden en automatisk, dynamisk kraft - som avlaster ryggmusklene noe i deres arbeid med å holde ryggen oppreist. Mellombruskhvirvlene i korsryggen er sterkt utsatt for slitasje, og det ser ut til å ha sammenheng med at det er færre bånd som støtter hvirvelforbindelsen i nedre del av ryggen, og at korsryggen er den mest bevegelige del av ryggen.

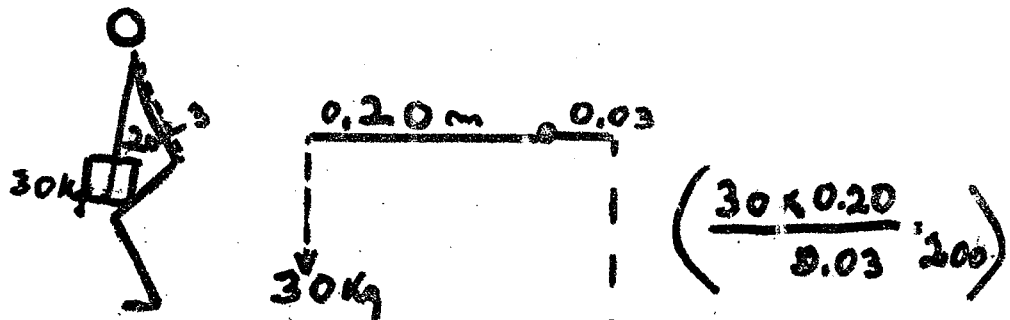


Når vi bøyer ryggen, vil kjernen i skiven forskyves dit det er best plass. Ved tunge løft eller brå bevegelser, kan denne forskyvning skje så raskt - og med slik kraft - at skiven brister, eller værre - at kjernen presses ut i skiven. Når kjernen ødelegges, degenererer skiven, den skrumper inn etterhvert, slik at avstanden mellom hvirvlene blir mindre, og som en følge av dette blir bueleddene utsatt for en feilfunksjon, som kan resultere i forkalkninger (gikt).

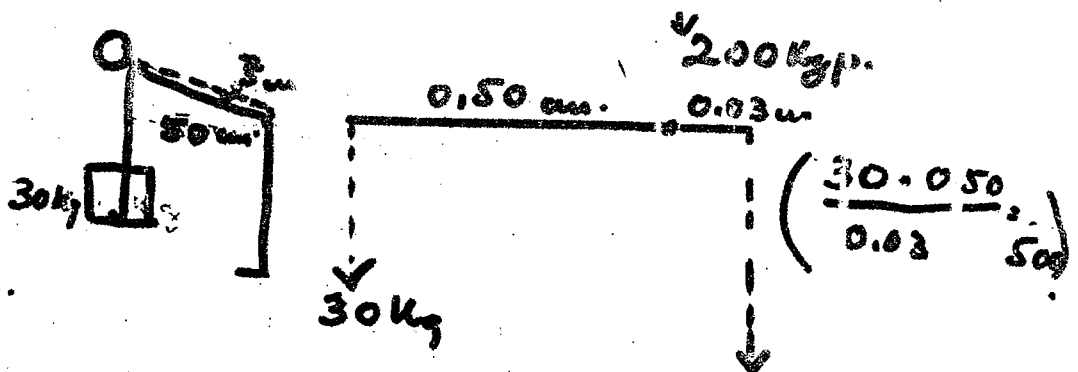
Ved løft i foroverbøyd stilling blir skivene utsatt for et stort trykk, og ved vekt-stangprinsippet kan vi se hvor stort arbeid ryggmusklene må utføre for å holde ryggstøtten rett ved de forskjellige arbeidsstillinger.

Kraft x arm = moment

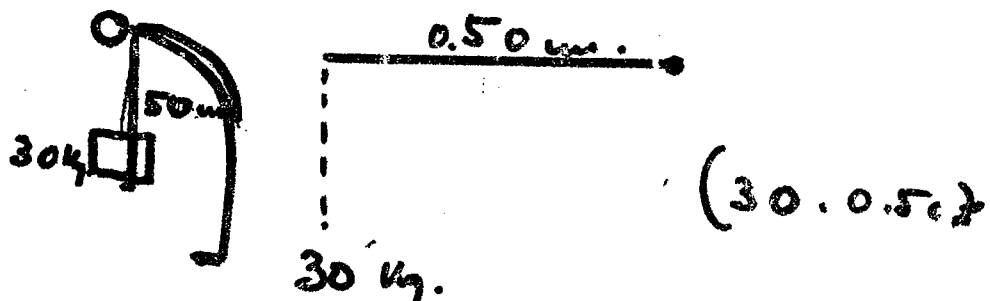
1.



2.



3.



c. Muskler og sener

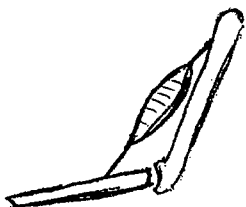
vi har ca. 300 skjelettmuskler på hver kroppshalvdel. Musklene har forskjellig form og størrelse, og deres hovedoppgave er å holde oss oppreist og bevege de forskjellige skjelettdeler i forhold til hverandre.

Muskelvevets evne til å trekke seg sammen - gjør at det kan utføre et arbeide.

En skjelettmuskel består som regel av en utspring-sene, en muskelbuk og en festesene.

Muskelbuku består av flere bunter med muskelfibre. Hver muskelfiber (0.05-0.10 mm tykk) består av flere muskelceller (ca. 0.003 mm. tykk) Muskelcellene veksler i lengde og tykkelse (- de lengste opptil 12 cm. finnes i lårmuskelen)

Når skjelettmusklen med sener festet til hver sin knokkel, med mellomliggende ledd, trekker seg sammen - vil knokkene nærme seg hverandre (f. eks. armbøyning).



Benmusklene er de største og kraftigste muskelen i kroppen.

Lår- og hoftemusklene beveger benene både i kne- og hoftelodd. Leggmusklene beveger hovedsakelig ankel og tåledd. Fotmusklene støtter fothvelvingen og beveger tærne.

Benene er våre støttepillarer og normalt gjør de oss i stand til å stå, gå og bøye oss. På grunn av sin styrke og konstruksjon er benene vårt viktigste heve-løfteapparat.

Armusklene er spinklere og anderledes utformet. Hendene er våre viktigste griperedskaper, og takket være utformningen av underarmens og håndens muskler, kan vi utføre presise hånd- og fingerbevegelser. Overarmens muskler beveger armen i skulder og albueledd og underarmens muskler i håndledd og fingerledd.

Både legg- og underarmens muskler har lange sener -

som passerer leddene (ankel/håndledd) i senekanaler - før de fester på tå - eller fingerledd. Disse senekanaler er kledd med seneskjeder, som ved overanstrengelse kan bli betente.

Ved enkelte senefester er det plassert slimposer (bursaer) mellom sene og benutspring. Ved trykk eller stor friksjon kan disse slimposene bli betente (bursitt). Mest utsatt er slimposene ved skulder, kne og hæl.

Overkroppens muskler er store og flate og deres oppgave er å holde overkroppen oppreist, bukinnholdet på plass og å bevege overkroppen. Noen av overkroppens muskler fester til overarmen og beveger den.

Skulderbuens muskler fester skulderbladet til kroppen og beveger det i forhold til brystkassen.

Muskelgrupper:

Ved vanlige kroppsbevegelser arbeider musklene i grupper og vi inndeler dem i:

Kroppen - bøyer og strekkere og kroppens innoverførere og utoverførere.

De sterkeste musklene i:

Armene er - bøyerne og innoverførerne.

Benene er - strekkerne og innoverførerne

Overkroppen - ryggstrekkerne.

d. Nerver og årer.

Skjelettmusklene får sine impulser til bevegelser fra hjernen via nervesystemet. Ved innøvning av nye bevegelser, må nye baner øves inn. De musklene som utfører en bevegelse er synergister (samarbeider) mens de som motarbeider bevegelsen er antagonister. Ved enhver bevegelse må det være et samarbeid mellom synergistene og antagonistene, og dette samarbeidet styres fra hjernen. Når samme bevegelse utføres mange ganger - går impulsen fra hjernen etterhvert forttere frem til musklene- og til slutt automatiseres bevegelsen, slik at den styres fra et senter i ryggmargen

Når en bevegelse er automatisert, går den raskere og utføres med mindre muskelkraft.

Skjelettmusklene har evnen til å trekke seg sammen og slappe av, - og ved bevegelse utfører den et dynamisk muskelarbeide. Blodsirkulasjonen - med næring og oksygen til musklene og avfallstoffer fra musklene foregår da normalt.

Ved et statisk muskelarbeide - holdarbeide - holdes musklene sammentrukket. Etter en tid vil blodsirkulasjonen hindres og avfallstoffene hopper seg opp. Statisk muskelarbeide er mere trettende enn dynamisk, og kan være årsak til yrkesmyalgier.

I vårt daglige arbeide bør vi, så langt råd er, arbeide med et dynamisk muskelbruk.

Både i sittende og stående stilling utsettes vi for et trettende statisk muskelarbeide. Ved å veksle mellom sittende og stående arbeide fordeler vi arbeidet på flere muskler og minsker derved belastningen på enkeltmuskelen.

Forutsetningen for en god stående arbeidsstilling.

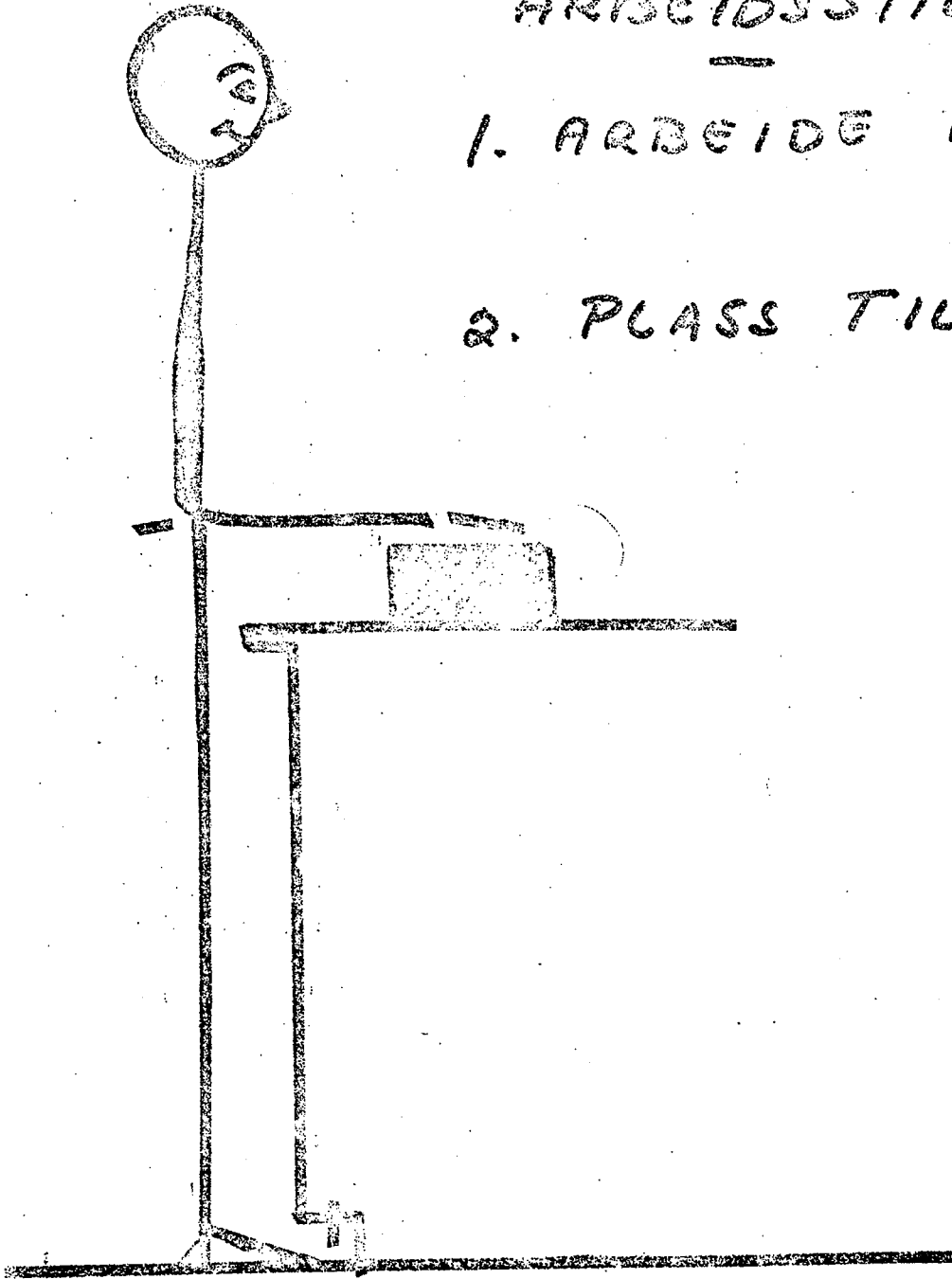
1. Det må være plass til føttene - slik at arbeidstakerne kan komme inntil arbeidsplassen.
2. Arbeidet bør kunne utføres med oppreist overkropp og omkring albuehøyde.
Unngå arbeide i foroverbøyet stilling.
3. Arbeidet bør utføres i front av arbeidstakeren.
Unngå arbeide med kroppen i sidebøyning eller i dreiet stilling.
4. Arbeidsplassen bør være så romslig at man lett kan snu og flytte på seg.
5. Underlaget må være stabilt, ha en passende hårdhetsgrad, ikke for glatt og være stort nok.
6. Stå på begge ben - unngå fotpedal.
7. Stol bør være tilgjengelig - slik at benene kan få hvile.

NB. Hvorfor må arbeidet utføres stående ?

GOD STÅENDE
ARBEIDSTILLING.

1. ARBEIDE I ALBUE-
HOIDE

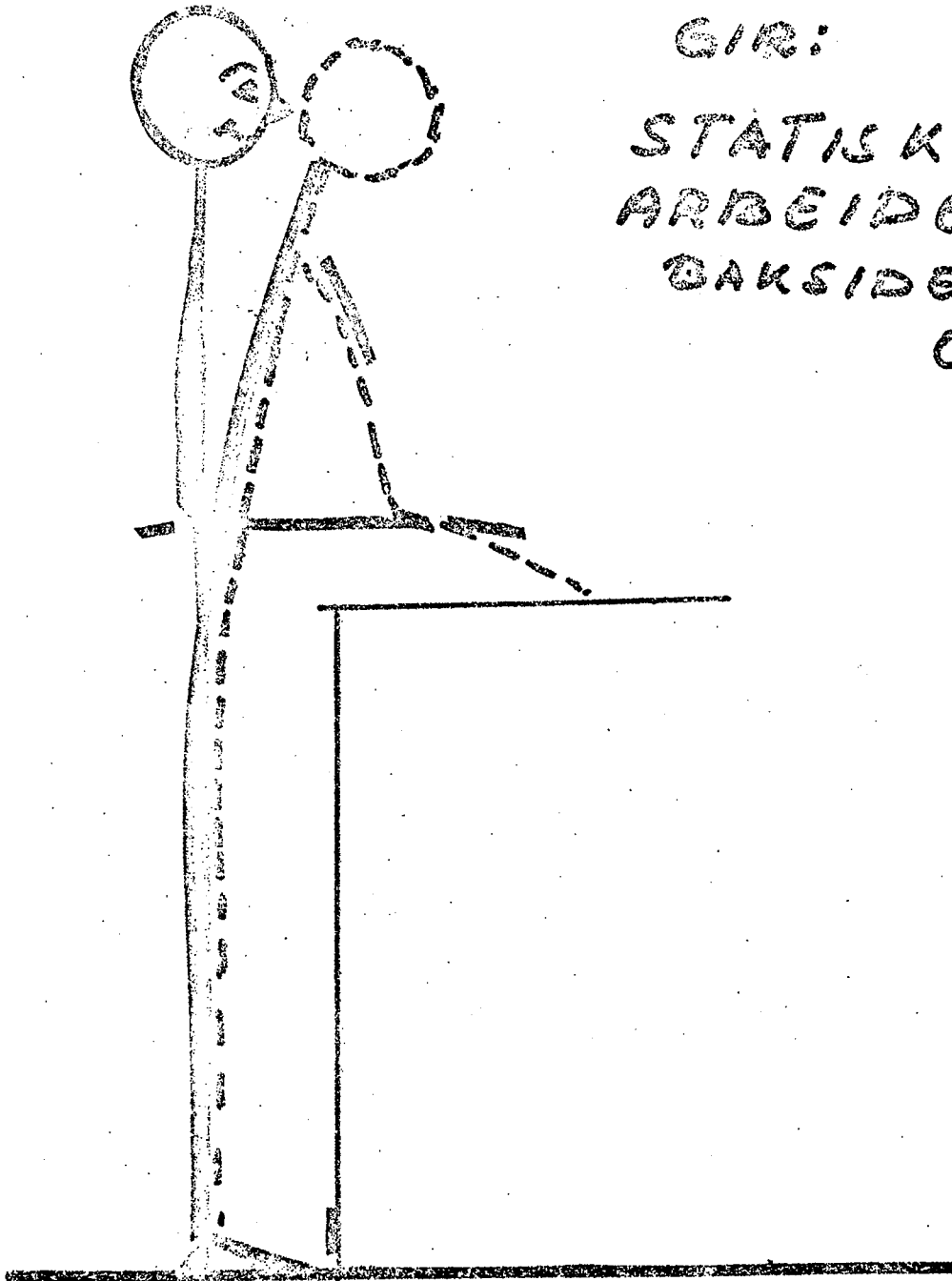
2. Plass til FØTTENE



FOR LAV ARBEIDSPASS,
UTEN Plass TIL FØTTENE!

GIR:

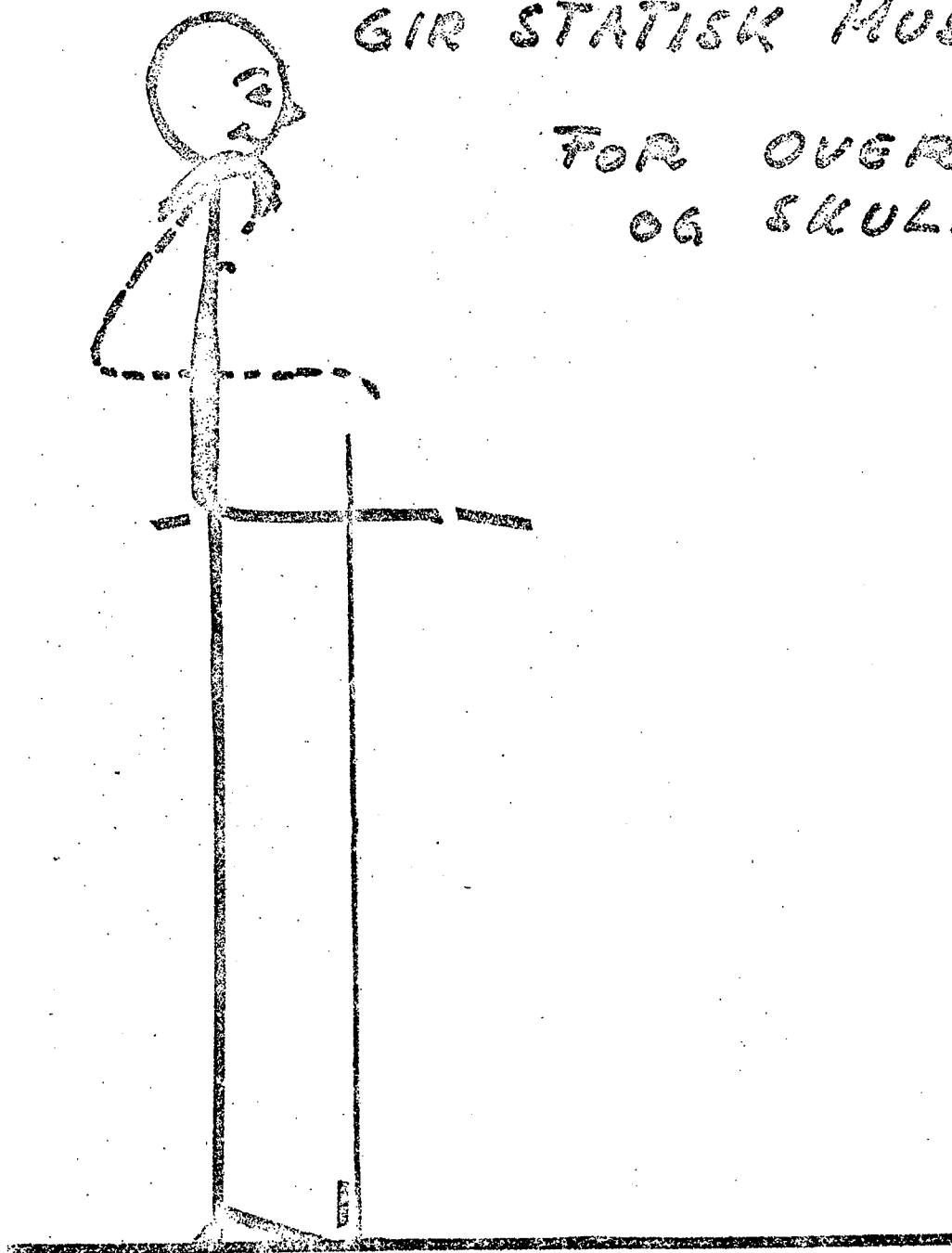
STATISK MUSKEL-
ARBEIDE for:
BAKSIDE - BEN OG
OVERKROPP.



FOR HØI ARBEIDSPASS

GIR STATISK MUSKELARBEID

FOR OVERARMENE
OG SKULDRENE.



Forutsetninger for en god sittende arbeidsstilling.

1. Plass for benene under arbeidsbordet.
2. En stødig arbeidsstol med regulerbart sete og ryggstø.
3. Stolsetets høyde over underlaget skal tilsvare leggens lengde, slik at føttene hviler på underlaget med leggene loddrett og lårene vannrett.
4. Eventuelt fotbrett bør være plant, stå stødig og så stort at man kan flytte på føttene (50cm x 50 cm). Fotbrettets høyde bør beregnes slik at benstillingen er som beskrevet, pkt. 3.
5. Arbeidet bør foregå mest mulig i front av arbeidstakeren for derved å unngå skjev og vridd stilling. Overkroppen bør være i oppreist stilling.
6. Arbeidshøyden bør være slik at arbeidet kan utføres omkring albuehøyde - når overarmen henger langs overkroppen og med ca. 90° vinkel i albueledd.

Forutsetninger for en god sittende arbeidsstilling på traktor.

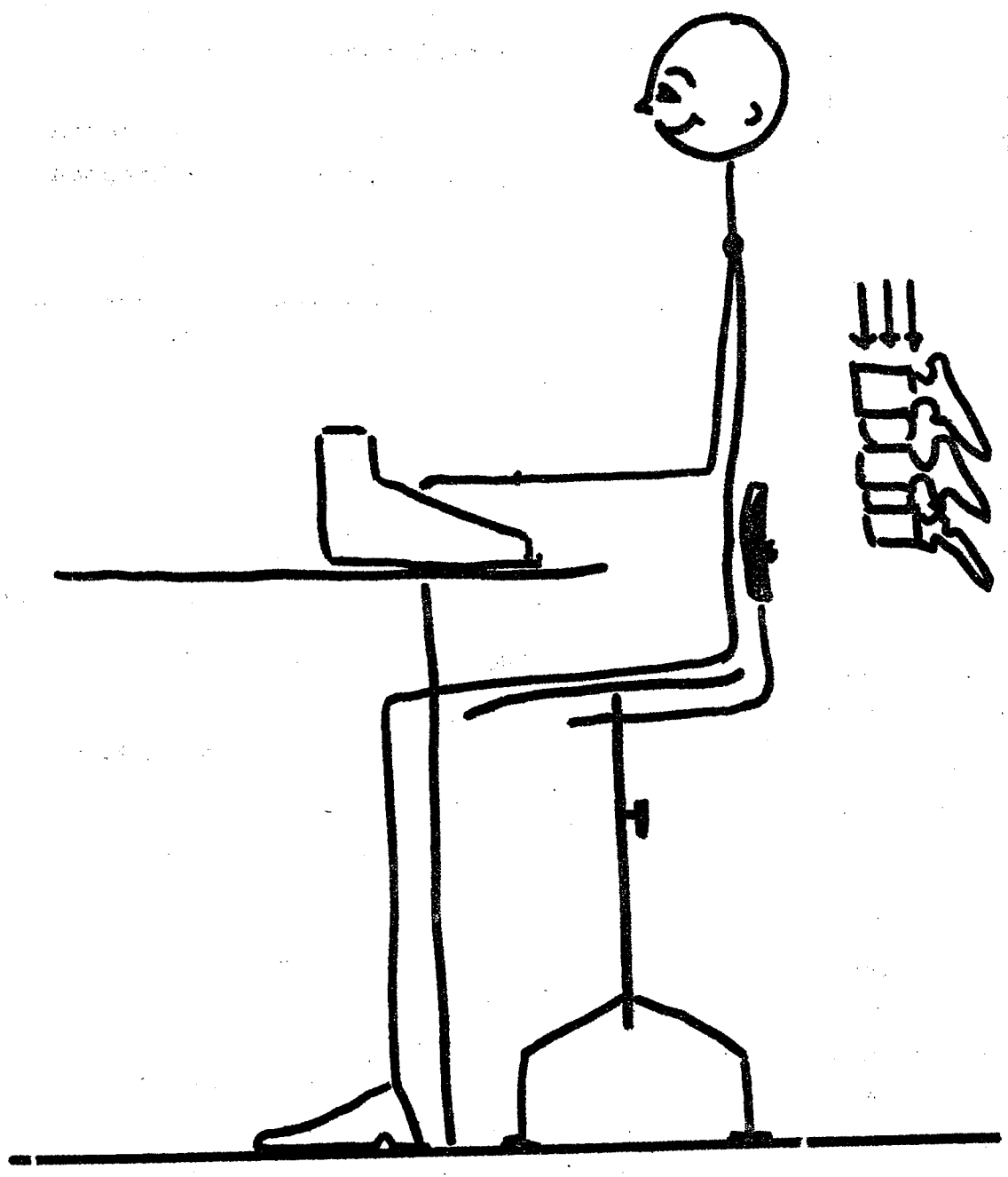
1. Plass for knær og albuer.
2. Betjeningsorganer bør være plassert innen normal rekkevidde.
3. Pedaler bør ha en helningsvinkel på ca. 30° og ha en motstand på 4 - 9 kg.
4. Siktforholdene bør være så gode at kjøreren ikke behøver å sitte med anstrengende forvridde kjørestillinger.
5. Traktorsetet bør kunne reguleres i høyden og frem-tilbake i forhold til rattet.

Fjeringen på setet bør lett kunne innstilles til 50 % av fri fjæringsveg når kjøreren sitter på setet. Fri fjæringsveg bør være minst 80 mm og høyst 150 mm.

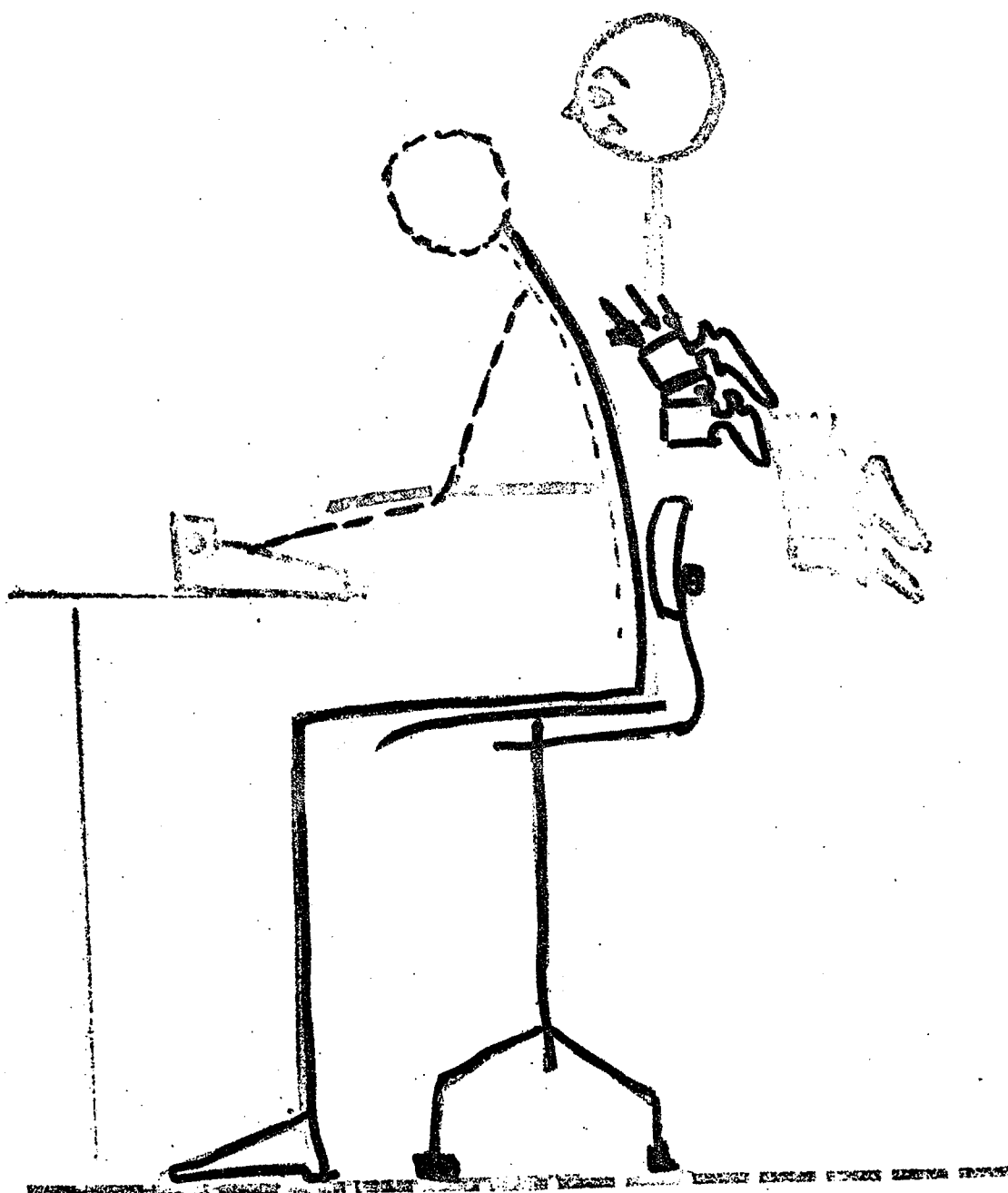
Setet bør ha sidestøtter som strekker frem ca. $\frac{1}{2}$ setedybde
Seteflaten bør ha en helningsvinkel på $3 - 5^{\circ}$.

- | | | | | |
|---|---|---|---|---|
| " | " | " | " | et polster 30 - 60 mm(vibrasjon/trykk) |
| " | " | " | " | trekk som er varmeisolerende og ventilert |
6. Ryggstøet bør kunne reguleres i høyden og frem-tilbake
" " være ca. 45 cm. bredt og 35-50 cm. høyt.
 7. Arbeidshøyden bør være slik at arbeidet kan utføres omkring albuehøyde, se illustrasjon av kjører på traktor.

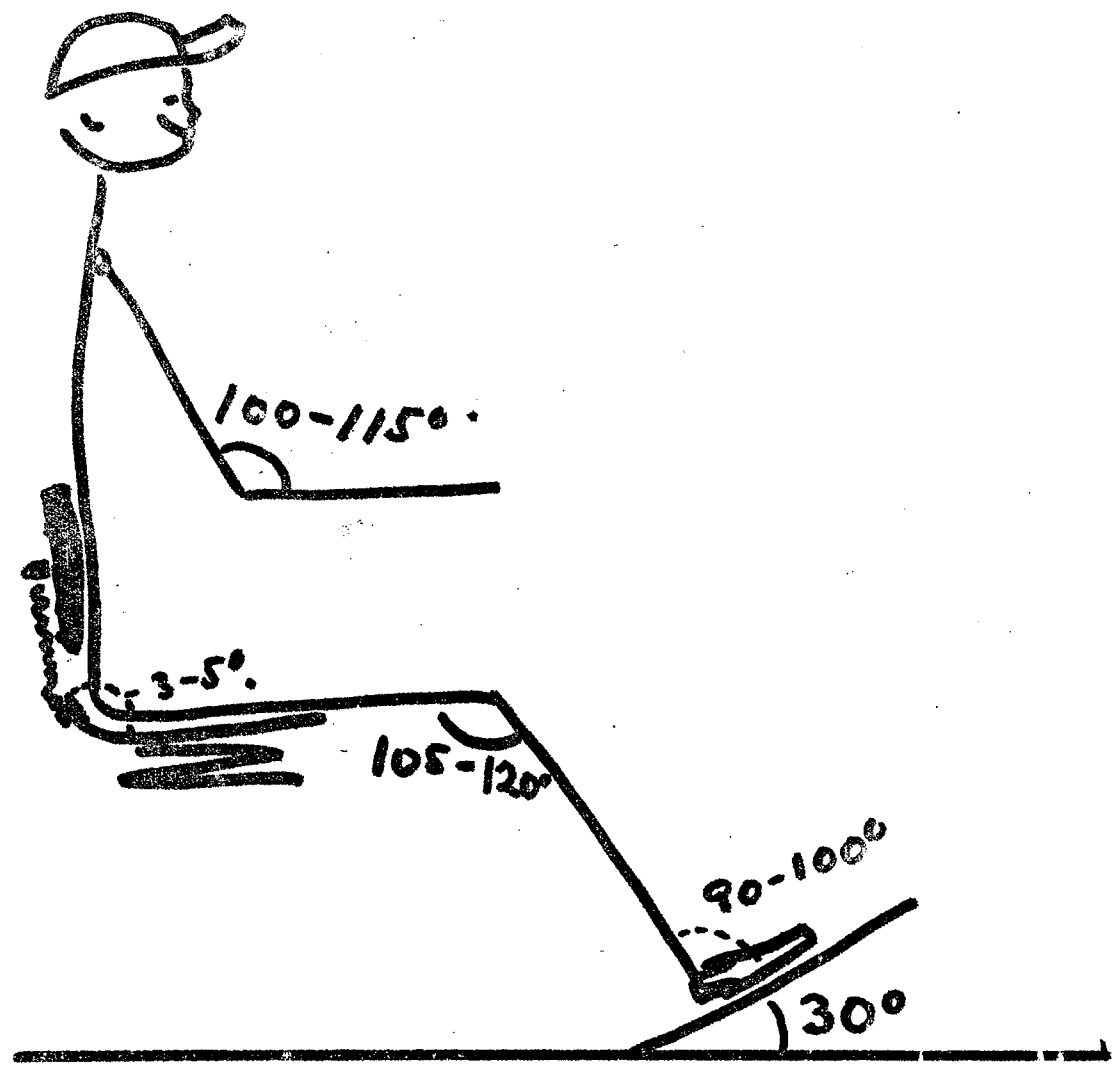
GOD SITTENDE ARBEIDSSTILLING



FOR LAV ARBEIDSPASS
GIR - STATISK MUSKELARBEIDE
FOR RYGG OG NAKKE.

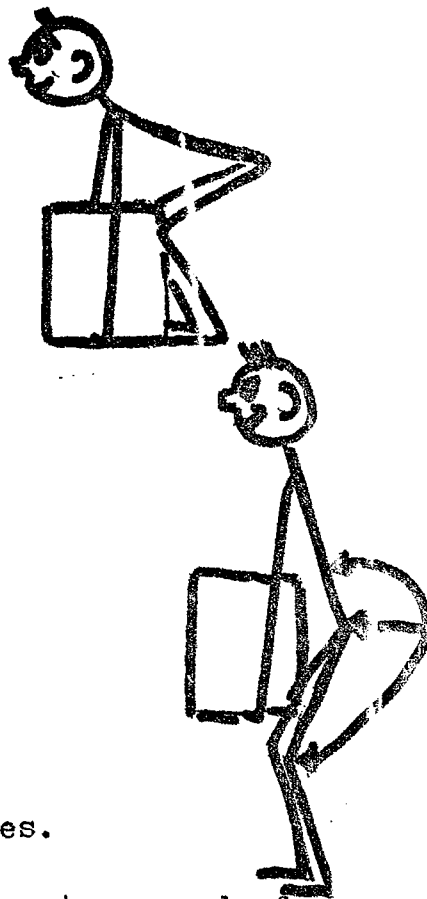


GOD SITTENDE ARBEIDSSTILLING PÅ TRAKTOR.



Prinsipper for riktig løfteteknikk

1. Stå så nær gjenstanden som mulig og i gangretning. Stå bredbent.
2. Hold ryggen rett og bøy i kne- og hoftelodd. (Kneledd ikke mer enn rett vinkel). Strekk nakken, se frem og opp, armene henger.
3. Ta tak i gjenstanden - og hold den så nær inntil kroppen som mulig.
4. Klar til løft - pust $3/4$ inn, hold pusten - strekk samtidig knær, hofter og rygg. Pust ut. Skal en gjenstand settes ned, skal det gjøres rolig på samme måte.



Hold godt tak i det som skal løftes.

Løft fra bakken er vanskelig og tungt, prøv derfor om mulig å plassere gjenstanden i rimelig høyde.

Ideell løftehøyde for tunge gjenstander 70-80 cm.

Farlige løftemåter.

1. Løfte tunge gjenstander med bøyet rygg og rette knær.
2. Løfte med overkroppen bøyet til siden eller dreiet.

