

ERGONOMISKE SYNSPUNKTER PÅ FORHOLDET

TRAKTOR/REDSKAP/KJØRER

Av

Lars Sjøflot

Foredrag på NJF-seminaret
"Redskapen kring traktorn",
JTI, Ultuna, Uppsala, Sverige,
19. - 21. oktober 1976.

E R G O N O M I

Ergonomi står for samspillet menneske-tekniske hjelpemidler-arbeidsmiljø i en arbeidssituasjon. Det tas utgangspunkt i menneskets forutsetninger og begrensninger for å utføre arbeid; - for arbeid med traktor blir dette da kjørerens -.

Mål for ergonomi er

- trivsel med arbeidet
- redusere risiko for yrkessykdommer og helseskader
- god kvalitet på utført arbeid
- bra effektivitet eller produktivitet

Ergonomi er samordning av viten om menneskets oppbygging og funksjon på den ene siden og om utforming av tekniske hjelpemidler og arbeidsmiljø på den andre. Med tanke på traktor/redskap systemene vil ergonomi komme inn som et helt nødvendig ledd i både konstruksjon og praktisk bruk.

Vitenskapelige undersøkelser, ulykkes- og skadestatistikk samt erfaringer fra praksis viser at traktorkjøring er et risikobetont arbeid; det synes å kunne medføre en del ubehagelige og helseskadelige følger; det kan være fysisk tungt og slitsomt og det kan være misnøye med kvaliteten av utført arbeid ved bruk av enkelte redskaper. Effektiviteten av arbeidet blir påvirket negativt av de forhold som her er nevnt. Dette tyder på at de ergonomiske mål ikke er nådd for maskinsystemene traktor-redskap. Manglende kunnskaper og forståelse fra konstruktør- og produsenthold kan være en årsak til dette. Praktisk/tekniske konstruksjonsproblemer og økonomiske vurderinger kan være andre vesentlige årsaker.

For dårlig opplæring og trening i bruken, særlig med tanke på ergonomiske forhold, kan også mistenkes for å være en årsak.

MANN-MASKIN SYSTEM PRINSIPPER

For å kunne utføre arbeid med en sjølgående maskin må vi få informasjon om systemet, omgivelser og kjøreforhold samt utført arbeid. Informasjon får vi gjennom sansene. Sansing og oppfatning er meget viktige funksjoner i systemet. Neste fase blir bearbeiding av innkommet informasjon i sentralnervesystemet

ved å tenke, vurdere og ta beslutninger. Beslutningene fører til handling. Utøvende funksjoner med kropp, hender og føtter blir det synlige og fysiske målbare resultat av de to foregående fasene. Det er dette vi til vanlig kaller arbeid. På en traktor blir dette via betjeningsorganer å styre maskinsidens funksjoner som så i sin tur utfører det egentlige arbeid - resultatet av innsatsen -.

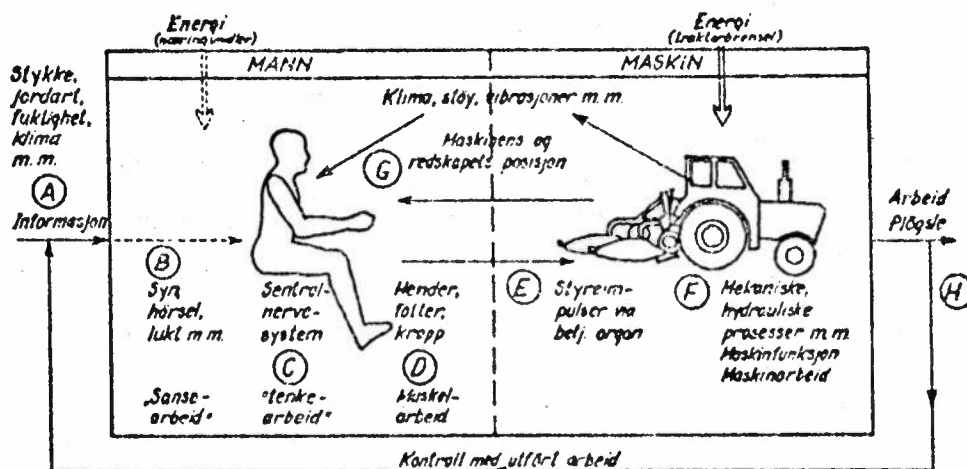


Fig. 1. Det som foregår i et mann-maskin system. Mannen skal egentlig sitte på traktoren - er her satt ved siden for bedre å kunne illustrere hvordan mennesket fungerer i systemet -.

Menneskets funksjoner i systemet er alle like viktige og disse blir påvirket av arbeidsmiljøfaktorene. Ofte kan dette være hemmende og forstyrrende påvirkning. Ergonomi står for en optimalisering av menneskets funksjon og dermed som regel også en optimalisering av hele systemets funksjon.

PRAKTISK KJØRING AV TRAKTOR MED REDSKAP

Nedenfor gis en skjematisk oppstilling over de praktiske funksjoner og konstruksjonsdetaljer som er av størst betydning for de ergonomiske forhold ut fra de nevnte faser i menneskets funksjon.

Fase i kjørerens funksjon	Sans el. organsystem i aktivitet	Funksjon, forhold og/eller konstruksjonsdetaljer på maskinsiden av betydning for ergonomisk utforming
Skaffe informasjon	Syn	Siktforhold, instrumenter, indikatorer
	Hørsel	Lydinformasjon. Turtall og motorbelastning, sikkerhetskoplinger, kjøring i stein og andre hindringer, <u>unormale lyder</u> i traktor og redskapsfunksjon
	Følelse	Traktorens posisjon og bevegelser og redskapets påvirkning på dette. Betjeningsorganenes posisjon
	Lukt	Jord- og avlingsforhold. Varsling om lekkasjer, avilukt ved varmgang, m.m.

Forts. tabell

Fase i kjørerens funksjon	Sans el. organsystem i aktivitet	Funksjon, forhold og/eller konstruksjonsdetaljer på maskinsiden av betydning for ergonomisk utforming
Informasjonsbehandling	Hjerne, sentralnervesystem	Vurdere kjøreforhold, kjøremønstre og klimatiske forhold Vurdere redskapsfunksjon Vurdere kvalitet av utført arbeid Vurdere sikkerhetsmessige forhold
Handling, utøvende funksjoner	Hender	Ratt, spaker, knotter, brytere, sveiver, snortrekk m.m. på traktor og på redskap
	Føtter	Pedaler, fotbetjente innretninger på redskap
	Kropp, lår	Stenger og andre komponenter som kan reguleres uten særlig krav til presisjon Styrefunksjon kan være 1) <u>Innstilling</u> en gang for alle eller noen få ganger, 2) <u>kontinuerlig justering eller styring</u> . Dette stiller vidt forskjellige krav til god ergonomisk plassering og funksjon av betjeningsorganene.
Påvirkning av arbeidsmiljøfaktorer m.m.	Sansene, sentralnervesystemet, kropp og lemmer	Klima, støv, gasser og damp, støy, vibrasjoner, og de konstruksjonsdetaljer som kan påvirke disse arbeidsmiljøfaktorene. Detaljer som angår arbeidsstilling og muligheter for gunstig betjenings- og kjøreteknikk.

Det er viktig å huske på at flere av arbeidsmiljøfaktorene er viktige informasjonskilder, slik at det ikke blir spørsmål om å eliminere dem, men heller å finne et optimalt nivå for kjørerens. De uheldige følger av arbeidsmiljøfaktorene er foruten å hemme menneskets arbeidsfunksjoner, negative virkninger på helse og trivsel.

INFORMASJON TIL TRAKTORKJØREREN

Siktforhold - store speil - sittestilling

Synet formidler 80 - 90 % av informasjonen en traktorkjører gjør bruk av. Sikt fra traktoren, og spesielt sikt til redskapsfunksjoner som skal overvåkes, blir derfor meget viktig for å få gjort skikkelig arbeid. Figurene 2 og 3 viser eksempler på utviklinga vi har hatt når det gjelder sikt fra arbeidsplassen på traktor. Sikt, eller mer riktig "skygge", er registrert ved å plassere en lyskilde der kjørerens øyne ellers skulle vært. Lysfeltene blir ikke helt som kjørerens opplever sikten, men metoden gir en god relativ sammenligning mellom ulike traktor- og hytteutforminger. Skyggeprosenten er et uttrykk for hvor mye en ikke kan se innenfor en sirkel med radius 4 m og sentrum i kjørerens. Opptegningen viser også meget klart hvor en lett kan se og hvor en ikke kan se fra førerplassen.

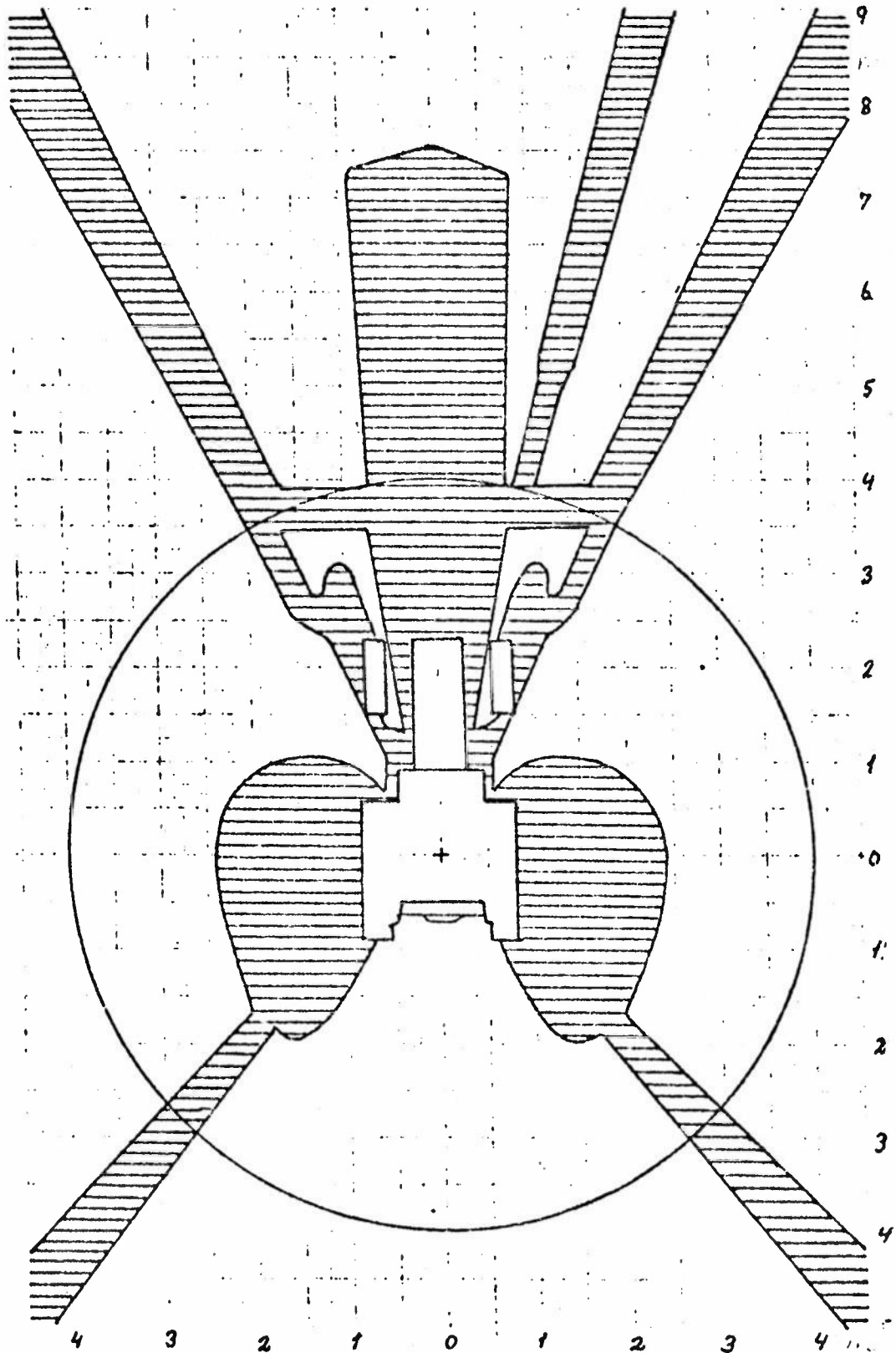


Fig. 3. Siktforhold uttrykt ved skyggefelter (skravert) på en MF 165 traktor med Sepsion førervern og forholdsvis små skjermer (åpen type).
Skyggeprosent: 36,0. (Skygge innenfor oppteignet sirkel, radius 4 m.)

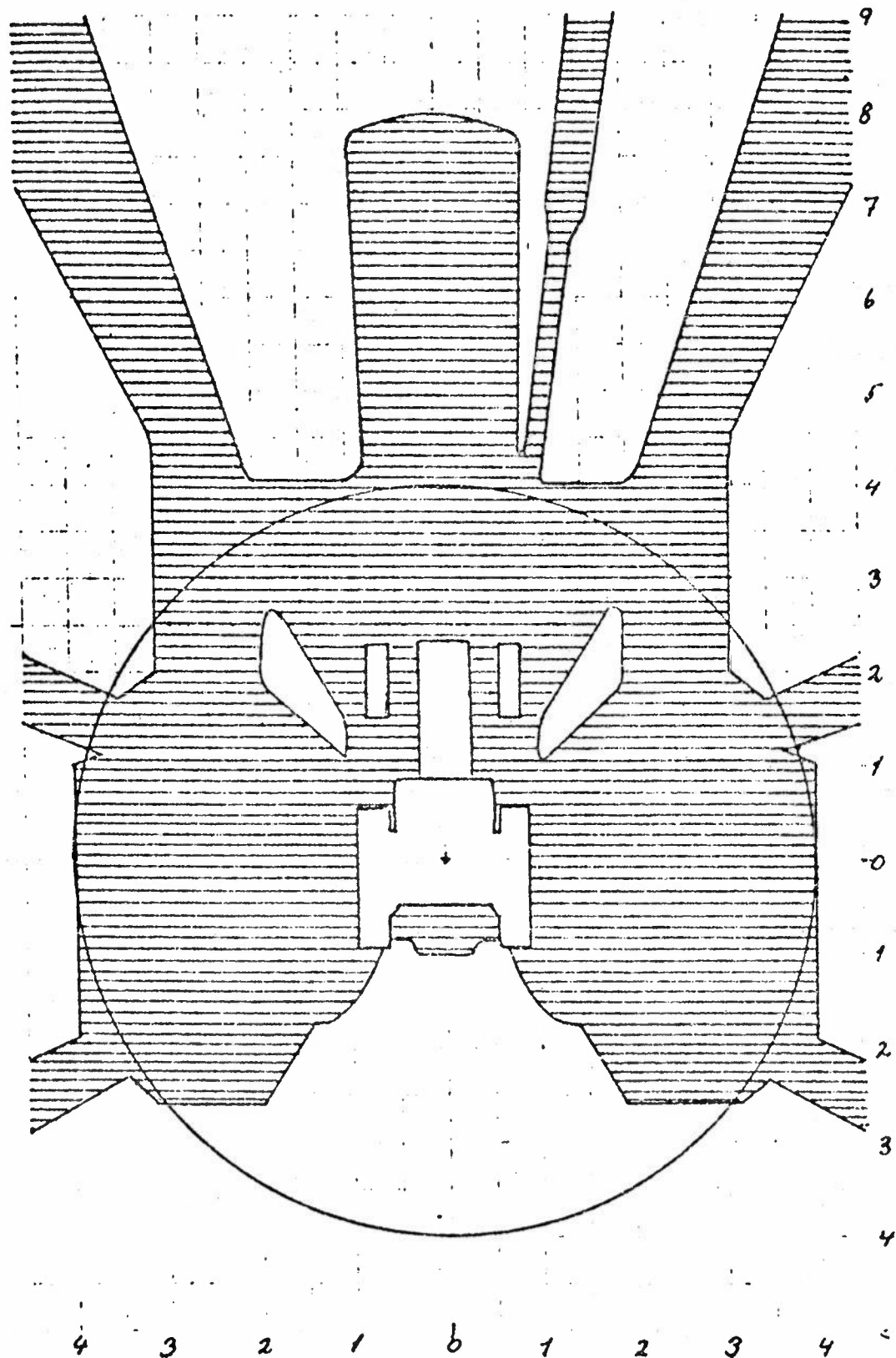


Fig. 4. Siktforhold uttrykt ved skyggefelter (skravert) på en MF 165 traktor med Sepson hytte uten bakvegg (lukket type). Skjermene tar av mye for sikten.
Skyggeprosent: 75,8. (Skyggeareal innenfor opptegnet sirkel radius 4 m.)

Utformingen av motorpanser, skjermmer og førervern eller hytte er av meget stor betydning for siktforholdene. Det er stor forskjell på traktortyper og -fabrikata. Ved vurdering av siktforhold bør en tenke på hva slags redskaper og arbeider traktoren mest skal nyttes til, - hvorfra en trenger informasjon via synet -.

Ved LTI er det i forsøk og praktisk kjøring sett noe på hva siktforholdene på traktor betyr for arbeidsstilling, arbeidsbelastning og kvalitet av utført arbeid med ulike redskaper. Det har blitt kjørt med samme type traktor; ett ledd med meget åpent førervern og små skjermmer, ett med store skjermmer og full innkledning tilsvarende lukket hytte, og ett med "lukket" og bruk av store speil både inne i og på utsida av hytta. Siktforholdene med "åpen" og "lukket" traktor som ble benyttet kan sammenlignes relativt i figurene 2 og 3.

Tabell 1. Resultater fra forsøkskjøring i en "løype" der oppgaven var å følge en S-formet linje ca. 1 m på utsiden av traktoren med et bakmontert "redskap". Gjennomsnitt for alle kjørere samt "beste" og "dårligste" kjører.

	Kjøreavvik (feilstyring), relative tall			Variasjon på kjøreavvik, relative tall, gjennomsnitt
	Gj.sn. 6 kjørere	"Beste" kjører	"Dårligste" kjører	
"Åpen" traktor	71	62	160	60
"Lukket" traktor (hytte)	125	92	187	87
"Lukket" traktor med store speil	81	39	58	64

Tabell 1 viser at kjøringa ble klart dårligst med hytte ("lukket"); dette gjelder både beste og dårligste kjører og gjennomsnittlig for alle. Variasjonen - vinglinga - i kjøringa var også størst når sikten var dårligst. Gjennomsnittlig var kjøringa best med åpen traktor og god sikt, men bruk av speil har klart kompensert for dårlig sikt. Både beste og dårligste kjører har kjørt absolutt best med speil.

Sittestillingen ble studert ved kontinuerlig å måle dreininga på hodet. Under kjøring med den åpen traktoren satt kjørerne med en dreining ca. 90° til siden nesten hele tiden. I hytta varierte sittestillingen sterkt og det ble registrert bøying og dreining i flere retninger, periodevis med utslag på 110 - 120° til siden og bakover. Med speil var sittestillingen rolig med dreining ca. 40° til siden under det meste av kjøringa. Også for arbeidsstillingen under kjøring med redskap som krever sikt bak og til siden for traktoren, synes store speil å ha klare fordeler.

Under kjøring i praksis har det vært vanskelig å måle kjørepresisjonen. Her har opplegget vært mer basert på spørreskjemaer og systematisk subjektiv vurdering. Det er gjennomført systematisk kjøring med de nevnte traktorutforminger og et stort antall ulike redskaper og flere kjørere. Forsøkene er ikke avsluttet, men et grovt oversyn bekrefter resultatene fra kjøringene i den kunstige løypa. Siktforholdene har klart stor betydning for arbeidsstilling, arbeidsbelastning og arbeidskvalitet slik det er vurdert og bedømt både av

kjørere og observatører. For mange redskaper og arbeidssituasjoner synes speil å kunne avhjelpe problemene med dårlig direkte sikt, og for en del redskaper (f.eks. forhøster og plog) er speil klart fordelaktig uansett siktforhold direkte til redskapet. Dette kommer av at kjøreren da kan innta en roligere og behageligere arbeidsstilling der han lettere kan kontrollere og styre redskapsfunksjonene.

Med redskap montert bak og til siden for kjøreren må arbeidsstillingen på traktor nødvendigvis bli ubekvem og ofte helseskadelig dersom redskap og funksjon skal overvåkes. Dette er den generelle situasjon under det meste av arbeidet på traktor. Fra tidligere praktiske kjøreforsøk med forhøster og plog er det klarlagt at kjøreren sitter dreiet bakover $130 - 150^\circ$, målt på hodet, 40 - 60 % av effektiv kjøretid; og at han snur seg til og fra denne stillingen 8 - 13 ganger i minuttet. Med stort speil kan tid i bakoverdreidd stilling reduseres til 0 - 4 % av kjøretida og antall dreinger til 0 - 2 pr. minutt. Arbeidsbelastning ved å bruke hjertefrekvensen som mål, blir klart mindre ved bruk av speil. Arbeidskvaliteten ved forhøsterkjøring blir bedre ved bruk av speil, i form av mindre spill, bedre lessede lass og større effektiv skårbredde uten å sette igjen mer uslått. Speilene må imidlertid være store, minst 20 x 30 cm og for forhøster helst med buet (konvekst) glass. Dette er resultater både traktor- og redskapsprodusenter burde merke seg.

Andre informasjonskilder

Hittil har vi ikke ved LTI systematisk studert informasjonsformidling til traktorkjøreren via hørsel, lukt og følelse. Fra praktiske observasjoner og erfaringer er det likevel klart at disse former for informasjon fra redskap og omgivelser blir vesentlig hemmet når det nyttes tett hytte med god isolasjon mot støy. Dette er det grunn til å være oppmerksom på ved utforming av redskapsfunksjoner og sikkerhetsinnretninger på redskaper. Følelsen av traktorens posisjon og bevegelser og redskapets innvirkning på dette svekkes når setet eller hytta avfjæres, særlig ved avfjæring i alle retninger. Dette er det også viktig å være oppmerksom på i framtidig utforming av førerplassen på traktor og av tunge redskaper og annet utstyr som påvirker kjøreegenskaper, reguleringsfunksjoner og stabilitet.

TRAKTORKJØRERENS VURDERINGER OG BESLUTNINGER (MENTALT ARBEID)

Den mentale arbeidsbelastning under kjøring av traktor med redskap avhenger av den mengde informasjon som skal behandles og hvilke reaksjoner som er nødvendig for å kontrollere og styre arbeidsforløpet tilfredsstillende. Et viktig ergonomisk prinsipp er at en må få nok og relevant informasjon om det som skal gjøres og om resultatet av det en gjør, men heller ikke for mye informasjon. Arbeid med traktor krever som regel synets oppmerksomhet i flere retninger samtidig og informasjonen må samordnes. Dersom redskapsfunksjonen er komplisert å overvåke, eller at det er mange funksjoner som skal overvåkes samtidig, kan det mentale arbeidet bli meget anstrengende, og det er da viktig at en får god informasjon om resultatet ("feedback"). Samspillet mellom redskapsfunksjon og betjeningsinnretninger er også meget viktig. Ofte ser vi at kjøreren virkelig må tenke seg om for å finne det rette betjeningsorgan eller riktig bevegelse eller innstilling av et betjeningsorgan, enda etter lang trening. Slikt bidrar til å øke den mentale belastning under arbeidet. Enkle og logiske redskapsfunksjoner og enkel og logisk reaksjon og betjening ved styring av funksjonene må være grunnleggende prinsipper både for redskaps- og traktorkonstruktører.

BETJENING AV TRAKTOR OG REDSKAP

Selve betjeningen av redskaper utenfor traktoren fra førerplassen har vel hittil blitt ansett for å være det største problem, særlig i forbindelse med hytter. Sammenhengen med å kunne kontrollere arbeidet og virkninger av betjeningen er imidlertid meget viktig. De vanligste prinsipper for styring er posisjonskontroll og hastighetskontroll.

Styreprinsipper

Ved posisjonskontroll er det fullstendig samsvar mellom betjeningsorganets posisjon eller stilling og styrt komponents posisjon eller funksjon. Betjeningsorganets stilling gir da via syn eller følelse direkte informasjon om styrt komponent. Styringa kan være en kontinuerlig bevegelse eller justering, eller en innstilling i 2 eller flere trinn. Bevegelseshastigheten på styrt komponent er som regel proporsjonal med betjeningsorganets.

Ved hastighetskontroll setter en med betjeningsorganets styrt komponent i bevegelse med en viss hastighet, eller med en hastighet som er proporsjonal med betjeningsorganets stilling. Her må en se, eller på annen måte følge styrt komponent eller funksjon (f.eks. via indikator) for å kunne beslutte noe om korrekt hastighet, start, stopp eller reversering. Betjeningsorganet gir lite direkte informasjon.

Sett fra menneskets side er posisjonskontroll klart det beste, så sant ikke betjeningen dermed blir for tung, eller betjeningsorganets utslag for stort og ubekvent. Mekaniske styreinnetninger med stag, wire og kabler vil være av typen posisjonskontroll, mens hydraulisk, elektrisk eller pneumatisk styring vanligvis vil være av typen hastighetskontroll. For de sistnevnte kan det også ordnes med posisjonskontroll, men dette krever som regel noe ekstra reguleringsutstyr som både kompliserer og fordyrer.

Valg av styreprinsipp og betjeningsorgan ergonomisk sett

Valg av styreprinsipp og plassering av betjeningsorganer avhenger i praksis av nødvendig betjeningskraft, bevegelsesutslag og -retning, krav til presisjon og driftssikkerhet, tekniske muligheter og kostnader. Menneskets forutsetninger og begrensninger, og mål som liten risiko for helseskader og ubehag samt god arbeidskvalitet, må tillegges større vekt enn før når det gjelder utforming av betjening av traktorredskaper.

Blir betjeningen tung og kravene til presisjon små, er pedaler ofte en god ergonomisk løsning. Tunge spaker må være plassert slik ved siden av og litt foran kjøreren at de kan dras eller skyves fra en god sittestilling med god støtte for føttene og god støtte for ryggen til å ta opp motkraft. Bevegelsesretning og -utslag må ikke være slik at kjøreren må bøye og/eller vri seg. Med arm- og håndbetjente spaker får en heller ikke den beste presisjon. God presisjon oppnås ved fingerbetjening (fingertuppkontroll), men da må betjeningsmotstanden være tilpasset de små kreftene vi har i fingrene og bevegelsesutslagene må ikke være for store.

Konstruksjonsdata for betjeningsorganer

For konkrete data - tall - for optimal plassering, bevegelsesutslag, -retning og -motstand samt logisk funksjon av betjeningsorganer vises til håndbøker og annen oppgitt litteratur. Sjekklistene ("Ergonomihefte ...") det er vist til kan være enkle og gode hjelpemidler som i mange tilfeller vil gi nok data for god ergonomisk utforming av betjening og arbeidsforhold forøvrig på sjølgående maskiner og redskaper.

En bør også være oppmerksom på at det foregår arbeid med å standardisere en del krav til ergonomisk utforming av teknisk utstyr. Noen internasjonale standarder, forslag til standarder (DIS) og andre bestemmelser og retningslinjer som berører traktor/redskap problematikken nevnes i litteraturoversikten.

Praktisk/tekniske muligheter for grei styring av traktorredskaper

Utviklingen mot tette hytter på traktorene har vanskeliggjort bruk av direkte mekaniske overføringer via stag og håndtak fra redskap til kjører. Dette prinsippet har forøvrig generelt sett vært en meget dårlig ergonomisk løsning, særlig når det gjelder arbeidsstilling. Kabler som kan overføre både trykk og strekk er mer fleksible, og ser ut til å kunne gi en grei betjening av mange redskapsinnstillinger og -funksjoner. Kablene nyttes mye i båter og driftssikkerheten synes også å være tilfredsstillende for landbruksformål, etter erfaringer fra 3 års bruk. Det må påses at dimensjoneringen blir god nok og at fester og montering blir gjort solid og funksjonsmessig riktig. Betjeningsspaken(e) må lages slik at de lett kan settes på og tas av traktoren.

Wire og snoroverføring er en del brukt, særlig snorer til låseinnetninger. At wiren rustet, blir sprø, fliser seg opp og krøller seg er ikke ukjente problemer fra landbruksredskaper. Wire i strømpe synes å passe spesielt dårlig til overføring av betjeningsfunksjoner på traktorredskaper. Snor som kommer inn bakfra og skal trekkes opp og framover gir en meget uheldig arbeidsstilling for kjøreren, særlig dersom det også er tungt. Dersom dette gjøres bare en sjelden gang, betyr det ikke så mye, men er dette en betjeningsfunksjon som stadig gjentar seg, bør det benyttes andre betjeningsformer. Dersom snora legges over en trinse foran kjøreren, slik at han kan dra snora til seg fra en bekvem posisjon, blir betjeningen vesentlig bedre.

Fra traktorens elektriske anlegg kan det tas ut 150 - 300 watt til styring av redskapsfunksjoner. Dette vil være en renslig og forholdsvis enkel energikilde å benytte. Betjeningen kan da foregå lett med en bryter eller en liten spak (NB ! hastighetskontroll !). Foreløpig finnes det ikke egnede uttak på traktorene for overføring av tilstrekkelige strømstyrker. En må vel også være klar over de generelle problemer med elektriske kontakter, ledere og andre el. komponenter i forbindelse med landbruksmaskiner. Dimensjonering og opplegg må være solid og anlegget må kunne stå for en støyt og for vær og vind.

Det hydrauliske systemet på traktoren gir store muligheter når det gjelder styring og innstilling av redskapskomponenter og -funksjoner, særlig når det er behov for store krefter. Problemene med å nytte traktorens hydraulikk har vesentlig bestått i

- bare ett enkeltvirkende uttak som standard på traktorene.
- betjeningen av standard uttak, eller også andre uttak, har foregått med samme spak som for trepunktsløftet. I beste fall har en kunnet nytte omkastere (kraner) slik at en kunne velge funksjon. Dette har heller ikke vært mulig på enkelte traktorer.
- uheldig plassering og bevegelsesutslag på betjeningsspakene.
- utette koplinger, oljesøl.
- ekstra arbeid med kopling, - må kople slanger, leitt å komme til, "klinete" arbeid -.
- unødige høye oljetrykk og store oljemengder for å styre små komponenter som krever små krefter, - må da dimensjonere unødige kraftige, blir uforholdsmessig dyrt.
- for lite standardisering av hydrauliske komponenter og dyre komponenter.

Plassering og funksjon av spaker samt det som har med kopling å gjøre er direkte viktige ergonomiske forhold. Praktikerer kan ofte forbedre disse forholdene sjøl med enkle midler, f.eks. omplassere eller forlenge spaker.

Med tanke på enklere og bedre bruk av traktorens hydrauliske system til betjening av redskaper er det ønskelig med minst 2 oljeuttak som kan betjenes helt uavhengig av trepunktløftet. Ventilene for å betjene uttakene bør være dobbeltvirkende, men også lett omstillbare til enkeltvirkende. Ventiler og betjeningsspaker må være plassert slik at det ikke hindrer annen betjening, og det ville være en fordel om plassering og bevegelsesutslag ga muligheter for grei fingertuppkontroll. En burde bestemme seg for bedre hurtigkoplinger på slangene enn de som brukes idag, og tilkoplingspunkt og -anordning burde standardiseres. Kopling av slanger burde kunne foretas fra setet. Enkelt utstyr for trykk- og mengderegulering av olja burde tilbys. Ved bruk av hydraulisk styring av redskaper bør det arbeides mer med å få fram indikatorer el.l. som klart viser kjøreren styrt komponents posisjon eller tilstand.

Eget hydraulisk system på redskapene blir en del benyttet. Dette kan styres via ventil som plasseres på traktoren ved tilkopling, eller elektrohydraulisk med bryter eller reguleringspak på traktoren og elektrisk overføring til magnetventiler på redskapets hydrauliske system. Dette kan være greit nok, men burde egentlig vært unødig i og med at en likevel har hydraulisk anlegg på traktorene. Her er det vel et spørsmål om smidigere tilpassing av og til traktorens system. Elektrohydraulisk styring av hydrauliske komponenter drevet fra traktoren er ofte en elegant måte å gjøre det på, men har hittil blitt uforholdsmessig dyrt og driftssikkerheten blir påvirket av et ekstra ledd. Med tanke på mere automatiserte funksjoner må vi regne med en utstrakt bruk av elektrohydraulikk også i landbruket.

Pneumatisk styring av redskaper kunne vært en god løsning i mange tilfeller. Dette ville kreve kompressor på traktor eller redskap og spesielt system for kraftoverføring og betjening. Praktisk sett er det ikke ønskelig med flere systemer samtidig, slik at en for traktor/redskap bør holde seg til de eksisterende med elektrisk og/eller hydraulisk styring.

KOPLING AV REDSKAP

Ergonomisk sett byr kopling av redskap på en rekke problemer. Svært ofte er kopling forbundet med ubehagelige og farlige arbeidsstillinger, den kan by på tunge tak og løft og innebære meget stor risiko for helseskader. Koplingsoperasjonen kan også være uforholdsmessig tidkrevende og er noe kjøreren går til med ulyst. Dårlige siktforhold til redskap og trekkroker i koplingsfasen kan også hemme arbeidsoperasjonen i vesentlig grad.

Det bør satses mer på å gjøre alle tilkoplinger enklere, sikrere og raskere. Her må det samarbeides mellom traktor- og redskapsprodusenter. Vi har ikke sett systematisk og forskningsmessig på koplingsoperasjonen, men vi har fra enkle forsøk og praksis sett at det med enkle midler kan la seg gjøre å lette og trygge denne arbeidssituasjonen. Ett eksempel er "oppfangingsutstyr" på løftekroker som en ikke kan se fra førerplassen, ett annet er muligheten for å kunne dirigere trekkstengene fra førerplassen.

ARBEIDSMILJØ OG ARBEIDSSTILLING

For å få en god arbeidsstilling på traktor med redskap må kravene til både sikt og plassering og bevegelsesutslag på betjeningsorganer være oppfylt. Det hjelper lite med et bra plassert betjeningsorgan dersom kjøreren likevel må dreie og bøye seg for å se hvordan betjeningen virker på arbeidet. Dette med sikt i to retninger samtidig gir en vanskelig arbeidssituasjon, og det er for å bedre noe på denne at bruk av store speil og mere indikatorer eller andre hjelpemidler til å overvåke redskapsfunksjoner bør tas i bruk.

Arbeidsmiljøfaktorene forøvrig er mest knyttet til traktoren, men for helhetens skyld skal her de faktorer som kan påvirke arbeidssituasjonen via redskapet kort nevnes. Det finnes eksempler på at støy og vibrasjoner fra redskap kan virke uheldig på kjøreren. Dette kommer da som et tillegg til de støy- og vibrasjonsforhold en ellers har på traktoren. Støv fra enkelte redskapsfunksjoner kan også være plagsomt. Arbeid med sprøyting eller tilsetning av væsker ellers i arbeidsprosessen kan være ubehagelig og direkte helsefarlig på grunn av avdrift. Andre arbeidsprosesser som medfører gasser, damper og vond lukt kan også være ubehagelige og arbeidet kan bli hemmet. Problemene med de fleste nevnte faktorer samt klimatiske forhold kan i stor grad løses med bruk av hytte på traktoren. Da må hytta være tett, lydisolert og fullstendig klimaregulert med skikkelig filter i luftinntaket. Etter mitt syn bør en fra redskapssiden likevel anstrenge seg mer for å redusere de uheldige miljøfaktorene, slik at kravene til fullstendig tett innkledning ikke blir skjerpet på grunn av forholdene ved redskap og redskapsfunksjon.

ERGONOMI - ØKONOMI - OPPLÆRING

Det er hevdet, og ofte med rette, at ergonomiske forbedringer koster mye. Dette betraktes som ekstra kostnader. Uttrykket luksus nevnes også i denne sammenheng. Helse og trivsel er vanskelig å verdsette i penger og det kan bli store variasjoner i hva hver av oss er villig til å betale for disse goder. Direkte positive virkninger av gode ergonomiske forhold på kvalitet og kapasitet av utført arbeid er heller ikke lett å måle alltid. Når det gjelder situasjonen med traktor/redskap er det bondens og brukerens syn på det som er nevnt som blir avgjørende. Generelt øker kravene til arbeidsmiljø og livsverdier i vår del av verden - nye arbeidsmiljølover kommer, det vises vilje til naturvern, forbedrede sosiologiske og sosiale forhold -. Dette bør vel også komme våre bønder til gode, og en del av dette oppnås ved å bedre de ergonomiske forhold.

Mange ergonomiske forbedringer på traktor og redskap kan også gjøres uten store kostnader. Det er her ofte et spørsmål om å anvende ergonomiske prinsipper i konstruksjonsarbeidet og å komme inn med disse i et tidlig stadium i utviklingen. Hittil har konstruktørene hatt for lite kjennskap til ergonomi. For framtidig utvikling er det viktig at både konstruktører og bedriftsledelse får opplæring i ergonomi; i hvor en kan finne konkrete data, hvordan disse bør brukes og i betydningen av god ergonomisk utforming. Et annet og meget viktig moment er også at det etableres et bedre samarbeid - en bedre koordinering og tilpassing av produkter - mellom traktorprodusenter og redskapsprodusenter.

Opplæring i bruk av traktor med redskap er meget viktig, ikke minst med tanke på konsekvenser av de ergonomiske forhold. Her har fagskolene i landbruket et stort ansvar, men det må vel også være klart at både produsenter og leverandører av traktorer og redskap må føle ansvar for instruksjon og opplæring i bruk og stell. Sist, men ikke minst, må bonden og brukeren få forståelse for betydningen av rett bruk og stell og av anvendelse av ergonomiske prinsipper når det

gjelder arbeidsstilling, kjøreteknikk og arbeidsopplegg generelt. Det er meget viktig å få inn gode vaner og rutiner helt fra en begynner å kjøre. Vesentlige ergonomiske forbedringer kan idag oppnås ved bedre opplæring, trening og innsikt i bruken av traktor med redskap.

Det er å håpe at dette seminaret kan bidra til å øke forståelsen for de ergonomiske forhold slik de er idag på traktor ved bruk av ulike redskaper, og at det for den framtidige utvikling kan bidra til økt kunnskap og innsikt i ergonomiske forhold ved konstruksjon og bruk av mann-maskinsystemet traktor med redskap.

LITTERATUR

- X AMINOFF, S.; HANSSON, J.-E., PETERSSON, B.: Ergonomisk checklista för transport- och hanteringsmaskiner. Forskningsstiftelsen Skogsarbeten, Stockholm, 1974.
- DAMON, A.; STOUDT, H.W., McFARLAND, R.A.; The Human Body in Equipment Design. Harward University, Press, Cambridge, Massachusetts, 1966, 360 pp.
- DUPUIS, H.; PREUSCHEN, R., SCHULTE, B.: Zweckmässige Gestaltung des Schlepperführerstandes. Schriftenreihe Landarbeit und Technik, Heft 20, 1955, 157 S.
- EILE, J.: Ergonomi. Arbetet och arbetsmiljön. Hermods Förlag, Best. nr. 70-420, 1973, 252 s. (Lærebok)
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO):
- ISO Standard 2631 - 1974 Guide for the evaluation of human exposure to whole body vibration
 - ISO/DIS 3462 - 1974 Agricultural tractors and machinery - Seat reference point
 - ISO/DIS 3463 - 1974 Agricultural wheeled tractors - Protective cabs and protective frames - Test methods and acceptance conditions
 - ISO/DIS 3767 - 1975 Symbols for controls
 - ISO/DIS 3776 - 1975 Agricultural tractors - Anchorages for seat belts
 - ISO/DIS 3778 - 1975 Agricultural tractors - Actuating forces required to operate control members
 - ISO/DIS 4252 - 1975 Agricultural tractors - Protective cabs - Dimensions
 - ISO/DIS 4253 - 1975 Agricultural tractors - Dimensions of operator's seating accommodation
- KROEMER, K.H.E.: Der Körper als Konstruktionsmass. VDI-Nachrichten, 20, 1966, 6-8.
- KROEMER, K.H.E.: Auswahl, Anordnung und Gebrauch von Hebeln und Kurbeln. Werkstattstechnik, 56, 1966, 618-622.
- LUTHMAN, G., ÅBERG, U., LUNDGREN, N., (Eds.): Handbok i ergonomi. Almqvist & Wiksell, Stockholm, 1966, 636 s.
- LØKEN, B., GREGER RAMBERG, I., ROALDSNES, J.: Vårt arbeidsmiljø. En innføring i ergonomi. NKS-forlaget, Oslo, 1975, 220 s.
- MATTHEWS, J., KNIGHT, A.A.: Ergonomics in Agricultural Equipment Design. NIAE, Silsoe, England, 1971, 6 pp.

- MORGAN, C.T., COOK, J.S., CHAPANIS, A., LUND, M.W. (Eds.): Human Engineering Guide to Equipment Design. McGraw-Hill New York/Toronto/London, 1963, 615 pp.
- MURRELL, K.F.H.: Ergonomics. Man in his working environment. Chapman & Hall, London, 1965, 496 pp.
- MØLNÅ, B.: Detaljer ved traktoren som arbeidsplass - på- og avstigningsforhold. Stensiltrykk Serie A, nr. 435, LTI, 1972.
- OECD: Standard Code for Tractor Testing, 1973.
- SHACKEL, B. et al.: Applied Ergonomics Handbook, Chapter 2-7, Applied Ergonomics, Dec. 1969 - June 1970, 33-165.
- SJØFLOT, L.: Tiltak for å redusere uheldige følger av vibrasjonspåvirkning på kjørere av landbruksmaskiner. Orientering nr. 30, LTI, 1969.
- SJØFLOT, L.: Working conditions and work load experienced in operating tractor mounted forage harvesters (Congress Paper). Stensiltrykk serie A, nr. 461, LTI, 1973.
- N.W. Arbetsspegel på traktor. (Utdrag av Sjøflots artikkel i Aktuelt fra LOT, nr. 3, 1974.) Husdjur, nr. 6, 1974.
- SJØFLOT, L.: Speil - enkelt middel til å forbedre arbeidssituasjonen under traktorkjøring. Foredrag på LOT informasjonsmøte Teknikk på Hamar, Trykt i Aktuelt fra LOT, nr. 3, 1974, s. 76-85. Stensiltrykk serie A, nr. 467, LTI, 1974.
- SJØFLOT, L.: Arbeidsspeil - "medisin" mot vond rygg og stiv nakke -. Norsk Landbruk nr. 7, 6-8, 1974.
- SJØFLOT, L.: Tiltak for å bedre arbeidssituasjonen under traktorkjøring. Landbrukets Årbok Jordbruk - Hagebruk - Skogbruk, 1975, s. 150-160. Johan Grundt Tanum Forlag, Oslo.
- SJØFLOT, L.: Slik kan det gjøres ! Samarbeid om grashøsting - Tips som gjør arbeidet lettere. Norsk Landbruk nr. 8, 1975.
- SJØFLOT, L.: Lag nytt styreorgan til forhøsteren sjøl ! Norsk Landbruk nr. 9, 1975.
- SJØFLOT, L.: Lettbetjente styreorganer for traktormonterte forhøstere. Landbruksteknisk institutt, Orientering nr. 36, 1975, 43 s.
- * SJØFLOT, L.: Ergonomihefte - med praktiske tips og notater for vurdering av arbeidsplass og arbeidsforhold på sjølgående maskiner -. Landbruksforlaget, Oslo, 1975, 32 s.
- SJØFLOT, L.: Studieplan for brevkurset "Din arbeidsplass - ditt arbeidsmiljø og arbeidsopplegg". Landbrukets Brevskole, Oslo, 1975, 7 lærebrev, 22 s.
- SJØFLOT, L.: Kopling av tippslange fra førersetet. Automatisk utløsning og låsing av tilhengerbaklem. Landbruksteknisk institutt, Stensiltrykk serie A, nr. 515, 3 s., 1976.
- SJØFLOT, L.: Tips for å lette arbeidet under traktorpløying. Landbruksteknisk institutt, Stensiltrykk serie A, nr. 519, 7 s., 1976.
- SJØFLOT, L.: Betjening av grashøstestyr - Forbered -76-sesongen nå ! Norsk Landbruk nr. 9, 4-5, 17, 34, 1976.

- SJØFLOT, L.: "På traktoren er det fortsatt vondt å sitte" - gjør noe med det sjøl ! - mens vi venter på forbedringer fra produsentene. Norsk Landbruk nr. 9, 6-8, 34, 1976.
- SJØFLOT, L.: Driving Simulator for studying the Working Situation on Farm Tractors in the Operation of Forage Harvesters. Paper presented at the 6th IEA-Congress, USA, 1976. Landbruksteknisk institutt, Stensiltrykk serie A, nr. 539, 9 pp, 1976.
- VDI Richtlinie 2780 (Entw.): Körpermasse als Grundlage für die Gestaltung von Sitzen und Arbeitsplätzen (Anthropometrie). Düsseldorf: VDI-Verlag, 1970.
- VERENIGING VOOR ORGANISATIE- EN ARBEIDSKUNDE, The Netherlands: Ergonomic Checklist for Machines and Implements, 1974.
- WOODSON, W.E., CONOVER, D.W.: Human Engineering Guide for Equipment Designers. University of California Press, Berkeley, Los Angeles, 1966, 480 pp.