



Rådet for  
Den Europæiske Union

Bruxelles, den 23. september 2014  
(OR. en)

13533/14  
ADD 3

AGRI 593  
ENT 204  
MI 698  
DELECT 177

#### FØLGESKRIVELSE

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| fra:            | Jordi AYET PUIGARNAU, direktør, på vegne af generalsekretæren for Europa-Kommissionen                                                                                                                                                                |
| modtaget:       | 19. september 2014                                                                                                                                                                                                                                   |
| til:            | Uwe CORSEPIUS, generalsekretær for Rådet for Den Europæiske Union                                                                                                                                                                                    |
| Komm. dok. nr.: | C(2014) 6494 final - Bilag 9 til 13                                                                                                                                                                                                                  |
| Vedr.:          | BILAG til Kommissionens delegerede forordning af XXX om supplerings og ændring af Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) nr. 167 for så vidt angår køretøjskonstruktion og generelle krav for godkendelse af landbrugs- og skovbrugskøretøjer |

Hermed følger til delegationerne dokument - C(2014) 6494 final - Bilag 9 til 13.

Bilag: C(2014) 6494 final - Bilag 9 til 13



EUROPA-  
KOMMISSIONEN

Bruxelles, den 19.9.2014  
C(2014) 6494 final

ANNEXES 9 to 13

## **BILAG**

**til**

**Kommissionens delegerede forordning**

**af XXX**

**om supplerings og ændring af Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) nr. 167  
for så vidt angår køretøjskonstruktion og generelle krav for godkendelse af landbrugs-  
og skovbrugskøretøjer**

## **BILAG IX**

### **Krav vedrørende styrtssikkert førerværn (frontmonterede styrtssikre førerværn på smalsporede traktorer)**

#### **A. Generelle bestemmelser**

1. De EU-krav, der gælder for styrtssikre førerværn (frontmonterede styrtssikre førerværn på smalsporede traktorer), er fastsat i punkt B.
2. Prøvning kan foretages efter den statiske eller den dynamiske prøvningsmetode, der er fastlagt i afsnit B1 og B2. De to fremgangsmåder anses for at være ækvivalente.
3. Ud over de krav, der er fastsat i punkt 2, skal kravene til ydeevnen for sammenfoldelige styrtssikre førerværn, der er fastlagt i afsnit B3, være opfyldt.
4. I afsnit B 4 beskrives computerprogrammet til bestemmelse af kontinuerlig eller afbrudt rulning, som skal anvendes ved virtuel prøvning.

#### **B. **Krav vedrørende styrtssikre førerværn (frontmonterede styrtssikre førerværn på smalsporede traktorer)**<sup>(1)</sup>**

#### **1. DEFINITIONER**

- 1.1 [Ikke relevant]

#### **1.2. *Styrtssikre førerværn (Roll-Over Protective Structure - ROPS)***

Ved styrtssikkert førerværn (styrtssikkert førerhus eller styrtbøjle), herefter benævnt "førerværn", forstås den opbygning på traktoren, hvis væsentlige formål er at afværge eller formindske faren for føreren, hvis traktoren vælter under normal brug.

Det styrtssikre førerværn er karakteriseret ved, at det skaber et frirum, der er stort nok til at beskytte føreren, når denne sidder enten inden for det af førerværnet afgrænsede rum eller inden for et rum, der afgrænses af en række rette linjer fra førerværnets yderkanter til enhver del af traktoren, som kan komme i berøring med et fladt underlag, og som er i stand til at bære traktoren i denne position, hvis traktoren ruller rundt.

#### **1.3. *Sporvidde***

- 1.3.1. Indledende definition: hjulets midterplan

Hjulets midterplan befinder sig lige langt fra de to planer, der går gennem fælgenes

ydersider.

### 1.3.2. Definition af sporvidde

Det lodrette plan gennem hjulaksen skærer dets midterplan langs en ret linje, der på et punkt støder mod underlaget. Hvis **A** og **B** er de to punkter, der på denne måde er bestemt for hjulene på samme traktoraksel, er sporvidden afstanden mellem punkt **A** og **B**. Sporvidden kan således bestemmes for både for- og baghjul. Hvis der er tale om tvillingehjul, er sporvidden afstanden mellem to planer, der er hjulparrenes midterplan.

### 1.3.3. Tillægsdefinition: traktorens midterplan

Man anvender yderpunkterne for punkt **A** og **B** på traktorens bagaksel, hvilket giver den størst mulige værdi for sporvidden. Det lodrette plan vinkelret på linjen **AB** i dennes midterpunkt er traktorens midterplan.

## 1.4. *Akselafstand*

Afstanden mellem de lodrette planer, der går gennem de to **AB**-linjer som defineret ovenfor, det ene ved forhjulene og det andet ved baghjulene.

## 1.5. *Bestemmelse af sædets indekspunkt; sædets placering og indstilling ved prøvning*

### 1.5.1. Sædets indekspunkt (SIP)<sup>2)</sup>

Sædets indekspunkt bestemmes i henhold til ISO 5353:1995.

### 1.5.2. Sædets placering og indstilling ved prøvning

#### 1.5.2.1. Hvis sædet kan indstilles, anbringes det i bageste og højeste position.

#### 1.5.2.2. Hvis ryglænets hældning er indstillelig, skal den indstilles til midterste position.

#### 1.5.2.3. Hvis sædet er udstyret med sædeophæng, skal dette blokeres midtvejs, medmindre dette er i modstrid med sædefabrikantens udtrykkelige anvisninger.

#### 1.5.2.4. Hvis sædets stilling kun kan reguleres i længderetningen og højden, skal længdeaksen gennem sædets indekspunkt være parallel med traktorens lodrette plan i længderetningen gennem rattets centrum, med en tilladt sideforskydning på 100 mm.

## 1.6. *Frirum*

- 1.6.1. Lodret referenceplan og referencelinje
- Frirummet (figur 6.1) defineres ud fra et lodret referenceplan og en referencelinje:
- 1.6.1.1. Referenceplanet er et lodret plan, som almindeligvis ligger i traktorens længderetning, og som går gennem sædets indekspunkt og rattets centrum. Normalt falder referenceplanet sammen med traktorens midterplan i længderetningen. Referenceplanet forudsættes at bevæge sig vandret med sædet og rattet under belastning, men at forblive vinkelret på traktoren og på førerværnets gulvplan.
- 1.6.1.2. Referencelinjen er den linje indeholdt i referenceplanet, der passerer gennem et punkt beliggende  $140 + a_h$  bagved og  $90 - a_v$  under sædets indekspunkt og det første punkt i ratkransen, som den skærer, når den bevæges fra lodret til vandret.
- 1.6.2. Bestemmelse af frirummet for traktorer med ikke-vendbart sæde
- Frirummet i traktorer med ikke-vendbart sæde defineres i punkt 1.6.2.1 til 1.6.2.11 nedenfor og er afgrænset af følgende planer, idet traktoren befinder sig på et plant underlag, og sædet er indstillet som angivet i punkt 1.5.2.1 til 1.5.2.4<sup>3)</sup>, og rattet, hvis det kan indstilles, er indstillet til midterpositionen for kørsel i siddende stilling:
- 1.6.2.1. to lodrette planer 250 mm på hver side af referenceplanet op til en højde af 300 mm over det plan, der er defineret i punkt 1.6.2.8 nedenfor, og i længderetningen mindst 550 mm foran det lodrette plan vinkelret på det referenceplan, der passerer  $(210 - a_h)$  mm foran sædets indekspunkt
- 1.6.2.2. to lodrette planer 200 mm på hver side af referenceplanet op til en højde af 300 mm over det plan, der er defineret i punkt 1.6.2.8 nedenfor, og i længderetningen fra den flade, der er defineret i punkt 1.6.2.11 nedenfor, til det lodrette plan vinkelret på det referenceplan, der passerer  $(210 - a_h)$  mm foran sædets indekspunkt
- 1.6.2.3. et skråt plan vinkelret på referenceplanet, parallelt med og 400 mm over referencelinjen, som strækker sig bagud til det punkt hvor det skærer det lodrette plan, som er vinkelret på referenceplanet og går gennem et punkt  $(140 + a_h)$  mm bagved sædets indekspunkt
- 1.6.2.4. et skråt plan, vinkelret på referenceplanet, som skærer det plan, der er defineret i punkt 1.6.2.3 ovenfor ved dets bageste kant og hviler på overkanten af ryglænet
- 1.6.2.5. et lodret plan, som er vinkelret på referenceplanet og passerer mindst 40 mm foran rattet og mindst  $760 - a_h$  foran sædets indekspunkt
- 1.6.2.6. en cylinderflade, hvis akse er vinkelret på referenceplanet og har en radius på 150 mm og tangerer de planer, der er defineret i punkt 1.6.2.3 og 1.6.2.5 ovenfor

- 1.6.2.7. to parallelle skråstillede planer, som går gennem de øverste kanter af de planer, der er defineret i punkt 1.6.2.1 ovenfor, således at det skråstillede plan i den side, på hvilken slaget rammer, ikke kommer nærmere end 100 mm ved referenceplanet over frirummet
- 1.6.2.8. et horisontalt plan, der passerer gennem et punkt  $90 - a_v$  under sædets indekspunkt
- 1.6.2.9. to dele af det lodrette plan vinkelret på referenceplanet, som passerer  $210 - a_h$  foran sædets indekspunkt, idet begge disse to dele forbinder henholdsvis de bageste grænser for planerne defineret i punkt 1.6.2.1 ovenfor og de forreste grænser for planerne defineret i punkt 1.6.2.2 ovenfor
- 1.6.2.10. to dele af det vandrette plan, som passerer 300 mm over det plan, der er defineret i punkt 1.6.2.8 ovenfor, idet begge disse to dele forbinder henholdsvis de øverste grænser for de lodrette planer defineret i punkt 1.6.2.2 ovenfor med de nederste grænser for de skråstillede planer defineret i punkt 1.6.2.7 ovenfor
- 1.6.2.11. en flade, om nødvendigt krum, hvis frembringer er vinkelret på referenceplanet og hviler på ryglænets bagside.
- 1.6.3. Bestemmelse af frirummet i traktorer med vendbar førerplads
- For traktorer med vendbar førerplads (vendbart sæde og rat) er frirummet indhyllingen af de to frirum, der er defineret ved rattets og sædets to forskellige positioner. For hver position af rattet og sædet skal frirummet defineres på grundlag af punkt 1.6.1 og 1.6.2 ovenfor ved førerens stilling i normal position og på grundlag af punkt 1.6.1 og 1.6.2 i bilag X ved førerens stilling i omvendt stilling (se tillæg 2, figur 6.2).
- 1.6.4. Ekstrasæder
- 1.6.4.1. Hvis der er tale om traktorer, hvori der kan monteres ekstrasæder, skal den indhylling, der omfatter sædets indekspunkter for alle de mulige konfigurationer, anvendes ved prøvningerne. Førerværnet må ikke komme ind i det større frirum, hvori der tages hensyn til disse forskellige sædeindekspunkter.
- 1.6.4.2. Hvis en ny sædekonfiguration tilbydes efter udførelse af prøvningen, skal det bestemmes, om frirummet rundt om det nye SIP falder inden for den tidligere fastlagte indhylling. Hvis dette ikke er tilfældet, skal der udføres en ny prøvning.
- 1.6.4.3. Et sæde til en person foruden føreren, hvorfra traktoren ikke kan styres, regnes ikke for et ekstrasæde. SIP skal ikke bestemmes, eftersom frirummet defineres i forhold til førersædet.

## 1.7. *Masse*

1.7.1. Uden ballast/Masse i ulastet stand

Traktorens masse uden ekstraudstyr, men med kølevæske, smøremidler, brændstof, værktøj og førerværn. Massen af ekstravægt for- eller bagtil, væskefyldning af dækkene, ophængte redskaber eller udstyr og andre særlige komponenter medregnes ikke.

1.7.2. Største tilladte totalmasse

Den for traktoren maksimale masse angivet af fabrikanten som teknisk tilladt og angivet på køretøjets identifikationsplade og/eller i instruktionsbogen.

1.7.3. Referencemasse

Den masse, fabrikanten har valgt, og som bruges i formlen til beregning af pendulklodsens faldhøjde og den påførte energi og de belastningskræfter, der skal anvendes i prøvningerne. Må ikke være mindre end massen uden ballast og skal være tilstrækkelig til at sikre, at masseforholdet ikke overstiger 1,75 (se punkt 1.7.4 og 2.1.3).

1.7.4. Masseforhold

Forholdet

$$\left( \frac{\text{Største till. totalmasse}}{\text{Referencemasse}} \right)$$

må ikke være større end 1,75.

1.8. *Måletolerancer*

|                                                       |         |
|-------------------------------------------------------|---------|
| Lineære dimensioner:                                  | ± 3 mm  |
| undtagen for: -- dækkenes deformation:                | ± 1 mm  |
| -- førerværnets deformation under vandret belastning: | ± 1 mm  |
| -- pendulklodsens faldhøjde:                          | ± 1 mm  |
| Masser:                                               | ± 0,2 % |
| (af følerens fulde skala)                             |         |
| Kræfter:                                              | ± 0,1 % |
| (af den fulde skala)                                  |         |
| Vinkler:                                              | ± 0,1 ° |

1.9. *Symboler*

|        |      |                                                                                                                                                          |
|--------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $a_h$  | (mm) | Halvdelen af den vandrette indstilling af sædet                                                                                                          |
| $a_v$  | (mm) | Halvdelen af den lodrette indstilling af sædet                                                                                                           |
| $B$    | (mm) | Traktorens mindste totalbredde                                                                                                                           |
| $B_b$  | (mm) | Førerværnets største ydre bredde                                                                                                                         |
| $D$    | (mm) | Førerværnets deformation på det sted, hvor slaget rammer (dynamisk prøvning) eller på det sted og i den retning, belastningen påføres (statisk prøvning) |
| $D'$   | (mm) | Førerværnets deformation ved den krævede beregnede energitilførsel                                                                                       |
| $E_a$  | (J)  | Deformationsenergi absorberet på det sted, hvor belastningen er fjernet Areal inden for <b>F-D</b> -kurven                                               |
| $E_i$  | (J)  | Absorberet deformationsenergi. Område i <b>F-D</b> -kurven                                                                                               |
| $E'_i$ | (J)  | Deformationsenergi absorberet efter supplerende belastning som følge af brud                                                                             |



- 2.2. Der kan forekomme traktortyper, f.eks. specielle skovbrugsmaskiner, såsom lastetraktorer og stammelunnere, som dette bilag ikke finder anvendelse på.

## **B 1            METODE TIL STATISK PRØVNING**

### **3.            REGLER OG ANVISNINGER**

#### **3.1.            *Indledende forskrifter for styrkeprøvning***

##### **3.1.1.            Udførelse af to indledende prøvninger**

Førerværnet må kun udsættes for styrkeprøvningen, hvis både sidestabilitetsprøvningen og den ikke-kontinuerlige rulningsprøvning er gennemført på tilfredsstillende vis (se rutediagram i fig. 6.3).

##### **3.1.2.            **Klargørelse til de indledende prøvninger****

- 3.1.2.1. Traktoren skal være udstyret med førerværnet i dettes sikkerhedsstilling.

- 3.1.2.2. Traktoren skal være forsynet med dæk af den størst tilladelige diameter angivet af fabrikanten og den mindste dæksbredde, som kan anvendes ved denne diameter. Dækkene må ikke have flydende ballast og skal oppumpes til det tryk, som er angivet for markarbejde.

- 3.1.2.3. Baghjulene indstilles til mindste sporvidde; forhjulene indstilles så præcist som muligt til samme sporvidde. Hvis der er to muligheder for indstilling af sporvidden, der afviger lige meget fra baghjulenes mindste sporvidde, skal den største af disse to sporvidder anvendes for forhjulene.

- 3.1.2.4. Traktoren skal være påfyldt alle driftsmidler, eller disse skal være erstattet med en tilsvarende masse anbragt i tilsvarende position.

- 3.1.2.5. Alle fastgørelsesdele, der anvendes i seriefremstillingen, skal fastgøres på traktoren i den normale position.

##### **3.1.3.            Sidestabilitetsprøvning**

- 3.1.3.1. Traktoren, der er klargjort som angivet ovenfor, anbringes på et vandret plan, således at traktorens foraksels omdrejningspunkt — eller for en leddet traktor omdrejningspunktet mellem de to aksler — kan bevæge sig frit.

- 3.1.3.2. Ved hjælp af donkraft eller talje vippes den del af traktoren, som er stift forbundet til den

aksel, som optager mere end 50 % af traktorens vægt, idet hældningsvinklen måles løbende. Denne vinkel skal mindst være 38 ° i det øjeblik, traktoren er i ustabil ligevægt på de to hjul, der er i berøring med jorden. Prøvningen gennemføres én gang med rattet blokeret ved fuldt udsving til højre og én gang ved fuldt udsving til venstre.

#### 3.1.4. Ikke-kontinuerlig rulningsprøvning

##### 3.1.4.1. Generelle bemærkninger

Denne prøvning har til formål at bestemme, om et førerværn effektivt er i stand til at forhindre traktoren i at foretage flere rulninger efter væltning til siden på en gradient på 1:1,5 (fig. 6.4).

Påvisning af ikke-kontinuerlig rulning foretages ved anvendelse af en af de to prøvningsmetoder, som er beskrevet i punkt 3.1.4.2 og 3.1.4.3.

##### 3.1.4.2. Praktisk påvisning af ikke-kontinuerlig rulningskarakteristik ved hjælp af rulningsprøve

##### 3.1.4.2.1 Rulningsprøvningen gennemføres på en mindst 4 m lang prøverampe (se fig. 6.4). Denne rampes overfladelag består af et 18 cm lag af et materiale, som har et penetrationsindeks (konus) målt i henhold til standarderne ASAE S313.3 FEB1999 og ASAE EP542 FEB1999 på:

$$A = 235 \pm 20$$

eller

$$B = 335 \pm 20$$

##### 3.1.4.2.2. Traktoren (klargjort i henhold til punkt 3.1.2) vippes sideværts med en begyndelseshastighed på nul. Ved prøvningen placeres traktoren på rampens top, således at de hjul, som befinder sig på rampesiden, hviler på rampen, og således at traktorens midterplan er parallel med niveaulinjerne. Efter at traktoren har ramt prøvningsrampens overflade, kan den påbegynde ny rulning omkring førerværnets øvre hjørne, men rulningen må ikke fuldføres. Traktoren skal falde tilbage på den side, som ramte prøvningsrampen første gang.

##### 3.1.4.3. Påvisning af ikke-kontinuerlig rulningskarakteristik ved beregning

##### 3.1.4.3.1 Med henblik på påvisning af ikke-kontinuerlig rulningskarakteristik ved beregning, skal følgende af traktorens egenskaber fastlægges (se fig. 6.5):

|                      |       |                                                              |
|----------------------|-------|--------------------------------------------------------------|
| <b>B<sub>0</sub></b> | (m)   | Baghjulets dæksbredde                                        |
| <b>B<sub>6</sub></b> | (m)   | Førerværnets bredde mellem højre og venstre slagpunkt        |
| <b>B<sub>7</sub></b> | (m)   | Motorhjelmens bredde                                         |
| <b>D<sub>0</sub></b> | (rad) | Udslagsvinkel for foraksel fra nul-position til fuldt udslag |
| <b>D<sub>2</sub></b> | (m)   | Højden af de forreste dæk ved fuld akselbelastning           |
| <b>D<sub>3</sub></b> | (m)   | Højden af de bageste dæk ved fuld akselbelastning            |
| <b>H<sub>0</sub></b> | (m)   | Højden af forakslens omdrejningspunkt                        |
| <b>H<sub>1</sub></b> | (m)   | Tyngdepunktets højde                                         |
| <b>H<sub>6</sub></b> | (m)   | Slagpunktets højde                                           |
| <b>H<sub>7</sub></b> | (m)   | Motorhjelmens højde                                          |

|       |                     |                                                                                                                                            |
|-------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $L_2$ | (m)                 | Vandret afstand mellem tyngdepunktet og forakslen                                                                                          |
| $L_3$ | (m)                 | Vandret afstand mellem tyngdepunktet og bagakslen                                                                                          |
| $L_6$ | (m)                 | Vandret afstand fra tyngdepunktet til førerværnets hjørne fortil (dette tal er negativt, når dette punkt befinder sig foran tyngdepunktet) |
| $L_7$ | (m)                 | Vandret afstand mellem tyngdepunktet og motorhjelmens forreste hjørne                                                                      |
| $M_c$ | (kg)                | Traktorens masse som brugt til beregninger                                                                                                 |
| $Q$   | (kgm <sup>2</sup> ) | Massens inertimoment målt om den længdeakse, der går igennem tyngdepunktet                                                                 |
| $S$   | (m)                 | Sporvidde for bagakslen                                                                                                                    |

Summen af sporvidden ( $S$ ) og bredden af dækkene ( $B_0$ ) skal være større end bredden  $B_6$  af førerværnet.

3.1.4.3.2. Beregningerne kan foretages på basis af følgende forenkledte hypoteser:

3.1.4.3.2.1. den stationære traktor vælter på en rampe med en hældning på 1:1,5 med en fri foraksel, når tyngdepunktet befinder sig lodret over rulningsaksen

3.1.4.3.2.2. rulningsaksen er parallel med traktorens længdeakse og passerer gennem centrum for de nederste for- og baghjuls kontaktflader med prøvningsrampen

3.1.4.3.2.3. traktoren glider ikke på prøvningsrampen

3.1.4.3.2.4. stødet på prøvningsrampen er delvis elastisk med en elasticitetskoefficient på:

$$U = 0,2$$

3.1.4.3.2.5. penetrationsdybden i prøvningsrampen og deformationen af førerværnet giver tilsammen:

$$T = 0,2 \text{ m}$$

3.1.4.3.2.6. ingen andre dele af traktoren trænger ind i prøvningsrampen.

3.1.4.3.3. Computerprogrammet (BASIC<sup>4)</sup>) til bestemmelse af, om en sideværts væltende smalsporet traktor med frontmonteret førerværn fortsætter med at rulle rundt eller standser rulningen, findes i afsnit B4 med eksemplerne 6.1 til 6.11.

3.1.5. Målemetoder

3.1.5.1. Vandrette afstande mellem tyngdepunktet og bagakslen ( $L_3$ ) eller forakslen ( $L_2$ )  
Afstanden mellem bag- og foraksel på begge sider af traktoren skal måles for at kontrollere, at der ikke er nogen drejningsvinkel.

Afstandene mellem tyngdepunktet og bagakslen ( $L_3$ ) eller forakslen ( $L_2$ ) skal beregnes ud fra traktorens massefordeling mellem bag- og forhjulene.

3.1.5.2. Bagdækkenes højde ( $D_3$ ) og fordækkenes højde ( $D_2$ )  
Afstanden fra dækkets højeste punkt til jordplanet skal måles (figur 6.5), og der skal anvendes samme metode til for- og bagdæk.

3.1.5.3. Vandret afstand fra tyngdepunktet til forreste skæringspunkt med førerværnet ( $L_6$ ).

Afstanden mellem tyngdepunkt og det forreste skæringspunkt med førerværnet skal måles (figur 6.6.a, 6.6.b og 6.6.c). Hvis førerværnet er placeret foran tyngdepunktets plan, skal den målte værdi være forsynet med et minustegn ( $-L_6$ ).

3.1.5.4. Førerværnets bredde ( $B_6$ )

Afstanden mellem det højre og venstre slagpunkt på førerværnets to lodrette stolper skal måles.

Slagpunktet defineres af det plan tangentielt med førerværnet, som passerer gennem den linje, der forbinder de øverste udvendige punkter for for- og bagdæk (figur 6.7).

3.1.5.5. Førerværnets højde ( $H_6$ )

Den lodrette afstand fra førerværnets slagpunkt til jordplanet måles.

3.1.5.6. Motorhjelmens højde ( $H_7$ )

Den lodrette afstand fra motorhjelmens slagpunkt til jordplanet måles.

Slagpunktet defineres af det plan tangentielt med motorhjelmens og førerværnet, som passerer gennem de øverste udvendige punkter på fordækket (fig. 6.7). Målingen skal foretages på begge sider af motorhjelmens.

3.1.5.7. Motorhjelmens højde ( $B_7$ )

Afstanden mellem motorhjelmens to slagpunkter, som defineret ovenfor, måles.

3.1.5.8. Vandret afstand mellem tyngdepunktet og motorhjelmens forreste hjørne ( $L_7$ )

Afstanden fra motorhjelmens slagpunkt, som defineret ovenfor, til tyngdepunktet måles.

3.1.5.9. Højden af forakslens omdrejningspunkt ( $H_0$ )

Den lodrette afstand mellem midten af forakslens omdrejningspunkt og midten af fordækkenes aksel ( $H_{01}$ ) skal indgå i fabrikantens tekniske rapport og skal kontrolleres.

Den lodrette afstand fra midten af fordækkenes aksel til jordplanet ( $H_{02}$ ) måles (figur 6.8).

Højden af forakslens omdrejningspunkt ( $H_0$ ) er summen af de to ovennævnte værdier.

3.1.5.10. Sporvidde for bagakslen ( $S$ )

Bagakslens mindste sporvidde med dæk af største størrelse, som specificeret af fabrikanten, måles (fig. 6.9).

3.1.5.11. Baghjulets dæksbredde ( $B_0$ )

Afstanden mellem det udvendige og det indvendige lodrette plan for et bagdæk på dets øverste del måles (fig. 6.9).

3.1.5.12. Udslagsvinkel for foraksel ( $D_0$ )

Den største vinkel defineret af udsvingningen af forakslen fra vandret position til maksimal deflektion skal måles på begge sider af akslen, idet der tages hensyn til evt. stempelstøddæmper. Den største målte vinkel anvendes.

3.1.5.13. Traktorens masse

Traktorens masse bestemmes i henhold til betingelserne i punkt 1.7.1.

3.2. *Forskrifter for prøvning af førerværns styrke og styrken af deres fastgørelse på traktoren*

3.2.1. Generelle krav

3.2.1.1. Prøvningens formål

Prøvningen har til formål — med brug af særlige prøvningsapparater — at simulere de belastninger, som påføres førerværnet, når traktoren vælter. Disse prøvninger gør det muligt at bestemme styrken af førerværnet og af de beslag, ved hvilke det er fastgjort til traktoren, og af enhver del af traktoren, som overfører prøvningsbelastningen.

#### 3.2.1.2.

##### Prøvningsmetoder

Prøvning kan foretages efter den dynamiske eller den statiske metode (se bilag A). De to fremgangsmåder anses for at være ækvivalente.

#### 3.2.1.3.

##### Generelle regler for klargøring til prøvninger

##### 3.2.1.3.1.

Førerværnet skal være i overensstemmelse med specifikationerne for serieproduktionen. Det skal være fastgjort i overensstemmelse med den af fabrikanten anbefalede metode på en af de traktorer, hvortil det er konstrueret.

**Anmærkning:** En komplet traktor er ikke nødvendig til styrkeprøvningen ved den statiske metode; dog skal traktorens førerværn og de dele, hvorpå det er fastgjort, udgøre en helhed, der i det følgende benævnes "montagen".

##### 3.2.1.3.2.

Under såvel den statiske som den dynamiske prøvning skal traktoren (eller montagen) være forsynet med alle dele fra serieproduktionen, som kan have indflydelse på styrken af førerværnet, eller som kan være nødvendige for styrkeprøvningen.

Komponenter, som kan forårsage fare i frirummet, skal også være monteret på traktoren (eller montagen), for at de kan undersøges for at konstatere, om acceptkriterierne i punkt 3.2.3 er opfyldt.

Alle traktorens og førerværnets dele, herunder førerværn mod vejrlig, skal indleveres eller angives på tegninger.

##### 3.2.1.3.3.

Under styrkeprøvningerne fjernes alle aftagelige paneler og løse ikke-konstruktionsdele, således at de ikke forøger førerværnets styrke.

##### 3.2.1.3.4.

Sporvidden indstilles, således at førerværnet så vidt muligt ikke støttes af dækkene under styrkeprøvningerne. Hvis prøvningen foretages efter den statiske fremgangsmåde, kan hjulene fjernes.

#### 3.2.2.

##### Prøvninger

##### 3.2.2.1.

##### Prøvningernes rækkefølge efter den statiske metode

Prøvningerne skal, uden at dette berører de supplerende prøvninger i henhold til punkt 3.3.1.6 og 3.3.1.7 udføres i følgende rækkefølge:

- 1) **belastningsprøvning bagtil**  
(se 3.3.1.1)
- 2) **trykprøvning bagtil**  
(se 3.3.1.4)
- 3) **belastningsprøvning fortil**  
(se 3.3.1.2)
- 4) **belastningsprøvning fra siden**  
(se 3.3.1.3)
- 5) **trykprøvning fortil**  
(se 3.3.1.5).

- 3.2.2.2. Generelle krav
- 3.2.2.2.1. Hvis en del eller flere dele af det udstyr, der bruges til at fastholde traktoren, forrykkes eller går itu under prøvningen, skal denne startes forfra.
- 3.2.2.2.2. Der må ikke foretages reparationer eller justeringer af traktor eller førerværn under prøvningerne.
- 3.2.2.2.3. Under prøvningerne skal traktorens gearkasse være i neutral position og traktoren være ubremset.
- 3.2.2.2.4. Er traktoren udstyret med et ophængssystem mellem karosseri og hjul, skal dette system blokeres under prøvningen.
- 3.2.2.2.5. Den side, der vælges til den første belastningsprøvning bagtil, skal være den, som prøvningsmyndighederne mener vil give de belastninger, der er mest ufordelagtige for førerværnet. Belastning eller slag fra siden eller bagtil skal påføres fra begge sider af førerværnets midterplan i længderetningen. Belastningen fortil skal påføres på samme side af førerværnets midterplan i længderetningen som belastningen fra siden.
- 3.2.3. **Acceptkriterier**
- 3.2.3.1. Et førerværn anses for at have opfyldt styrkekravene, hvis det opfylder følgende krav:
- 3.2.3.1.1. Efter hver delprovning må der ikke fremkomme brud eller revner som beskrevet i punkt 3.3.1.2.1.
- 3.2.3.1.2. Hvis der under en af prøvningerne opstår brud eller revner, skal der straks efter den prøvning, der medførte brud eller revner, udføres en ekstra prøvning i henhold til punkt 3.3.1.7.
- 3.2.3.1.3. Under prøvningerne, bortset fra overbelastningsprøvningen, må ingen del af førerværnet komme ind i frirummet som defineret i 1.6.
- 3.2.3.1.4. Under prøvningerne, bortset fra overbelastningsprøvningen, skal alle dele af frirummet være sikret af førerværnet i overensstemmelse med 3.3.2.2.
- 3.2.3.1.5. Under prøvningerne må førerværnet ikke påvirke sædets konstruktion.
- 3.2.3.1.6. Den elastiske deformation, målt i overensstemmelse med 3.3.2.4, skal være mindre end 250 mm.
- 3.2.3.2. Der må ikke være noget udstyr, som frembyder nogen fare for føreren. Der må ikke være udspringende dele eller tilbehør, som vil kunne såre føreren, hvis traktoren vælter, eller dele eller tilbehør, som vil kunne fastklemme ham — for eksempel om benet eller foden — som følge af førerværnets deformationer.
- 3.2.4. [Ikke relevant]
- 3.2.5. Apparatur og udstyr
- 3.2.5.1. Statisk prøvningsapparatur
- 3.2.5.1.1. Med dette statiske prøvningsapparatur skal førerværnet kunne udsættes for tryk eller belastninger.
- 3.2.5.1.2. Der skal træffes sådanne forholdsregler, at belastningen kan fordeles jævnt, vinkelret på belastningsretningen og langs en bom på mindst 250 mm og højst 700 mm og med præcise multipla på 50 mm mellem disse længder. Den stive bjælke skal have en lodret anlægsflade med en højde på 150 mm. Bjælkekanterne, der berører førerværnet, skal være krumme med en radius på maksimalt 50 mm.

- 3.2.5.1.3. Bommens anlægsflade skal kunne indstille sig til enhver vinkel på belastningsretningen, således at den kan følge vinkeldrejningerne i førerværnets bærende overflade, når førerværnet deformeres.
- 3.2.5.1.4. Kraftens retning (afvigelse fra vandret og lodret):
- ved prøvningens begyndelse ved nulbelastning:  $\pm 2^\circ$
  - under prøvningen, under belastning:  $10^\circ$  over og  $20^\circ$  under vandret. Disse afvigelser skal mindskes mest muligt.
- 3.2.5.1.5. Deformationen skal være tilstrækkeligt lav (under 5 mm/s), til at belastningen hele tiden kan anses for at være "statisk".
- 3.2.5.2. Apparatur til måling af energi absorberet af førerværnet
- 3.2.5.2.1. Kurven for deformationens afhængighed af kraften afsættes for at bestemme, hvor meget energi der absorberes af førerværnet. Det er ikke nødvendigt at måle kraften og deformationen på det sted, hvor førerværnet udsættes for belastningen; kraften og deformationen skal imidlertid måles samtidigt og colineært.
- 3.2.5.2.2. Begyndelsepunktet for deformationsmålingen vælges således, at kun den energi, der absorberes af førerværnet og/eller ved deformation af visse af traktorens dele, tages i betragtning. Der tages ikke hensyn til den energi, der absorberes ved forankringens deformation og/eller glidning.
- 3.2.5.3. Forankring af traktoren til underlaget
- 3.2.5.3.1. Forankringsskinneerne, der skal have fornøden indbyrdes afstand og dække et tilstrækkeligt stort område til, at traktoren kan forankres i alle de tilfælde, der er vist, skal være solidt fastgjort til et fast underlag nær ved prøvningsapparatet.
- 3.2.5.3.2. Traktoren forankres til skinneerne ved hjælp af dertil egnede midler (plader, kiler, ståltøve, donkrafte osv.), således at den ikke kan bevæge sig under prøvningen. Dette krav kontrolleres under prøvningen ved hjælp af det sædvanlige udstyr til længdemåling.
- Hvis traktoren flytter sig, gentages hele prøvningen, medmindre det system til måling af deformationerne, der benyttes ved afsætningen af kurven for deformationens afhængighed af kraften, er forbundet med traktoren.
- 3.2.5.4. Trykapparat
- Et apparatur, som vist i figur 6.10, skal kunne udøve et lodret nedadrettet tryk på førerværnet ved hjælp af en stiv bjælke, som er ca. 250 mm bred, og som er forbundet til kraftkilden gennem kardanled. Traktorens aksler skal klodses op på passende måde, således at dækkene ikke bærer belastningen.
- 3.2.5.5. Andet måleudstyr
- Følgende måleanordninger er også nødvendige:
- 3.2.5.5.1. en anordning til måling af den elastiske deformation (forskellen mellem den største øjeblikkelige deformation og den blivende deformation, se figur 6.11)
- 3.2.5.5.2. en anordning til at kontrollere, at førerværnet ikke er trængt ind i frirummet, og at frirummet hele tiden under prøvningen har været beskyttet af førerværnet (se punkt 3.3.2.2).
- 3.3. Metode til statisk prøvning**
- 3.3.1. Belastningsprøvninger og trykprøvninger

- 3.3.1.1. Belastning bagtil
- 3.3.1.1.1. Belastningen påføres vandret i et lodret plan parallelt med traktorens midterplan.  
 Belastningspunktet skal være den del af førerværnet, som må formodes at ramme jorden først ved et stejlingsuheld, og er normalt den øverste kant. Det lodrette plan for belastningen skal være beliggende i en afstand af 1/6 af førerværnets bredde foroven inden for et lodret plan, som er parallelt med traktorens midterplan, og som går gennem førerværnets yderste øvre punkt.  
 Hvis førerværnet er krumt eller har fremspringende kanter på dette sted, anbringes der kiler, således at belastningsprøvningen kan udføres på dette sted, men på en sådan måde, at førerværnet ikke styrkes derved.
- 3.3.1.1.2. Montagen forankres til underlaget som beskrevet i punkt 3.2.6.3.
- 3.3.1.1.3. Den energi, der optages af førerværnet under prøvningen, skal mindst være:
- $$E_{i1} = 500 + 0,5 M$$
- 3.3.1.1.4. For traktorer med vendbar førerplads (vendbart sæde og rat) anvendes samme formel.
- 3.3.1.2. Belastning fortil
- 3.3.1.2.1. Belastningen påføres vandret i et lodret plan i en afstand af 1/6 af førerværnets bredde foroven inden for et vandret plan, som er parallelt med traktorens midterplan, og som går gennem førerværnets yderste øvre punkt.  
 Belastningspunktet skal være den del af førerværnet, som må formodes at ramme jorden først, såfremt traktoren vælter sidelæns under fremadgående kørsel, og er normalt den øverste kant.  
 Hvis førerværnet er krumt eller har fremspringende kanter på dette sted, anbringes der kiler, således at belastningsprøvningen kan udføres på dette sted, men på en sådan måde, at førerværnet ikke styrkes derved.
- 3.3.1.2.2. Montagen forankres til underlaget som beskrevet i punkt 3.2.5.3.
- 3.3.1.2.3. Den energi, der optages af førerværnet under prøvningen, skal mindst være:
- $$E_{i1} = 500 + 0,5 M$$
- 3.3.1.2.4. For traktorer med vendbar førerplads (vendbart sæde og rat) skal energien være den største af enten den ovennævnte formel eller den valgte af følgende formler:
- $$E_{i1} = 2,165 \times 10^{-7} M \times L^2$$
- eller
- $$E_{i1} = 0,574 I$$
- 3.3.1.3. Sideværts belastning
- 3.3.1.3.1. Sidebelastningen påføres vandret i et lodret plan parallelt med traktorens midterplan. Belastningspunktet er den del af førerværnet, som må formodes at ramme jorden først, hvis traktoren vælter, og er normalt den øverste kant.
- 3.3.1.3.2. Montagen forankres til underlaget som beskrevet i punkt 3.2.5.3.
- 3.3.1.3.3. Den energi, der optages af førerværnet under prøvningen, skal mindst være:

$$E_{is} = 1,75 M(B_6 + B) / 2B$$

- 3.3.1.3.4. For traktorer med vendbar førerplads (vendbart sæde og rat) skal energien være den største af enten den ovennævnte formel eller følgende formel:

$$E_{is} = 1,75 M$$

- 3.3.1.4. Trykprøvning bagtil

Bjælken skal være anbragt tværs over den bageste, øverste del af førerværnet; resultanten af belastningskræfterne skal befinde sig i traktorens midterplan. Der påføres en kraft  $F_v$ , hvor:

$$F_v = 20 M$$

Kraften  $F_v$  skal opretholdes i fem sekunder efter, at det ikke længere visuelt kan konstateres, at førerværnet bevæger sig.

Når bagenden af taget på førerværnet ikke kan modstå den fulde kraft, skal kraften vedvare, indtil taget er deformt, så det falder sammen med det plan, som forbinder den øverste del af førerværnet med den del af traktorens bagende, som er i stand til at bære traktorens vægt, når den er væltet.

Kraften fjernes så, og trykbjælken anbringes igen over den del af førerværnet, der ville understøtte traktoren, når denne er rullet helt rundt. Herefter påføres trykkraften  $F_v$  igen.

- 3.3.1.5. Trykprøvning fortil

Bjælken skal være anbragt på tværs af den forreste, øverste del af førerværnet; resultanten af belastningskræfterne skal befinde sig i traktorens midterplan. Der påføres en kraft  $F_v$ , hvor:

$$F_v = 20 M$$

Kraften  $F_v$  skal opretholdes i fem sekunder efter, at det ikke længere visuelt kan konstateres, at førerværnet bevæger sig.

Når forenden af taget på førerværnet ikke kan modstå den fulde kraft, skal kraften vedvare, indtil taget er deformt, så det falder sammen med det plan, som forbinder den øverste del af førerværnet med den del af traktorens forende, som er i stand til at bære traktorens vægt, når den er væltet.

Kraften fjernes så, og trykbjælken anbringes igen over den del af førerværnet, der ville understøtte traktoren, når denne er rullet helt rundt. Herefter påføres trykkraften  $F_v$  igen.

- 3.3.1.6. Supplerende overbelastningsprøvning (figur 6.14 - 6.16)

En overbelastningsprøvning skal udføres, hvis kraften aftager med mere end 3 % i løbet af de sidste 5 % af den deformation, der opnås ved førerværnets absorption af den påkrævede energi (se figur 6.15).

Overbelastningsprøvningen gennemføres ved at fortsætte den vandrette belastning i spring på 5 % af den fra starten påkrævede energi indtil maksimalt 20 % mere end den påkrævede energi (se figur 6.16).

Overbelastningsprøvningen er tilfredsstillende, hvis kraften efter påførsel af yderligere 5 %, 10 % eller 15 % energi aftager med mindre end 3 % for hvert spring på 5 %, og såfremt kraften forbliver højere end  $0,8 F_{\max}$ .

Overbelastningsprøvningen er tilfredsstillende, hvis kraften er højere end  $0,8 F_{\max}$ , efter at førerværnet har absorberet 20 % af den yderligere påførte energi.

Yderligere brud eller revner og/eller indtrængen i eller manglende beskyttelse af frirummet på grund af en elastisk deformation er tilladt under overbelastningsprøvningen. Efter ophør af belastningen må førerværnet dog ikke trænge ind i frirummet, og dette skal være fuldstændigt beskyttet.

#### 3.3.1.7. Supplerende trykprøvninger

Hvis der under en trykprøvning opstår brud eller revner, der ikke kan betragtes som uvæsentlige, skal der udføres en ny trykprøvning, men med en kraft på 1,2 F<sub>v</sub>, umiddelbart efter den prøve, der forårsagede bruddene eller revnerne.

#### 3.3.2. Målinger

##### 3.3.2.1. Brud og revner

Efter hver prøvning undersøges alle konstruktionsdele, samlinger og fastgørelsessystemer visuelt for at påvise brud og revner. Der ses bort fra små revner i dele, som er uden styrkemæssig betydning.

##### 3.3.2.2. Indtrængning i frirummet

Under hver prøvning undersøges førerværnet for at se, om nogen del af dette er trængt ind i frirummet som defineret i punkt 1.6 ovenfor.

Frirummet må heller ikke gå uden for førerværnets beskyttelse. Dette betragtes som værende tilfældet, hvis nogen del af det ville være kommet i kontakt med et plant underlag, hvis traktoren var væltet imod den retning, hvorfra prøvningsbelastningen påføres. Ved vurdering heraf forudsættes dimensionerne på dækkene på for- og bagakslerne samt sporvidde at være den mindste standardmontering som angivet af fabrikanten.

##### 3.3.2.3. Prøvninger af hårde punkter bagtil

Hvis traktoren er udstyret med en stiv struktur, en skærm eller ethvert andet hårdt punkt, der er anbragt bag ved førersædet, betragtes dette element som et støttepunkt i tilfælde af stejling eller væltning. Dette hårde punkt bag ved førersædet skal, uden at gå i stykker eller komme ind i frirummet, være i stand til at modstå en nedadrettet kraft  $F_i$ , hvor:

$$F_i = 15 M$$

påført vinkelret på rammens overside i traktorens midterplan. Den indledende kraftpåføringsvinkel skal være 40 ° beregnet fra en linje parallel med underlaget som vist i figur 6.12. Denne stive strukturs mindstebredde skal være 500 mm (se figur 6.13).

Strukturen skal endvidere være tilstrækkeligt stiv og solidt fastgjort til den bageste del af traktoren.

##### 3.3.2.4. Elastisk deformation ved belastningsprøvning fra siden

Den elastiske deformation måles (810 +av) mm over sædets indekspunkt i det lodrette plan, hvor belastningen påføres. Til denne måling kan enhver anordning i lighed med den, som er vist i figur 6.11, anvendes.

##### 3.3.2.5. Blivende deformation

Efter den sidste trykprøvning noteres den blivende deformation af førerværnet. Med dette for øje noteres stillingen af førerværnets hovedkomponenter i forhold til sædets indekspunkt før prøvningens begyndelse.

#### 3.4. *Udvidelse til andre traktormodeller*

##### 3.4.1. [Ikke relevant]

### 3.4.2.

#### Teknisk udvidelse

Hvis der foretages tekniske ændringer af traktoren, førerværnet eller dets fastgørelsesmåde på traktoren, kan den prøvestation, som har udført den oprindelige prøvning, udstede en "teknisk udvidelsesrapport", hvis traktoren og førerværnet bestod de indledende prøvninger af sidestabilitet og ikke-kontinuerlig rulning som defineret i punkt 3.1.3 og 3.1.4, og hvis de hårde punkter bagtil, som beskrevet i punkt 3.3.2.3., efter montering er blevet prøvet i overensstemmelse med metoden i dette punkt (bortset fra 3.4.2.2.4) i følgende tilfælde:

#### 3.4.2.1. Udvidelse af konstruktionsprøvninger til andre traktormodeller

Det er ikke nødvendigt at udføre slagprøvning eller belastnings- og trykprøvning på alle traktormodeller, hvis førerværnet og traktoren opfylder de betingelser, der er omhandlet nedenfor i punkt 3.4.2.1.1.-3.4.2.1.5.

##### 3.4.2.1.1. Konstruktionen (inklusive hårde punkter bagtil) skal være identisk med den prøvede konstruktion.

##### 3.4.2.1.2. Den påkrævede energi må ikke overstige den energi, der blev beregnet for den oprindelige prøvning, med mere end 5 %.

##### 3.4.2.1.3. Fastgørelsesmåden og de dele af traktoren, til hvilke førerværnet fastgøres, skal være identiske.

##### 3.4.2.1.4. Alle dele, som f.eks. skærme og motorhjelm, der afstiver førerværnet, skal være identiske.

##### 3.4.2.1.5. Sædets placering i førerværnet og dets kritiske dimensioner og førerværnets relative placering på traktoren skal være således, at frirummet under hele prøvningen ville have været beskyttet inden for den deformerede konstruktion (dette kontrolleres ved at anvende samme reference for frirum som i den oprindelige prøvningsrapport, henholdsvis sædets referencepunkt (SRP) og sædets indekspunkt (SIP)).

#### 3.4.2.2. Udvidelse af resultaterne af konstruktionsprøvninger til andre modeller af førerværn

Denne fremgangsmåde skal følges, når bestemmelserne i punkt 3.4.2.1 ikke er opfyldt, men må ikke anvendes, når metoden til fastgørelse af førerværnet til traktoren ikke følger samme princip (f.eks. en ophængsanordning i stedet for gummiunderstøtninger):

##### 3.4.2.2.1. Ændringer, der ikke har nogen indflydelse på resultaterne af den indledende prøvning (f.eks. påsvejsning af en montageplade på ekstraudstyr i en ikke-kritisk position i førerværnet), tilføjelse af sæder med forskellig SIP-placering i førerværnet (dog skal det kontrolleres, at den/de nye frirum forbliver beskyttet inden for den deformerede konstruktion under hele prøvningen).

##### 3.4.2.2.2. Ændringer, der måske har indflydelse på resultatet af den oprindelige prøvning, uden at der derved sættes spørgsmålstejn ved, om førerværnet bør godkendes (f.eks. ændring af en konstruktionsdel eller ændring af den metode, der anvendes til fastgørelse af førerværnet på traktoren). Der kan udføres en valideringsprøvning, og prøvningsresultaterne skal indgå i udvidelsesrapporten.

Følgende grænser for denne type udvidelser er fastsat:

##### 3.4.2.2.2.1. Højst 5 udvidelser kan godkendes uden en valideringsprøvning.

##### 3.4.2.2.2.2. Resultaterne af valideringsprøvningen godkendes for udvidelse, hvis alle acceptkriterierne i dette bilag er opfyldt, og:

- hvis den deformation, der måles efter hver slagprøvning, ikke afviger med mere end  $\pm 7\%$  (ved dynamisk prøvning) fra den deformation, der blev målt efter hver slagprøvning i den oprindelige prøvningsrapport

- hvis den målte kraft, når det krævede energiniveau er opnået i de forskellige prøvninger med vandret belastning, ikke afviger med mere end  $\pm 7\%$  fra den kraft, der blev målt, da den krævede energi var opnået i den oprindelige prøvning, og den deformation, der måles<sup>4)</sup>, når det krævede energiniveau er opnået i de forskellige prøvninger med vandret belastning, ikke afviger med mere end  $\pm 7\%$  (ved statistisk prøvning) fra den deformation, der blev målt, da den krævede energi var opnået i den oprindelige prøvning.
- 3.4.2.2.2.3. Der kan indgå mere end én ændring af et førerværn i en enkelt udvidelsesrapport, hvis disse udgør forskellige valgmuligheder for det samme førerværn, men der kan kun accepteres én valideringsprøvning i en enkel udvidelsesrapport. De valgmuligheder, der ikke prøves, skal beskrives i et særligt afsnit af udvidelsesrapporten.
- 3.4.2.2.3. Forøgelse af den referencemasse, der er angivet af en fabrikant for et førerværn, der allerede er blevet prøvet. Hvis fabrikanten ønsker at beholde det samme godkendelsesnummer, er det muligt at udstede en udvidelsesrapport efter gennemførelse af en valideringsprøvning (grænseværdierne på  $\pm 7\%$  som omhandlet i punkt 3.4.2.2.2 finder i så fald ikke anvendelse).
- 3.4.2.2.4. Ændring af det hårde punkt bagtil eller tilføjelse af et nyt hårdt punkt. Det skal kontrolleres, at frirummet forbliver inden for den deformerede konstruktions beskyttelse under hele prøvningen, idet der tages hensyn til det nye eller ændrede hårde punkt. Der skal foretages en validering af det hårde punkt, bestående af prøvningerne beskrevet i punkt 3.3.2.3, og prøvningsresultaterne skal anføres i udvidelsesrapporten.
- 3.5. [Ikke relevant]
- 3.6. *Førerværns egenskaber i koldt vejr***
- 3.6.1. Hvis førerværnet hævdes at have egenskaber, der beskytter mod koldskørhed i koldt vejr, skal fabrikanten give nærmere oplysninger, der skal indgå i rapporten.
- 3.6.2. Følgende krav og metoder skal sikre styrke og modstand mod koldskørhed ved lave temperaturer. Det foreslås, at følgende mindstekrav til materialer skal være opfyldt ved bedømmelse af førerværnets egnethed ved lave arbejdstemperaturer i de lande, hvor denne yderligere beskyttelse ved drift er nødvendig.
- 3.6.2.1. Bolte og møtrikker, der bruges til at fastgøre førerværnet på traktoren og til at forbinde konstruktionsdele i førerværnet, skal udvise passende, kontrollerede sejhedsegenskaber ved lave temperaturer.
- 3.6.2.2. Alle svejseelektroder, der bruges til fremstilling af konstruktionsdele og monteringsdele, skal være i overensstemmelse med materialerne til førerværn som angivet i punkt 3.6.2.3 nedenfor.
- 3.6.2.3. Stålmateriale til førerværnets konstruktionsdele skal være af materialer med kontrolleret sejhed, som opfylder de mindstekrav til slagenergi ved Charpy-kærslagprøvning (V-formet kær), som er vist i tabel 6.1. Stålkvalitet angives i overensstemmelse med ISO 630:1995.
- Stål med en tykkelse "som valset" på under 2,5 mm og med et kulstofindhold på under 0,2 % anses for at opfylde dette krav.
- Konstruktionsdele i førerværnet, der er fremstillet af andre materialer end stål, skal have en tilsvarende slagfasthed ved lave temperaturer.
- 3.6.2.4. Ved prøvning af slagenergikravene med Charpy-kærslagprøvning (V-formet kær), må prøveemernes størrelse ikke være mindre end de største størrelser i tabel 6.1, som materialet tillader.

- 3.6.2.5. Charpy-kærslagprøvningen (V-formet kær) udføres efter metoden i ASTM A 370-1979, undtagen for prøveemnestørrelser, som skal være i overensstemmelse med målene i tabel 6.1.
- 3.6.2.6. Alternativer til denne metode er anvendelsen af beroliget og halvberoliget stål, for hvilket der skal gives en passende specifikation. Stålkvalitet angives i overensstemmelse med ISO 630:1995, Amd 1:2003.
- 3.6.2.7. Prøveemnerne skal tages i længderetningen fra flade emner, profiler af rørstål eller konstruktionsstål til forerværn før formgivning eller svejsning. Prøveemner fra profiler af rørstål eller konstruktionsstål skal tages fra midten i siden med de største mål og må ikke omfatte svejsninger.

| Prøveemnestørrelse     | Energi ved | Energi ved      |
|------------------------|------------|-----------------|
|                        | -30 °C     | -20 °C          |
| mm                     | J          | J <sup>b)</sup> |
| 10 x 10 <sup>a)</sup>  | 11         | 27,5            |
| 10 x 9                 | 10         | 25              |
| 10 x 8                 | 9,5        | 24              |
| 10 x 7,5 <sup>a)</sup> | 9,5        | 24              |
| 10 x 7                 | 9          | 22,5            |
| 10 x 6,7               | 8,5        | 21              |
| 10 x 6                 | 8          | 20              |
| 10 x 5 <sup>a)</sup>   | 7,5        | 19              |
| 10 x 4                 | 7          | 17,5            |
| 10 x 3,5               | 6          | 15              |
| 10 x 3                 | 6          | 15              |
| 10 x 2,5 <sup>a)</sup> | 5,5        | 14              |

Tabel 6.1

**Mindste slagenergi ved Charpy-kærslagprøvning (V-formet kær)**

a) Angiver den foretrukne størrelse. Prøveemnestørrelsen må ikke være mindre end den største foretrukne størrelse, som materialet tillader.

b) Energikravet ved -20 °C er 2,5 gange den værdi, der fastsat for -30 °C. Andre faktorer har indflydelse på slagenergistyren, dvs. valseretning, flydespænding, kornorientering og svejsning. Der skal tages hensyn til disse faktorer ved udvælgelse og

brug af stål.

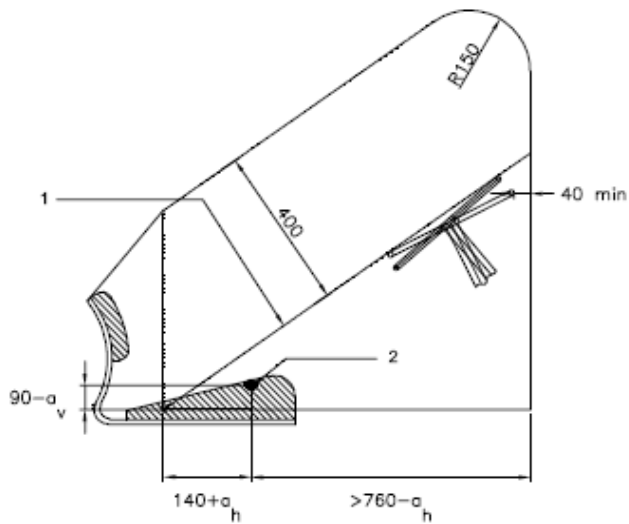
3.7.

[Ikke relevant]

Figur 6.1

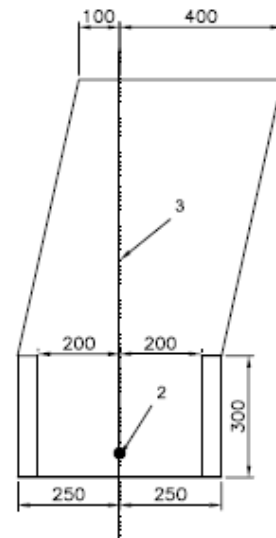
Frirum

Mål i mm

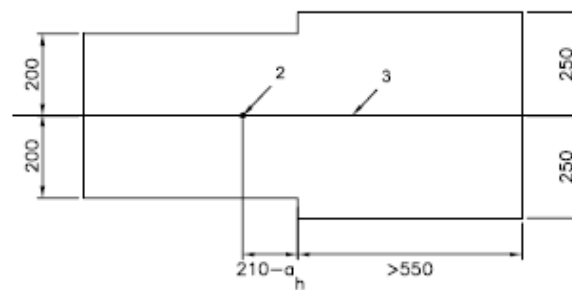


Figur 6.1.a  
Set fra siden

Tværsnit gennem referenceplanet



Figur 6.1.b  
Set bagfra

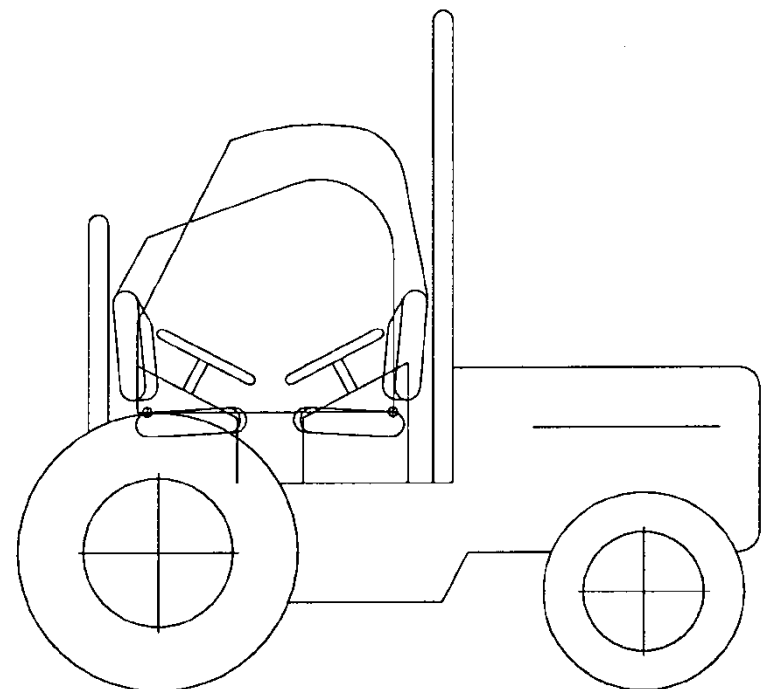


Figur 6.1.c  
Set ovenfra

- 1 – Referencelinje
- 2 – Sædets indekspunkt
- 3 – Referenceplan

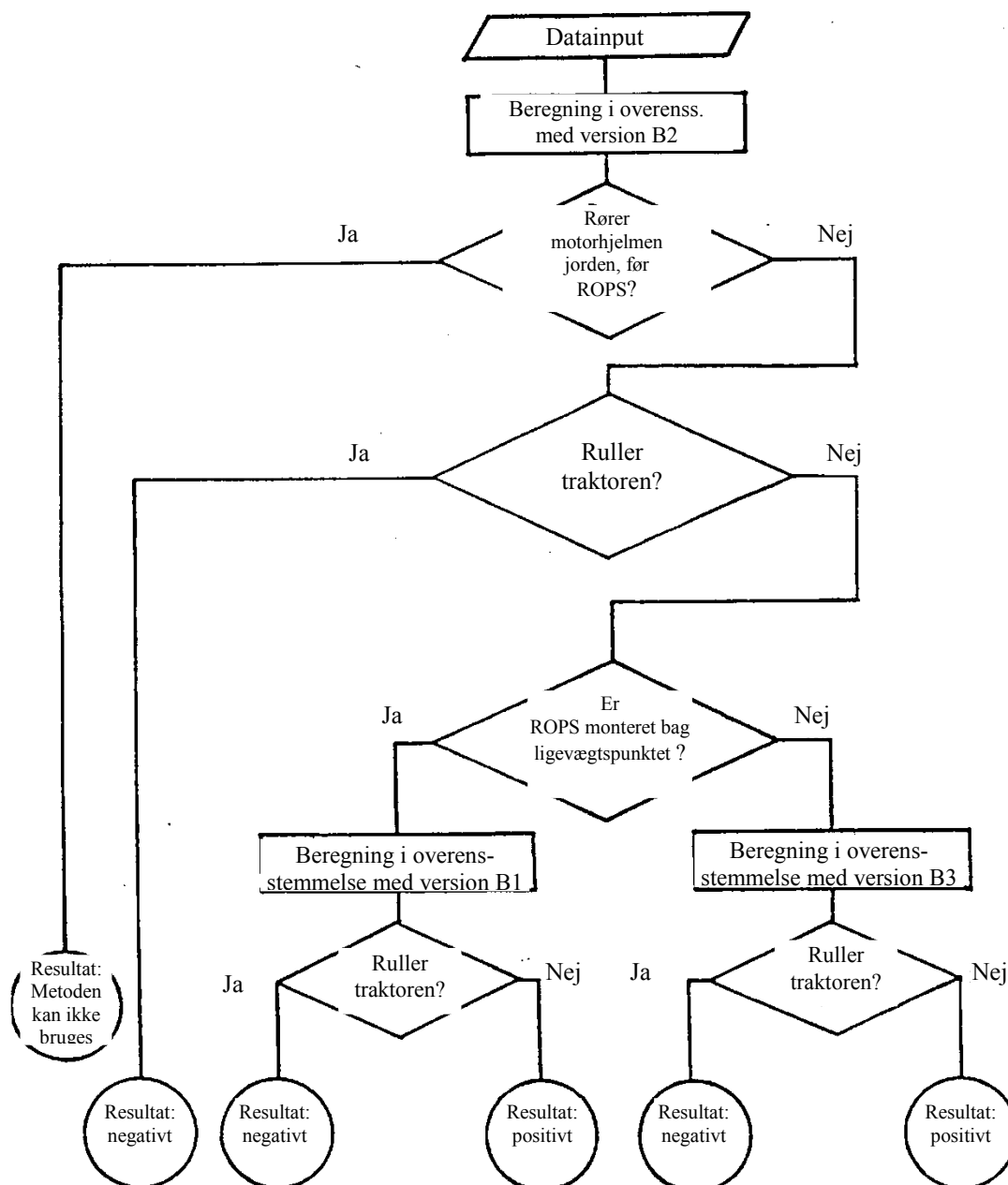
Figur 6.2

**Frirum for traktorer med vendbart sæde og rat**



Figur 6.3

Rutediagram til bestemmelse af egenskaber med hensyn til kontinuerlig rulning for en traktor, som vælter sidelæns, og som er udstyret med frontmonteret styrsikkert førerværn



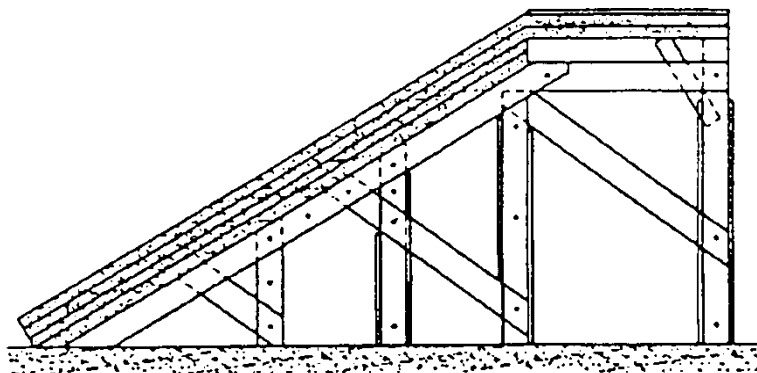
Version B1: Anslagspunktet for det styrsikre førerværn (ROPS) ligger bag ligevægtpunktet for ustabil ligevægt i længderetningen.

Version B2: Anslagspunktet for det styrsikre førerværn (ROPS) ligger i nærheden af ligevægtpunktet for ustabil ligevægt i længderetningen.

Version B3: Anslagspunktet for det styrtsikre førerværn (ROPS) ligger foran  
ligevægtspunktet for ustabil ligevægt i længderetningen.

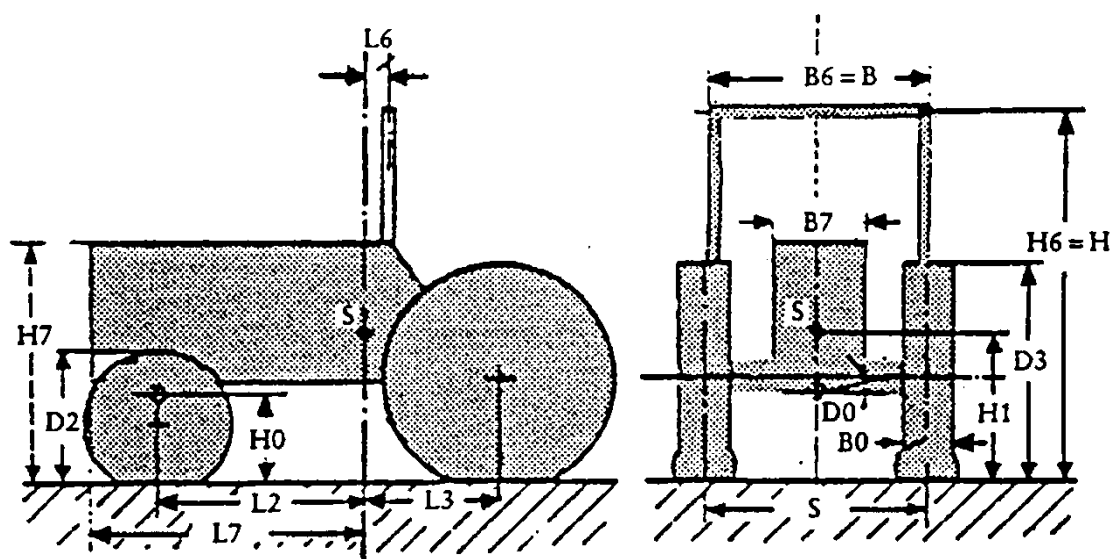
Figur 6.4

**Opstilling til rulningsprøvning på 1/1.5-hældning**



Figur 6.5

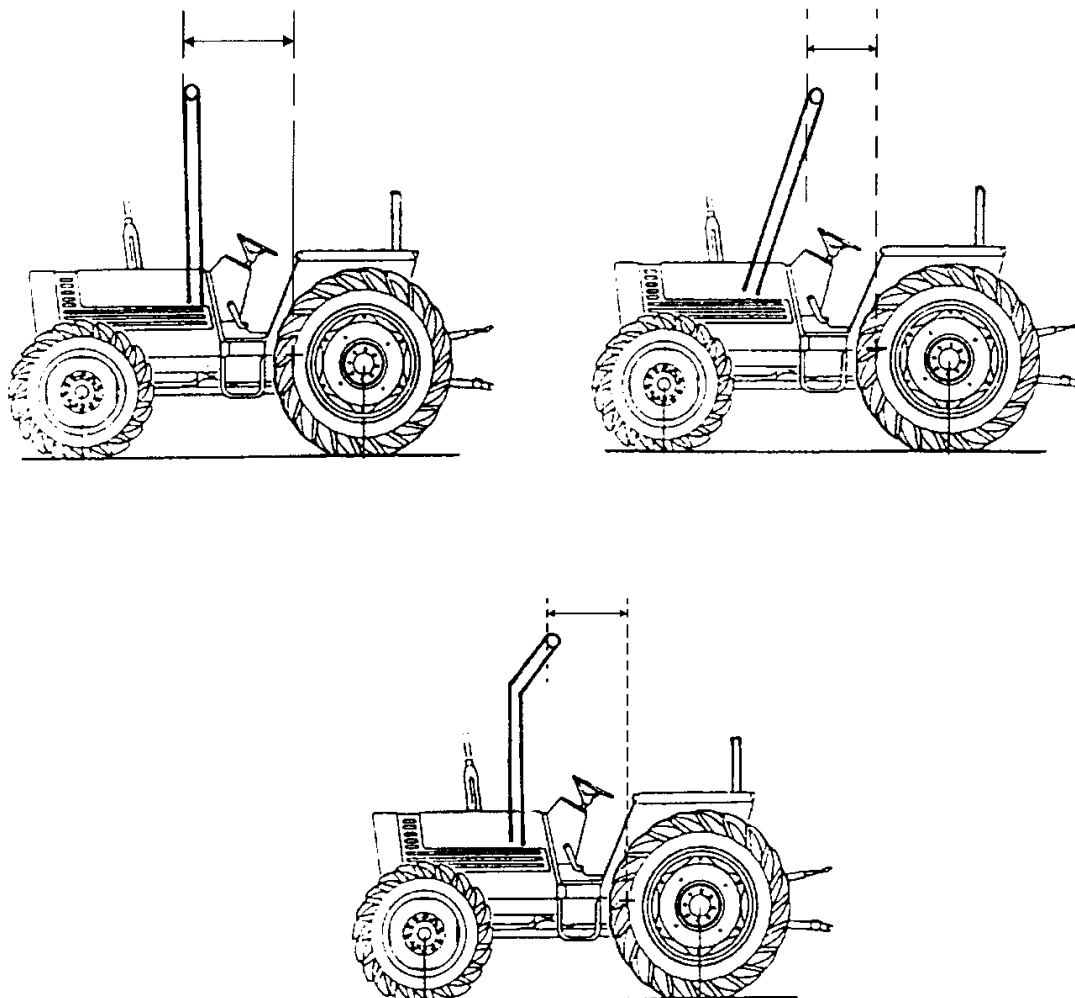
Fornødne data til beregning af væltning af en traktor  
med treaksial rulningskarakteristik



Anmærkning:  $D2$  og  $D3$  bør måles ved fuld akselbelastning.

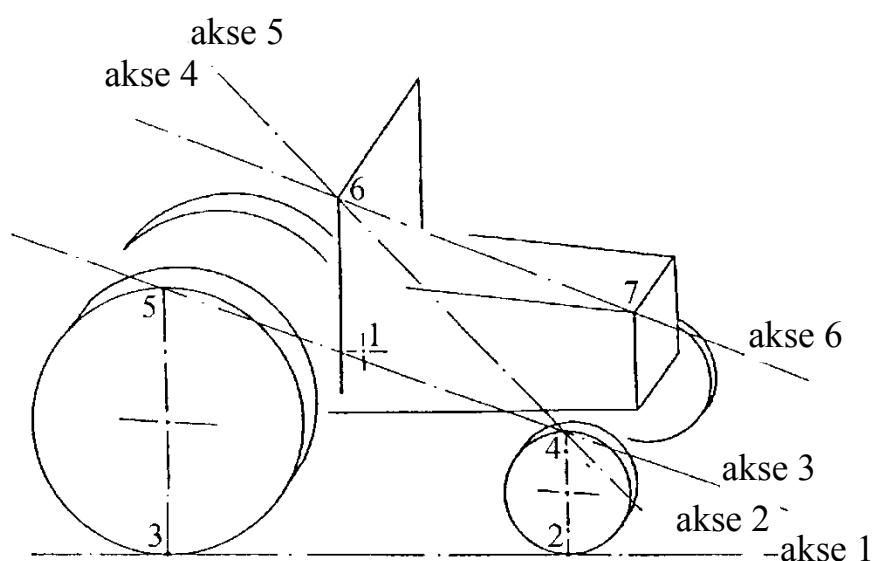
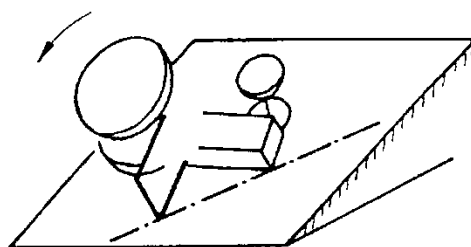
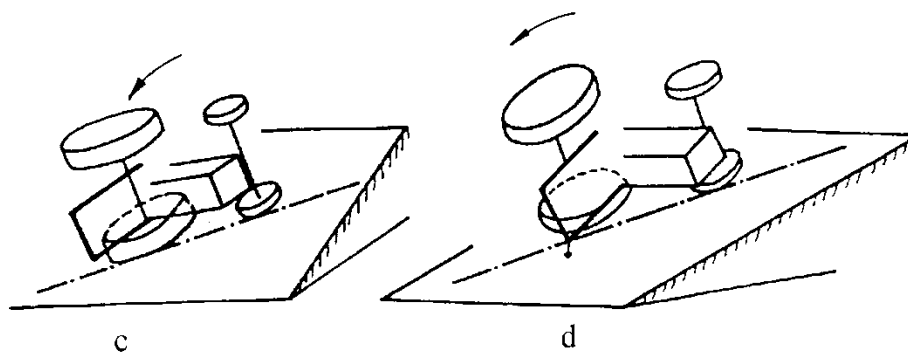
Figur 6.6.a, 6.6.b og 6.6.c

**Vandret afstand fra tyngdepunktet til  
forreste skæringspunkt med førerværnet (L6)**



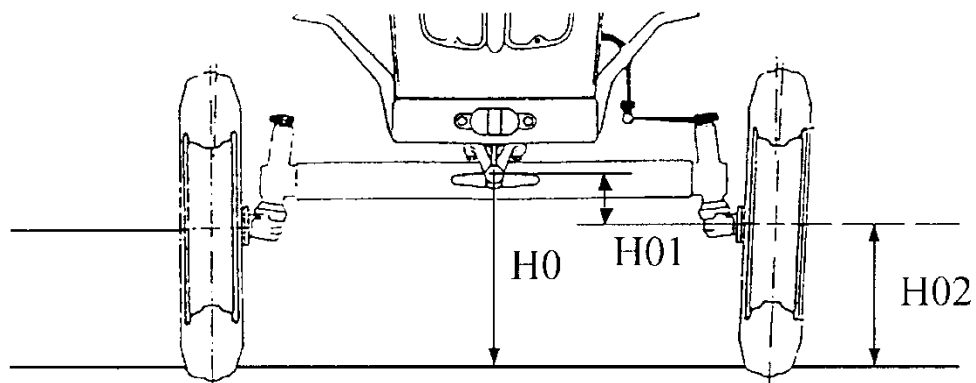
Figur 6.7

**Bestemmelse af slagpunkt  
til beregning af førerværnets bredde (B6)  
og motorhjelmens højde (H7)**



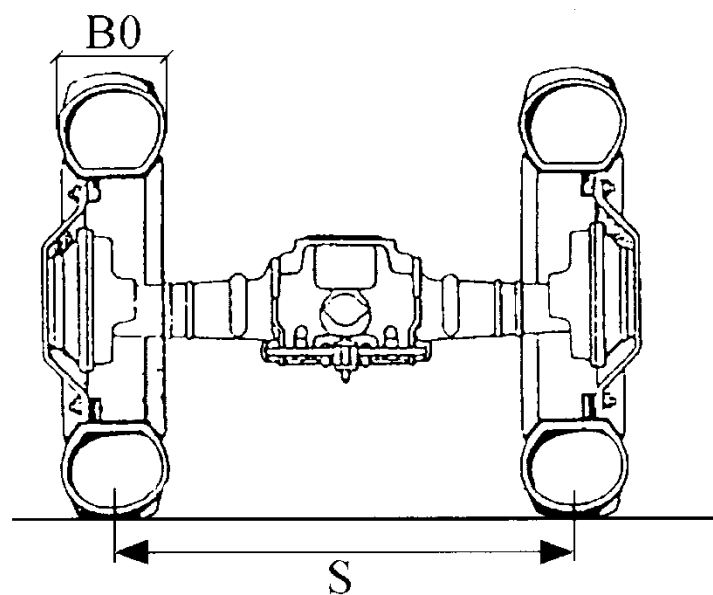
Figur 6.8

**Højden af forakslens omdrejningspunkt (H0)**



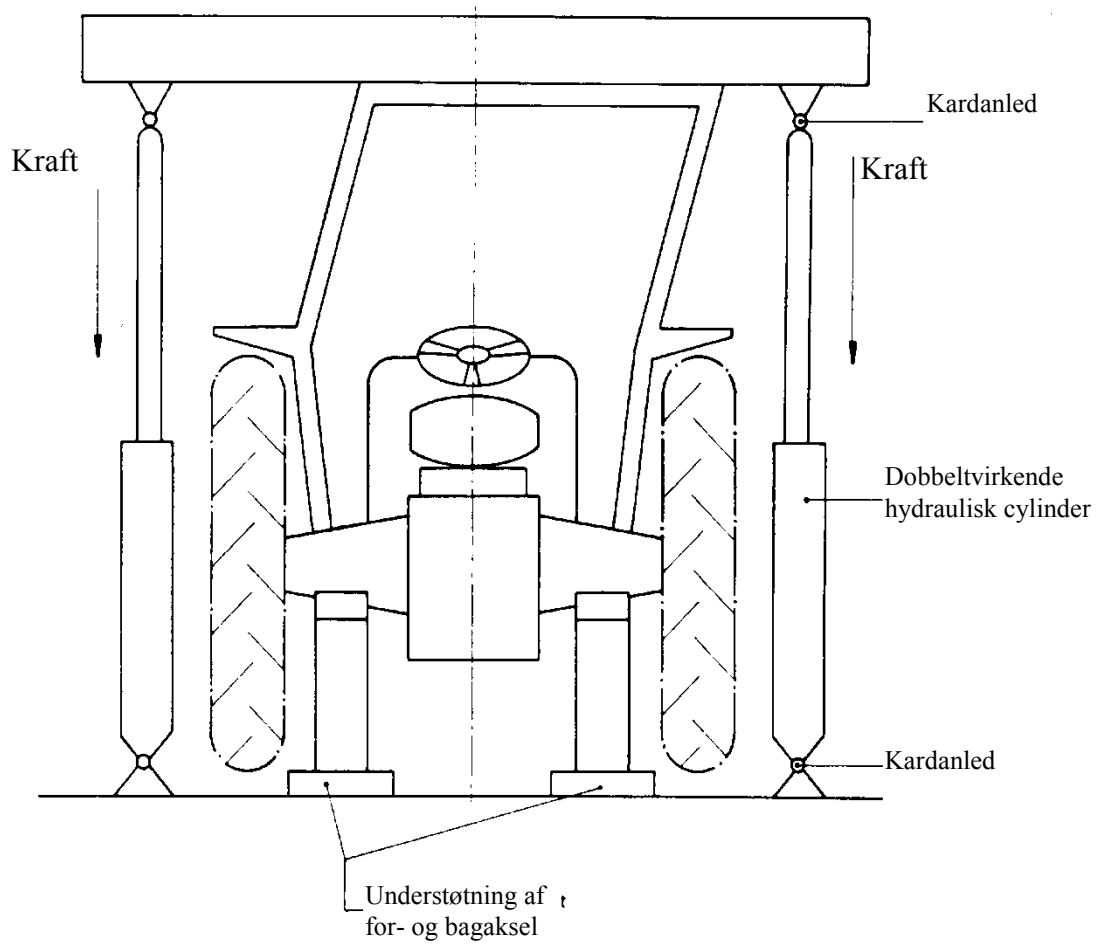
Figur 6.9

**Sporvidde for bagakslen (S) og bagdækkenes bredde (B0)**



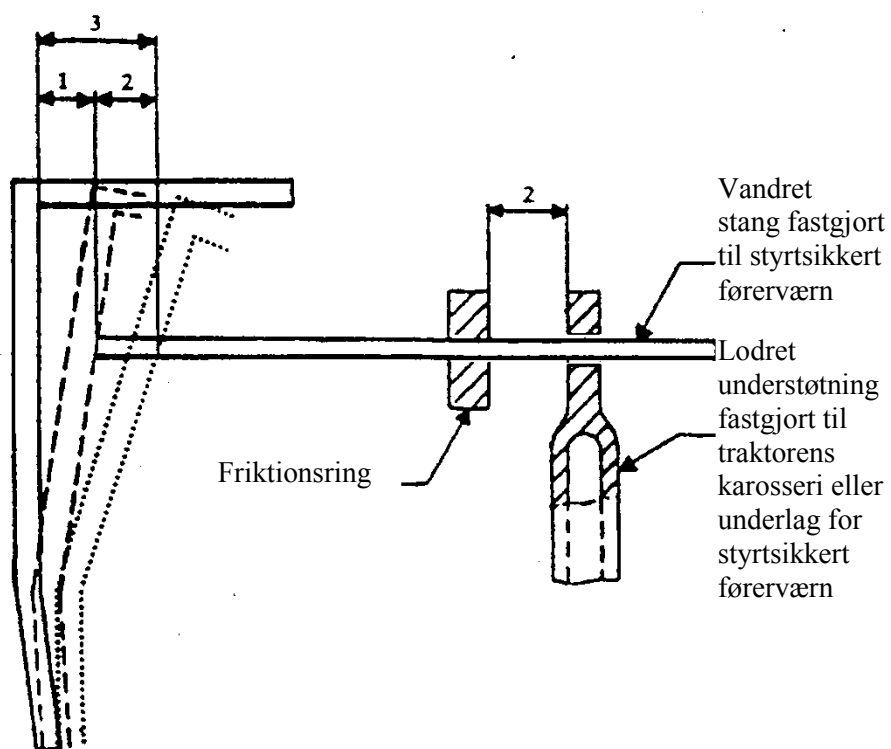
Figur 6.10

Eksempel på trykapparat til prøvning af traktor



Figur 6.11

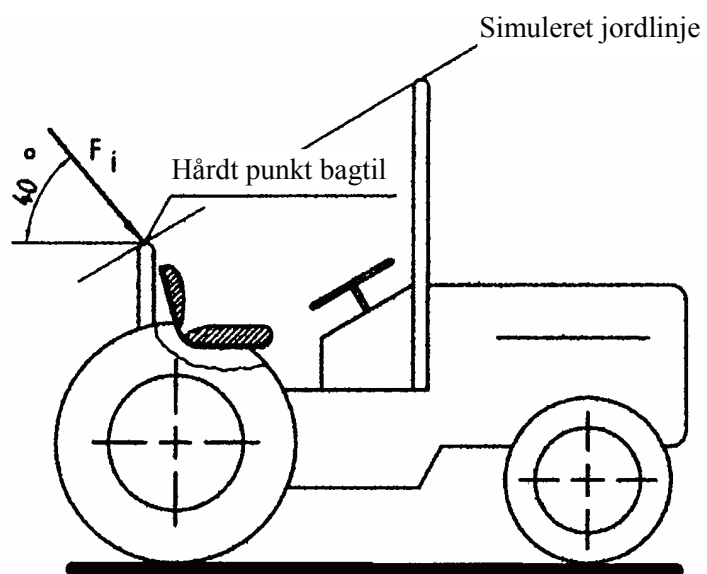
Eksempel på udstyr til måling af elastisk deformation



- 1 – Blivende deformation
- 2 – Elastisk deformation
- 3 – Samlet (blivende + elastisk deformation)

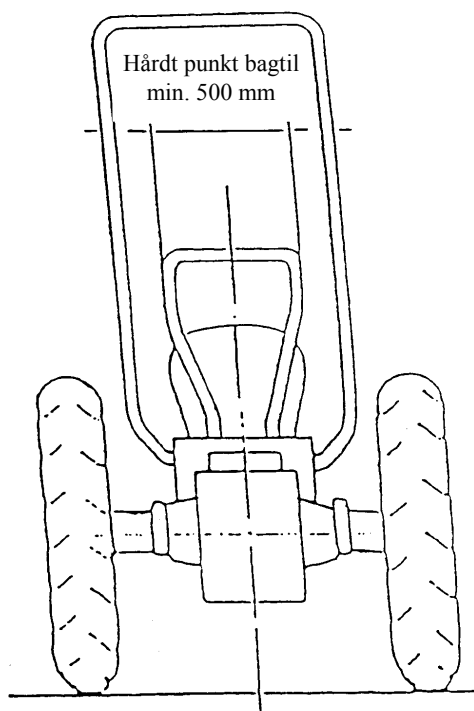
Figur 6.12

**Simuleret jordlinje**



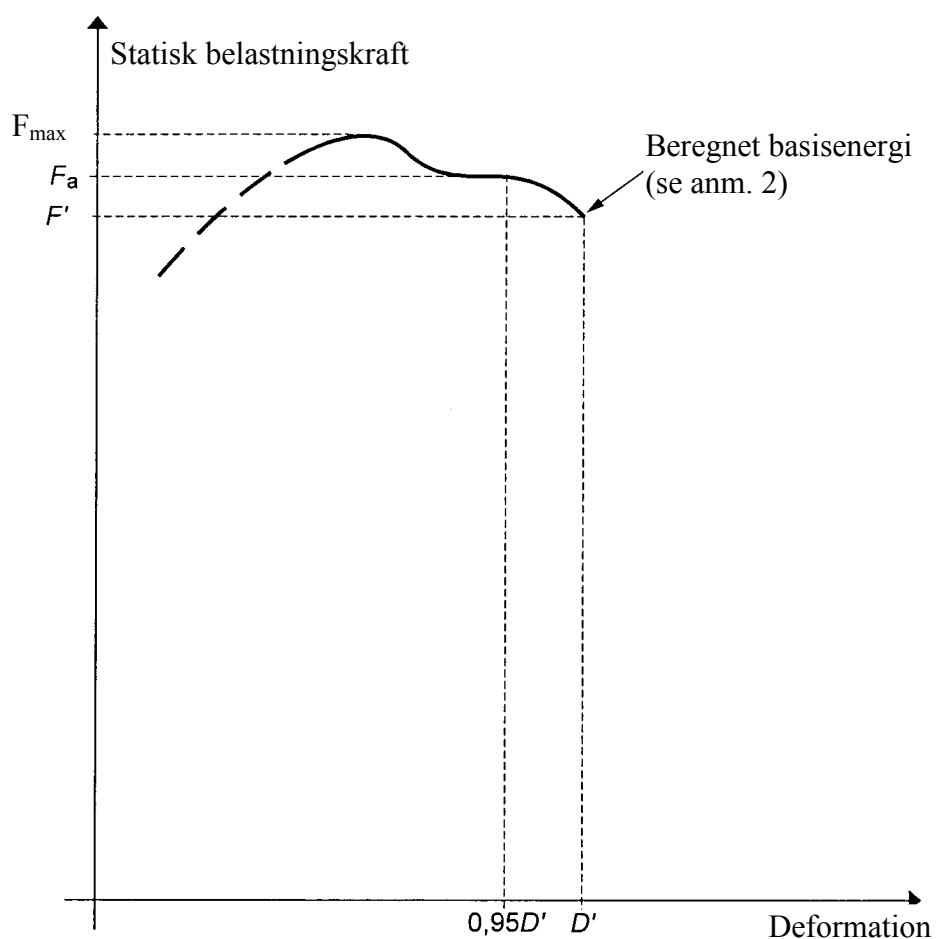
Figur 6.13

**Mindste bredde for hårdt punkt bagtil**



Figur 6.14

**Kraft/deformationskurve**  
**Overbelastningsprøvning ikke nødvendig**

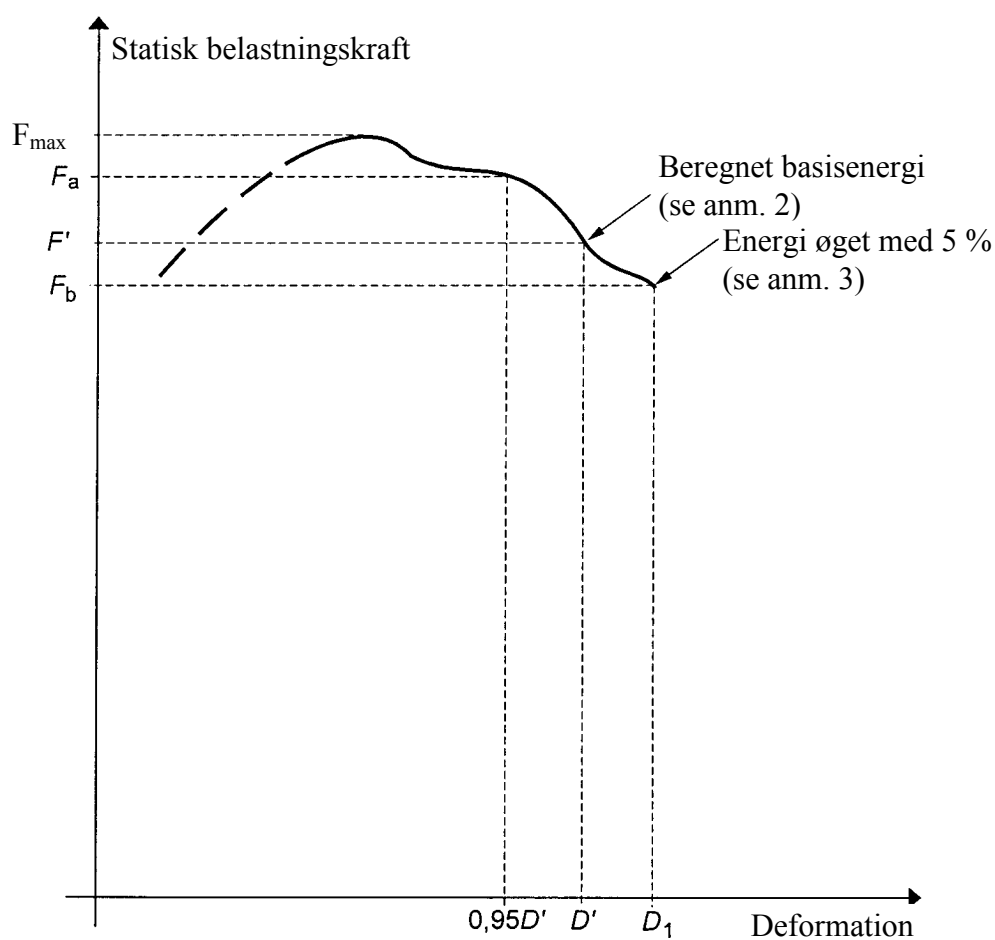


Anmærkninger:

1.  $F_a$  bestemmes i forhold til  $0,95 D'$ .
2. Overbelastningsprøvning ikke nødvendig, fordi  $F_a \leq 1,03 F'$ .

Figur 6.15

**Kraft/deformationskurve**  
**Overbelastningsprøvning påkrævet**

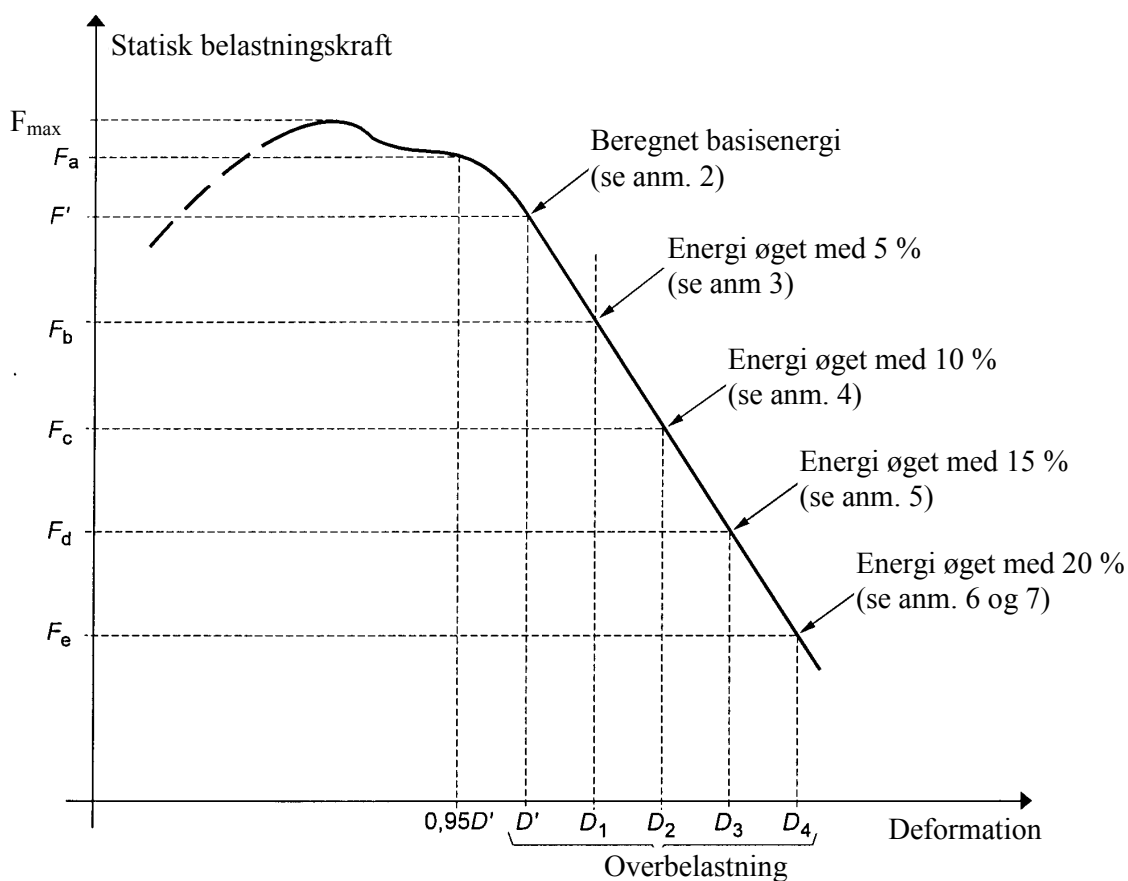


Anmærkninger:

1.  $F_a$  bestemmes i forhold til  $0,95 D'$ .
2. Overlastningsprøvning nødvendig, fordi  $F_a > 1,03 F'$ .
3. Overbelastningsprøvning tilfredsstillende, fordi  $F_b > 0,97F'$  og  $F_b > 0,8F_{\max}$ .

Figur 6.16

### Kraft/deformationskurve Overbelastningsprøvning fortsættes



Anmærkninger:

1.  $F_a$  bestemmes i forhold til  $0,95 D'$ .
2. Overlastningsprøvning nødvendig, fordi  $F_a > 1,03 F'$ .
3.  $F_b < 0,97 F'$  og derfor er yderligere overbelastning nødvendig.
4.  $F_b < 0,97 F_b$  og derfor er yderligere overbelastning nødvendig.
5.  $F_b < 0,97 F_c$  og derfor er yderligere overbelastning nødvendig.
6. Resultatet af overbelastningsprøvningen er tilfredsstillende, hvis  $F_e > 0,8 F_{\max}$ .
7. Manglende opfyldelse på hvert trin, når belastningen falder til under  $0,8 F_{\max}$ .

## **B 2.      ALTERNATIV METODE TIL "DYNAMISK" PRØVNING**

Dette afsnit beskriver det dynamiske prøvningsmetodealternativ til den statiske prøvningsmetode, der er beskrevet i punkt B 1.

### **4.            REGLER OG ANVISNINGER**

#### **4.1.           Indledende forskrifter for styrkeprøvning**

Se krav til statisk prøvning.

#### **4.2.           Forskrifter for prøvning af førerværns styrke og styrken af deres fastgørelse på traktoren**

##### **4.2.1.           Generelle krav**

Se krav til statisk prøvning.

##### **4.2.2.           Prøvninger**

##### **4.2.2.1.          Prøvningernes rækkefølge efter den dynamiske metode**

Prøvningerne skal, uden at dette berører de supplerende prøvninger i henhold til punkt 4.3.1.6 og 4.3.1.7 udføres i følgende rækkefølge:

- 1)      slagprøvning bagtil på førerværnet**  
(se 4.3.1.1)
- 2)      trykprøvning bagtil**  
(se 4.3.1.4)
- 3)      slagprøvning fortil på førerværnet**  
(se 4.3.1.2)
- 4)      slagprøvning fra siden på førerværnet**  
(se 4.3.1.3)
- 5)      trykprøvning fortil på førerværnet**  
(se 4.3.1.5).

##### **4.2.2.2.          Generelle krav**

##### **4.2.2.2.1.          Hvis en del eller flere dele af det udstyr, der bruges til at fastholde traktoren, forrykkes eller går itu under prøvningen, skal prøvningen påbegyndes forfra.**

##### **4.2.2.2.2          Der må ikke foretages reparationer eller justeringer af traktor eller førerværn under prøvningerne.**

##### **4.2.2.2.3.          Under prøvningerne skal traktorens gearkasse være i neutral position og traktoren være ubremset.**

##### **4.2.2.2.4.          Er traktoren udstyret med et ophængssystem mellem karosseri og hjul, skal dette system**

blokeres under prøvningen.

- 4.2.2.2.5. Den side, der vælges til den første slagprøvning bagtil på førerværnet, skal være den, som prøvningsmyndighederne mener vil give de belastninger, der er mest ufordelagtige for førerværnet. Slaget fra siden eller bagtil skal påføres fra begge sider af førerværnets midterplan i længderetningen. Slaget fortil skal påføres på samme side af førerværnets midterplan i længderetningen som slaget fra siden.
- 4.2.3. Acceptkriterier
  - 4.2.3.1. Et førerværn anses for at have opfyldt styrkekravene, hvis det opfylder følgende krav:
    - 4.2.3.1.1. Der må ikke efter en delprøvning forekomme brud eller revner som beskrevet i punkt 4.3.2.1., eller
    - 4.2.3.1.2. Hvis der under en af prøvningerne opstår brud eller revner, skal der straks efter den slagprøvning eller trykprøvning, der medførte brud eller revner, udføres yderligere en prøvning i henhold til punkt 4.3.1.6 eller 4.3.1.7.
    - 4.2.3.1.3. Under prøvningerne, bortset fra overbelastningsprøvningen, må ingen del af førerværnet komme ind i frirummet som defineret i punkt 1.6.
    - 4.2.3.1.4. Under prøvningerne, bortset fra overbelastningsprøvningen, skal alle dele af frirummet være sikret af førerværnet i overensstemmelse med 4.3.2.2.
    - 4.2.3.1.5. Under prøvningerne må førerværnet ikke påvirke sædets konstruktion.
    - 4.2.3.1.6. Den elastiske deformation, målt i overensstemmelse med 4.3.2.4, skal være mindre end 250 mm.
  - 4.2.3.2. Der må ikke være noget udstyr, som frembyder nogen fare for føreren. Der må ikke være udspringende dele eller tilbehør, som vil kunne såre føreren, hvis traktoren vælter, eller dele eller tilbehør, som vil kunne fastklemme ham — for eksempel om benet eller foden — som følge af førerværnets deformationer.
- 4.2.4. [Ikke relevant]
- 4.2.5. Apparatur og udstyr til de dynamiske prøvninger
  - 4.2.5.1. Pendulklods
    - 4.2.5.1.1. En klods, der fungerer som et pendul, skal være ophængt i to kæder eller ståltove i omdrejningspunkter, som befinder sig mindst 6 meter over underlaget. Det skal være muligt at foretage uafhængig indstilling af klodsens ophængshøjde og vinklen mellem klodsens og kæderne eller ståltovene, hvori den er ophængt.
    - 4.2.5.1.2. Pendulklodsens masse skal være  $2\,000 \pm 20$  kg ekskl. massen af kæder eller ståltove, der ikke må være større end 100 kg. Længden af slagfladens sider skal være  $680\text{ mm} \pm 20\text{ mm}$  (se figur 6.26). Klodsens skal være således udført, at dens tyngdepunkt ikke

forskydes, men falder sammen med parallelepipedummets geometriske midtpunkt.

- 4.2.5.1.3. Parallelepipedummet skal være forbundet med den anordning, der trækker det bagud, med en momentan udløsningsmekanisme, der er således udformet og placeret, at den udløser pendulklossen, uden at parallelepipedummet kommer i svingninger omkring dets vandrette akse vinkelret på pendulets svingningsplan.
- 4.2.5.2. Pendulophæng
- Pendulklossens omdrejningspunkter skal være solidt fastgjort, således at deres forskydning ikke i nogen retning overstiger 1 % af faldhøjden.
- 4.2.5.3. Forankringer
- 4.2.5.3.1. Forankringsskinne, der skal have den fornødne indbyrdes afstand og dække et tilstrækkeligt stort område til, at traktoren kan forankres i alle de tilfælde, der er vist (se figur 6.23, 6.24 og 6.25), skal være solidt fastgjort til et fast underlag neden under pendulet.
- 4.2.5.3.2. Traktoren forankres til skinnerne ved hjælp af runde ståltøve af konstruktion  $6 \times 19$  tråde med hampesjæl i overensstemmelse med ISO 2408:2004 og med en nominel diameter på 13 mm. Metalkordelerne skal have en brudstyrke på 1770 MPa.
- 4.2.5.3.3. På knækstyrede traktorer skal drejningspunktet understøttes og forankres på passende måde for alle prøvninger. Under slagprøvningen på siden skal drejningspunktet tillige afstives på den side, som er modsat slaget. For- og baghjul behøver ikke at ligge på linje, hvis afstivningen herved lettes.
- 4.2.5.4. Hjulaftivning og bjælke
- 4.2.5.4.1. Ved slagprøvningerne skal til afstivning af hjulene anvendes en bjælke af nåletræ på  $150 \times 150$  mm (se figur 6.27, 6.28 og 6.29).
- 4.2.5.4.2. Ved slagprøvningerne på siden skal en bjælke af nåletræ som støtte for hjulfælgene fastspændes til underlaget på den side, som er modsat slaget (se figur 6.29).
- 4.2.5.5. Afstivning og forankring af knækstyrede traktorer
- 4.2.5.5.1. Ved prøvning af knækstyrede traktorer skal der anvendes ekstra afstivninger og forankringer. Deres formål er at sikre, at den del af traktoren, på hvilken førerværnet er monteret, fastholdes som på en ikke-knækstyret traktor.
- 4.2.5.5.2. Særlige tillægsbestemmelser er angivet i punkt 4.3.1 for slag- og trykprøvningerne.
- 4.2.5.6. Dæktryk og deformation
- 4.2.5.6.1. Dækkene må ikke være væskefyldte og skal oppumpes til det tryk, som fabrikanten har foreskrevet til markarbejde.

- 4.2.5.6.2. Forankringerne tilspændes i hver enkelt tilfælde således, at dækkene deformeres med 12 % af dækhøjden (afstanden mellem underlag og fælgens laveste punkt før tilspænding).
- 4.2.5.7. Trykapparat
- Et apparatur, som vist i figur 6.10, skal kunne udøve et lodret nedadrettet tryk på førerværnet ved hjælp af en stiv bjælke, som er ca. 250 mm bred, og som er forbundet til kraftkilden gennem kardanled. Traktorens aksler skal klodses op på passende måde, således at dækkene ikke bærer trykbelastningen.
- 4.2.5.8. Måleudstyr
- Følgende måleudstyr anvendes:
- 4.2.5.8.1. anordning til måling af den elastiske deformation (forskellen mellem den største øjeblikkelige deformation og den blivende deformation, se fig. 6.11)
- 4.2.5.8.2. udstyr til at kontrollere, at førerværnet ikke er trængt ind i frirummet, og at frirummet hele tiden under prøvningen har været beskyttet af førerværnet (se punkt 4.3.2.2).
- 4.3. *Metode til dynamisk prøvning***
- 4.3.1. **Slagprøvninger og trykprøvninger**
- 4.3.1.1. **Slagprøvning bagtil**
- 4.3.1.1.1. Traktoren anbringes således i forhold til pendulklodsen, at denne vil ramme førerværnet, når slagfladen og ophængskæden er i en vinkel med det lodrette plan A på **M/100** med 20 ° som maksimum, medmindre førerværnet ved deformation i slagpunktet får en større vinkel med lodret. I dette tilfælde indstilles klodsens slagflade ved hjælp af ekstra understøtning, således at den er parallel med førerværnets hældning i slagpunktet på tidspunktet for største deformation, og ophængskæden eller -ståltovet fortsat er i ovennævnte vinkel.
- Pendulklodsens faldhøjde indstilles, og der træffes de fornødne foranstaltninger, således at det forhindres, at pendulklodsen drejer omkring slagpunktet.
- Slagpunktet er den del af førerværnet, som må formodes at ramme jorden først ved et stejlingsuheld, og er normalt den øverste kant. Klodsens tyngdepunkt skal være beliggende i en afstand af 1/6 af førerværnets bredde foroven, inden for et lodret plan, som er parallelt med traktorens midterplan, og som går gennem førerværnets yderste øvre punkt.
- Såfremt førerværnet er krumt eller har fremspringende kanter på dette sted, anbringes der kiler, således at slagprøven kan udføres på dette sted, men på en sådan måde, at førerværnet ikke styrkes derved.
- 4.3.1.1.2. Traktoren forankres til underlaget ved hjælp af fire ståltove, et ved hver ende af begge aksler, anbragt som vist i figur 6.27. Afstanden mellem de forreste og bageste forankringspunkter skal være således, at vinklen mellem ståltovene og underlaget bliver på under 30 °. De bageste forankringer skal tillige være anbragt således, at de to

ståltoves skæringspunkter ligger i klodsens lodrette tyngdepunktsplan.

Ståltovene tilspændes således, at dækkenes deformation bliver som angivet i punkt 4.2.5.6.2. Efter at ståltovene er tilspændt, anbringes stopbjælken foran og tæt imod baghjulene, hvorpå den fæstnes til underlaget.

- 4.3.1.1.3. Ved knækstyrede traktorer skal drejningspunktet tillige understøttes af en kvadratisk træbjælke på mindst  $100 \times 100$  mm og forankres fast til underlaget.

- 4.3.1.1.4. Pendulklodsens løftes bagud, således at højden mellem dens tyngdepunkt og slagpunkt er givet ved en af følgende to formler, der vælges afhængigt af referencemassen af den montage, der skal prøves:

$$H = 25 + 0,07 M$$

for traktorer med en referencemasse på under 2 000 kg

$$H = 125 + 0,02 M$$

for traktorer med en referencemasse på over 2 000 kg.

Herefter udløses klodsens, så den slår mod førerværnet.

- 4.3.1.1.5. For traktorer med vendbar førerplads (vendbart sæde og rat) anvendes de samme formler.

- 4.3.1.2. Slagprøvning fortil

- 4.3.1.2.1. Traktoren anbringes således i forhold til pendulklodsens, at denne vil ramme førerværnet, når slagfladen og ophængskæden er i en vinkel med det lodrette plan A på  $M/100$  med  $20^\circ$  som maksimum, medmindre førerværnet ved deformation i slagpunktet får en større vinkel med lodret. I dette tilfælde indstilles klodsens slagflade ved hjælp af ekstra understøtning, således at den er parallel med førerværnets hældning i slagpunktet på tidspunktet for største deformation, og ophængskæden eller -ståltovet fortsat er i ovennævnte vinkel.

Pendulklodsens faldhøjde indstilles, og der træffes de fornødne foranstaltninger, således at det forhindres, at pendulklodsens drejer omkring slagpunktet.

Slagpunktet er den del af førerværnet, som må formodes at ramme jorden først, hvis traktoren vælter sidelæns under fremadgående kørsel, og er normalt den øverste kant. Klodsens tyngdepunkt skal være beliggende i en afstand af  $1/6$  af førerværnets bredde foroven, inden for et lodret plan, som er parallelt med traktorens midterplan, og som går gennem førerværnets yderste øvre punkt.

Såfremt førerværnet er krumt eller har fremspringende kanter på dette sted, anbringes der kiler, således at slagprøven kan udføres på dette sted, men på en sådan måde, at førerværnet ikke styrkes derved.

- 4.3.1.2.2. Traktoren forankres til underlaget ved hjælp af fire ståltove, et ved hver ende af begge aksler, anbragt som vist i figur 6.28. Afstanden mellem de forreste og bageste forankringspunkter skal være således, at vinklen mellem ståltovene og underlaget bliver på under  $30^\circ$ . De bageste forankringer skal tillige være anbragt således, at de to ståltoves skæringspunkter ligger i klodsens lodrette tyngdepunktsplan.

Ståltovene tilspændes således, at dækkenes deformation bliver som angivet i punkt 4.2.5.6.2. Efter at ståltovene er tilspændt, anbringes stopbjælken som støtte bagved og tæt imod baghjulene, hvorpå den fæstnes til underlaget.

- 4.3.1.2.3. Ved knækstyrede traktorer skal drejningspunktet tillige understøttes af en kvadratisk træbjælke på mindst  $100 \times 100$  mm og forankres fast til underlaget.

- 4.3.1.2.4. Pendulklodsen løftes bagud, således at højden mellem dens tyngdepunkt og slagpunkt er givet ved en af følgende to formler, der vælges afhængigt af referencemassen af den montage, der skal prøves:

$$H = 25 + 0,07 M$$

for traktorer med en referencemasse på under 2 000 kg

$$H = 125 + 0,02 M$$

for traktorer med en referencemasse på over 2 000 kg.

Herefter udløses klodsen, så den slår mod førerværnet.

- 4.3.1.2.5. For traktorer med vendbar førerplads (vendbart sæde og rat) skal højden være den største af den ovennævnte anvendte formel eller den nedenfor valgte formel:

$$H = 2,165 \times 10^{-8} M \times L^2$$

eller

$$H = 5,73 \times 10^{-2} I$$

- 4.3.1.3. Slagprøvning på siden

- 4.3.1.3.1. Traktoren anbringes således i forhold til pendulklodsen, at denne vil ramme førerværnet, når slagfladen og ophængskæderne eller -ståltovene er lodrette, medmindre førerværnet ved deformation i slagpunktet danner en vinkel på mindre end  $20^\circ$  med lodret. I dette tilfælde indstilles klodsens slagflade ved hjælp af ekstra understøtning således, at den er parallel med førerværnets hældning i slagpunktet på tidspunktet for største deformation, og ophængskæderne eller -ståltovene fortsat er lodrette på slagfladen.

Pendulklodsens faldhøjde indstilles, og der træffes de fornødne foranstaltninger, således at det forhindres, at pendulklodsen drejer omkring slagpunktet.

Slagpunktet er den del af førerværnet, som må formodes at ramme jorden først, såfremt traktoren vælter sidelæns.

- 4.3.1.3.2. Traktorens hjul i den side, på hvilken slaget rammer, forankres til underlaget ved hjælp af ståltov over de tilsvarende ender af for- og bagakslerne. Ståltovene tilspændes således, at værdierne for dækkenes deformation bliver som angivet i punkt 4.2.5.6.2.

Efter at ståltovene er tilspændt, anbringes stopbjælken på underlaget og skubbes tæt ind

imod dækkene i den modsatte side af den, på hvilken slaget rammer, hvorpå den fæstnes til underlaget. Det kan eventuelt blive nødvendigt at anvende to bjælker eller kiler, såfremt ydersiden af for- og bagdækkene ikke ligger i samme lodrette plan. Støttebjælken anbringes derpå som anvist i figur 6.29 mod fælgen på det hårdst belastede hjul i den modsatte side af den, på hvilken slaget rammer, skubbes stramt mod fælgen og fastspændes så ved foden. Støttebjælakens længde vælges således, at den, når den er anbragt mod fælgen, danner en vinkel på  $30 \pm 3^\circ$  med underlaget. Dens tykkelse skal endvidere om muligt være 20-25 gange mindre end dens længde og 2-3 gange mindre end dens bredde. Bjælkeenderne skal være udformet som vist på detaljetegningerne i figur 6.29.

- 4.3.1.3.3. Ved knækstyrede traktorer skal drejningspunktet tillige understøttes af en kvadratisk træbjælke på mindst  $100 \times 100$  mm, som til siden understøttes på samme måde som den bjælke, der skubbes mod baghjulet som i punkt 4.3.1.3.2. Drejningspunktet forankres derefter fast til underlaget.

- 4.3.1.3.4. Pendulklodsen løftes bagud, således at højden mellem dens tyngdepunkt og slagpunkt er givet ved en af følgende to formler, der vælges afhængigt af referencemassen af den montage, der skal prøves:

$$H = (25 + 0,20 M) (B_0 + B) / 2B$$

for traktorer med en referencemasse på under 2 000 kg

$$H = (125 + 0,15 M) (B_0 + B) / 2B$$

for traktorer med en referencemasse på over 2 000 kg.

- 4.3.1.3.5. For vendbare traktorer skal højden være den største værdi opnået ved de relevante formler ovenfor og nedenfor:

$$H = 25 + 0,2 M$$

for traktorer med en referencemasse på under 2 000 kg

$$H = 125 + 0,15 M$$

for traktorer med en referencemasse på over 2 000 kg.

Herefter udløses klodsen, så den slår mod førerværnet.

- 4.3.1.4. **Trykprøvning bagtil**

Alle bestemmelserne er de samme som anført i punkt 3.3.1.4 i del B1.

- 4.3.1.5. **Trykprøvning fortil**

Alle bestemmelserne er de samme som anført i punkt 3.3.1.5 i del B1.

- 4.3.1.6. **Supplerende slagprøvninger**

Hvis der under slagprøvningen opstår brud eller revner, der ikke kan betragtes som uvæsentlige, skal der foretages en ny lignende slagprøvning, men med en faldhøjde på:

$$H' = (H \times 10^{-1}) (12 + 4a) (1 + 2a)^{-1}$$

umiddelbart efter den slagprøvning, der frembragte disse brud eller revner, idet "a" angiver forholdet mellem den blivende deformation (**Dp**) og den elastiske deformation (**De**):

$$a = Dp / De$$

målt i slagpunktet. Den øgede blivende deformation, der forårsages af det andet slag, må ikke overstige 30 % af den blivende deformation, der forårsagedes af det første slag.

For at kunne udføre den supplerende prøvning skal den elastiske deformation måles under samtlige slagprøvninger.

#### 4.3.1.7. Supplerende trykprøvninger

Hvis der under en trykprøvning opstår væsentlige brud eller revner, skal der udføres en ny lignende trykprøvning, men med en kraft på **1,2 F<sub>v</sub>**, umiddelbart efter den trykprøvning, der forårsagede bruddene eller revnerne.

### 4.3.2. Målinger

#### 4.3.2.1. Brud og revner

Efter hver prøvning undersøges alle konstruktionsdele, samlinger og fastgørelsessystemer visuelt for at påvise brud og revner. Der ses bort fra små revner i dele, som er uden styrkemæssig betydning.

Der tages ikke hensyn til revner, som er fremkaldt af pendulklodsens kanter.

#### 4.3.2.2. Indtrængning i frirummet

Under hver prøvning undersøges førerværnet for at se, om nogen del af dette er trængt ind i frirummet omkring førersædet som defineret i punkt 1.6.

Frirummet må heller ikke gå uden for førerværnets beskyttelse. Dette betragtes som værende tilfældet, hvis nogen del af det er kommet i kontakt med et plant underlag, hvis traktoren var væltet imod den retning, hvorfra prøvningsbelastningen påføres. Ved vurdering heraf forudsættes dimensionerne på dækkene på for- og bagakslerne samt sporvidde at være den mindste standardmontering som angivet af fabrikanten.

#### 4.3.2.3. Prøvninger af hårde punkter bagtil

Hvis traktoren er udstyret med en stiv struktur, en skærm eller ethvert andet hårdt punkt, der er anbragt bag ved førersædet, betragtes dette element som et støttepunkt i tilfælde af stejling eller væltning. Dette hårde punkt bag ved førersædet skal, uden at gå i stykker eller komme ind i frirummet, være i stand til at modstå en nedadrettet kraft **F<sub>i</sub>**, hvor:

$$F_i = 15 M$$

påført vinkelret på rammens overside i traktorens midterplan. Den indledende kraftpåføringsvinkel skal være 40° beregnet fra en linje parallel med underlaget som vist i figur 6.12. Denne stive strukturs mindstebredde skal være 500 mm (se figur 6.13).

Strukturen skal endvidere være tilstrækkeligt stiv og solidt fastgjort til den bageste del

af traktoren.

4.3.2.4. Elastisk deformation (ved slagprøvning på siden)

Den elastiske deformation måles  $(810 + a_v)$  mm over sædets indekspunkt i det lodrette plan, der går gennem slagpunktet. Til denne måling skal der anvendes en anordning i lighed med den, som er vist i figur 6.11.

4.3.2.5. Blivende deformation

Efter den sidste trykprøvning noteres den blivende deformation af førerværnet. Med dette for øje noteres stillingen af førerværnets hovedkomponenter i forhold til sædets indekspunkt før prøvningens begyndelse.

**4.4. *Udvidelse til andre traktormodeller***

Alle bestemmelserne er de samme som anført i punkt 3.4 i afsnit B1 i dette bilag.

4.5. [Ikke relevant]

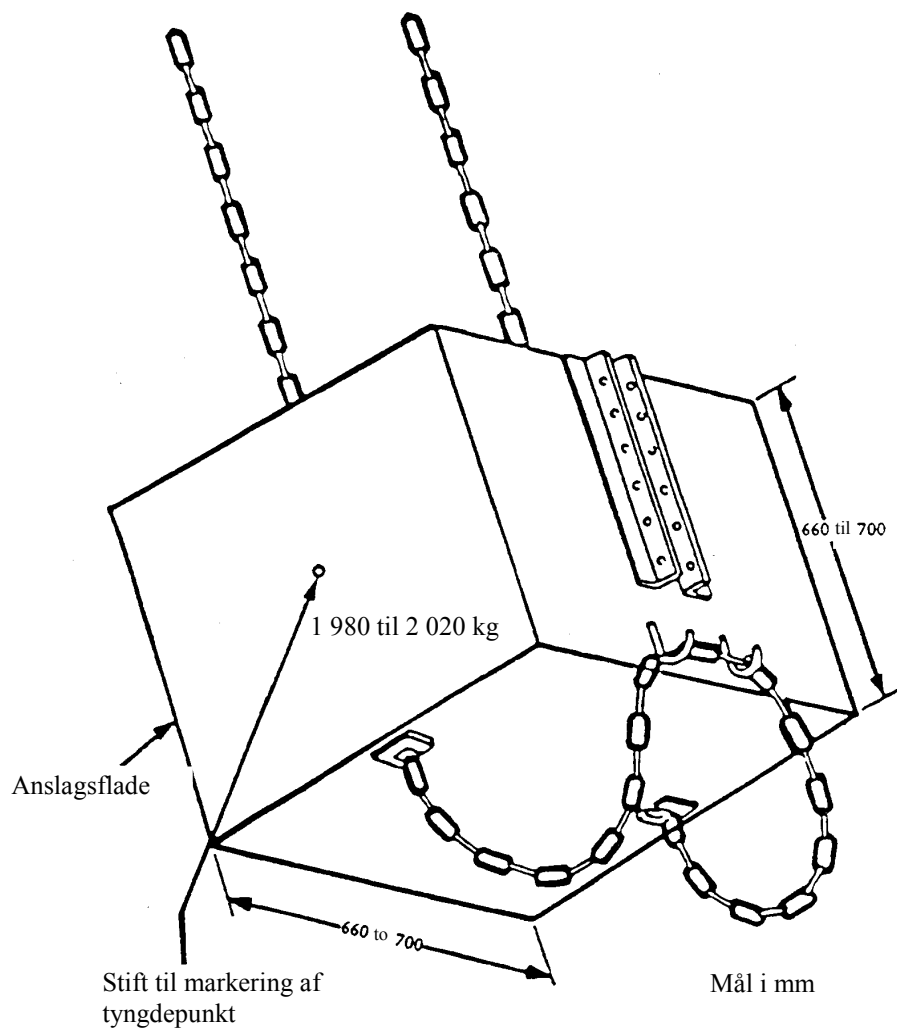
**4.6. *Førerværns egenskaber i koldt vejr***

Alle bestemmelserne er de samme som anført i punkt 3.6 i afsnit B1 i dette bilag.

4.7. [Ikke relevant]

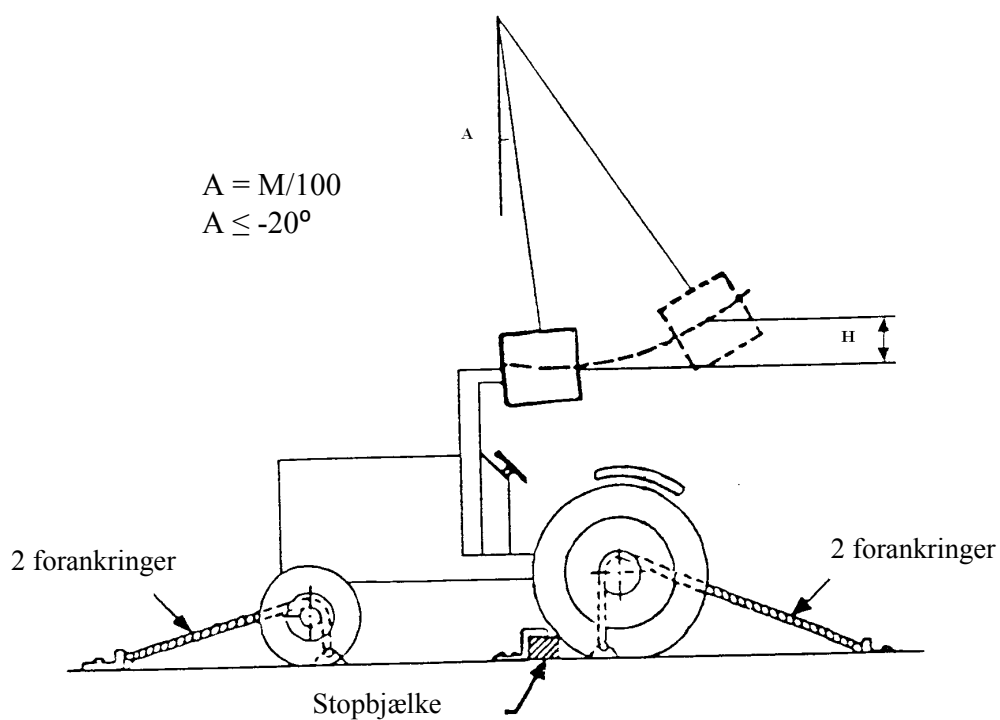
Figur 6.26

Pendulklodsen og dens ophængskæder eller -ståltove



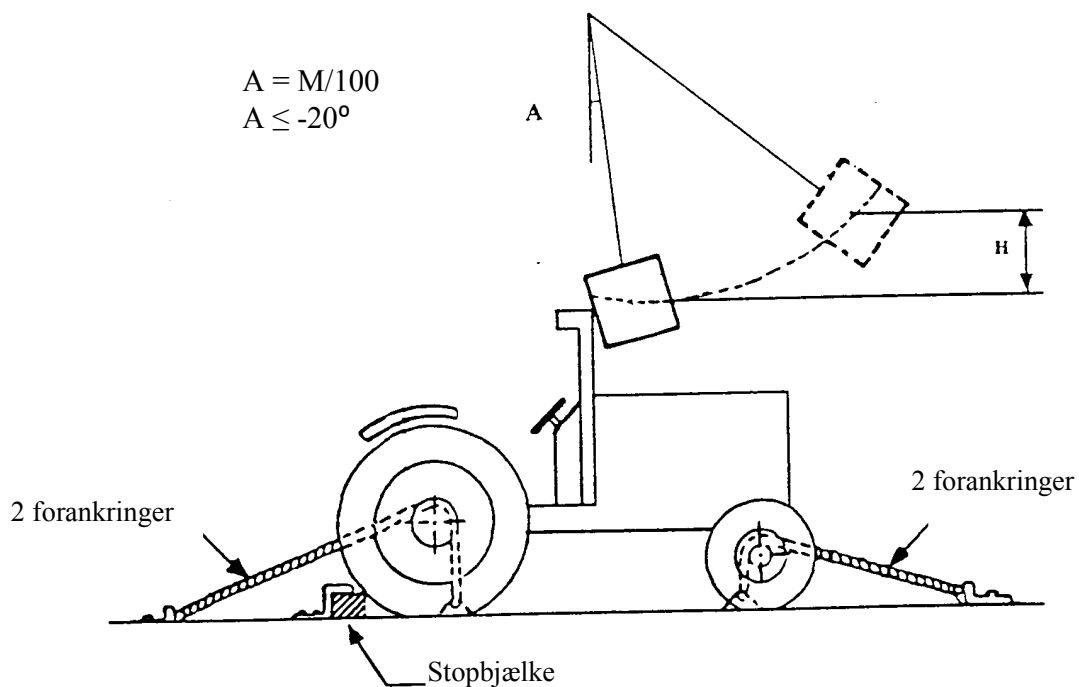
Figur 6.27

**Eksempel på forankring af traktor (slagprøvning bagtil)**



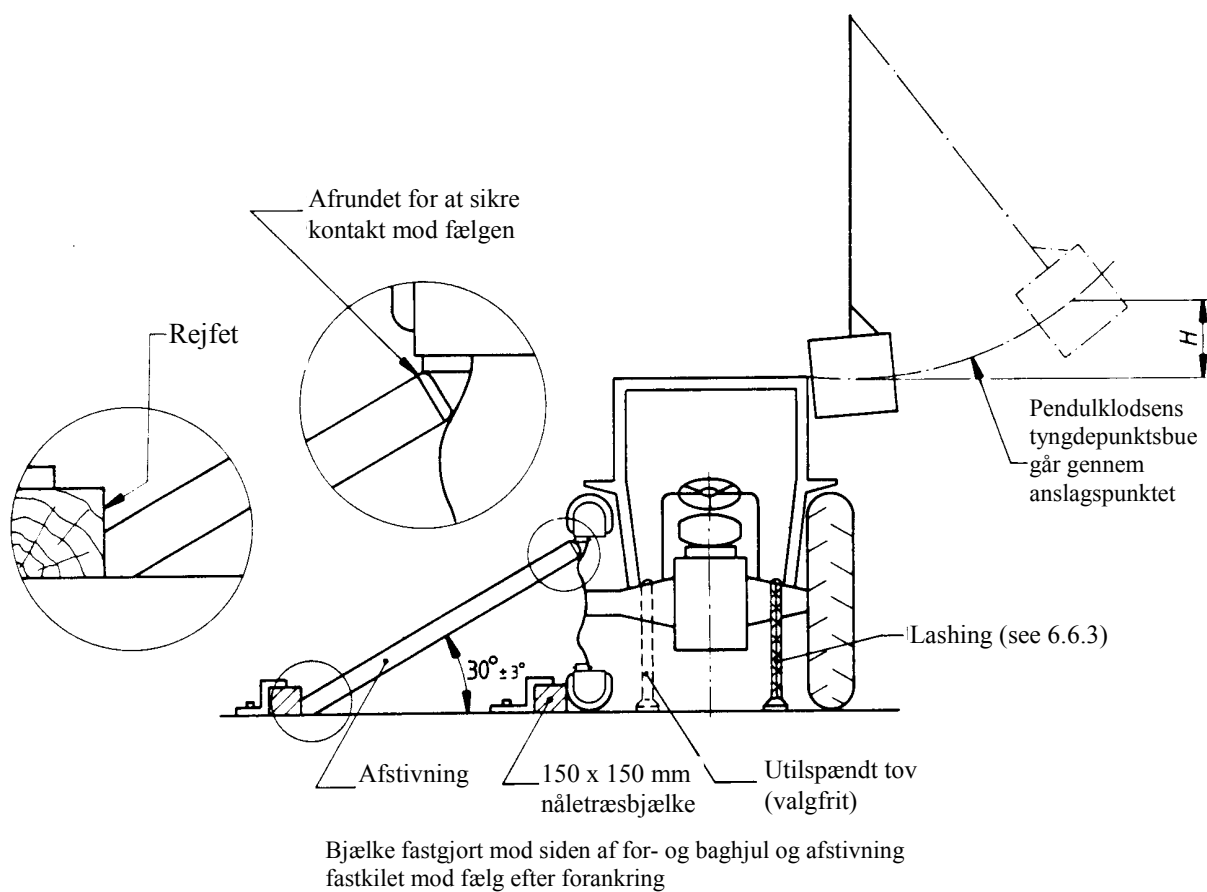
Figur 6.28

**Eksempel på forankring af traktor (slagprøvning fortil)**



Figur 6.29

**Eksempel på forankring af traktor (slagprøvning på siden)**



### **B3. KRAV TIL YDEEVNE FOR SAMMENFOLDELIGE STYRTSIKRE FØRERVÆRN**

#### **5.1. Anvendelsesområde**

Denne metode omfatter mindstekrav til ydeevne og prøvning af frontmonterede sammenfoldelige styrtssikre førerværn.

#### **5.2. Forklaring af termer anvendt ved prøvning af ydeevne:**

5.2.1. *håndbetjent sammenfoldeligt styrtssikkert førerværn*: frontmonteret førerværn med to søjler med manuel hævnings/sænkning, der betjenes direkte af operatøren (med eller uden delvis assistance).

5.2.2. *automatisk sammenfoldeligt styrtssikkert førerværn*: frontmonteret førerværn med to søjler med fuldt assisteret hævnings/sænkning.

5.2.3. *låsesystem*: en anordning monteret til låsning, manuelt eller automatisk, af det styrtssikre førerværn i hævet eller sænket position.

5.2.4. *håndteringsområde*: defineret af fabrikanten som et afsnit af det styrtssikre førerværn og/eller et supplerende håndtag monteret på det styrtssikre førerværn, hvor operatøren kan udføre hævnings eller sænkning.

5.2.5. *tilgængelig del af håndteringsområdet*: er beregnet som det område, hvor det styrtssikre førerværn håndteres af operatøren ved hævnings/sænkning. Dette område defineres ud fra det geometriske centrum for tværsnittene af håndteringsområdet.

5.2.6. *klemningspunkt*: et farligt punkt, hvor dele flytter sig i forhold til hinanden eller i forhold til faste dele, således at personer eller visse dele af deres krop risikerer at blive klemte.

5.2.7. *overklipningspunkt*: et farligt punkt, hvor dele bevæger sig langs hinanden eller langs andre dele, således at personer eller visse dele af deres krop risikerer at blive klemte eller klippet over.

#### **5.3. Håndbetjent sammenfoldeligt styrtssikkert førerværn**

##### **5.3.1. Indledende forskrifter for prøvning**

Den manuelle håndtering udføres af en stående operatør ved hjælp af et eller flere håndtag i sikkerhedsbøjlen håndteringsområde. Dette område skal være udformet således, at det er uden skarpe kanter, skarpe hjørner eller ru overflader, som kan medføre personskade for operatøren.

Håndteringsområdet skal være klart og permanent identificeret (figur 6.20).

Dette område kan være på den ene eller begge sider af traktoren og kan være en del af sikkerhedsbøjlen eller ekstra håndtag. I dette håndteringsområde må den manuelle håndtering til hævnings eller sænkning af sikkerhedsbøjlen ikke skabe fare for klipping, klemning eller ukontrollerbare bevægelser for operatøren (supplerende krav).

Tre tilgængelige områder med tilladt kraft af forskellig størrelse er defineret med hensyn

til det horisontale jordplan og de lodrette planer, der tangerer de udvendige dele af traktoren, der begrænser operatørens placering eller ændring heraf (figur 6.21).

Område I: komfortområde

Område II: tilgængeligt område, hvor fremadlæning af kroppen ikke er tilladt

Område III: tilgængeligt område, hvor fremadlæning af kroppen er tilladt.

Operatørens placering og ændring heraf er begrænset af hindringer. Disse dele af traktoren er defineret ved lodrette planer, der tangerer de udvendige kanter af hindringen.

Hvis operatøren har behov for at flytte fødderne under den manuelle håndtering af sikkerhedsbøjlen er ændring af placering tilladt, enten i et plan parallelt med sikkerhedsbøjlen forløb eller inden for endnu et plan parallelt med dette med henblik på at overvinde en hindring. Den samlede ændring af placering skal betragtes som en kombination af lige linjer parallelle med og vinkelrette på sikkerhedsbøjlen forløb. En vinkelret ændring af placering er tilladt, hvis operatøren kommer tættere på sikkerhedsbøjlen. Det tilgængelige område skal betragtes som en indhylling af de forskellige tilgængelighedsområder (figur 6.22).

Traktoren skal være forsynet med dæk af den størst tilladelige diameter angivet af fabrikanten og den mindste dækbredde, som kan anvendes ved denne diameter. Dækkene skal være oppumpet til det tryk, som er angivet for markarbejde.

Baghjulene indstilles til mindste sporvidde; forhjulene indstilles så præcist som muligt til samme sporvidde. Hvis der er to muligheder for indstilling af sporvidden, der afviger lige meget fra baghjulenes mindste sporvidde, skal den største af disse to sporvidder anvendes for forhjulene.

### 5.3.2.

#### Prøvningsmetode

Formålet med prøvningen er at måle den kraft, der er nødvendig for at hæve eller sænke sikkerhedsbøjlen. Prøvningen udføres under statiske betingelser: ingen indledende bevægelse af sikkerhedsbøjlen. Hver måling af den kraft, der er nødvendig for at hæve eller sænke sikkerhedsbøjlen skal foretages i en retning, der tangerer sikkerhedsbøjlen forløb og går gennem det geometriske centrum for tværsnittene af håndteringsområdet.

Håndteringsområdet anses for at være tilgængeligt, når det er beliggende inden for tilgængelige områder eller indhyllingen af forskellige tilgængelige områder (figur 6.23).

Den kraft, der er nødvendig for at hæve og sænke sikkerhedsbøjlen måles på forskellige punkter, som indgår i den tilgængelige del af håndteringsområdet (figur 6.24).

Den første måling foretages for enden af den tilgængelige del af håndteringsområdet, når sikkerhedsbøjlen er fuldt nedsænket (punktet A). Den anden måling er defineret i forhold til beliggenheden af punkt A efter rotation af sikkerhedsbøjlen til overkanten af den tilgængelige del af håndteringsområdet (punktet A').

Hvis sikkerhedsbøjlen ikke er fuldt hævet ved den anden måling, måles yderligere et punkt for enden af den tilgængelige del af håndteringsområdet, når sikkerhedsbøjlen er fuldt hævet (punktet B).

Hvis banen for det første punkt mellem de to første målinger skærer grænsen mellem område I og område II, foretages der en måling i dette skæringspunkt (punktet A").

For at kunne måle kraften i de påviste punkter er det muligt enten at foretage direkte måling af værdien eller af det drejningsmoment, der er nødvendigt til hævnning eller sænkning af sikkerhedsbøjlen med henblik på beregning af kraften.

### 5.3.3. Acceptkriterium

#### 5.3.3.1. Nødvendig kraft

Den acceptable nødvendige kraft til aktivering af det styrsikre førerværn afhænger af det tilgængelige område som vist i tabel 6.2.

| Område               | I   | II | III |
|----------------------|-----|----|-----|
| Acceptabel kraft (N) | 100 | 75 | 50  |

Tabel 6.2:

#### **Tilladte kræfter**

En stigning på højst 25 % af disse acceptable kræfter er tilladt, når sikkerhedsbøjlen er helt sænket, og når den er helt hævet.

En stigning på højst 50 % af disse acceptable kræfter er tilladt i forbindelse med sænkningen.

#### 5.3.3.2. Supplerende krav:

Den manuelle håndtering til hævnning eller sænkning af sikkerhedsbøjlen må ikke skabe fare for klipning, klemning eller ukontrollerbare bevægelser for operatøren.

Et klemningspunkt anses ikke for farligt for operatørens hænder, hvis håndteringsområdets sikkerhedsafstande mellem sikkerhedsbøjlen og traktorens faste dele er mindst 100 mm for hænder, håndled og næver og mindst 25 mm for fingre (ISO 13854: 1996). Sikkerhedsafstandene kontrolleres med hensyn til de håndteringsmåder, der er omhandlet af fabrikantens instruktionsbog.

### 5.4. Manuelt låsesystem

Den monterede anordning til fastlåsning af det styrsikre førerværn i hævet/sænket position skal være konstrueret med henblik på

- at blive betjent af en stående operatør og være anbragt i en af de tilgængelige områder
- at kunne adskilles fra det styrsikre førerværn (f.eks. ved bundne låsebolte eller låsestifter)
- at undgå enhver forvirring i forbindelse med låsebetjeningen (korrekt placering af bolte/stifter skal være angivet)
- at undgå utilsigtet fjernelse eller tab af dele.

Hvis det udstyr, der anvendes til at fastlåse det styrsikre førerværn i hævet eller sænket position, er bolte/stifter, skal de frit kunne tilføjes eller fjernes. Hvis det for at gøre dette er det nødvendigt at anvende en kraft på sikkerhedsbøjlen, skal denne overholde kravene i punkt A og B (se punkt 5.3).

For alle andre låseanordninger, skal de være indrettet efter en ergonomisk tilgang hvad angår form og kraft, navnlig med henblik på at undgå faren for klemning eller klipning.

#### 5.5.

##### Indledende prøvning af automatisk låsesystem

Automatisk virkende låsesystemer monteret på håndbetjente sammenfoldelige styrsikre førerværn underkastes en indledende prøvning før styrkeprøvningen af det styrsikre førerværn.

Sikkerhedsbøjlen skal flyttes fra laveste position til opret låst position og tilbage. Disse arbejdsgange svarer til én cyklus. Der gennemføres 500 cyklusser.

Dette kan gøres manuelt eller ved anvendelse af ekstern kraft (hydraulisk, pneumatisk eller elektrisk aktivering). I begge tilfælde skal kraften anvendes inden for et plan parallelt med sikkerhedsbøjlen forløb og vinkelhastigheden skal, når den passerer gennem håndteringsområdet, være nogenlunde konstant og mindre end 20 grader/s.

Efter 500 cyklusser må den kraft, der anvendes, når sikkerhedsbøjlen er i hævet position, ikke være mere end 50 % højere end den tilladte kraft (tabel 6.2).

Oplåsningen af sikkerhedsbøjlen skal ske i henhold til instruktionsbogen.

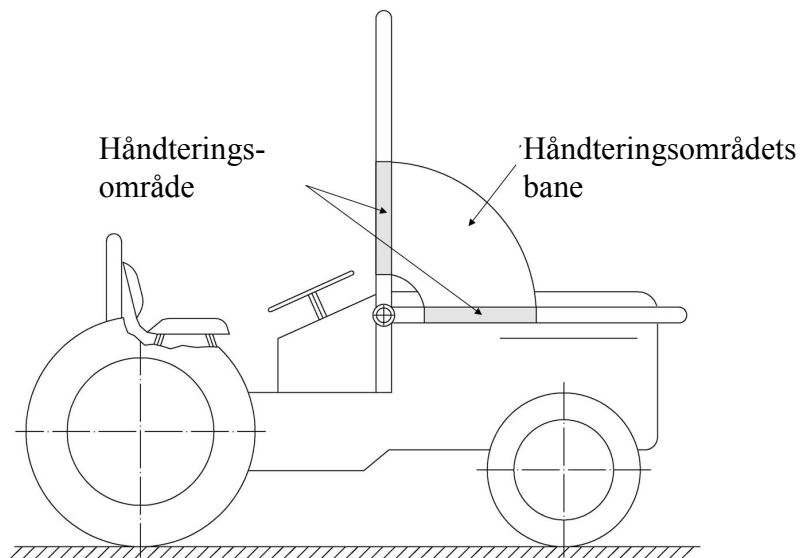
Efter 500 cyklusser, må der ikke foretages nogen vedligeholdelse eller justering af låsesystemet.

Anmærkning 1: Den indledende prøvning kan også anvendes på automatisk sammenfoldelige ROPS-systemer. Prøvningen bør udføres før styrkeprøvningen af det styrsikre førerværn.

Anmærkning 2: Den indledende prøvning kan udføres af fabrikanten. I sådanne tilfælde skal fabrikanten til prøveanstalten levere en attest med angivelse af, at prøvningen er foretaget i overensstemmelse med prøvningsmetoden, og at der ikke fandt vedligeholdelse eller justering af låseanordningen sted efter afslutningen af 500 cyklusser. Prøveanstalten kontrollerer udstyrets ydeevne med én cyklus fra laveste position til opret låst position og tilbage.

Figur 6.20

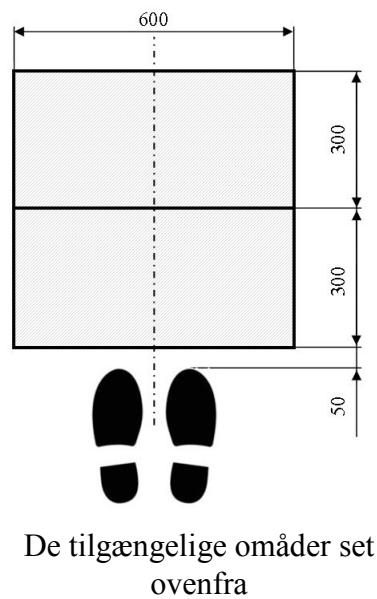
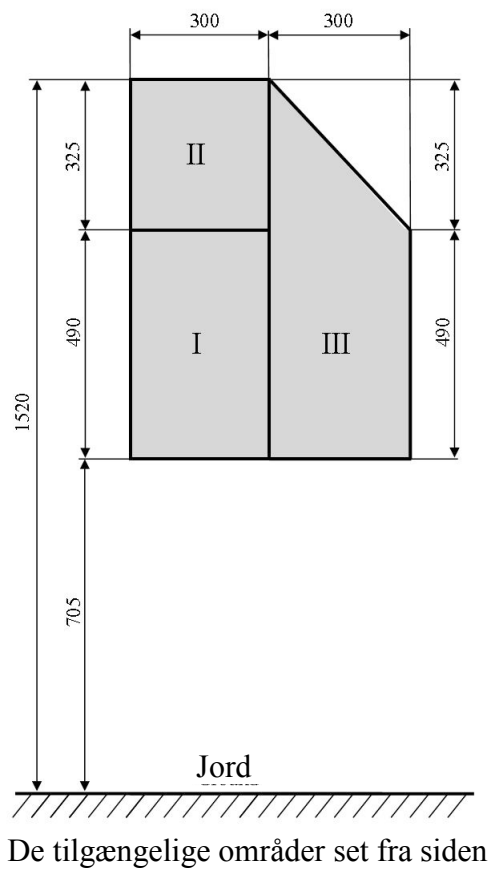
**Håndteringsområde**



Figur 6.21

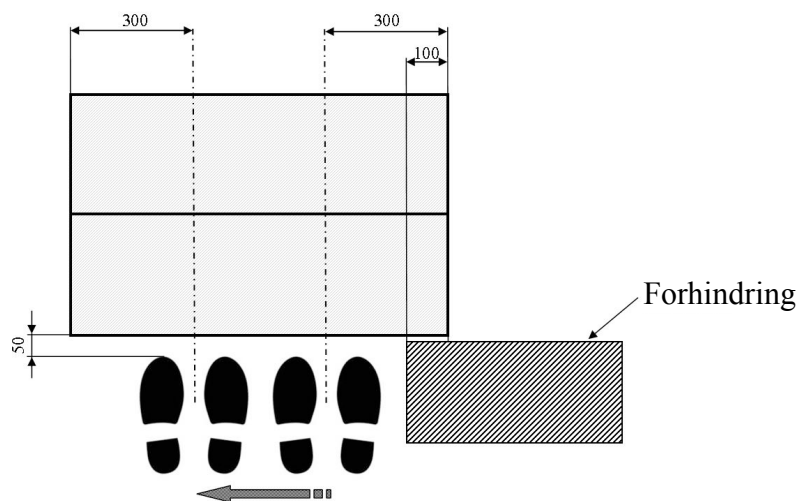
**Tilgængelige områder**

**(Mål i mm)**

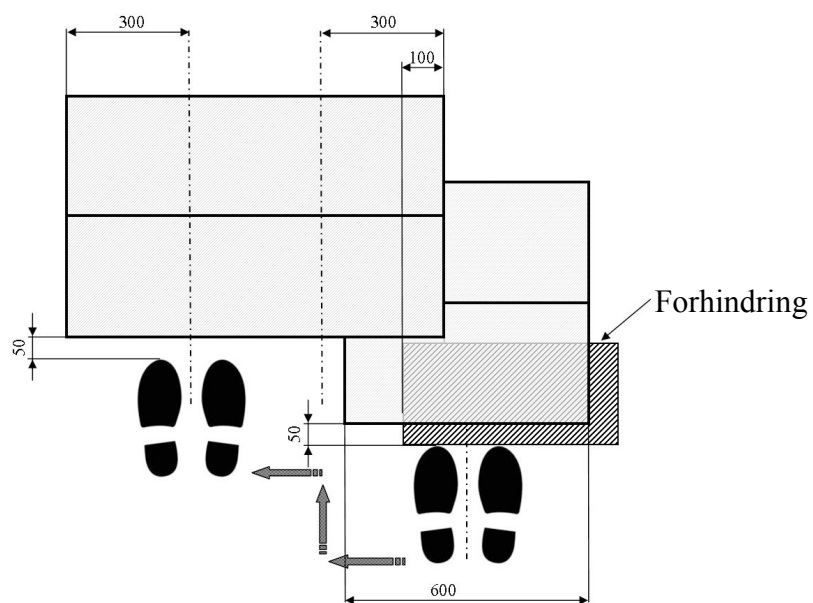


Figur 6.22

**Indhylling af de tilgængelige zoner**  
(Mål i mm)



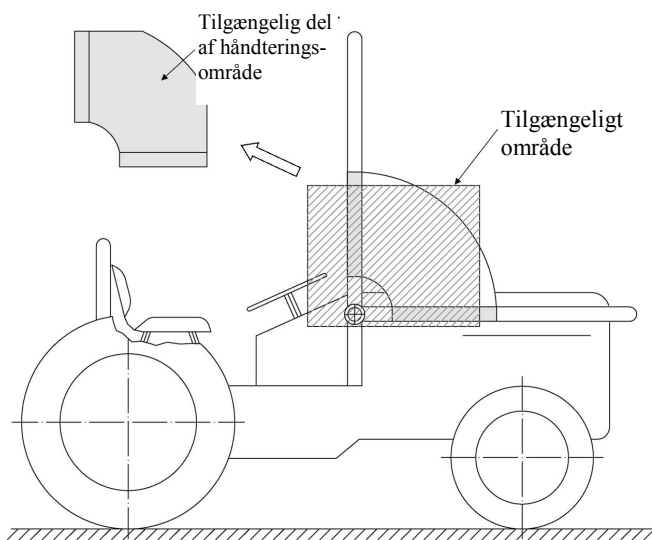
Ændring af placering uden retningsændring



Ændring af placering med én retningsændring

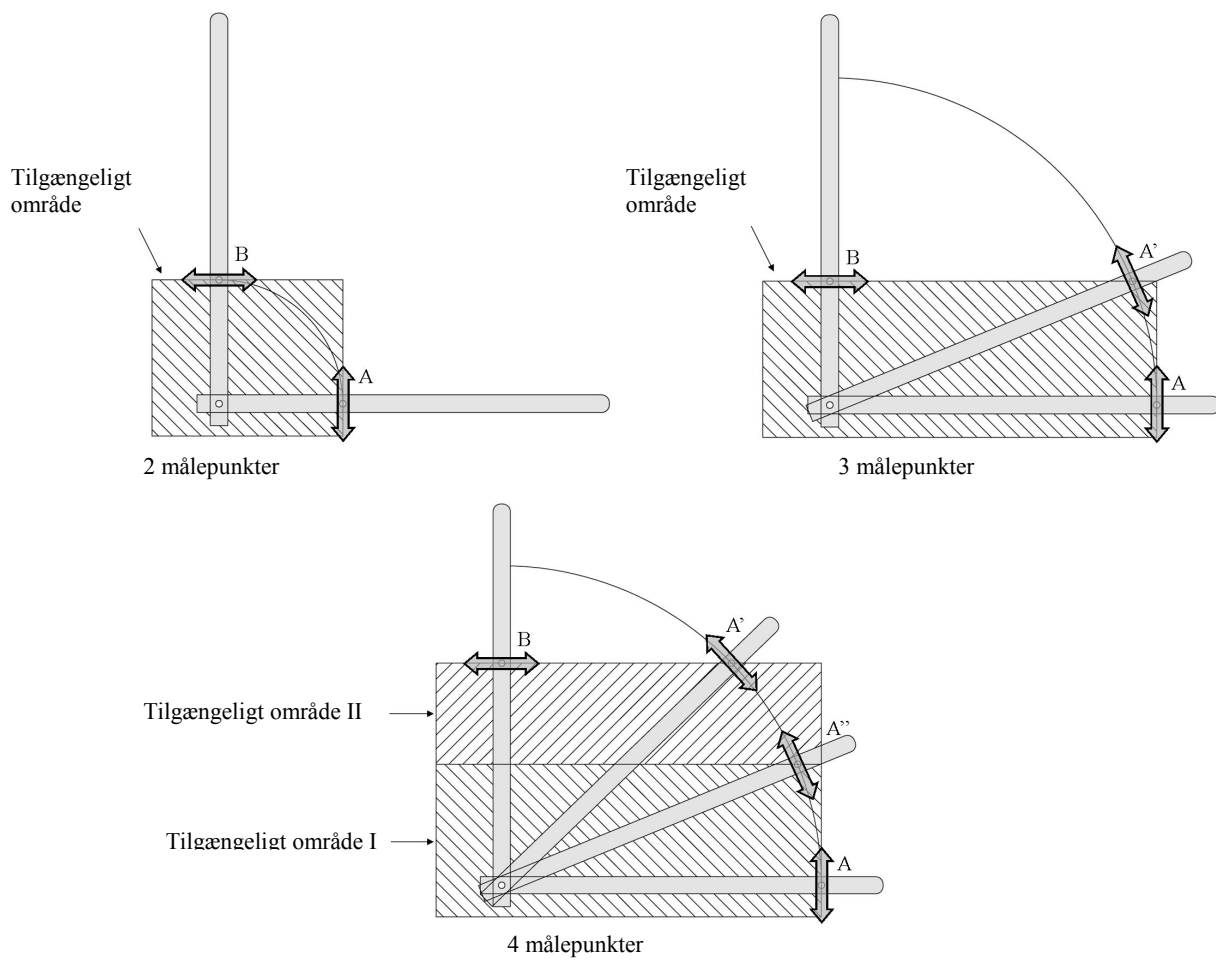
Figur 6.23

Tilgængelige del af håndteringsområdet



Figur 6.24

### Punkter til måling af den nødvendige kraft



#### B4. KRAV VEDRØRENDE VIRTUEL PRØVNING

**Computerprogram<sup>3)</sup> (BASIC) til bestemmelse af egenskaber vedrørende kontinuerlig eller afbrudt rulningskarakteristik for sideværts væltende smalsporede traktorer med førerværn monteret foran førersædet**

**Indledende anmærkning:** Følgende program kan anvendes til beregningsmetoderne. Præsentationen af den trykte tekst som foreslået (engelsk og layout) er vejledende; brugeren tilpasser programmet til prøvningsstationens særlige krav vedrørende trykning o.l.

```
10 CLS
20 REM REFERENCE OF THE PROGRAM COD6ABAS.BAS 08/02/96
30 FOR I = 1 TO 10: LOCATE I, 1, 0: NEXT I
40 COLOR 14, 8, 4
50                                                                 PRINT
"*****"
*****"
60 PRINT "*"          CALCULATION FOR DETERMINING THE NON-CONTINUOUS
ROLLING BEHAVIOUR  *"
70 PRINT " *OF A LATERAL OVERTURNING NARROW TRACTOR WITH A ROLL-
OVER PROTECTIVE  *"
80 PRINT "*"          STRUCTURE MOUNTED IN FRONT OF THE DRIVER'S
SEAT                *"
90                                                                 PRINT
"*****"
*****"
100 A$ = INKEY$: IF A$ = "" THEN 100
110 COLOR 10, 1, 4
120 DIM F(25), C(25), CAMPO$(25), LON(25), B$(25), C$(25), X(6, 7), Y(6, 7), Z(6, 7)
130 DATA 6,10,10,14,14,17,19,21,11,11,12,12,13,13,14,14,15,15,16,16,17,17,18,18,19
140 DATA 54,8,47,8,47,12,8,12,29,71,29,71,29,71,29,71,29,71,29,71,29,71,29,71,29
150 DATA 12,30,31,30,31,25,25,25,9,9,9,9,9,9,9,9,9,9,9,9,9,9,9,9
160 FOR I = 1 TO 25: READ F(I): NEXT
170 FOR I = 1 TO 25: READ C(I): NEXT
180 FOR I = 1 TO 25: READ LON(I): NEXT
190 CLS
200 FOR I = 1 TO 5: LOCATE I, 1, 0: NEXT I
210 PRINT "In case of misprint, push on the enter key up to the last field"
220 PRINT :LOCATE 6, 44: PRINT " TEST NR: ": PRINT
230 LOCATE 8, 29: PRINT " FRONT MOUNTED- PROTECTIVE STRUCTURE:": PRINT
240 PRINT " MAKE: ": LOCATE 10, 40: PRINT " TYPE: ": PRINT
250 LOCATE 12, 29: PRINT " TRACTOR :": PRINT : PRINT " MAKE: "
260 LOCATE 14, 40: PRINT " TYPE: ": PRINT : PRINT
270 PRINT " LOCATION: ": PRINT
280 PRINT " DATE: ": PRINT : PRINT " ENGINEER: "
290 NC = 1: GOSUB 4400
300 PRINT : PRINT : PRINT " In case of misprint, it is possible to acquire the data again"
```

```

310 PRINT : INPUT " Do you wish to acquire again the data ? (Y/N)"; Z$
320 IF Z$ = "Y" OR Z$ = "y" THEN 190
330 IF Z$ = "N" OR Z$ = "n" THEN 340
340 FOR I=1 TO 3:LPRINT : NEXT: LPRINT ; " TEST NR: "; TAB(10); CAMPOS(1)
350 LPRINT : LPRINT TAB(24); " FRONT MOUNTED PROTECTIVE STRUCTURE:"
360 LL = LEN(CAMPOS(2) + CAMPOS(3))
370 LPRINT TAB(36 - LL / 2); CAMPOS(2) + " - " + CAMPOS(3) : LPRINT
380 LPRINT TAB(32); " OF THE NARROW TRACTOR": LL = LEN(CAMPOS(4) +
CAMPOS(5))
390 LPRINT TAB(36 - LL / 2); CAMPOS(4) + " - " + CAMPOS(5) : LPRINT
400 CLS
410 PRINT "In case of mistype, push on the enter key up to the last field"
420 PRINT
430 FOR I = 1 TO 7: LOCATE I, 1, 0: NEXT
440 LOCATE 8, 1: PRINT " CHARACTERISTIC UNITS: "
450 LOCATE 8, 29: PRINT "LINEAR (m): MASS (kg):MOMENT OF INERTIA (kg·m2):"
460 LOCATE 9, 1: PRINT "                ANGLE (radian)"
470 LPRINT : PRINT
480 PRINT "HEIGHT OF COG          H1=": LOCATE 11, 29: PRINT "          "
490 LOCATE 11, 40: PRINT "H. DIST. COG-REAR AXLE   L3="
500 LOCATE 11, 71: PRINT "          "
510 PRINT "H. DIST. COG-FRT AXLE   L2=": LOCATE 12, 29: PRINT "          "
520 LOCATE 12, 40: PRINT "HEIGHT OF THE REAR TYRES   D3="
530 LOCATE 12, 71: PRINT "          "
540 PRINT "HEIGHT OF THE FRT TYRES   D2=": LOCATE 13, 29: PRINT "          "
550 LOCATE 13, 40: PRINT "OVERALL HEIGHT(PT IMPACT) H6="
560 LOCATE 13, 71: PRINT "          "
570 PRINT "H.DIST.COG-LEAD.PT INTER.L6=": LOCATE 14, 29: PRINT "          "
580 LOCATE 14, 40: PRINT "PROTECTIVE STRUCT. WIDTH   B6="
590 LOCATE 14, 71: PRINT "          "
600 PRINT "HEIGHT OF THE ENG.B.   H7=": LOCATE 15, 29: PRINT "          "
605 LOCATE 15, 40: PRINT "WIDTH OF THE ENG. B.     B7="
610 LOCATE 15, 71: PRINT "          "
615 PRINT "H.DIST.COG-FRT COR.ENG.B.L7=": LOCATE 16, 29: PRINT "          "
620 LOCATE 16, 40: PRINT "HEIGHT FRT AXLE PIVOT PT   H0="
630 LOCATE 16, 71: PRINT "          "
640 PRINT "REAR TRACK WIDTH       S=": LOCATE 17, 29: PRINT "          "
650 LOCATE 17, 40: PRINT "REAR TYRE WIDTH         B0="
660 LOCATE 17, 71: PRINT "          "
670 PRINT "FRT AXLE SWING ANGLE   D0=": LOCATE 18, 29: PRINT "          "
680 LOCATE 18, 40: PRINT "TRACTOR MASS           Mc ="
690 LOCATE 18, 71: PRINT "          "
700 PRINT "MOMENT OF INERTIA      Q=": LOCATE 19, 29: PRINT "          "
710 LOCATE 19, 40: PRINT "          "
720 LOCATE 19, 71: PRINT "          ": PRINT : PRINT
730 H1 = 0: L3 = 0: L2 = 0: D3 = 0: D2 = 0: H6 = 0: L6 = 0: B6 = 0
740 H7 = 0: B7 = 0: L7 = 0: H0 = 0: S = 0: B0 = 0: D = 0: Mc = 0: Q = 0
750 NC = 9: GOSUB 4400
760 FOR I = 1 TO 3: PRINT "": NEXT
770 H1 = VAL(CAMPOS(9)): L3 = VAL(CAMPOS(10)): L2 = VAL(CAMPOS(11))

```

```

780 D3 = VAL(CAMPOS$(12)): D2 = VAL(CAMPOS$(13)): H6 = VAL(CAMPOS$(14))
790 L6 = VAL(CAMPOS$(15)): B6 = VAL(CAMPOS$(16)): H7 = VAL(CAMPOS$(17))
800 B7 = VAL(CAMPOS$(18)): L7 = VAL(CAMPOS$(19)): H0 = VAL(CAMPOS$(20))
810 S = VAL(CAMPOS$(21)): B0 = VAL(CAMPOS$(22)): D0 = VAL(CAMPOS$(23))
820 Mc = VAL(CAMPOS$(24)): Q = VAL(CAMPOS$(25)): PRINT : PRINT
830 PRINT "In case of mistype, it is possible to acquire again the data": PRINT
840 INPUT " Do you wish to acquire again the data ? (Y/N)"; X$
850 IF X$ = "Y" OR X$ = "y" THEN 400
860 IF X$ = "n" OR X$ = "N" THEN 870
870 FOR I = 1 TO 3: LPRINT : NEXT
880 LPRINT TAB(20); "CHARACTERISTIC UNITS .": LOCATE 8, 29
890 LPRINT "LINEAR (m) : MASS (kg) : MOMENT OF INERTIA (kg·m2) : ANGLE
(radian)"
900 LPRINT
910 LPRINT "HEIGHT OF THE COG      H1=";
920 LPRINT USING "#####.#####"; H1;
930 LPRINT TAB(40); "H. DIST. COG-REAR AXLE  L3=";
940 LPRINT USING "#####.#####"; L3;
950 LPRINT "H.DIST. COG-FRT AXLE  L2=";
960 LPRINT USING "#####.#####"; L2;
970 LPRINT TAB(40); "HEIGHT OF THE REAR TYRES D3=";
975 LPRINT USING "#####.#####"; D3;
980 LPRINT "HEIGHT OF THE FRT TYRES  D2=";
990 LPRINT USING "#####.#####"; D2;
1000 LPRINT TAB(40); "OVERALL HEIGHT(PT IMPACT)H6=";
1010 LPRINT USING "#####.#####"; H6;
1020 LPRINT "H.DIST.COG-LEAD PT INTER.L6=";
1030 LPRINT USING "#####.#####"; L6;
1040 LPRINT TAB(40); "PROTECTIVE STRUCT. WIDTH B6=";
1050 LPRINT USING "#####.#####"; B6;
1060 LPRINT "HEIGHT OF THE ENG.B.  H7=";
1070 LPRINT USING "#####.#####"; H7;
1080 LPRINT TAB(40); "WIDTH OF THE ENG. B.  B7=";
1090 LPRINT USING "#####.#####"; B7;
1100 LPRINT "H.DIST.COG-FRT COR.ENG.B.L7=";
1110 LPRINT USING "#####.#####"; L7;
1120 LPRINT TAB(40); "HEIGHT FRT AXLE PIVOT PT H0=";
1130 LPRINT USING "#####.#####"; H0;
1140 LPRINT "REAR TRACK WIDTH      S =";
1150 LPRINT USING "#####.#####"; S;
1160 LPRINT TAB(40); "REAR TYRE WIDTH      B0=";
1170 LPRINT USING "#####.#####"; B0;
1180 LPRINT "FRT AXLE SWING ANGLE  D0=";
1185 LPRINT USING "#####.#####"; D0;
1190 LPRINT TAB(40); "TRACTOR MASS      Mc = ";
1200 LPRINT USING "#####.#####"; Mc;
1210 LPRINT "MOMENT OF INERTIA      Q =";
1215 LPRINT USING "#####.#####"; Q;
1220 FOR I = 1 TO 10: LPRINT : NEXT
1230 A0 = .588: U = .2: T = .2: GOSUB 4860

```

```

1240 REM * THE SIGN OF L6 IS MINUS IF THE POINT LIES IN FRONT
1250 REM * OF THE PLANE OF THE CENTRE OF GRAVITY.
1260 IF B6 > S + B0 THEN 3715
1265 IF B7 > S + B0 THEN 3715
1270 G = 9.8
1280 REM
*****
1290 REM *B2 VERSION (POINT OF IMPACT OF THE ROPS NEAR OF
EQUILIBRIUM POINT)*
1300 REM
*****
1310 B = B6: H = H6
1320 REM -----POSITION OF CENTER OF GRAVITY IN TILTED POSITION -----
1330 R2 = SQR(H1 * H1 + L3 * L3)
1340 C1 = ATN(H1 / L3)
1350 L0 = L3 + L2
1360 L9 = ATN(H0 / L0)
1370 H9 = R2 * SIN(C1 - L9)
1380 W1 = H9 / TAN(C1 - L9)
1390 W2 = SQR(H0 * H0 + L0 * L0): S1 = S / 2
1400 F1 = ATN(S1 / W2)
1410 W3 = (W2 - W1) * SIN(F1)
1420 W4 = ATN(H9 / W3)
1430 W5 = SQR(H9 * H9 + W3 * W3) * SIN(W4 + D0)
1440 W6 = W3 - SQR(W3 * W3 + H9 * H9) * COS(W4 + D0)
1450 W7 = W1 + W6 * SIN(F1)
1460 W8 = ATN(W5 / W7)
1470 W9 = SIN(W8 + L9) * SQR(W5 * W5 + W7 * W7)
1480 W0 = SQR(W9 * W9 + (S1 - W6 * COS(F1)) ^ 2)
1490 G1 = SQR(((S + B0) / 2) ^ 2 + H1 * H1)
1500 G2 = ATN(2 * H1 / (S + B0))
1510 G3 = W0 - G1 * COS(A0 + G2)
1520 O0 = SQR(2 * Mc * G * G3 / (Q + Mc * (W0 + G1) * (W0 + G1) / 4))
1530 F2 = ATN(((D3 - D2) / L0) / (1 - ((D3 - D2) / (2 * L3 + 2 * L2)) ^ 2))
1540 L8 = -TAN(F2) * (H - H1)
1550 REM----- COORDINATES IN POSITION 1 -----
1560 X(1, 1) = H1
1570 X(1, 2) = 0: X(1, 3) = 0
1580 X(1, 4) = (1 + COS(F2)) * D2 / 2
1590 X(1, 5) = (1 + COS(F2)) * D3 / 2
1600 X(1, 6) = H
1610 X(1, 7) = H7
1620 Y(1, 1) = 0
1630 Y(1, 2) = L2
1640 Y(1, 3) = -L3
1650 Y(1, 4) = L2 + SIN(F2) * D2 / 2
1660 Y(1, 5) = -L3 + SIN(F2) * D3 / 2
1670 Y(1, 6) = -L6
1680 Y(1, 7) = L7
1690 Z(1, 1) = (S + B0) / 2
1700 Z(1, 2) = 0: Z(1, 3) = 0: Z(1, 4) = 0: Z(1, 5) = 0

```

```

1710 Z(1, 6) = (S + B0) / 2 - B / 2
1720 Z(1, 7) = (S + B0) / 2 - B7 / 2
1730 O1 = 0: O2 = 0: O3 = 0: O4 = 0: O5 = 0: O6 = 0: O7 = 0: O8 = 0: O9 = 0
1740 K1 = Y(1, 4) * TAN(F2) + X(1, 4)
1750 K2 = X(1, 1)
1760 K3 = Z(1, 1)
1770 K4 = K1 - X(1, 1): DD1 = Q + Mc * K3 * K3 + Mc * K4 * K4
1780 O1 = (Q + Mc * K3 * K3 - U * Mc * K4 * K4 - (1 + U) * Mc * K2 * K4) * O0 / DD1
1790 REM----TRANSFORMATION OF THE COORDINATES FROM THE POSITION 1
TO 2
1800 FOR K = 1 TO 7 STEP 1
1810 X(2, K) = COS(F2) * (X(1, K) - H1) + SIN(F2) * Y(1, K) - K4 * COS(F2)
1820 Y(2, K) = Y(1, K) * COS(F2) - (X(1, K) - H1) * SIN(F2)
1830 Z(2, K) = Z(1, K)
1840 NEXT K
1850 O2 = O1 * COS(F2)
1860 A2 = ATN(TAN(A0) / SQR(1 + (TAN(F2)) ^ 2 / (COS(A0)) ^ 2))
1870 C2 = ATN(Z(2, 6) / X(2, 6))
1880 T2 = T
1890 V0 = SQR(X(2, 6) ^ 2 + Z(2, 6) ^ 2)
1900 E1 = T2 / V0
1910 E2 = (V0 * Y(2, 4)) / (Y(2, 4) - Y(2, 6))
1920 T3 = E1 * E2
1930 E4 = SQR(X(2, 1) * X(2, 1) + Z(2, 1) * Z(2, 1))
1940 V6 = ATN(X(2, 1) / Z(2, 1))
1950 REM-----ROTATION OF THE TRACTOR FROM THE POSITION 2 TO 3 ---
1960 FOR K = 1 TO 7 STEP 1
1970 IF Z(2, K) = 0 THEN 2000
1980 E3 = ATN(X(2, K) / Z(2, K))
1990 GOTO 2010
2000 E3 = -3.14159 / 2
2010 X(3, K) = SQR(X(2, K) * X(2, K) + Z(2, K) * Z(2, K)) * SIN(E3 + C2 + E1)
2020 Y(3, K) = Y(2, K)
2030 Z(3, K) = SQR(X(2, K) ^ 2 + Z(2, K) ^ 2) * COS(E3 + C2 + E1)
2040 NEXT K
2050 IF Z(3, 7) < 0 THEN 3680
2060 Z(3, 6) = 0
2070 Q3 = Q * (COS(F2)) ^ 2 + 3 * Q * (SIN(F2)) ^ 2
2080 V5 = (Q3 + Mc * E4 * E4) * O2 * O2 / 2
2090 IF -V6 > A2 THEN 2110
2100 GOTO 2130
2110 V7 = E4 * (1 - COS(-A2 - V6))
2120 IF V7 * Mc * G > V5 THEN 2320
2130 V8 = E4 * COS(-A2 - V6) - E4 * COS(-A2 - ATN(X(3, 1) / Z(3, 1)))
2140 O3 = SQR(2 * Mc * G * V8 / (Q3 + Mc * E4 * E4) + O2 * O2)
2150 K9 = X(3, 1)
2160 K5 = Z(3, 1)
2170 K6 = Z(3, 1) + E1 * V0
2180 K7 = V0 - X(3, 1)
2190 K8 = U: DD2 = Q3 + Mc * K6 * K6 + Mc * K7 * K7

```

```

2200 O4 = (Q3 + Mc * K5 * K6 - K8 * Mc * K7 * K7 - (1 + K8) * Mc * K9 * K7) * O3 /
DD2
2210 N3 = SQR((X(3, 6) - X(3, 1)) ^ 2 + (Z(3, 6) - Z(3, 1)) ^ 2)
2220 N2 = ATN(-(X(3, 6) - X(3, 1)) / Z(3, 1))
2230 Q6 = Q3 + Mc * N3 ^ 2
2240 IF -N2 <= A2 THEN 2290
2250 N4 = N3 * (1 - COS(-A2 - N2))
2260 N5 = (Q6) * O4 * O4 / 2
2270 IF N4 * Mc * G > N5 THEN 2320
2280 O9 = SQR(-2 * Mc * G * N4 / (Q6) + O4 * O4)
2290 GOSUB 3740
2300 GOSUB 4170
2310 GOTO 4330
2320 GOSUB 3740
2330 IF L6 > L8 THEN 2790
2340 REM *
2350 REM
*****
****
2355 REM *B3 VERSION (POINT OF IMPACT OF THE ROPS IN FRONT OF
EQUILIBRIUM POINT)*
2360 REM
*****
****
2370 O3 = 0: O4 = 0: O5 = 0: O6 = 0: O7 = 0: O8 = 0: O9 = 0
2380 E2 = (V0 * Y(2, 5)) / (Y(2, 5) - Y(2, 6))
2390 T3 = E2 * E1
2400 Z(3, 6) = 0
2410 Q3 = Q * (COS(F2)) ^ 2 + 3 * Q * (SIN(F2)) ^ 2
2420 V5 = (Q3 + Mc * E4 * E4) * O2 * O2 / 2
2430 IF -V6 > A2 THEN 2450
2440 GOTO 2470
2450 V7 = E4 * (1 - COS(-A2 - V6))
2460 IF V7 * Mc * G > V5 THEN 2760
2470 V8 = E4 * COS(-A2 - V6) - E4 * COS(-A2 - ATN(X(3, 1) / Z(3, 1)))
2480 O3 = SQR((2 * Mc * G * V8) / (Q3 + Mc * E4 * E4) + O2 * O2)
2490 K9 = X(3, 1)
2500 K5 = Z(3, 1)
2510 K6 = Z(3, 1) + T3
2520 K7 = E2 - X(3, 1)
2530 K8 = U: DD2 = Q3 + Mc * K6 * K6 + Mc * K7 * K7
2540 O4 = (Q3 + Mc * K5 * K6 - K8 * Mc * K7 * K7 - (1 + K8) * Mc * K9 * K7) * O3 /
DD2
2550 F3 = ATN(V0 / (Y(3, 5) - Y(3, 6)))
2560 O5 = O4 * COS(F3)
2570 REM-----TRANSFORMATION OF THE COORDINATES FROM THE POSITION 3
TO 4 ----
2580 REM-----POSITION 4
2590 FOR K = 1 TO 7 STEP 1
2600 X(4, K) = X(3, K) * COS(F3) + (Y(3, K) - Y(3, 5)) * SIN(F3)
2610 Y(4, K) = (Y(3, K) - Y(3, 5)) * COS(F3) - X(3, K) * SIN(F3)

```

```

2620 Z(4, K) = Z(3, K)
2630 NEXT K
2640 A4 = ATN(TAN(A0) / SQR(1 + (TAN(F2 + F3)) ^ 2 / (COS(A0)) ^ 2))
2650 M1 = SQR(X(4, 1) ^ 2 + Z(4, 1) ^ 2)
2660 M2 = ATN(X(4, 1) / Z(4, 1))
2670 Q5 = Q * (COS(F2 + F3)) ^ 2 + 3 * Q * (SIN(F2 + F3)) ^ 2
2680 IF -M2 < A4 THEN 2730
2690 M3 = M1 * (1 - COS(-A4 - M2))
2700 M4 = (Q5 + Mc * M1 * M1) * O5 * O5 / 2
2710 IF M3 * Mc * G > M4 THEN 2760
2720 O9 = SQR(O5 * O5 - 2 * Mc * G * M3 / (Q5 + Mc * M1 * M1))
2730 GOSUB 3740
2740 GOSUB 4170
2750 GOTO 4330
2760 GOSUB 3740
2770 GOSUB 4240
2780 GOTO 4330
2790                                                                 REM
*****
**
2795 REM *B1 VERSION (POINT OF IMPACT OF THE ROPS BEHIND OF
EQUILIBRIUM POINT)*
2800                                                                 REM
*****
**
2810 REM *
2820 O3 = 0: O4 = 0: O5 = 0: O6 = 0: O7 = 0: O8 = 0: O9 = 0
2830 Z(3, 6) = 0
2840 Q3 = Q * (COS(F2)) ^ 2 + 3 * Q * (SIN(F2)) ^ 2
2850 V5 = (Q3 + Mc * E4 * E4) * O2 * O2 / 2
2860 IF -V6 > A2 THEN 2880
2870 GOTO 2900
2880 V7 = E4 * (1 - COS(-A2 - V6))
2890 IF V7 * Mc * G > V5 THEN 3640
2900 V8 = E4 * COS(-A2 - V6) - E4 * COS(-A2 - ATN(X(3, 1) / Z(3, 1)))
2910 O3 = SQR(2 * Mc * G * V8 / (Q3 + Mc * E4 * E4) + O2 * O2)
2920 K9 = X(3, 1)
2930 K5 = Z(3, 1)
2940 K6 = Z(3, 1) + T3
2950 K7 = E2 - X(3, 1)
2960 K8 = U: DD2 = Q3 + Mc * K6 * K6 + Mc * K7 * K7
2970 O4 = (Q3 + Mc * K5 * K6 - K8 * Mc * K7 * K7 - (1 + K8) * Mc * K9 * K7) * O3 /
DD2
2980 F3 = ATN(V0 / (Y(3, 4) - Y(3, 6)))
2990 O5 = O4 * COS(F3)
3000 REM----TRANSFORMATION OF THE COORDINATES FROM 3 TO 4 ---
3010 FOR K = 1 TO 7 STEP 1
3020 X(4, K) = X(3, K) * COS(F3) + (Y(3, K) - Y(3, 4)) * SIN(F3)
3030 Y(4, K) = (Y(3, K) - Y(3, 4)) * COS(F3) - X(3, K) * SIN(F3)
3040 Z(4, K) = Z(3, K)
3050 NEXT K

```

```

3060 A4 = ATN(TAN(A0) / SQR(1 + (TAN(F2 + F3)) ^ 2 / (COS(A0)) ^ 2))
3070 C3 = ATN(Z(4, 7) / X(4, 7))
3080 C4 = 0
3090 C5 = SQR(X(4, 7) * X(4, 7) + Z(4, 7) * Z(4, 7))
3100 C6 = C4 / C5
3110 C7 = C5 * (Y(4, 6) - Y(4, 1)) / (Y(4, 6) - Y(4, 7))
3120 C8 = C6 * C7
3130 M1 = SQR(X(4, 1) ^ 2 + Z(4, 1) ^ 2)
3140 M2 = ATN(X(4, 1) / Z(4, 1))
3150 REM ----ROTATION OF THE TRACTOR FROM THE POSITION 4 TO 5 ---
3160 FOR K = 1 TO 7 STEP 1
3170 IF Z(4, K) <> 0 THEN 3200
3180 C9 = -3.14159 / 2
3190 GOTO 3210
3200 C9 = ATN(X(4, K) / Z(4, K))
3210 X(5, K) = SQR(X(4, K) ^ 2 + Z(4, K) ^ 2) * SIN(C9 + C3 + C6)
3220 Y(5, K) = Y(4, K)
3230 Z(5, K) = SQR(X(4, K) ^ 2 + Z(4, K) ^ 2) * COS(C9 + C3 + C6)
3240 NEXT K
3250 Z(5, 7) = 0
3260 Q5 = Q * (COS(F2 + F3)) ^ 2 + 3 * Q * (SIN(F2 + F3)) ^ 2
3270 IF -M2 > A4 THEN 3290
3280 GOTO 3320
3290 M3 = M1 * (1 - COS(-A4 - M2))
3300 M4 = (Q5 + Mc * M1 * M1) * O5 * O5 / 2
3310 IF M3 * Mc * G > M4 THEN 3640
3315 MM1 = M1 * COS(-A4 - ATN(X(5, 1) / Z(5, 1)))
3320 M5 = M1 * COS(-A4 - ATN(X(4, 1) / Z(4, 1))) - MM1
3330 O6 = SQR(2 * Mc * G * M5 / (Q5 + Mc * M1 * M1) + O5 * O5)
3340 M6 = X(5, 1)
3350 M7 = Z(5, 1)
3360 M8 = Z(5, 1) + C8
3370 M9 = C7 - X(5, 1)
3380 N1 = U: DD3 = (Q5 + Mc * M8 * M8 + Mc * M9 * M9)
3390 O7 = (Q5 + Mc * M7 * M8 - N1 * Mc * M9 * M9 - (1 + N1) * Mc * M6 * M9) * O6 /
DD3
3400 F5 = ATN(C5 / (Y(5, 6) - Y(5, 7)))
3410 A6 = ATN(TAN(A0) / SQR(1 + (TAN(F2 + F3 + F5)) ^ 2 / (COS(A0)) ^ 2))
3420 REM----TRANSFORMATION OF THE COORDINATES FROM THE POSITION 5
TO 6 ---
3430 FOR K = 1 TO 7 STEP 1
3440 X(6, K) = X(5, K) * COS(F5) + (Y(5, K) - Y(5, 6)) * SIN(F5)
3450 Y(6, K) = (Y(5, K) - Y(5, 6)) * COS(F5) - X(5, K) * SIN(F5)
3460 Z(6, K) = Z(5, K)
3470 NEXT K
3480 O8 = O7 * COS(-F5)
3490 N2 = ATN(X(6, 1) / Z(6, 1))
3500 N3 = SQR(X(6, 1) ^ 2 + Z(6, 1) ^ 2)
3510 Q6 = Q * (COS(F2 + F3 + F5)) ^ 2 + 3 * Q * (SIN(F2 + F3 + F5)) ^ 2
3520 IF -N2 > A6 THEN 3540
3530 GOTO 3580

```

```

3540 N4 = N3 * (1 - COS(-A6 - N2))
3550 N5 = (Q6 + Mc * N3 * N3) * O8 * O8 / 2
3560 P9 = (N4 * Mc * G - N5) / (N4 * Mc * G)
3570 IF N4 * Mc * G > N5 THEN 3640
3580 IF -N2 < A6 THEN 3610
3590 N6 = -N4
3600 O9 = SQR(2 * Mc * G * N6 / (Q6 + Mc * N3 * N3) + O8 * O8)
3610 GOSUB 3740
3620 GOSUB 4170
3630 GOTO 4330
3640 GOSUB 3740
3650 GOSUB 4240
3660 GOTO 4330
3670 REM
3680 IF Z(3, 7) > -.2 THEN 2060
3685 CLS : PRINT : PRINT : PRINT STRING$(80, 42): LOCATE 24, 30, 0
3690 PRINT " THE ENGINE BONNET TOUCHES THE GROUND BEFORE THE ROPS"
3695 LPRINT STRING$(80, 42)
3700 LPRINT "THE ENGINE BONNET TOUCHES THE GROUND BEFORE THE ROPS
"
3710 PRINT : PRINT " METHOD OF CALCULATION NOT FEASIBLE" : GOTO 3720
3715 CLS : PRINT : PRINT " METHOD OF CALCULATION NOT FEASIBLE"
3720 LPRINT "METHOD OF CALCULATION NOT FEASIBLE "
3725 LPRINT STRING$(80, 42)
3730 GOTO 4330
3740
*****
3750 CLS : LOCATE 13, 15, 0: PRINT "VELOCITY O0="
3755 LOCATE 13, 31, 0: PRINT USING "#.###"; O0: LOCATE 13, 40, 0: PRINT "rad/s"
3760 LOCATE 14, 15, 0: PRINT "VELOCITY O1="
3765 LOCATE 14, 31, 0: PRINT USING "#.###"; O1
3770 LOCATE 15, 15, 0: PRINT "VELOCITY O2="
3775 LOCATE 15, 31, 0: PRINT USING "#.###"; O2
3780 LOCATE 16, 15, 0: PRINT "VELOCITY O3="
3785 LOCATE 16, 31, 0: PRINT USING "#.###"; O3
3790 LOCATE 17, 15, 0: PRINT "VELOCITY O4="
3795 LOCATE 17, 31, 0: PRINT USING "#.###"; O4
3800 LOCATE 18, 15, 0: PRINT "VELOCITY O5="
3805 LOCATE 18, 31, 0: PRINT USING "#.###"; O5
3810 LOCATE 19, 15, 0: PRINT "VELOCITY O6="
3815 LOCATE 19, 31, 0: PRINT USING "#.###"; O6
3820 LOCATE 20, 15, 0: PRINT "VELOCITY O7="
3825 LOCATE 20, 31, 0: PRINT USING "#.###"; O7
3830 LOCATE 21, 15, 0: PRINT "VELOCITY O8="
3835 LOCATE 21, 31, 0: PRINT USING "#.###"; O8
3840 LOCATE 22, 15, 0: PRINT "VELOCITY O9="
3845 LOCATE 22, 31, 0: PRINT USING "#.###"; O9
3850 LPRINT "VELOCITY O0=";
3860 LPRINT USING "#.###"; O0;
3870 LPRINT " rad/s";
3880 LPRINT TAB(40); "VELOCITY O1=";

```

REM

```

3890 LPRINT USING "#.###"; O1;
3900 LPRINT " rad/s"
3910 LPRINT "VELOCITY O2=";
3920 LPRINT USING "#.###"; O2;
3930 LPRINT " rad/s";
3940 LPRINT TAB(40); "VELOCITY O3=";
3950 LPRINT USING "#.###"; O3;
3960 LPRINT " rad/s"
3970 LPRINT "VELOCITY O4=";
3980 LPRINT USING "#.###"; O4;
3990 LPRINT " rad/s";
4000 LPRINT TAB(40); "VELOCITY O5=";
4010 LPRINT USING "#.###"; O5;
4020 LPRINT " rad/s"
4030 LPRINT "VELOCITY O6=";
4040 LPRINT USING "#.###"; O6;
4050 LPRINT " rad/s";
4060 LPRINT TAB(40); "VELOCITY O7=";
4070 LPRINT USING "#.###"; O7;
4080 LPRINT " rad/s"
4090 LPRINT "VELOCITY O8=";
4100 LPRINT USING "#.###"; O8;
4110 LPRINT " rad/s";
4120 LPRINT TAB(40); "VELOCITY O9=";
4130 LPRINT USING "#.###"; O9;
4140 LPRINT " rad/s"
4150 LPRINT
4160 RETURN
4170 PRINT STRING$(80, 42)
4180 LOCATE 24, 30, 0: PRINT "THE TILTING CONTINUES"
4190 PRINT STRING$(80, 42)
4200 LPRINT STRING$(80, 42)
4210 LPRINT TAB(30); "THE TILTING CONTINUES"
4220 LPRINT STRING$(80, 42)
4230 RETURN
4240 PRINT STRING$(80, 42)
4250 LOCATE 24, 30, 0: PRINT "THE ROLLING STOPS"
4260 PRINT STRING$(80, 42)
4270 LPRINT STRING$(80, 42)
4280 LPRINT TAB(30); "THE ROLLING STOPS"
4290 LPRINT STRING$(80, 42)
4300 RETURN
4310 REM
*****
4320 REM-----END OF THE CALCULATION-----
4330 FOR I = 1 TO 5: LPRINT : NEXT: LPRINT " LOCATION : "; CAMPO$(6): LPRINT
4340 LPRINT " DATE : "; CAMPO$(7): LPRINT
4350 LPRINT ; " ENGINEER : "; CAMPO$(8): LPRINT
4360 FOR I = 1 TO 4: LPRINT : NEXT: PRINT
4370 INPUT " Do you wish to carry out another test ? (Y/N)"; Y$
4380 IF Y$ = "Y" OR Y$ = "y" THEN 190

```

```

4390 IF Y$ = "N" OR Y$ = "n" THEN SYSTEM
4400 LOCATE F(NC), C(NC) + L, 1: A$ = INKEY$: IF A$ = "" THEN GOTO 4400
4410 IF LEN(A$) > 1 THEN GOSUB 4570: GOTO 4400
4420 A = ASC(A$)
4430 IF A = 13 THEN L = 0: GOTO 4450
4440 GOTO 4470
4450 IF NC < 8 OR NC > 8 AND NC < 25 THEN NC = NC + 1: GOTO 4400
4460 GOTO 4840
4470 IF A > 31 AND A < 183 THEN GOTO 4490
4480 BEEP: GOTO 4400
4490 IF L = LON(NC) THEN BEEP: GOTO 4400
4500 LOCATE F(NC), C(NC) + L: PRINT A$;
4510 L = L + 1
4520 IF L = 1 THEN B$(NC) = A$: GOTO 4540
4530 B$(NC) = B$(NC) + A$
4540 IF LEN(C$(NC)) > 0 THEN C$(NC) = RIGHT$(CAMPOS$(NC), LEN(CAMPOS$(NC))
- L)
4550 CAMPOS$(NC) = B$(NC) + C$(NC)
4560 GOTO 4400
4570 REM * SLIDE
4580 IF LEN(A$) <> 2 THEN BEEP: RETURN
4590 C = ASC(RIGHT$(A$, 1))
4600 IF C = 8 THEN 4620
4610 GOTO 4650
4620 IF LEN(C$(NC)) > 0 THEN BEEP: RETURN
4630 IF L = 0 THEN BEEP: RETURN
4640 CAMPOS$(NC) = LEFT$(CAMPOS$(NC), LEN(CAMPOS$(NC)))
4645 L = L - 1: PRINT A$: RETURN
4650 IF C = 30 THEN 4670
4660 GOTO 4700
4670 IF NC = 1 THEN BEEP: RETURN
4680 NC = NC - 1: L = 0
4690 RETURN
4700 IF C = 31 THEN 4720
4710 GOTO 4760
4720 IF NC <> 8 THEN 4740
4730 BEEP: RETURN
4740 NC = NC + 1: L = 0
4750 RETURN
4760 IF C = 29 THEN 4780
4770 GOTO 4800
4780 IF L = 0 THEN BEEP: RETURN
4790 L = L - 1: C$(NC) = RIGHT$(CAMPOS$(NC), LEN(CAMPOS$(NC)) - (L + 1))
4795 B$(NC) = LEFT$(CAMPOS$(NC), L): LOCATE F(NC), C(NC) + L + 1: PRINT ""
4796 RETURN
4800 IF C = 28 THEN 4820
4810 GOTO 4400
4820 IF C$(NC) = "" THEN BEEP: RETURN
4830 L = L + 1: C$(NC) = RIGHT$(CAMPOS$(NC), LEN(CAMPOS$(NC)) - (L))
4835 B$(NC) = LEFT$(CAMPOS$(NC), L): LOCATE F(NC), C(NC) + L, 1: PRINT ""
4840 RETURN

```

```
4850 RETURN
4860 FOR II = 1 TO 7
4870 X(1, II) = 0: X(2, II) = 0: X(3, II) = 0
4875 X(4, II) = 0: X(5, II) = 0: X(6, II) = 0
4880 Y(1, II) = 0: Y(2, II) = 0: Y(3, II) = 0
4885 Y(4, II) = 0: Y(5, II) = 0: Y(6, II) = 0
4890 Z(1, II) = 0: Z(2, II) = 0: Z(3, II) = 0
4895 Z(4, II) = 0: Z(5, II) = 0: Z(6, II) = 0
4900 NEXT II
4910 RETURN
4920 REM * THE SYMBOLS USED HERE ARE THE SAME AS IN THE CODE 6.
```

TEST NR:

## FRONT MOUNTED-OVER PROTECTIVE STRUCTURE

### OF THE NARROW TRACTOR:

#### CHARACTERISTIC UNITS:

LINEAR (m): MASS (kg):

MOMENT OF INERTIA ( $\text{kgm}^2$ ): ANGLE (radian)

|                               |              |                            |               |
|-------------------------------|--------------|----------------------------|---------------|
| HEIGHT OF THE COG             | H1 = 0.7620  | H. DIST. COG-REAR AXLE     | L3 = 0.8970   |
| H. DIST. COG - FRONT AXLE     | L2 = 1.1490  | HEIGHT OF THE REAR TYRES   | D3 = 1.2930   |
| HEIGHT OF THE FRT TYRES       | D2 = 0.8800  | OVERALL HEIGHT( PT IMPACT) | H6 = 2.1000   |
| H. DIST. COG-LEAD PT INTER.   | L6 = 0.2800  | PROTECTIVE STRUCT. WIDTH   | B6 = 0.7780   |
| HEIGHT OF THE ENG. B.         | H7 = 1.3370  | WIDTH OF THE ENG. B.       | B7 = 0.4900   |
| H. DIST. COG-FRT COR. ENG. B. | L7 = 1.6390  | HEIGHT FRT AXLE PIVOT PT   | H0 = 0.4450   |
| REAR TRACK WIDTH              | S = 1.1150   | REAR TYRE WIDTH            | B0 = 0.1950   |
| FRT AXLE SWING ANGLE          | D0 = 0.1570  | TRACTOR MASS               | Mc = 2565.000 |
| MOMENT OF INERTIA             | Q = 295.0000 |                            |               |

VELOCITY O0 = 3.881 rad/s  
VELOCITY O2 = 1.057 rad/s  
VELOCITY O4 = 0.731 rad/s  
VELOCITY O6 = 0.000 rad/s  
VELOCITY O8 = 0.000 rad/s

VELOCITY O1 = 1.078 rad/s  
VELOCITY O3 = 2.134 rad/s  
VELOCITY O5 = 0.000 rad/s  
VELOCITY O7 = 0.000 rad/s  
VELOCITY O9 = 0.000 rad/s

VELOCITY O0 = 3.881 rad/s  
VELOCITY O2 = 1.057 rad/s  
VELOCITY O4 = 1.130 rad/s  
VELOCITY O6 = 0.810 rad/s  
VELOCITY O8 = 0.587 rad/s

VELOCITY O1 = 1.078 rad/s  
VELOCITY O3 = 2.134 rad/s  
VELOCITY O5 = 0.993 rad/s  
VELOCITY O7 = 0.629 rad/s  
VELOCITY O9 = 0.219 rad/s

### THE TILTING CONTINUES

Location:

Date:

Engineer:

Example 6.1

**The tilting continues**

TEST NR:

## FRONT MOUNTED-OVER PROTECTIVE STRUCTURE

### OF THE NARROW TRACTOR:

#### CHARACTERISTIC UNITS:

LINEAR (m): MASS (kg):

MOMENT OF INERTIA ( $\text{kgm}^2$ ): ANGLE (radian)

|                               |              |                            |               |
|-------------------------------|--------------|----------------------------|---------------|
| HEIGHT OF THE COG             | H1 = 0.7653  | H. DIST. COG-REAR AXLE     | L3 = 0.7970   |
| H. DIST. COG - FRONT AXLE     | L2 = 1.1490  | HEIGHT OF THE REAR TYRES   | D3 = 1.4800   |
| HEIGHT OF THE FRT TYRES       | D2 = 0.8800  | OVERALL HEIGHT( PT IMPACT) | H6 = 2.1100   |
| H. DIST. COG-LEAD PT INTER.   | L6 = -0.0500 | PROTECTIVE STRUCT. WIDTH   | B6 = 0.7000   |
| HEIGHT OF THE ENG. B.         | H7 = 1.3700  | WIDTH OF THE ENG. B.       | B7 = 0.8000   |
| H. DIST. COG-FRT COR. ENG. B. | L7 = 1.6390  | HEIGHT FRT AXLE PIVOT PT   | H0 = 0.4450   |
| REAR TRACK WIDTH              | S = 1.1150   | REAR TYRE WIDTH            | B0 = 0.1950   |
| FRT AXLE SWING ANGLE          | D0 = 0.1570  | TRACTOR MASS               | Mc = 1800.000 |
| MOMENT OF INERTIA             | Q = 250.0000 |                            |               |

VELOCITY O0 = 3.840 rad/s  
VELOCITY O2 = 0.268 rad/s  
VELOCITY O4 = 0.672 rad/s  
VELOCITY O6 = 0.000 rad/s  
VELOCITY O8 = 0.000 rad/s

VELOCITY O1 = 0.281 rad/s  
VELOCITY O3 = 1.586 rad/s  
VELOCITY O5 = 0.000 rad/s  
VELOCITY O7 = 0.000 rad/s  
VELOCITY O9 = 0.000 rad/s

VELOCITY O0 = 3.840 rad/s  
VELOCITY O2 = 0.268 rad/s  
VELOCITY O4 = 0.867 rad/s  
VELOCITY O6 = 1.218 rad/s  
VELOCITY O8 = 0.898 rad/s

VELOCITY O1 = 0.281 rad/s  
VELOCITY O3 = 1.586 rad/s  
VELOCITY O5 = 0.755 rad/s  
VELOCITY O7 = 0.969 rad/s  
VELOCITY O9 = 0.000 rad/s

### THE ROLLING STOPS

Location:

Date:

Engineer:

Example 6.2

#### The rolling stops

TEST NR:

## FRONT MOUNTED-OVER PROTECTIVE STRUCTURE

### OF THE NARROW TRACTOR:

#### CHARACTERISTIC UNITS:

LINEAR (m): MASS (kg):

MOMENT OF INERTIA ( $\text{kgm}^2$ ): ANGLE (radian)

|                               |              |                            |               |
|-------------------------------|--------------|----------------------------|---------------|
| HEIGHT OF THE COG             | H1 = 0.7180  | H. DIST. COG-REAR AXLE     | L3 = 0.8000   |
| H. DIST. COG - FRONT AXLE     | L2 = 1.1590  | HEIGHT OF THE REAR TYRES   | D3 = 1.5200   |
| HEIGHT OF THE FRT TYRES       | D2 = 0.7020  | OVERALL HEIGHT( PT IMPACT) | H6 = 2.0040   |
| H. DIST. COG-LEAD PT INTER.   | L6 = -0.2000 | PROTECTIVE STRUCT. WIDTH   | B6 = 0.6400   |
| HEIGHT OF THE ENG. B.         | H7 = 1.2120  | WIDTH OF THE ENG. B.       | B7 = 0.3600   |
| H. DIST. COG-FRT COR. ENG. B. | L7 = 1.6390  | HEIGHT FRT AXLE PIVOT PT   | H0 = 0.4400   |
| REAR TRACK WIDTH              | S = 0.9000   | REAR TYRE WIDTH            | B0 = 0.3150   |
| FRT AXLE SWING ANGLE          | D0 = 0.1740  | TRACTOR MASS               | Mc = 1780.000 |
| MOMENT OF INERTIA             | Q = 279.8960 |                            |               |

VELOCITY O0 = 3.884 rad/s  
VELOCITY O2 = 0.098 rad/s  
VELOCITY O4 = 0.000 rad/s  
VELOCITY O6 = 0.000 rad/s  
VELOCITY O8 = 0.000 rad/s

VELOCITY O1 = 0.107 rad/s  
VELOCITY O3 = 0.000 rad/s  
VELOCITY O5 = 0.000 rad/s  
VELOCITY O7 = 0.000 rad/s  
VELOCITY O9 = 0.000 rad/s

VELOCITY O0 = 3.884 rad/s  
VELOCITY O2 = 0.098 rad/s  
VELOCITY O4 = 0.000 rad/s  
VELOCITY O6 = 0.000 rad/s  
VELOCITY O8 = 0.000 rad/s

VELOCITY O1 = 0.107 rad/s  
VELOCITY O3 = 0.000 rad/s  
VELOCITY O5 = 0.000 rad/s  
VELOCITY O7 = 0.000 rad/s  
VELOCITY O9 = 0.000 rad/s

### THE ROLLING STOPS

Location:

Date:

Engineer:

#### Example 6.3

#### The rolling stops

TEST NR:

## FRONT MOUNTED-OVER PROTECTIVE STRUCTURE

### OF THE NARROW TRACTOR:

#### CHARACTERISTIC UNITS:

LINEAR (m): MASS (kg):

MOMENT OF INERTIA ( $\text{kgm}^2$ ): ANGLE (radian)

|                               |              |                            |               |
|-------------------------------|--------------|----------------------------|---------------|
| HEIGHT OF THE COG             | H1 = 0.7180  | H. DIST. COG-REAR AXLE     | L3 = 0.8110   |
| H. DIST. COG - FRONT AXLE     | L2 = 1.1590  | HEIGHT OF THE REAR TYRES   | D3 = 1.2170   |
| HEIGHT OF THE FRT TYRES       | D2 = 0.7020  | OVERALL HEIGHT( PT IMPACT) | H6 = 2.1900   |
| H. DIST. COG-LEAD PT INTER.   | L6 = -0.3790 | PROTECTIVE STRUCT. WIDTH   | B6 = 0.6400   |
| HEIGHT OF THE ENG. B.         | H7 = 1.2120  | WIDTH OF THE ENG. B.       | B7 = 0.3600   |
| H. DIST. COG-FRT COR. ENG. B. | L7 = 1.6390  | HEIGHT FRT AXLE PIVOT PT   | H0 = 0.4400   |
| REAR TRACK WIDTH              | S = 0.9000   | REAR TYRE WIDTH            | B0 = 0.3150   |
| FRT AXLE SWING ANGLE          | D0 = 0.1740  | TRACTOR MASS               | Mc = 1780.000 |
| MOMENT OF INERTIA             | Q = 279.8960 |                            |               |

VELOCITY O0 = 3.884 rad/s  
VELOCITY O2 = 1.488 rad/s  
VELOCITY O4 = 0.405 rad/s  
VELOCITY O6 = 0.000 rad/s  
VELOCITY O8 = 0.000 rad/s

VELOCITY O1 = 1.540 rad/s  
VELOCITY O3 = 2.162 rad/s  
VELOCITY O5 = 0.000 rad/s  
VELOCITY O7 = 0.000 rad/s  
VELOCITY O9 = 0.000 rad/s

VELOCITY O0 = 3.884 rad/s  
VELOCITY O2 = 1.488 rad/s  
VELOCITY O4 = 0.414 rad/s  
VELOCITY O6 = 0.000 rad/s  
VELOCITY O8 = 0.000 rad/s

VELOCITY O1 = 1.540 rad/s  
VELOCITY O3 = 2.162 rad/s  
VELOCITY O5 = 0.289 rad/s  
VELOCITY O7 = 0.000 rad/s  
VELOCITY O9 = 0.000 rad/s

### THE ROLLING STOPS

Location:

Date:

Engineer:

#### Example 6.4

#### The rolling stops

TEST NR:

## FRONT MOUNTED-OVER PROTECTIVE STRUCTURE

### OF THE NARROW TRACTOR:

#### CHARACTERISTIC UNITS:

LINEAR (m): MASS (kg):

MOMENT OF INERTIA ( $\text{kgm}^2$ ): ANGLE (radian)

|                               |              |                            |               |
|-------------------------------|--------------|----------------------------|---------------|
| HEIGHT OF THE COG             | H1 = 0.7660  | H. DIST. COG-REAR AXLE     | L3 = 0.7970   |
| H. DIST. COG - FRONT AXLE     | L2 = 1.1490  | HEIGHT OF THE REAR TYRES   | D3 = 1.4800   |
| HEIGHT OF THE FRT TYRES       | D2 = 0.8800  | OVERALL HEIGHT( PT IMPACT) | H6 = 2.1100   |
| H. DIST. COG-LEAD PT INTER.   | L6 = -0.2000 | PROTECTIVE STRUCT. WIDTH   | B6 = 0.7000   |
| HEIGHT OF THE ENG. B.         | H7 = 1.3700  | WIDTH OF THE ENG. B.       | B7 = 0.8000   |
| H. DIST. COG-FRT COR. ENG. B. | L7 = 1.6390  | HEIGHT FRT AXLE PIVOT PT   | H0 = 0.4450   |
| REAR TRACK WIDTH              | S = 1.1150   | REAR TYRE WIDTH            | B0 = 0.9100   |
| FRT AXLE SWING ANGLE          | D0 = 0.1570  | TRACTOR MASS               | Mc = 1800.000 |
| MOMENT OF INERTIA             | Q = 250.0000 |                            |               |

VELOCITY O0 = 2.735 rad/s  
VELOCITY O2 = 1.212 rad/s  
VELOCITY O4 = 1.337 rad/s  
VELOCITY O6 = 0.000 rad/s  
VELOCITY O8 = 0.000 rad/s

VELOCITY O1 = 1.271 rad/s  
VELOCITY O3 = 2.810 rad/s  
VELOCITY O5 = 0.000 rad/s  
VELOCITY O7 = 0.000 rad/s  
VELOCITY O9 = 0.000 rad/s

### THE TILTING CONTINUES

Location:

Date:

Engineer:

Example 6.5

**The tilting continues**

TEST NR:

## FRONT MOUNTED-OVER PROTECTIVE STRUCTURE

### OF THE NARROW TRACTOR:

#### CHARACTERISTIC UNITS:

LINEAR (m): MASS (kg):

MOMENT OF INERTIA ( $\text{kgm}^2$ ): ANGLE (radian)

|                               |              |                            |               |
|-------------------------------|--------------|----------------------------|---------------|
| HEIGHT OF THE COG             | H1 = 0.7653  | H. DIST. COG-REAR AXLE     | L3 = 0.7970   |
| H. DIST. COG - FRONT AXLE     | L2 = 1.1490  | HEIGHT OF THE REAR TYRES   | D3 = 1.2930   |
| HEIGHT OF THE FRT TYRES       | D2 = 0.8800  | OVERALL HEIGHT( PT IMPACT) | H6 = 1.9600   |
| H. DIST. COG-LEAD PT INTER.   | L6 = -0.4000 | PROTECTIVE STRUCT. WIDTH   | B6 = 0.7000   |
| HEIGHT OF THE ENG. B.         | H7 = 1.3700  | WIDTH OF THE ENG. B.       | B7 = 0.8750   |
| H. DIST. COG-FRT COR. ENG. B. | L7 = 1.6390  | HEIGHT FRT AXLE PIVOT PT   | H0 = 0.4450   |
| REAR TRACK WIDTH              | S = 1.1150   | REAR TYRE WIDTH            | B0 = 0.1950   |
| FRT AXLE SWING ANGLE          | D0 = 0.1570  | TRACTOR MASS               | Mc = 1800.000 |
| MOMENT OF INERTIA             | Q = 275.0000 |                            |               |

VELOCITY O0 = 3.815 rad/s  
VELOCITY O2 = 1.105 rad/s  
VELOCITY O4 = 0.786 rad/s  
VELOCITY O6 = 0.000 rad/s  
VELOCITY O8 = 0.000 rad/s

VELOCITY O1 = 1.130 rad/s  
VELOCITY O3 = 2.196 rad/s  
VELOCITY O5 = 0.000 rad/s  
VELOCITY O7 = 0.000 rad/s  
VELOCITY O9 = 0.000 rad/s

VELOCITY O0 = 3.815 rad/s  
VELOCITY O2 = 1.105 rad/s  
VELOCITY O4 = 0.980 rad/s  
VELOCITY O6 = 0.000 rad/s  
VELOCITY O8 = 0.000 rad/s

VELOCITY O1 = 1.130 rad/s  
VELOCITY O3 = 2.196 rad/s  
VELOCITY O5 = 0.675 rad/s  
VELOCITY O7 = 0.000 rad/s  
VELOCITY O9 = 0.548 rad/s

### THE TILTING CONTINUES

Location:

Date:

Engineer:

Example 6.6

**The tilting continues**

TEST NR:

FRONT MOUNTED-OVER PROTECTIVE STRUCTURE

OF THE NARROW TRACTOR:

CHARACTERISTIC UNITS:

LINEAR (m): MASS (kg):

MOMENT OF INERTIA ( $\text{kgm}^2$ ): ANGLE (radian)

|                               |              |                            |               |
|-------------------------------|--------------|----------------------------|---------------|
| HEIGHT OF THE COG             | H1 = 0.7620  | H. DIST. COG-REAR AXLE     | L3 = 0.7970   |
| H. DIST. COG - FRONT AXLE     | L2 = 1.1490  | HEIGHT OF THE REAR TYRES   | D3 = 1.5500   |
| HEIGHT OF THE FRT TYRES       | D2 = 0.8800  | OVERALL HEIGHT( PT IMPACT) | H6 = 2.1000   |
| H. DIST. COG-LEAD PT INTER.   | L6 = -0.4780 | PROTECTIVE STRUCT. WIDTH   | B6 = 0.7780   |
| HEIGHT OF THE ENG. B.         | H7 = 1.5500  | WIDTH OF THE ENG. B.       | B7 = 0.9500   |
| H. DIST. COG-FRT COR. ENG. B. | L7 = 1.6390  | HEIGHT FRT AXLE PIVOT PT   | H0 = 0.4450   |
| REAR TRACK WIDTH              | S = 1.1150   | REAR TYRE WIDTH            | B0 = 0.1950   |
| FRT AXLE SWING ANGLE          | D0 = 0.1570  | TRACTOR MASS               | Mc = 1800.000 |
| MOMENT OF INERTIA             | Q = 200.0000 |                            |               |

**THE ENGINE BONNET TOUCHES THE GROUND BEFORE THE ROPS  
METHOD OF CALCULATION NOT FEASIBLE**

Location:

Date:

Engineer:

Example 6.7

**Method of calculation not feasible**

TEST NR:

## FRONT MOUNTED-OVER PROTECTIVE STRUCTURE

### OF THE NARROW TRACTOR:

#### CHARACTERISTIC UNITS:

LINEAR (m): MASS (kg):

MOMENT OF INERTIA ( $\text{kgm}^2$ ): ANGLE (radian)

|                               |              |                            |               |
|-------------------------------|--------------|----------------------------|---------------|
| HEIGHT OF THE COG             | H1 = 0.7180  | H. DIST. COG-REAR AXLE     | L3 = 0.8110   |
| H. DIST. COG - FRONT AXLE     | L2 = 1.1590  | HEIGHT OF THE REAR TYRES   | D3 = 1.2170   |
| HEIGHT OF THE FRT TYRES       | D2 = 0.7020  | OVERALL HEIGHT( PT IMPACT) | H6 = 2.0040   |
| H. DIST. COG-LEAD PT INTER.   | L6 = -0.3790 | PROTECTIVE STRUCT. WIDTH   | B6 = 0.6400   |
| HEIGHT OF THE ENG. B.         | H7 = 1.2120  | WIDTH OF THE ENG. B.       | B7 = 0.3600   |
| H. DIST. COG-FRT COR. ENG. B. | L7 = 1.6390  | HEIGHT FRT AXLE PIVOT PT   | H0 = 0.4400   |
| REAR TRACK WIDTH              | S = 0.9000   | REAR TYRE WIDTH            | B0 = 0.3150   |
| FRT AXLE SWING ANGLE          | D0 = 0.1740  | TRACTOR MASS               | Mc = 1780.000 |
| MOMENT OF INERTIA             | Q = 279.8960 |                            |               |

VELOCITY O0 = 3.884 rad/s  
VELOCITY O2 = 1.488 rad/s  
VELOCITY O4 = 0.581 rad/s  
VELOCITY O6 = 0.000 rad/s  
VELOCITY O8 = 0.000 rad/s

VELOCITY O1 = 1.540 rad/s  
VELOCITY O3 = 2.313 rad/s  
VELOCITY O5 = 0.000 rad/s  
VELOCITY O7 = 0.000 rad/s  
VELOCITY O9 = 0.000 rad/s

VELOCITY O0 = 3.884 rad/s  
VELOCITY O2 = 1.488 rad/s  
VELOCITY O4 = 0.633 rad/s  
VELOCITY O6 = 0.000 rad/s  
VELOCITY O8 = 0.000 rad/s

VELOCITY O1 = 1.540 rad/s  
VELOCITY O3 = 2.313 rad/s  
VELOCITY O5 = 0.373 rad/s  
VELOCITY O7 = 0.000 rad/s  
VELOCITY O9 = 0.000 rad/s

### THE ROLLING STOPS

Location:

Date:

Engineer:

Example 6.8

#### The rolling stops

TEST NR:

## FRONT MOUNTED-OVER PROTECTIVE STRUCTURE

### OF THE NARROW TRACTOR:

#### CHARACTERISTIC UNITS:

LINEAR (m): MASS (kg):

MOMENT OF INERTIA ( $\text{kgm}^2$ ): ANGLE (radian)

|                               |              |                            |               |
|-------------------------------|--------------|----------------------------|---------------|
| HEIGHT OF THE COG             | H1 = 0.7620  | H. DIST. COG-REAR AXLE     | L3 = 0.7970   |
| H. DIST. COG - FRONT AXLE     | L2 = 1.1490  | HEIGHT OF THE REAR TYRES   | D3 = 1.2930   |
| HEIGHT OF THE FRT TYRES       | D2 = 0.8800  | OVERALL HEIGHT( PT IMPACT) | H6 = 1.9670   |
| H. DIST. COG-LEAD PT INTER.   | L6 = -0.3000 | PROTECTIVE STRUCT. WIDTH   | B6 = 0.7700   |
| HEIGHT OF THE ENG. B.         | H7 = 1.3500  | WIDTH OF THE ENG. B.       | B7 = 0.9500   |
| H. DIST. COG-FRT COR. ENG. B. | L7 = 1.6390  | HEIGHT FRT AXLE PIVOT PT   | H0 = 0.4450   |
| REAR TRACK WIDTH              | S = 1.1150   | REAR TYRE WIDTH            | B0 = 0.1950   |
| FRT AXLE SWING ANGLE          | D0 = 0.1570  | TRACTOR MASS               | Mc = 1800.000 |
| MOMENT OF INERTIA             | Q = 300.0000 |                            |               |

VELOCITY O0 = 3.790 rad/s  
VELOCITY O2 = 1.133 rad/s  
VELOCITY O4 = 0.801 rad/s  
VELOCITY O6 = 0.000 rad/s  
VELOCITY O8 = 0.000 rad/s

VELOCITY O1 = 1.159 rad/s  
VELOCITY O3 = 2.118 rad/s  
VELOCITY O5 = 0.000 rad/s  
VELOCITY O7 = 0.000 rad/s  
VELOCITY O9 = 0.000 rad/s

VELOCITY O0 = 3.790 rad/s  
VELOCITY O2 = 1.133 rad/s  
VELOCITY O4 = 0.856 rad/s  
VELOCITY O6 = 0.000 rad/s  
VELOCITY O8 = 0.000 rad/s

VELOCITY O1 = 1.159 rad/s  
VELOCITY O3 = 2.118 rad/s  
VELOCITY O5 = 0.562 rad/s  
VELOCITY O7 = 0.000 rad/s  
VELOCITY O9 = 0.205 rad/s

### THE TILTING CONTINUES

Location:

Date:

Engineer:

Example 6.9  
**The tilting continues**

TEST NR:

## FRONT MOUNTED-OVER PROTECTIVE STRUCTURE

### OF THE NARROW TRACTOR:

#### CHARACTERISTIC UNITS:

LINEAR (m): MASS (kg):

MOMENT OF INERTIA ( $\text{kgm}^2$ ): ANGLE (radian)

|                               |              |                            |               |
|-------------------------------|--------------|----------------------------|---------------|
| HEIGHT OF THE COG             | H1 = 0.7653  | H. DIST. COG-REAR AXLE     | L3 = 0.7970   |
| H. DIST. COG - FRONT AXLE     | L2 = 1.1490  | HEIGHT OF THE REAR TYRES   | D3 = 1.3800   |
| HEIGHT OF THE FRT TYRES       | D2 = 0.8800  | OVERALL HEIGHT( PT IMPACT) | H6 = 1.9600   |
| H. DIST. COG-LEAD PT INTER.   | L6 = -0.3000 | PROTECTIVE STRUCT. WIDTH   | B6 = 0.7000   |
| HEIGHT OF THE ENG. B.         | H7 = 1.3700  | WIDTH OF THE ENG. B.       | B7 = 0.8900   |
| H. DIST. COG-FRT COR. ENG. B. | L7 = 1.6390  | HEIGHT FRT AXLE PIVOT PT   | H0 = 0.4450   |
| REAR TRACK WIDTH              | S = 1.1150   | REAR TYRE WIDTH            | B0 = 0.1950   |
| FRT AXLE SWING ANGLE          | D0 = 0.1570  | TRACTOR MASS               | Mc = 1800.000 |
| MOMENT OF INERTIA             | Q = 275.0000 |                            |               |

VELOCITY O0 = 3.815 rad/s  
VELOCITY O2 = 0.724 rad/s  
VELOCITY O4 = 0.808 rad/s  
VELOCITY O6 = 0.000 rad/s  
VELOCITY O8 = 0.000 rad/s

VELOCITY O1 = 0.748 rad/s  
VELOCITY O3 = 1.956 rad/s  
VELOCITY O5 = 0.000 rad/s  
VELOCITY O7 = 0.000 rad/s  
VELOCITY O9 = 0.407 rad/s

### THE TILTING CONTINUES

Location:

Date:

Engineer:

Example 6.10  
**The tilting continues**

TEST NR:

## FRONT MOUNTED-OVER PROTECTIVE STRUCTURE

### OF THE NARROW TRACTOR:

#### CHARACTERISTIC UNITS:

LINEAR (m): MASS (kg):

MOMENT OF INERTIA ( $\text{kgm}^2$ ): ANGLE (radian)

|                               |              |                            |               |
|-------------------------------|--------------|----------------------------|---------------|
| HEIGHT OF THE COG             | H1 = 0.7653  | H. DIST. COG-REAR AXLE     | L3 = 0.7970   |
| H. DIST. COG - FRONT AXLE     | L2 = 1.1490  | HEIGHT OF THE REAR TYRES   | D3 = 1.4800   |
| HEIGHT OF THE FRT TYRES       | D2 = 0.9000  | OVERALL HEIGHT( PT IMPACT) | H6 = 1.9600   |
| H. DIST. COG-LEAD PT INTER.   | L6 = -0.4000 | PROTECTIVE STRUCT. WIDTH   | B6 = 0.7000   |
| HEIGHT OF THE ENG. B.         | H7 = 1.3700  | WIDTH OF THE ENG. B.       | B7 = 0.8000   |
| H. DIST. COG-FRT COR. ENG. B. | L7 = 1.6390  | HEIGHT FRT AXLE PIVOT PT   | H0 = 0.4450   |
| REAR TRACK WIDTH              | S = 1.1150   | REAR TYRE WIDTH            | B0 = 0.1950   |
| FRT AXLE SWING ANGLE          | D0 = 0.1570  | TRACTOR MASS               | Mc = 1800.000 |
| MOMENT OF INERTIA             | Q = 250.0000 |                            |               |

VELOCITY O0 = 3.840  
VELOCITY O2 = 0.235  
VELOCITY O4 = 0.000  
VELOCITY O6 = 0.000  
VELOCITY O8 = 0.000

VELOCITY O1 = 0.246  
VELOCITY O3 = 0.000  
VELOCITY O5 = 0.000  
VELOCITY O7 = 0.000  
VELOCITY O9 = 0.000

VELOCITY O0 = 3.840  
VELOCITY O2 = 0.235  
VELOCITY O4 = 0.000  
VELOCITY O6 = 0.000  
VELOCITY O8 = 0.000

VELOCITY O1 = 0.246  
VELOCITY O3 = 0.000  
VELOCITY O5 = 0.000  
VELOCITY O7 = 0.000  
VELOCITY O9 = 0.000

### THE ROLLING STOPS

Location:

Date:

Engineer:

Example 6.11

**The rolling stops**

---

## Forklarende bemærkninger til bilag IX

- 1)

Medmindre den nummerering af afsnit B2 og B3, der er blevet harmoniseret med hele bilaget, forskrifternes tekst og nummereringen i punkt B er identisk med teksten og nummereringen i OECD-standardregulativet for officiel prøvning af fortil monterede styrsikre førerværn på smalsporede landbrugs- og skovbrugshjultraktorer, OECD-regulativ nr. 6, udgave 2015 af juli 2014.
- 2)

Brugerne mindes om, at sædets indekspunkt bestemmes i henhold til ISO 5353, og at det er et fast punkt i forhold til traktoren, der ikke forskydes, når sædet indstilles væk fra midterpositionen. Ved bestemmelse af frirummet skal sædet være placeret i den bageste og øverste stilling.
- 3)

Programmet og eksemplerne findes på OECD's websted.
- 4)

Blivende + elastisk deformation målt i det punkt, hvor det krævede energiniveau opnås.

## **BILAG X**

### **Krav vedrørende styrsikre førerværn (bagtil monterede styrsikre førerværn på smalsporede traktorer)**

#### **A. Generelle bestemmelser**

1. De EU-krav, der gælder for styrsikre førerværn (bagtil monterede styrsikre førerværn på smalsporede traktorer), er fastsat i punkt B.
2. Prøvning kan foretages efter den statiske eller den dynamiske metode, der er fastlagt i afsnit B1 og B2. De to fremgangsmåder anses for at være ækvivalente.

#### **B. Krav vedrørende styrsikre førerværn (bagtil monterede styrsikre førerværn på smalsporede traktorer)<sup>1)</sup>**

##### **1. DEFINITIONER**

###### **1.1.** [Ikke relevant]

###### **1.2.** *Styrsikkert førerværn (ROPS)*

Ved styrsikkert førerværn (styrsikkert førerhus eller styrtbøjle), herefter benævnt "førerværn", forstås den opbygning på traktoren, hvis væsentlige formål er at afværge eller formindske faren for føreren, hvis traktoren vælter under normal brug.

Det styrsikre førerværn er karakteriseret ved, at det skaber et frirum, der er stort nok til at beskytte føreren, når denne sidder enten inden for det af førerværnet afgrænsede rum eller inden for et rum, der afgrænses af en række rette linjer fra førerværnets yderkanter til enhver del af traktoren, som kan komme i berøring med et fladt underlag, og som er i stand til at bære traktoren i denne position, hvis traktoren vælter.

###### **1.3.** *Sporvidde*

###### **1.3.1.** Indledende definition: hjulets eller sporviddens midterplan.

Hjulets midterplan befinder sig lige langt fra de to planer for fælgenes omkreds på deres ydersider og fra sporvidden.

###### **1.3.2.** Definition af sporvidde

Det lodrette plan gennem hjulaksen skærer dets midterplan langs en ret linje, der på et punkt støder mod underlaget. Hvis **A** og **B** er de to punkter, der på denne måde er bestemt for hjulene på samme traktoraksel, er sporvidden afstanden mellem punkt **A** og **B**. Sporvidden kan således bestemmes for både for- og baghjul. Hvis der er tale om tvillingehjul, er sporvidden afstanden mellem to planer, der er hjulparrenes midterplan. For bæltetraktorer er sporvidden afstanden mellem bælternes midterplaner.

- 1.3.3. Tillægsdefinition: traktorens midterplan
- Man anvender yderpunkterne for punkt **A** og **B** på traktorens bagaksel, hvilket giver den størst mulige værdi for sporvidden. Det lodrette plan vinkelret på linjen **AB** i dennes midterpunkt er traktorens midterplan.
- 1.4. **Akselafstand**
- Afstanden mellem de lodrette planer, der går gennem de to **AB**-linjer som defineret ovenfor, det ene ved forhjulene og det andet ved baghjulene.
- 1.5. **Bestemmelse af sædets indekspunkt; Sædets placering og indstilling ved prøvning**
- 1.5.1. Sædets indekspunkt (SIP)<sup>2)</sup>
- Sædets indekspunkt bestemmes i henhold til ISO 5353:1995
- 1.5.2. Sædets placering og indstilling ved prøvning
- 1.5.2.1. Hvis sædet kan indstilles, anbringes det i bageste og højeste position.
- 1.5.2.2. Hvis hældningen på ryglænet er indstillelig, skal den være indstillet til midterpositionen.
- 1.5.2.3. Hvis sædet er udstyret med sædeophæng, skal dette blokeres midtvejs, medmindre dette er i modstrid med sædefabrikantens udtrykkelige anvisninger.
- 1.5.2.4. Hvis sædets stilling kun kan reguleres i længderetningen og højden, skal længdeaksen gennem sædets indekspunkt være parallel med traktorens lodrette plan i længderetningen gennem rattets centrum, med en tilladt sideforskydning på 100 mm.
- 1.6. **Frirum**
- 1.6.1. Referenceplan
- Frirummet er illustreret i figur 7.1 og 7.2. Det er defineret i forhold til referenceplanet og sædets indekspunkt. Referenceplanet er et lodret plan, som almindeligvis ligger i traktorens længderetning, og som går gennem sædets indekspunkt og rattets centrum. Normalt falder referenceplanet sammen med traktorens midterplan i længderetningen. Referenceplanet forudsættes at bevæge sig vandret med sædet og rattet under belastning, men at forblive vinkelret på traktoren eller på førerværnets gulvplan. Frirummet defineres på grundlag af punkt 1.6.2. og 1.6.3.
- 1.6.2. Bestemmelse af frirummet for traktorer med et ikke-vendbart sæde
- Frirummet i traktorer med et ikke-vendbart sæde defineres i punkt 1.6.2.1 til 1.6.2.13 nedenfor og er afgrænset af følgende planer, idet traktoren befinder sig på et plant underlag, og sædet er indstillet og anbragt som specificeret i punkt 1.5.2.1 til 1.5.2.4<sup>2)</sup>, og

rattet, hvis det kan indstilles, er indstillet til midterpositionen for kørsel i siddende stilling:

- 1.6.2.1. et horisontalt plan  $A_1 B_1 B_2 A_2$ ,  $(810 + a_v)$  mm over sædets indekspunkt med linjen  $B_1 B_2$  ( $a_h - 10$ ) mm bag sædets indekspunkt
- 1.6.2.2. et skråt plan  $H_1 H_2 G_2 G_1$ , der er vinkelret på referenceplanet, omfattende såvel et punkt, der er 150 mm bag linjen  $B_1 B_2$ , som det bageste punkt på sædets ryglæn
- 1.6.2.3. en cylindrisk flade  $A_1 A_2 H_2 H_1$ , der er vinkelret på referenceplanet og har en radius på 120 mm og tangerer de planer, der er defineret i 1.6.2.1 og 1.6.2.2 ovenfor
- 1.6.2.4. en cylindrisk flade  $B_1 C_1 C_2 B_2$ , der er vinkelret på referenceplanet, har en radius på 900 mm, strækker sig 400 mm fremad og tangerer det i punkt 1.6.2.1 definerede plan langs linjen  $B_1 B_2$
- 1.6.2.5. et skråt plan  $C_1 D_1 D_2 C_2$ , der er vinkelret på referenceplanet, støder til fladen defineret i 1.6.2.4 ovenfor og passerer 40 mm fra rattets forreste yderkant. Hvis rattet er indstillet i en høj position, strækker dette plan sig fremad fra linjen  $B_1 B_2$  og tangerer fladen defineret i punkt 1.6.2.4 ovenfor
- 1.6.2.6. et lodret plan  $D_1 K_1 E_1 E_2 K_2 D_2$ , der er vinkelret på referenceplanet, 40 mm fra rattets forreste yderkant
- 1.6.2.7. et horisontalt plan  $E_1 F_1 P_1 N_1 N_2 P_2 F_2 E_2$ , som går gennem et punkt  $(90 - a_v)$  mm under sædets indekspunkt
- 1.6.2.8. en flade  $G_1 L_1 M_1 N_1 N_2 M_2 L_2 G_2$ , om nødvendigt med bueform fra den nederste afgrænsning af det plan, der er defineret i punkt 1.6.2.2 ovenfor, til det vandrette plan, der er defineret i punkt 1.6.2.7 ovenfor, som er vinkelret på referenceplanet og i berøring med sædets ryglæn i hele dets længde
- 1.6.2.9. to lodrette planer  $K_1 I_1 F_1 E_1$  og  $K_2 I_2 F_2 E_2$ , der er parallelle med referenceplanet, 250 mm på hver side af referenceplane op til en højde af 300 mm over det plan, der er defineret i 1.6.2.7 ovenfor
- 1.6.2.10. to skrå og parallelle planer  $A_1 B_1 C_1 D_1 K_1 I_1 L_1 G_1 H_1$  og  $A_2 B_2 C_2 D_2 K_2 I_2 L_2 G_2 H_2$ , der starter fra overkanten af de i 1.6.2.9 ovenfor definerede planer, og støder til det horisontale plan, der er defineret i 1.6.2.1 ovenfor, mindst 100 mm fra referenceplanet i den side, hvor belastningen påføres
- 1.6.2.11. to dele af lodrette planer  $Q_1 P_1 N_1 M_1$  og  $Q_2 P_2 N_2 M_2$ , der er parallelle med referenceplanet, 200 mm på begge sider af referenceplanet, og afgrænset i toppen 300 mm over det plan, der er defineret i punkt 1.6.2.7

- 1.6.2.12. to dele,  $I_1 Q_1 P_1 F_1$  og  $I_2 Q_2 P_2 F_2$ , af et lodret plan, der er vinkelret på referenceplanet og forløber  $(210-a_h)$  mm foran sædets referencepunkt
- 1.6.2.13. to dele,  $I_1 Q_1 M_1 L_1$  og  $I_2 Q_2 M_2 L_2$  af det lodrette plan 300 mm over planet defineret i 1.6.2.7 ovenfor.
- 1.6.3. Bestemmelse af frirummet for traktorer med vendbar førerplads
- For traktorer med vendbar førerplads (vendbart sæde og rat), er frirummet afgrænset ved de to frirum, der er defineret ved rattets og sædets to forskellige positioner.
- 1.6.3.1. Hvis førerværnet er af typen med to stolper bagtil, defineres frirummet for hver position af rattet og sædet på grundlag af henholdsvis punkt 1.6.1 og 1.6.2 ovenfor ved førerens stilling i normal position og på grundlag af punkt 1.6.1 og 1.6.2 i bilag X ved førerens stilling i omvendt stilling (se figur 7.2.a).
- 1.6.3.2. Hvis førerværnet er af en anden type, defineres frirummet for hver position af rattet og sædet på grundlag af punkt 1.6.1 og 1.6.2 i dette bilag (se figur 7.2.b).
- 1.6.4. Ekstrasæder
- 1.6.4.1. Hvis der er tale om traktorer, hvori der kan monteres ekstrasæder, skal den indhylling, der omfatter sædets indekspunkter for alle de mulige konfigurationer, anvendes ved prøvningerne. Førerværnet må ikke komme ind i det større frirum, hvori der tages hensyn til disse forskellige sædeindekspunkter.
- 1.6.4.2. Hvis en ny sædekonfiguration tilbydes efter udførelse af prøvningen, skal det bestemmes, om frirummet rundt om det nye SIP falder inden for den tidligere fastlagte indhylling. Hvis dette ikke er tilfældet, skal der udføres en ny prøvning.
- 1.6.4.3. Et sæde til en person foruden føreren, hvorfra traktoren ikke kan styres, regnes ikke for et ekstrasæde. Sædeindekspunktet skal ikke bestemmes, da frirummet er defineret i forhold til førersædet.
- 1.7. **Masse**
- 1.7.1. Uden ballast/Masse i ulastet stand
- Traktorens masse uden ekstraudstyr, men med kølevæske, smøremidler, brændstof, værktøj og førerværn. Massen af ekstravægt for- eller bagtil, væskefyldning af dækkene, ophængte redskaber eller udstyr eller andre særlige komponenter medregnes ikke.
- 1.7.8. Største tilladte totalmasse

Den for traktoren maksimale masse angivet af fabrikanten som teknisk tilladt og angivet på køretøjets identifikationsplade og/eller i instruktionsbogen.

#### 1.7.9.

##### Referencemasse

Den masse, som fabrikanten har valgt, og som bruges i formelen til beregning af pendulklodsens faldhøjde, den påførte energi og belastningskræfterne, skal anvendes i prøvningerne. Må ikke være mindre end massen uden ballast og skal være tilstrækkeligt til at sikre, at masseforholdet ikke overstiger 1,75 (*se punkt 1.7.4*).

#### 1.7.10.

##### Masseforhold

Forholdet

$$\left( \frac{\text{Største till. totalmasse}}{\text{Referencemasse}} \right)$$

må ikke være over 1,75.

### 1.8.

#### *Måletolerancer*

|                                                       |         |
|-------------------------------------------------------|---------|
| Lineære dimensioner:                                  | ± 3 mm  |
| undtagen for: -- dækkenes deformation:                | ± 1 mm  |
| -- førerværnets deformation under vandret belastning: | ± 1 mm  |
| -- pendulklodsens faldhøjde:                          | ± 1 mm  |
| Masser:                                               | ± 0,2 % |
| (af fuld målerskala)                                  |         |
| Kræfter:                                              | ± 0,1 % |
| (af fuld målerskala)                                  |         |
| Vinkler:                                              | ± 0,1 ° |

### 1.9.

#### *Symboler*

|         |      |                                                                                                                                                           |
|---------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $a_h$   | (mm) | Halvdelen af den vandrette indstilling af sædet                                                                                                           |
| $a_v$   | (mm) | Halvdelen af den lodrette indstilling af sædet                                                                                                            |
| $B$     | (mm) | Traktorens mindste totalbredde                                                                                                                            |
| $B_6$   | (mm) | Førerværnets største ydre bredde                                                                                                                          |
| $D$     | (mm) | Førerværnets deformation på det sted, hvor slaget rammer (dynamisk prøvning) eller på det sted og i den retning, belastningen påføres (statisk prøvning). |
| $D'$    | (mm) | Førerværnets deformation ved den krævede beregnede energitilførsel                                                                                        |
| $E_a$   | (J)  | Deformationsenergi absorberet på det sted, hvor belastningen er fjernet. Areal inden for F-D kurven                                                       |
| $E_i$   | (J)  | Deformationsenergi absorberet. Areal under F-D kurven                                                                                                     |
| $E_i$   | (J)  | Deformationsenergi absorberet efter supplerende belastning som følge af brud eller revner.                                                                |
| $E''_i$ | (J)  | Deformationsenergi absorberet ved overbelastningsprøvning i det tilfælde,                                                                                 |

|                        |                     |                                                                                                               |
|------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        |                     | hvor belastningen er blevet fjernet inden påbegyndelsen af denne overbelastningsprøve. Areal under F-D kurven |
| <b>E<sub>il</sub></b>  | (J)                 | Den påførte energi, der skal absorberes under belastning i længderetningen.                                   |
| <b>E<sub>is</sub></b>  | (J)                 | Den påførte energi, der skal absorberes under belastning fra siden                                            |
| <b>F</b>               | (N)                 | Statisk belastningskraft                                                                                      |
| <b>F'</b>              | (N)                 | Belastningskraft for den krævede beregnede energitilførsel, svarende til <b>E'<sub>i</sub></b> ;              |
| <b>F-D</b>             |                     | Diagram kraft/deformation                                                                                     |
| <b>F<sub>max</sub></b> | (N)                 | Maksimal statisk belastningskraft, når belastningen påføres, undtagen overbelastning                          |
| <b>F<sub>v</sub></b>   | (N)                 | Lodret trykkraft                                                                                              |
| <b>H</b>               | (mm)                | Faldhøjde for pendulklossen (dynamisk prøvning)                                                               |
| <b>H'</b>              | (mm)                | Faldhøjde for pendulklossen ved supplerende prøvning (dynamisk prøvning)                                      |
| <b>I</b>               | (kgm <sup>2</sup> ) | Traktorens referenceinertimoment omkring baghjulets midterlinje, uanset disse baghjuls masse                  |
| <b>L</b>               | (mm)                | Traktorens referenceakselafstand                                                                              |
| <b>M</b>               | (kg)                | Traktorens referencemasse under styrkeprøvningerne.                                                           |

## 2. ANVENDELSESOMRÅDE

- 2.1. Dette bilag finder anvendelse på traktorer med mindst to aksler til hjul med luftdæk eller med bælter i stedet for hjul og på traktorer med følgende karakteristika:
  - 2.1.1. frihøjde højst 600 mm målt på det laveste punkt under for- og bagakslerne, differentiale medregnet
  - 2.1.2. fast eller indstillelig mindste sporvidde for den aksel, hvorpå de bredeste dæk er monteret, mindre end 1 150 mm. Den aksel, hvorpå de bredeste dæk er monteret, formodes højst at være indstillet til en sporvidde på 1 150 mm. Det skal være muligt at indstille sporvidden på den anden aksel således, at ydersiderne af de smalleste dæk ikke er bredere end ydersiderne på dækkene på den anden aksel. Hvis de to aksler er udstyret med fælge og dæk af samme størrelse, skal den faste eller indstillelige sporvidde af de to aksler være mindre end 1 150 mm
  - 2.1.3. egenmasse større end 400 kg, men inklusive førerværn og traktoren forsynet med de største dæk, som fabrikanten anbefaler. For traktorer med vendbar førerplads (vendbart sæde og rat) skal den ubelastede masse skal være mindre end 3 500 kg, og den tilladte masse må ikke overstige 5 250 kg. For alle traktorer må masseforholdet (*største tilladte totalmasse/referencemasse*) ikke være større end 1,75.
  - 2.1.4. styrsikkert førerværn af typen med sikkerhedsbøjle, beskyttelsesbøjle eller førerhus, monteret helt eller delvist bag sædets indekspunkt og med et friområde, hvis øvre grænse er  $(810 + a_v)$  mm over sædets indekspunkt for at yde et tilstrækkeligt stort frirum uden forhindringer med henblik på beskyttelse af føreren.
- 2.2. Der kan forekomme traktortyper, f.eks. specielle skovbrugsmaskiner, såsom lastetraktorer og stammelumne, som dette bilag ikke finder anvendelse på

- 2.1.1. frihøjde højst 600 mm målt på det laveste punkt under for- og bagakslerne, differentiale medregnet
- 2.1.2. fast eller indstillelig mindste sporvidde for den aksel, hvorpå de bredeste dæk er monteret, mindre end 1 150 mm. Den aksel, hvorpå de bredeste dæk er monteret, formodes højst at være indstillet til en sporvidde på 1 150 mm. Det skal være muligt at indstille sporvidden på den anden aksel således, at ydersiderne af de smalleste dæk ikke er bredere end ydersiderne på dækkene på den anden aksel. Hvis de to aksler er udstyret med fælge og dæk af samme størrelse, skal den faste eller indstillelige sporvidde af de to aksler være mindre end 1 150 mm
- 2.1.3. egenmasse større end 400 kg, men inklusive førerværn og traktoren forsynet med de største dæk, som fabrikanten anbefaler. For traktorer med vendbar førerplads (vendbart sæde og rat) skal den ubelastede masse skal være mindre end 3 500 kg, og den tilladte masse må ikke overstige 5 250 kg. For alle traktorer må masseforholdet (*største tilladte totalmasse/referencemasse*) ikke være større end 1,75.
- 2.1.4. styrsikkert førerværn af typen med sikkerhedsbøjle, beskyttelsesbøjle eller førerhus, monteret helt eller delvist bag sædets indekspunkt og med et friområde, hvis øvre grænse er  $(810 + a_v)$  mm over sædets indekspunkt for at yde et tilstrækkeligt stort frirum uden forhindringer med henblik på beskyttelse af føreren.

- 2.1.2. fast eller indstillelig mindste sporvidde for den aksel, hvorpå de bredeste dæk er monteret, mindre end 1 150 mm. Den aksel, hvorpå de bredeste dæk er monteret, formodes højst at være indstillet til en sporvidde på 1 150 mm. Det skal være muligt at indstille sporvidden på den anden aksel således, at ydersiderne af de smalleste dæk ikke er bredere end ydersiderne på dækkene på den anden aksel. Hvis de to aksler er udstyret med fælge og dæk af samme størrelse, skal den faste eller indstillelige sporvidde af de to aksler være mindre end 1 150 mm
- 2.1.3. egenmasse større end 400 kg, men inklusive førerværn og traktoren forsynet med de største dæk, som fabrikanten anbefaler. For traktorer med vendbar førerplads (vendbart sæde og rat) skal den ubelastede masse skal være mindre end 3 500 kg, og den tilladte masse må ikke overstige 5 250 kg. For alle traktorer må masseforholdet (*største tilladte totalmasse/referencemasse*) ikke være større end 1,75.

- 2.1.3. egenmasse større end 400 kg, men inklusive førerværn og traktoren forsynet med de største dæk, som fabrikanten anbefaler. For traktorer med vendbar førerplads (vendbart sæde og rat) skal den ubelastede masse skal være mindre end 3 500 kg, og den tilladte masse må ikke overstige 5 250 kg. For alle traktorer må masseforholdet (*største tilladte totalmasse/referencemasse*) ikke være større end 1,75.
- 2.1.4. styrsikkert førerværn af typen med sikkerhedsbøjle, beskyttelsesbøjle eller førerhus, monteret helt eller delvist bag sædets indekspunkt og med et friområde, hvis øvre grænse er  $(810 + a_v)$  mm over sædets indekspunkt for at yde et tilstrækkeligt stort frirum uden forhindringer med henblik på beskyttelse af føreren.

- 2.2. Der kan forekomme traktortyper, f.eks. specielle skovbrugsmaskiner, såsom lastetraktorer og stammelumnere, som dette bilag ikke finder anvendelse på

## **B1                    METODE TIL STATISK PRØVNING**

### **3.                    REGLER OG ANVISNINGER**

#### **3.1.                Forskrifter for prøvning af førerværns styrke og styrken af deres fastgørelse på traktoren**

##### **3.1.1.            Generelle krav**

##### **3.1.1.1.        Prøvningens formål**

Prøvningen har til formål — med brug af særlige prøvningsapparater — at simulere de belastninger, som påføres førerværnet, når traktoren vælter. Disse prøvninger gør det muligt at bestemme styrken af førerværnet og af de beslag, ved hvilke det er fastgjort til traktoren, og af enhver del af traktoren, som overfører prøvningsbelastningen.

##### **3.1.1.2.        Prøvningsmetoder**

Prøvning kan foretages efter den statiske eller den dynamiske metode (se bilag II). De to fremgangsmåder anses for at være ækvivalente.

##### **3.1.1.3.        Generelle regler for klargøring til prøvninger**

##### **3.1.1.3.1.     Førerværnet skal være i overensstemmelse med specifikationerne for serieproduktionen. Det skal være fastgjort i overensstemmelse med den af fabrikanten anbefalede metode på en af de traktorer, hvortil det er konstrueret.**

Anmærkning: En komplet traktor er ikke nødvendig til styrkeprøvningen ved den statiske metode; dog skal traktorens førerværn og delene, hvorpå det er fastgjort, udgøre en helhed, der i det følgende benævnes "montagen".

##### **3.1.1.3.2.     Under såvel den statiske som den dynamiske prøvning skal traktoren (eller montagen) være forsynet med alle dele fra serieproduktionen, som kan have indflydelse på styrken af førerværnet, eller som kan være nødvendige for styrkeprøvningen.**

Komponenter, som kan forårsage fare i frirummet, skal også være monteret på traktoren (eller montagen), for at de kan undersøges for at konstatere, om acceptkriterierne i punkt 3.1.3 er opfyldt. Alle traktorens og førerværnets dele, herunder førerværn mod vejrlig, skal indleveres eller angives på tegninger.

##### **3.1.1.3.3.     Under styrkeprøvningerne fjernes alle aftagelige paneler og løse ikke-konstruktionsdele, således at de ikke forøger førerværnets styrke.**

- 3.1.1.3.4. Sporvidden indstilles således, at førerværnet så vidt muligt ikke støttes af dækkene under styrkeprøvningerne. Hvis prøvningerne foretages efter den statiske fremgangsmåde, kan hjulene eller bælterne fjernes.
- 3.1.2. Prøvninger
- 3.1.2.1. Prøvningernes rækkefølge efter den statiske metode
- Prøvningerne skal, uden at dette berører de supplerende prøvninger i henhold til punkt 3.2.1.6 og 3.2.1.7, udføres i følgende rækkefølge:
- 1) **belastning bagtil på førerværnet**  
(se 3.2.1.1)
  - 2) **trykprøvning bagtil**  
(se 3.2.1.4)
  - 3) **belastning fortil på førerværnet**  
(se 3.2.1.2)
  - 4) **belastning fra siden på førerværnet**  
(se 3.2.1.3)
  - 5) **trykprøvning fortil på førerværnet**  
(se 3.2.1.5).
- 3.1.2.2. Generelle krav
- 3.1.2.2.1. Hvis en del af det udstyr, der bruges til at fastholde traktoren, forrykkes eller går itu under prøvningen, skal denne startes forfra.
- 3.1.2.2.2 Der må ikke foretages reparationer eller justeringer af traktor eller førerværn under prøvningerne.
- 3.1.2.2.3. Under prøvningerne skal traktorens gearkasse være i neutral position og traktoren være ubremset.
- 3.1.2.2.4. Er traktoren udstyret med et ophængssystem mellem karosseri og hjul, skal dette system blokeres under prøvningerne.
- 3.1.2.2.5. Den side, der vælges til den første belastningsprøvning bagtil, skal være den, som prøvningsmyndighederne mener vil give de belastninger, der er mest ufordelagtige for førerværnet. Belastning fra siden eller bagtil skal påføres fra begge sider af førerværnets midterplan i længderetningen. Belastning fortil skal påføres på samme side af førerværnets midterplan i længderetningen som belastningen fra siden.
- 3.1.3. Acceptkriterier

- 3.1.3.1. Et førerværn anses for at have opfyldt styrkekravene, hvis det opfylder følgende krav:
- 3.1.3.1.1. Ved statisk prøvning skal kraften, når den krævede energi opnås under hver foreskrevet prøvning med vandret belastning eller under overbelastningsprøvningen, være større end 0,8 F.
- 3.1.3.1.2. Hvis der under den statiske prøvning opstår revner eller brud som følge af påføring af trykkraften, skal der udføres en supplerende trykprøvning som defineret i 3.2.1.7 umiddelbart efter den trykprøvning, der frembragte revnerne eller bruddene.
- 3.1.3.1.3. Under prøvningerne, bortset fra overbelastningsprøvningen, må ingen del af førerværnet komme ind i frirummet som defineret i punkt 1.6.
- 3.1.3.1.4. Under prøvningerne, bortset fra overbelastningsprøvningen, skal alle dele af frirummet være sikret af førerværnet i overensstemmelse med 3.2.2.2.
- 3.1.3.1.5. Under prøvningerne må førerværnet ikke påvirke sædets konstruktion.
- 3.1.3.1.6. Den elastiske deformation, målt i overensstemmelse med 3.2.2.3, skal være mindre end 250 mm.
- 3.1.3.2. Der må ikke være noget udstyr, som frembyder nogen fare for føreren. Der må ikke være udspringende dele eller tilbehør, som vil kunne sære føreren, hvis traktoren vælter, eller dele eller tilbehør, som vil kunne fastklemme ham — for eksempel om benet eller foden — som følge af førerværnets deformationer.
- 3.1.4. [Ikke relevant]
- 3.1.5. Apparatur og udstyr
- 3.1.5.1. Statisk prøvningsapparatur
- 3.1.5.1.1. Med dette statiske prøvningsapparatur skal førerværnet kunne udsættes for tryk eller belastninger.
- 3.1.5.1.2. Der skal træffes sådanne forholdsregler, at belastningen kan fordeles jævnt, vinkelret på belastningsretningen og langs en bom på mindst 250 mm og højst 700 mm og med præcise multipla på 50 mm mellem disse længder. Den stive bjælke skal have en lodret anlægsflade med en højde på 150 mm. Bjælkekanterne, der berører førerværnet, skal være krumme med en radius på maksimalt 50 mm.
- 3.1.5.1.3. Bommens anlægsflade skal kunne indstille sig til enhver vinkel på belastningsretningen, således at den kan følge vinkeldrejningerne i førerværnets bærende overflade, når

førerværnet deformeres.

- 3.1.5.1.4. Kraftens retning (afvigelse fra vandret og lodret):
- ved prøvningens begyndelse ved nulbelastning:  $\pm 2^\circ$
  - under prøvningen, under belastning:  $10^\circ$  over og  $20^\circ$  under vandret. Disse afvigelser skal mindskes mest muligt.
- 3.1.5.1.5. Deformationen skal være tilstrækkeligt lav (under 5 mm/s), til at belastningen hele tiden kan anses for at være "statisk".
- 3.1.5.2. Apparatur til måling af energi absorberet af førerværnet
- 3.1.5.2.1. Kurven for deformationens afhængighed af kraften afsættes for at bestemme, hvor meget energi der absorberes af førerværnet. Det er ikke nødvendigt at måle kraften og deformationen på det sted, hvor førerværnet udsættes for belastningen; kraften og deformationen skal imidlertid måles samtidigt og colineært.
- 3.1.5.2.2. Begyndelsepunktet for deformationsmålingen vælges, således at kun den energi, der absorberes af førerværnet og/eller ved deformation af visse af traktorens dele, tages i betragtning. Der tages ikke hensyn til den energi, der absorberes ved forankringens deformation og/eller glidning.
- 3.1.5.3. Forankring af traktoren til underlaget
- 3.1.5.3.1. Forankringsskinnerne, der skal have fornøden indbyrdes afstand og dække et tilstrækkeligt stort område til, at traktoren kan forankres i alle de tilfælde, der er vist, skal være solidt fastgjort til et fast underlag nær ved prøvningsapparatet.
- 3.1.5.3.2. Traktoren forankres til skinnerne ved hjælp af dertil egnede midler (plader, kiler, ståltøve, donkrafte osv.), således at den ikke kan bevæge sig under prøvningen. Dette krav kontrolleres under prøvningen ved hjælp af det sædvanlige udstyr til længdemåling.
- Hvis traktoren flytter sig, gentages hele prøvningen, medmindre det system til måling af deformationerne, der benyttes ved afsætningen af kurven for deformationens afhængighed af kraften, er forbundet med traktoren.
- 3.1.5.4. Trykapparat
- Et apparatur, som vist i figur 7.3, skal kunne udøve et lodret nedadrettet tryk på førerværnet ved hjælp af en stiv bjælke, som er ca. 250 mm bred, og som er forbundet til kraftkilden gennem kardanled. Traktorens aksler skal klodses op på passende måde,

således at dækkene ikke bærer belastningen.

3.1.5.5. Andet måleudstyr

Følgende måleanordninger er også nødvendige:

3.1.5.5.1. anordning til måling af den elastiske deformation (forskellen mellem den største øjeblikkelige deformation og den blivende deformation, se fig. 7.4).

3.1.5.5.2. anordningen til at kontrollere, at førerværnet ikke er trængt ind i frirummet, og at frirummet hele tiden under prøvningen har været beskyttet af førerværnet (se punkt 3.2.2.2).

3.2. Metode til statisk prøvning

3.2.1. Belastningsprøvninger og trykprøvninger

3.2.1.1. **Belastning bagtil**

3.2.1.1.1. Belastningen påføres vandret i et lodret plan parallelt med traktorens midterplan.

Belastningspunktet skal være den del af førerværnet, som må formodes at ramme jorden først ved et stejlingsuheld, og er normalt den øverste kant. Det lodrette plan, hvori belastningen påføres, skal være beliggende i en afstand af 1/6 af førerværnets bredde foroven inden for et lodret plan, som er parallelt med traktorens midterplan, og som går gennem førerværnets yderste øvre punkt.

Hvis førerværnet er krumt eller har fremspringende kanter på dette sted, anbringes der kiler, således at belastningsprøvningen kan udføres på dette sted, men på en sådan måde, at førerværnet ikke styrkes derved.

3.2.1.1.2. Montagen forankres til underlaget som beskrevet i punkt 3.1.6.3.

3.2.1.1.3. Den energi, der optages af førerværnet under prøvningen, skal mindst være:

$$E_{il} = 2,165 \times 10^{-7} M L^2$$

eller

$$E_{il} = 0,574 \times I$$

3.2.1.1.4. For traktorer med vendbar førerplads (vendbart sæde og rat) skal energien være den største af enten den ovennævnte valgte formel eller følgende:

$$E_{il} = 500 + 0,5 M$$

3.2.1.2. Belastning fortil

- 3.2.1.2.1. Belastningen påføres vandret i et lodret plan parallelt med traktorens midterplan. Belastningspunktet er den del af førerværnet, som må formodes at ramme jorden først, hvis traktoren vælter sidelæns under fremadkørsel, og er normalt den øverste kant. Belastningspunktet skal være beliggende i en afstand af 1/6 af førerværnets bredde foroven inden for et lodret plan, som er parallelt med traktorens midterplan, og som går gennem førerværnets yderste øvre punkt.

Hvis førerværnet er krumt eller har fremspringende kanter på dette sted, anbringes der kiler, således at belastningsprøvningen kan udføres på dette sted, men på en sådan måde, at førerværnet ikke styrkes derved.

- 3.2.1.2.2. Montagen forankres til underlaget som beskrevet i punkt 3.1.6.3.

- 3.2.1.2.3. Den energi, der optages af førerværnet under prøvningen, skal mindst være:

$$E_{II} = 500 + 0,5 M$$

- 3.2.1.2.4. Når der er tale om traktorer med vendbar førerplads (vendbart sæde og rat):

hvis førerværnet er en bagmonteret styrtbøjle med to stolper, finder ovenstående formel anvendelse

for andre typer af førerværn er energien den højeste af ovennævnte formel eller nedenfor valgte formel:

$$E_{II} = 2,165 \times 10^{-7} ML^2$$

eller

$$E_{II} = 0,574 I$$

3.2.1.3. Sideværts belastning

- 3.2.1.3.1. Sidebelastningen påføres vandret i et lodret plan, som er vinkelret på traktorens midterplan, og passerer i en afstand af 60 mm foran sædets indekspunkt, idet sædet er indstillet i midterpositionen i længdeaksen. Belastningspunktet er den del af førerværnet, som må formodes at ramme jorden først, hvis traktoren vælter, og er normalt den øverste kant.

- 3.2.1.3.2. Montagen forankres til underlaget som beskrevet i punkt 3.1.6.3.

- 3.2.1.3.3. Den energi, der optages af førerværnet under prøvningen, skal mindst være:

$$E_{Is} = 1,75 M$$

3.2.1.3.4. For traktorer med vendbar førerplads (vendbart sæde og rat) skal belastningspunktet befinde sig i det plan, som er vinkelret på traktorens midterplan, og som passerer gennem midterpunktet af det segment, der forbinder de to indekspunkter for sædet, som bestemmes ved at forbinde sædets to forskellige stillinger. For førerværn med et system med to stolper skal belastningspunktet være på en af de to stolper.

3.2.1.3.5. For traktorer med vendbar førerplads (vendbart sæde og rat), hvor førerværnet er en bagmonteret styrtbøjle med to stolper, er energien den største af følgende:

$$E_{is} = 1,75 M$$

eller

$$E_{is} = 1,75 M (B_6 + B)/2B$$

#### 3.2.1.4. Trykprøvning bagtil

Bjælken skal være anbragt tværs over den bageste, øverste del af førerværnet; resultanten af belastningskræfterne skal befinde sig i traktorens midterplan. Der påføres en kraft  $F_v$ , hvor:

$$F_v = 20 M$$

Kraften  $F_v$  skal opretholdes i fem sekunder efter, at det ikke længere visuelt kan konstateres, at førerværnet bevæger sig.

Når bagenden af taget på førerværnet ikke kan modstå den fulde kraft, skal kraften vedvare, indtil taget er deformt, så det falder sammen med det plan, som forbinder den øverste del af førerværnet med den del af traktorens bagende, som er i stand til at bære traktorens vægt, når den er væltet.

Kraften fjernes så, og trykbjælken anbringes igen over den del af førerværnet, der ville understøtte traktoren, når denne er rullet helt rundt. Herefter påføres trykkraften  $F_v$  igen.

#### 3.2.1.5. Trykprøvning fortil

Bjælken skal være anbragt på tværs af den forreste, øverste del af førerværnet; resultanten af belastningskræfterne skal befinde sig i traktorens midterplan. Der påføres en kraft  $F_v$ , hvor:

$$F_v = 20 M$$

Kraften  $F_v$  skal opretholdes i fem sekunder efter, at det ikke længere visuelt kan konstateres, at førerværnet bevæger sig.

Når forenden af taget på førerværnet ikke kan modstå den fulde kraft, skal kraften vedvare, indtil taget er deformt, så det falder sammen med det plan, som forbinder den øverste del af førerværnet med den del af traktorens forende, som er i stand til at bære traktorens vægt, når den er væltet.

Kraften fjernes så, og trykbjælken anbringes igen over den del af førerværnet, der ville

understøtte traktoren, når denne er rullet helt rundt. Herefter påføres trykkraften  $F_v$  igen.

#### 3.2.1.6. **Supplerende overbelastningsprøvning** (figur 7.5 - 7.7)

En overbelastningsprøvning skal udføres, hvis kraften aftager med mere end 3 % i løbet af de sidste 5 % af den deformation, der opnås ved førerværnets absorption af den påkrævede energi (se figur 7.6).

Overbelastningsprøvningen gennemføres ved at fortsætte den vandrette belastning i spring på 5 % af den fra starten påkrævede energi indtil maksimalt 20 % mere end den påkrævede energi (se figur 7.7).

Overbelastningsprøvningen er tilfredsstillende, hvis kraften efter påførsel af yderligere 5 %, 10 % eller 15 % energi aftager med mindre end 3 % for hvert spring på 5 %, og såfremt kraften forbliver højere end  $0,8 F_{\max}$ .

Overbelastningsprøven er tilfredsstillende, hvis kraften overstiger over  $0,8 F_{\max}$ , efter at førerværnet har absorberet 20 % af den yderligere påførte energi.

Yderligere brud og revner og/eller indtrængen i eller manglende beskyttelse af frirummet på grund af en elastisk deformation er tilladt under overbelastningsprøvningen. Efter ophør af belastningen må førerværnet dog ikke trænge ind i frirummet, og dette skal være fuldstændig beskyttet.

#### 3.2.1.7. **Supplerende trykprøvninger**

Hvis der under en trykprøvning opstår brud eller revner, der ikke kan betragtes som uvæsentlige, skal der udføres en ny trykprøvning, men med en kraft på  $1,2 F_v$ , umiddelbart efter den prøve, der forårsagede bruddene eller revnerne.

#### 3.2.2. **Målinger**

##### 3.2.2.1. **Brud og revner**

Efter hver prøvning undersøges alle konstruktionsdele, samlinger og fastgørelsessystemer visuelt for at påvise brud og revner. Der ses bort fra små revner i dele, som er uden styrkemæssig betydning.

##### 3.2.2.2. **Indtrængning i frirummet**

Under hver prøvning undersøges førerværnet for at se, om nogen del af dette er trængt ind i frirummet som defineret i punkt 1.6 ovenfor.

Frirummet må heller ikke gå uden for førerværnets beskyttelse. Dette betragtes som værende tilfældet, hvis nogen del af det er kommet i kontakt med et plant underlag, hvis traktoren væltede i slagets retning. I denne forbindelse forudsættes dimensionerne på dækkene på for- og bagakslerne samt sporvidde at være de mindste angivet af fabrikanten.

##### 3.2.2.3. **Elastisk deformation ved belastningsprøvning fra siden**

Den elastiske deformation måles  $(810 + a_v)$  mm over sædets indekspunkt i det lodrette plan, hvor belastningen påføres. Til denne måling kan der anvendes enhver anordning i

lighed med den, som er vist i figur 7.4.

#### 3.2.2.4. Blivende deformation

Efter den sidste trykprøvning noteres den blivende deformation af førerværnet. Med dette for øje noteres stillingen af førerværnets hovedkomponenter i forhold til sædets indekspunkt før prøvningens begyndelse.

### 3.3. *Udvidelse til andre traktormodeller*

#### 3.3.1. [Ikke relevant]

#### **Teknisk udvidelse**

#### 3.3.2.

Hvis der foretages tekniske ændringer af traktoren, førerværnet eller dets fastgørelsesmåde på traktoren, kan den prøvestation, som har udført den oprindelige prøvning, i følgende tilfælde udstede en "teknisk udvidelsesrapport":

Udvidelse af konstruktionsprøvninger til andre traktormodeller

#### 3.3.2.1.

Det er ikke nødvendigt at udføre belastnings- og trykprøvning på alle traktormodeller, hvis førerværnet og traktoren opfylder de betingelser, der er omhandlet nedenfor i punkt 3.3.2.1.1-3.3.2.1.5.

Førerværnet skal være identisk med det prøvede førerværn

#### 3.3.2.1.1.

Den påkrævede energi må ikke overstige den energi, der blev beregnet for den oprindelige prøvning, med mere end 5 %. Grænsen på 5 % gælder også for udvidelser i tilfælde af udskiftning af bælter til hjul på samme traktor.

#### 3.3.2.1.2.

Fastgørelsesmåden og de dele af traktoren, til hvilke førerværnet fastgøres, skal være identiske.

#### 3.3.2.1.3.

Alle dele, som f.eks. skærme og motorhjelme, der afstiver førerværnet, skal være identiske.

#### 3.3.2.1.4.

Sædets placering i førerværnet og dets kritiske dimensioner og førerværnets relative placering på traktoren skal være således, at frirummet under hele prøvningen er beskyttet inden for den deformerede konstruktion (dette kontrolleres ved at anvende samme reference for frirum som i den oprindelige prøvningsrapport, henholdsvis sædets referencepunkt (SRP) og sædets indekspunkt (SIP)).

#### 3.3.2.1.5.

Udvidelse af resultaterne af konstruktionsprøvninger til andre modeller af førerværn

#### 3.3.2.2.

Denne fremgangsmåde skal følges, når bestemmelserne i punkt 3.3.2.1 ikke er opfyldt, men må ikke anvendes, når metoden til fastgørelse af førerværnet til traktoren ikke følger samme princip (f.eks. en ophængsordning i stedet for gummiunderstøtninger):

#### 3.3.2.2.1.

Ændringer, der ikke har nogen indflydelse på resultaterne af den indledende prøvning (f.eks. påsvejsning af en montageplade på ekstraudstyr i en ikke-kritisk position i førerværnet), tilføjelse af sæder med forskellig SIP-placering i førerværnet (dog skal det kontrolleres, at den/de nye frirum forbliver beskyttet inden for den deformerede konstruktion under hele prøvningen).

- 3.3.2.2.2. Ændringer, der måske har indflydelse på resultatet af den oprindelige prøvning, uden at der derved sættes spørgsmålstegn ved, om førerværnet bør godkendes (f.eks. ændring af en konstruktionsdel eller ændring af den metode, der anvendes til fastgørelse af førerværnet på traktoren). Der kan udføres en valideringsprøvning, og prøvningsresultaterne skal indgå i udvidelsesrapporten.
- Følgende grænser for denne type udvidelser er fastsat:
- 3.3.2.2.2.1. Højest 5 udvidelser kan godkendes uden en valideringsprøvning.
- 3.3.2.2.2.2. Resultaterne af valideringsprøvningen godkendes for udvidelse, hvis alle acceptkriterierne i dette bilag er opfyldt, og:
- hvis den deformation, der måles efter hver slagprøvning, ikke afviger med mere end  $\pm 7\%$  (ved dynamisk prøvning) fra den deformation, der blev målt efter hver slagprøvning i den oprindelige prøvningsrapport
  - hvis den målte kraft, når det krævede energiniveau er opnået i de forskellige prøvninger med vandret belastning, ikke afviger med mere end  $\pm 7\%$  fra den kraft, der blev målt, da den krævede energi var opnået i den oprindelige prøvning, og den deformation, der måles<sup>3)</sup>, når det krævede energiniveau er opnået i de forskellige prøvninger med vandret belastning, ikke afviger med mere end  $\pm 7\%$  (ved statisk prøvning) fra den deformation, der blev målt, da den krævede energi var opnået i den oprindelige prøvning.
- 3.3.2.2.2.3. Der kan indgå mere end én ændring af et førerværn i en enkelt udvidelsesrapport, hvis disse udgør forskellige valgmuligheder for det samme førerværn, men der kan kun accepteres en valideringsprøvning i en enkel udvidelsesrapport. De valgmuligheder, der ikke prøves, skal beskrives i et særligt afsnit af udvidelsesrapporten.
- 3.3.2.2.3. Forøgelse af den referencemasse, der er angivet af en fabrikant for et førerværn, der allerede er blevet prøvet. Hvis fabrikanten ønsker at beholde det samme godkendelsesnummer, er det muligt at udstede en udvidelsesrapport efter gennemførelse af en valideringsprøvning (grænseværdierne på  $\pm 7\%$  som omhandlet i punkt 3.3.2.2.2.2 finder i så fald ikke anvendelse).
- 3.4. [Ikke relevant]
- 3.5. *Førerværns egenskaber i koldt vejr*
- 3.5.1. Hvis førerværnet hævdes at have egenskaber, der beskytter mod koldskørhed i koldt vejr, skal fabrikanten give nærmere oplysninger, der skal indgå i rapporten.
- 3.5.2. Følgende krav og metoder skal sikre styrke og modstand mod koldskørhed ved lave temperaturer. Det foreslås, at følgende mindstekrav til materialer skal være opfyldt ved bedømmelse af førerværnets egnethed ved lave arbejdstemperaturer i de lande, hvor denne yderligere beskyttelse ved drift er nødvendig.
- 3.5.2.1. Bolte og møtrikker, der bruges til at fastgøre førerværnet på traktoren og til at forbinde konstruktionsdele i førerværnet, skal have passende egenskaber med hensyn til kontrolleret modstandsdygtighed ved lave temperaturer.
- 3.5.2.2. Alle svejseelektroder, der bruges til fremstilling af konstruktionsdele og monteringsdele, skal være i overensstemmelse med materialerne til førerværn som angivet i punkt 3.5.2.3

nedenfor.

3.5.2.3.

Stålmateriale til førerværnets konstruktionsdele skal være af materialer med kontrolleret sejhed, som opfylder de mindstekrav til slagenergi ved Charpy-kærslagprøvning (V-formet kær), som er vist i tabel 7.1. Stålkvalitet angives i overensstemmelse med ISO 630:1995.

Stål med en tykkelse "som valset" på under 2,5 mm og med et kulstofindhold på under 0,2 % anses for at opfylde dette krav.

Konstruktionsdele i førerværnet, der er fremstillet af andre materialer end stål, skal have en tilsvarende slagfasthed ved lave temperaturer.

3.5.2.4.

Ved prøvning af slagenergikravene med Charpy-kærslagprøvning (V-formet kær), må prøveemnernes størrelse ikke være mindre end de største størrelser i tabel 7.1, som materialet tillader.

3.5.2.5.

Charpy-kærslagprøvningen (V-formet kær) udføres efter metoden i ASTM A 370-1979, undtagen for prøveemnestørrelser, som skal være i overensstemmelse med målene i tabel 7.1.

| Prøveemnestørrelse     | Energi ved | Energi ved      |
|------------------------|------------|-----------------|
|                        | -30 °C     | -20 °C          |
| (mm)                   | J          | J <sup>b)</sup> |
| 10 x 10 <sup>a)</sup>  | 11         | 27,5            |
| 10 x 9                 | 10         | 25              |
| 10 x 8                 | 9,5        | 24              |
| 10 x 7,5 <sup>a)</sup> | 9,5        | 24              |
| 10 x 7                 | 9          | 22.5            |
| 10 x 6,7               | 8.5        | 21              |
| 10 x 6                 | 8          | 20              |
| 10 x 5 <sup>a)</sup>   | 7.5        | 19              |
| 10 x 4                 | 7          | 17.5            |
| 10 x 3,5               | 6          | 15              |
| 10 x 3                 | 6          | 15              |
| 10 x 2,5 <sup>a)</sup> | 5.5        | 14              |

Tabel 7.1

**Mindste slagenergi ved Charpy-kærslagprøvning (V-formet kær)**

a) Angiver den foretrukne størrelse. Prøveemnestørrelsen må ikke være mindre end den største foretrukne størrelse, som materialet tillader.

b) Energikravet ved -20 °C er 2,5 gange den værdi, der fastsat for -30 °C. Andre faktorer har indflydelse på slagenergistyken, herunder valseretning, flydespænding,

kornorientering og svejsning. Der skal tages hensyn til disse faktorer ved udvælgelse og brug af stål.

3.5.2.6. Alternativer til denne metode er anvendelsen af beroliget og halvberoliget stål, for hvilket der skal gives en passende specifikation. Stålkvalitet angives i overensstemmelse med ISO 630:1995, Amd 1:2003.

3.5.2.7. Prøveemnerne skal tages i længderetningen fra flade emner, profiler af rørstål eller konstruktionsstål til førerværn før formgivning eller svejsning. Prøveemner fra profiler af rørstål eller konstruktionsstål skal tages fra midten i siden med de største mål og må ikke omfatte svejsninger.

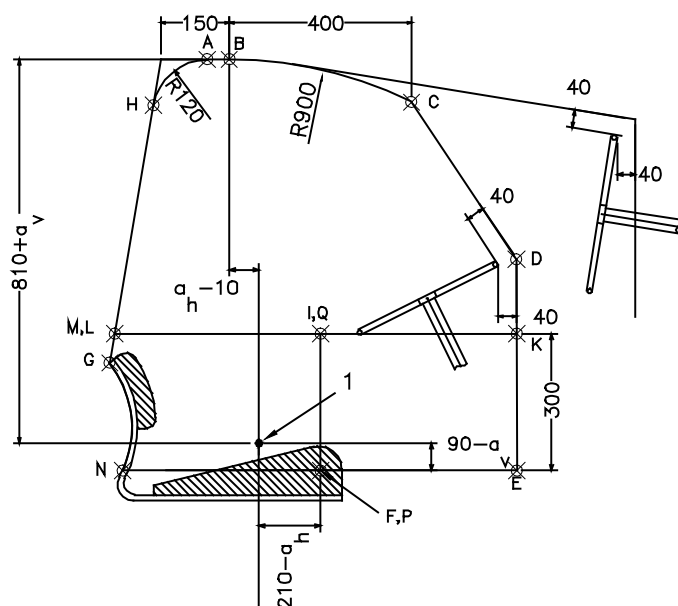
[Ikke relevant]

3.6.

Figur 7.1

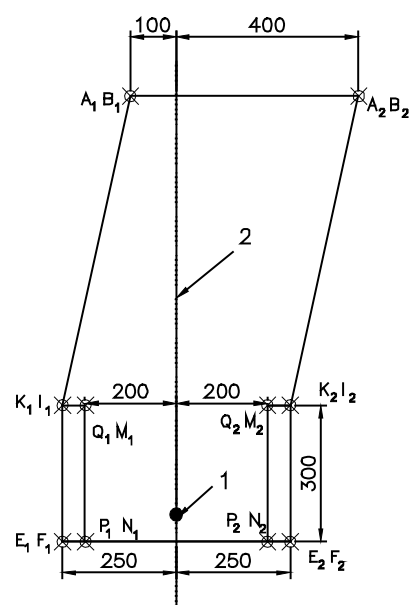
# Frirum

Mål i mm



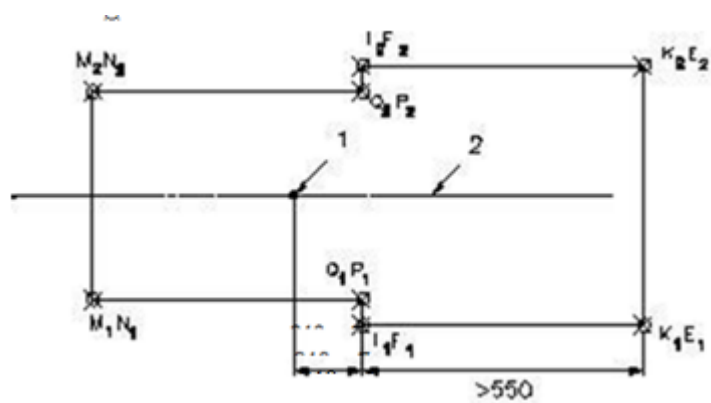
Figur 7.1.a

Set fra siden  
Snit i referenceplanet



Figur 7.1.b

Set bagfra



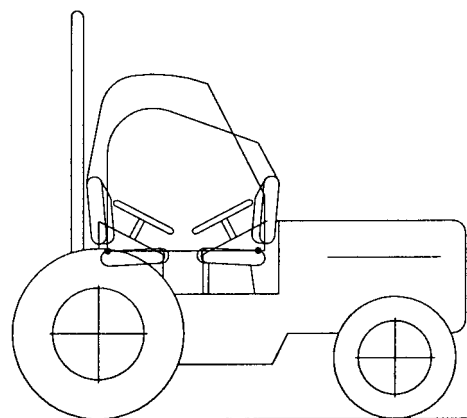
Figur 7.1.c

Set ovenfra

- 1 – Sædets indekspunkt
- 2 – Referenceplan

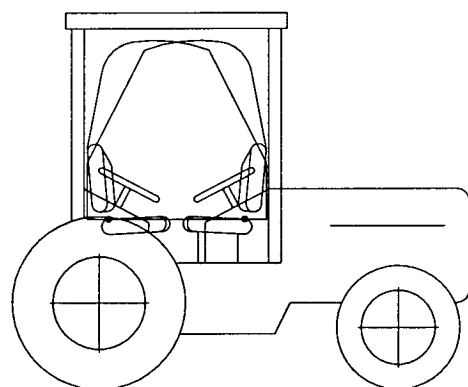
Figur 7.2.a

**Frirum for traktorer med vendbart sæde:  
styrtbøjle med to stolper**



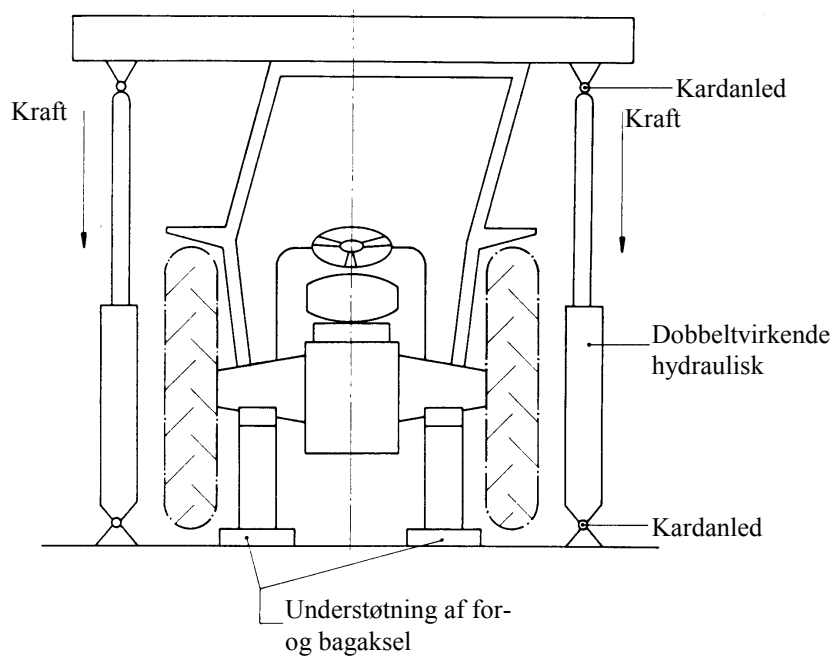
Figur 7.2.b

**Frirum for traktorer med vendbart sæde:  
andre typer styrsikre førerværn (ROPS)**



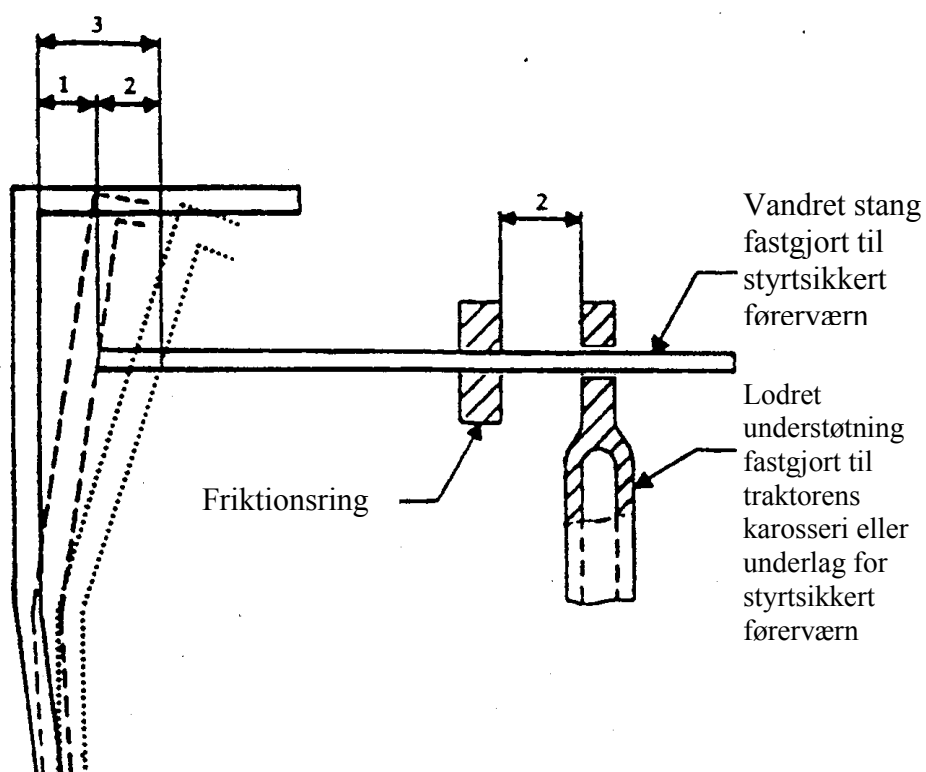
Figur 7.3

**Eksempel på trykapparat til prøvning af traktor**



Figur 7.4

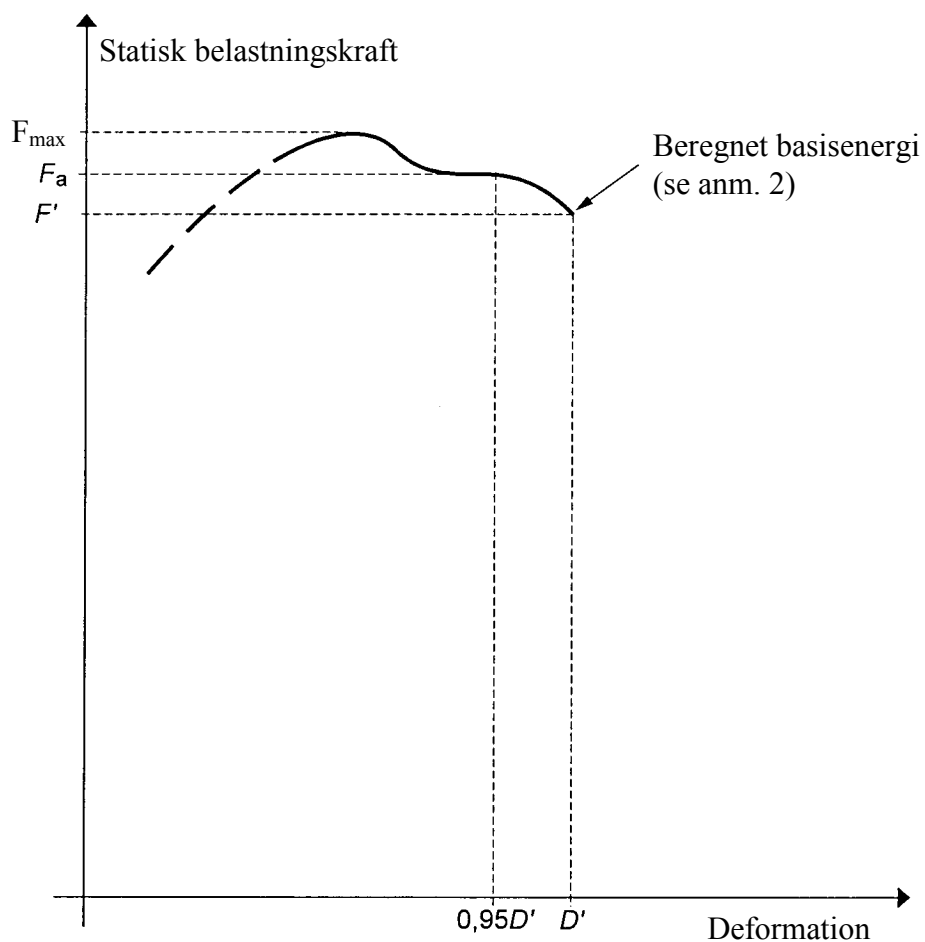
Eksempel på udstyr til måling af elastisk deformation



- 1 – Blivende deformation
- 2 – Elastisk deformation
- 3 – Samlet (blivende + elastisk deformation)

Figur 7.5

**Kraft/deformationskurve**  
**Overbelastningsprøvning ikke nødvendig**

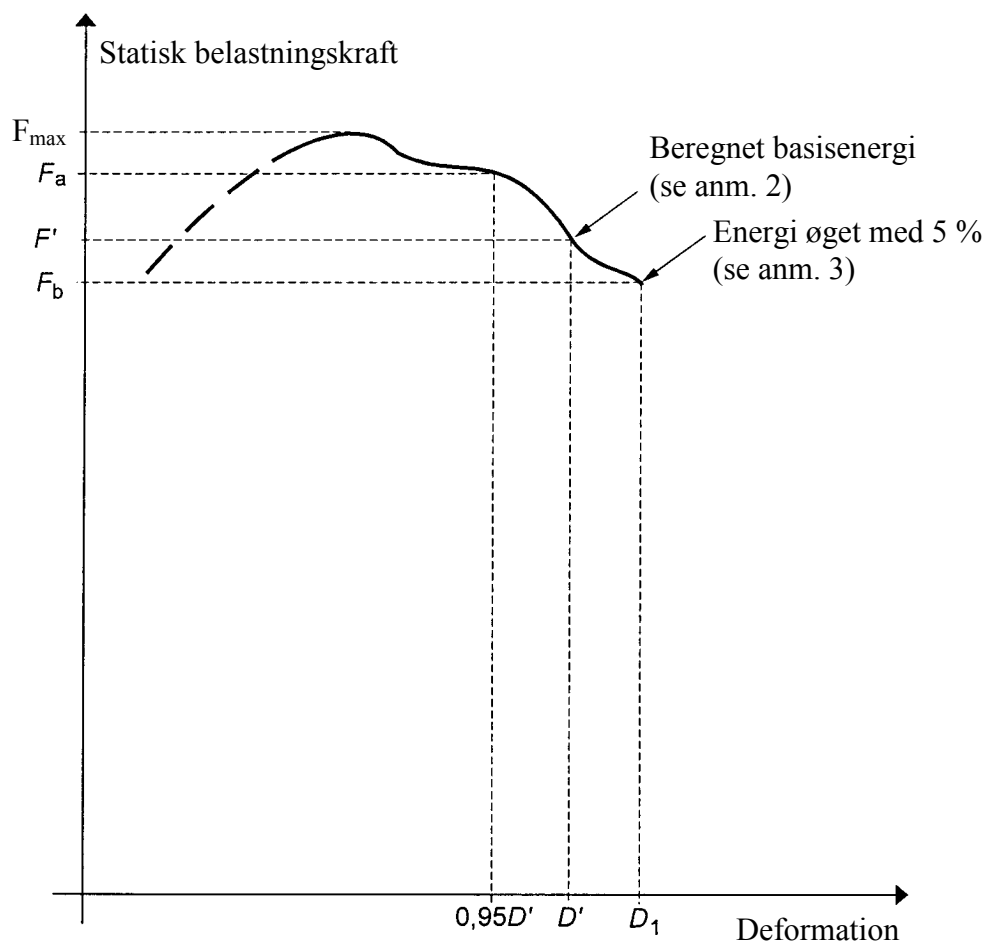


Anmærkninger:

1.  $F_a$  bestemmes i forhold til 0,95 D'
2. Overlastningsprøvning ikke nødvendig, fordi  $F_a \leq 1,03 F'$

Figur 7.6

**Kraft/deformationskurve**  
**Overbelastningsprøvning påkrævet**

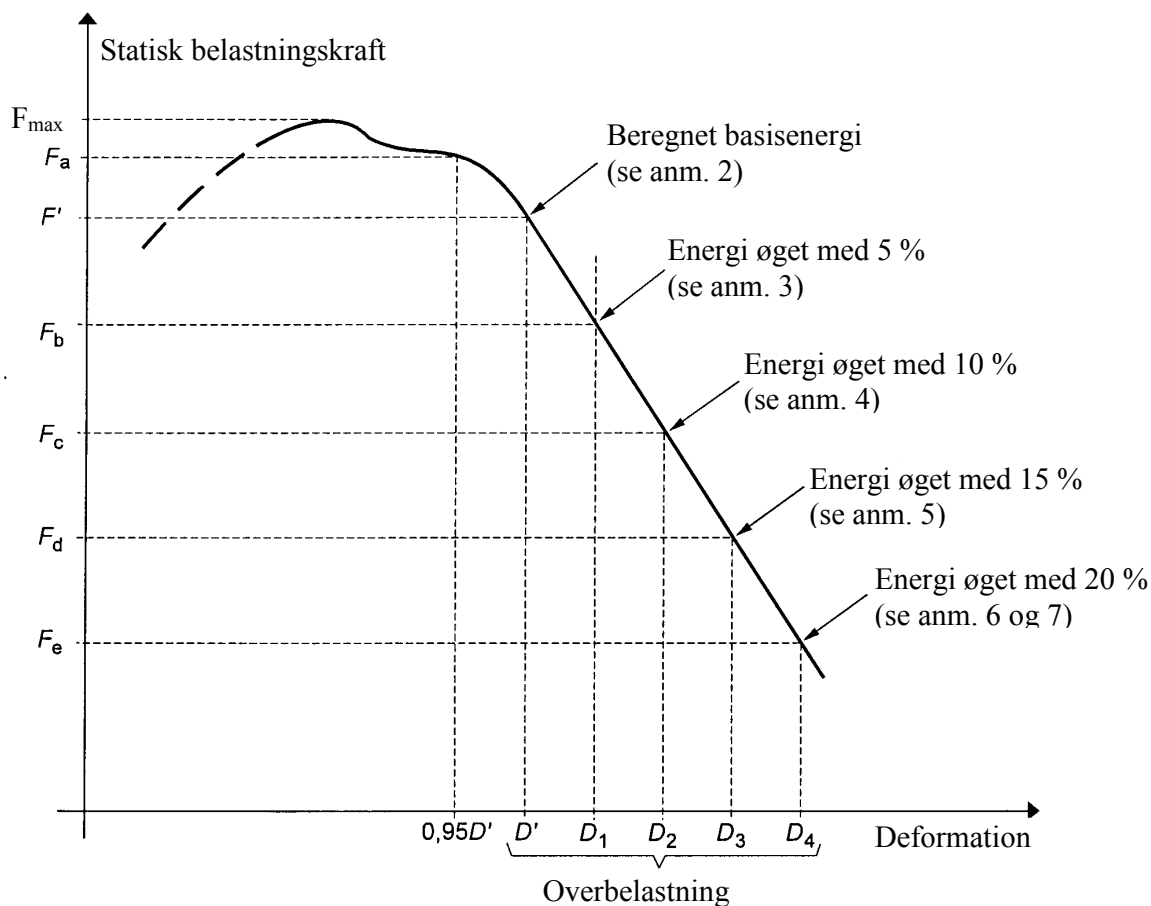


Anmærkninger:

1.  $F_a$  bestemmes i forhold til 0,95 D'.
2. Overlastningsprøvning nødvendig, fordi  $F_a > 1,03 F'$ .
3. Overbelastningsprøvning tilfredsstillende, fordi  $F_b > 0,97F'$  og  $F_b > 0,8F_{\max}$ .

Figur 7.7

### Kraft/deformationskurve Overbelastningsprøvning fortsættes



Anmærkninger:

1.  $F_a$  bestemmes i forhold til  $0,95 D'$ .
2. Overlastningsprøvning nødvendig, fordi  $F_a > 1,03 F'$ .
3.  $F_b < 0,97 F'$  og derfor er yderligere overbelastning nødvendig.
4.  $F_c < 0,97 F_b$  og derfor er yderligere overbelastning nødvendig.
5.  $F_d < 0,97 F'$  og derfor er yderligere overbelastning nødvendig.
6. Resultatet af overbelastningsprøvningen er tilfredsstillende, hvis  $F_e > 0,8 F_{\max}$ .
7. Manglende opfyldelse på hvert trin, når belastningen falder til under  $0,8 F_{\max}$ .

## B2. ALTERNATIV METODE TIL DYNAMISK PRØVNING

Dette afsnit beskriver det dynamiske prøvningsmetodealternativ til den statiske prøvningsmetode, der er fastsat i punkt B1.

#### 4. REGLER OG ANVISNINGER

##### 4.1. *Forskrifter for prøvning af førerværns styrke og styrken af deres fastgørelse på traktoren*

###### 4.1.1. **Generelle krav**

Se krav til statisk prøvning i afsnit B1.

###### 4.1.2. **Prøvninger**

###### 4.1.2.1. Prøvningernes rækkefølge efter den dynamiske metode

Prøvningerne skal, uden at dette berører de supplerende prøvninger i henhold til punkt 4.2.1.6 og 4.2.1.7 udføres i følgende rækkefølge:

- 1) **slagprøvning bagtil på førerværnet**  
(se 4.2.1.1)
- 2) **trykprøvning bagtil**  
(se 4.2.1.4)
- 3) **slagprøvning fortil på førerværnet**  
(se 4.2.1.2)
- 4) **slagprøvning fra siden på førerværnet**  
(se 4.2.1.3)
- 5) **trykprøvning fortil på førerværnet**  
(se 4.2.1.5).

###### 4.1.2.2. Generelle krav

###### 4.1.2.2.1. Hvis en del eller flere dele af det udstyr, der bruges til at fastholde traktoren, forrykkes eller går itu under prøvningen, skal denne startes forfra.

###### 4.1.2.2.2. Der må ikke foretages reparationer eller justeringer af traktor eller førerværn under prøvningerne.

###### 4.1.2.2.3. Under prøvningerne skal traktorens gearkasse være i neutral position og traktoren være ubremset.

###### 4.1.2.2.4. Er traktoren udstyret med et ophængssystem mellem karosseri og hjul, skal dette system blokeres under prøvningerne.

###### 4.1.2.2.5. Den side, der vælges til den første slagprøvning bagtil på førerværnet, skal være den, som prøvningsmyndighederne mener vil give de belastninger, der er mest ufordelagtige for førerværnet. Slaget fra siden eller bagtil skal påføres fra begge sider af førerværnets midterplan i længderetningen. Slaget fortil skal påføres på samme side af førerværnets midterplan i længderetningen som slaget fra siden.

#### **4.1.3. Acceptkriterier**

- 4.1.3.1. Et førerværn anses for at have opfyldt styrkekravene, hvis det opfylder følgende krav:
- 4.1.3.1.1. Der må ikke efter en prøvning forekomme brud og revner som defineret i 4.2.1.2.1. Hvis der under prøvningen opstår betydelige brud eller revner, skal der udføres en supplerende slagprøvning eller trykprøvning som defineret i 4.2.1.6 eller 4.2.1.7 umiddelbart efter den prøvning, der frembragte bruddene eller revnerne.
- 4.1.3.1.2. Under prøvningerne, bortset fra overbelastningsprøvningen, må ingen del af førerværnet komme ind i frirummet som defineret i punkt 1.6.
- 4.1.3.1.3. Under prøvningerne, bortset fra overbelastningsprøvningen, skal alle dele af frirummet være sikret af førerværnet i overensstemmelse med 4.2.2.2.
- 4.1.3.1.4. Under prøvningerne må førerværnet ikke påvirke sædets konstruktion.
- 4.1.3.1.5. Den elastiske deformation, målt i overensstemmelse med 4.2.2.3, skal være mindre end 250 mm.
- 4.1.3.2. Der må ikke være noget udstyr, som frembyder nogen fare for føreren. Der må ikke være udspringende dele eller tilbehør, som vil kunne såre føreren, hvis traktoren vælter, eller dele eller tilbehør, som vil kunne fastklemme ham — for eksempel om benet eller foden — som følge af førerværnets deformationer.
- 4.1.4. [Ikke relevant]

#### **4.1.5. Apparatur og udstyr til de dynamiske prøvninger**

- 4.1.5.1. Pendulklods
- 4.1.5.1.1. En klods, der fungerer som et pendul, skal være ophængt i to kæder eller ståltove i omdrejningspunkter, som befinder sig mindst 6 meter over underlaget. Det skal være muligt at foretage uafhængig indstilling af klodsens ophængshøjde og vinklen mellem klodsens og kæderne eller ståltovene, hvori den er ophængt.
- 4.1.5.1.2. Pendulklodsens masse skal være  $2\,000 \pm 20$  kg ekskl. massen af kæder eller ståltove, der ikke må være større end 100 kg. Længden af slagfladens sider skal være  $680\text{ mm} \pm 20\text{ mm}$  (se figur 7.18). Klodsens skal være således udført, at dens tyngdepunkt ikke forskydes, men falder sammen med parallelepipedummets geometriske midtpunkt.
- 4.1.5.1.3. Parallelepipedummet skal være forbundet med den anordning, der trækker det bagud, med en momentan udløsningsmekanisme, der er således udformet og placeret, at den udløser pendulklodsens, uden at parallelepipedummet kommer i svingninger omkring dets vandrette akse vinkelret på pendulets svingningsplan.
- 4.1.5.2. Pendulophæng
- Pendulklodsens omdrejningspunkter skal være solidt fastgjort, således at deres forskydning ikke i nogen retning overstiger 1 % af faldhøjden.
- 4.1.5.3. Forankringer
- 4.1.5.3.1. Forankringsskinnerne, der skal have den fornødne indbyrdes afstand og dække et

tilstrækkeligt stort område til, at traktoren kan forankres i alle de tilfælde, der er vist (se figur 7.19, 7.20 og 7.21), skal være solidt fastgjort til et fast underlag neden under pendulet.

4.1.5.3.2. Traktoren forankres til skinnerne ved hjælp af runde ståltøve af konstruktion  $6 \times 19$  tråde med hampesjæl i overensstemmelse med ISO 2408:2004 og med en nominel diameter på 13 mm. Metalkordelerne skal have en brudstyrke på 1770 MPa.

4.1.5.3.3. På knækstyrede traktorer skal drejningspunktet understøttes og forankres på passende måde for alle prøvninger. Under slagprøvningen på siden skal drejningspunktet tillige afstives på den side, som er modsat slaget. For- og baghjul (eller -bælte) behøver ikke at ligge på linje, hvis dette letter behørig fastgørelse af ståltovene.

4.1.5.4. Hjulafstivning og bjælke

4.1.5.4.1. Ved slagprøvningerne skal til afstivning af hjulene anvendes en bjælke af nåletræ på  $150 \times 150$  mm (se figur 7.19, 7.20 og 7.21).

4.1.5.4.2. Ved slagprøvningerne på siden skal en bjælke af nåletræ som støtte for hjulfælgene fastspændes til underlaget på den side, som er modsat slaget (se figur 7.21).

4.1.5.5. Afstivning og forankring af knækstyrede traktorer

4.1.5.5.1. Ved prøvning af knækstyrede traktorer skal anvendes ekstra afstivninger og forankringer. Deres formål er at sikre, at den del af traktoren, på hvilken førerværnet er monteret, fastholdes som på en ikke-knækstyret traktor.

4.1.5.5.2. Særlige tillægsbestemmelser er angivet i punkt 4.2.1 for slag- og trykprøvningerne.

4.1.5.6. Dæktryk og deformation

4.1.5.6.1. Dækkene må ikke være væskefyldte og skal oppumpes til det tryk, som fabrikanten har foreskrevet til markarbejde.

4.1.5.6.2. Forankringerne tilspændes i hver enkelt tilfælde således, at dækkene deformeres med 12 % af dækhøjden (afstanden mellem underlag og fælgens laveste punkt før tilspænding).

4.1.5.7. Trykapparat

Et apparatur, som vist i figur 7.3, skal kunne udøve et lodret nedadrettet tryk på førerværnet ved hjælp af en stiv bjælke, som er ca. 250 mm bred, og som er forbundet til kraftkilden gennem kardanled. Traktorens aksler skal klodses op på passende måde, således at dækkene ikke bærer trykbelastningen.

4.1.5.8. Måleudstyr

Følgende måleudstyr anvendes:

- 4.1.5.8.1. anordning til måling af den elastiske deformation (forskellen mellem den største øjeblikkelige deformation og den blivende deformation, se fig. 7.4).
- 4.1.5.8.2. udstyr til at kontrollere, at førerværnet ikke er trængt ind i frirummet, og at frirummet hele tiden under prøvningen har været beskyttet af førerværnet (se punkt 4.2.2.2).

## **4.2.           *Metode til dynamisk prøvning***

### **4.2.1.           **Slagprøvninger og trykprøvninger****

#### **4.2.1.1.           Slagprøvning bagtil**

- 4.2.1.1.1. Traktoren anbringes således i forhold til pendulklodsens, at denne vil ramme førerværnet, når slagfladen og ophængskæden er i en vinkel med det lodrette plan A på M/100 med 20 ° som maksimum, medmindre førerværnet ved deformation i slagpunktet får en større vinkel med lodret. I dette tilfælde indstilles klodsens slagflade ved hjælp af ekstra understøtning, således at den er parallel med førerværnets hældning i slagpunktet på tidspunktet for største deformation, og ophængskæden eller -ståltovet fortsat er i ovennævnte vinkel.

Pendulklodsens faldhøjde indstilles, og der træffes de fornødne foranstaltninger, således at det forhindres, at pendulklodsens drejer omkring slagpunktet.

Slagpunktet er den del af førerværnet, som må formodes at ramme jorden først ved et stejlingsuheld, og er normalt den øverste kant. Klodsens tyngdepunkt skal være beliggende i en afstand af 1/6 af førerværnets bredde foroven, inden for et lodret plan, som er parallelt med traktorens midterplan, og som går gennem førerværnets yderste øvre punkt.

Såfremt førerværnet er krumt eller har fremspringende kanter på dette sted, anbringes der kiler, således at slagprøven kan udføres på dette sted, men på en sådan måde, at førerværnet ikke styrkes derved.

- 4.2.1.1.2. Traktoren forankres til underlaget ved hjælp af fire ståltove, et ved hver ende af begge aksler, anbragt som vist i figur 7.19. Afstanden mellem de forreste og bageste forankringspunkter skal være således, at vinklen mellem ståltovene og underlaget bliver på under 30 °. De bageste forankringer skal tillige være anbragt således, at de to ståltoves skæringspunkter ligger i klodsens lodrette tyngdepunktsplan.

Ståltovene tilspændes således, at dækkenes deformation bliver som angivet i punkt 4.1.5.6.2. Efter at ståltovene er tilspændt, anbringes stopbjælken foran og tæt imod baghjulene, hvorpå den fæstnes til underlaget.

- 4.2.1.1.3. Ved knækstyrede traktorer skal drejningspunktet tillige understøttes af en kvadratisk træbjælke på mindst 100 × 100 mm og forankres fast til underlaget.

- 4.2.1.1.4. Pendulklodsens løftes bagud, således at højden mellem dens tyngdepunkt og slagpunkt er givet ved en af følgende to formler:

$$H = 2,165 \times 10^{-8} M L^2$$

eller

$$H = 5,73 \times 10^{-2} I$$

Herefter udløses klodsens, så den slår mod førerværnet.

- 4.2.1.1.5. For traktorer med vendbar førerplads (vendbart sæde og rat) skal højden være den største af en af de to ovennævnte eller en af de to følgende højder:

$$H = 25 + 0,07 M$$

for traktorer med en referencemasse på under 2 000 kg

$$H = 125 + 0,02 M$$

for traktorer med en referencemasse på over 2 000 kg.

- 4.2.1.2. Slagprøvning fortil

- 4.2.1.2.1. Traktoren anbringes således i forhold til pendulklodsens, at denne vil ramme førerværnet, når slagfladen og ophængskæden er i en vinkel med det lodrette plan A på **M/100** med 20 ° som maksimum, medmindre førerværnet ved deformation i slagpunktet får en større vinkel med lodret. I dette tilfælde indstilles klodsens slagflade ved hjælp af ekstra understøtning, således at den er parallel med førerværnets hældning i slagpunktet på tidspunktet for største deformation, og ophængskæden eller -ståltovet fortsat er i ovennævnte vinkel.

Pendulklodsens faldhøjde indstilles, og der træffes de fornødne foranstaltninger, således at det forhindres, at pendulklodsens drejer omkring slagpunktet.

Slagpunktet er den del af førerværnet, som må formodes at ramme jorden først, hvis traktoren vælter sidelæns under fremadgående kørsel, og er normalt den øverste kant. Klodsens tyngdepunkt skal være beliggende i en afstand af 1/6 af førerværnets bredde foroven, inden for et lodret plan, som er parallelt med traktorens midterplan, og som går gennem førerværnets yderste øvre punkt.

Såfremt førerværnet er krumt eller har fremspringende kanter på dette sted, anbringes der kiler, således at slagprøven kan udføres på dette sted, men på en sådan måde, at førerværnet ikke styrkes derved.

- 4.2.1.2.2. Traktoren forankres til underlaget ved hjælp af fire ståltove, et ved hver ende af begge aksler, anbragt som vist i figur 7.20. Afstanden mellem de forreste og bageste forankringspunkter skal være således, at vinklen mellem ståltovene og underlaget bliver på under 30 °. De bageste forankringer skal tillige være anbragt således, at de to ståltoves skæringspunkter ligger i klodsens lodrette tyngdepunktsplan.

Ståltovene tilspændes således, at dækkenes deformation bliver som angivet i punkt 4.1.5.6.2. Efter at ståltovene er tilspændt, anbringes stopbjælken som støtte bagved og tæt imod baghjulene, hvorpå den fæstnes til underlaget.

- 4.2.1.2.3. Ved knækstyrede traktorer skal drejningspunktet tillige understøttes af en kvadratisk træbjælke på mindst 100 × 100 mm og forankres fast til underlaget.

- 4.2.1.2.4. Pendulklossen løftes bagud, således at højden mellem dens tyngdepunkt og slagpunkt er givet ved en af følgende to formler, der vælges afhængigt af referencemassen af den montage, der skal prøves:

$$H = 25 + 0,07 M$$

for traktorer med en referencemasse på under 2 000 kg

$$H = 125 + 0,02 M$$

for traktorer med en referencemasse på over 2 000 kg.

Herefter udløses klossen, så den slår mod førerværnet.

- 4.2.1.2.5. Når der er tale om traktorer med vendbar førerplads (vendbart sæde og rat):

- hvis førerværnet er en bagmonteret styrtbøjle med to stolper, finder ovennævnte formel anvendelse
- for andre typer førerværn skal højden være den største af ovennævnte formel og den nedenfor valgte formel:

$$H = 2,165 \times 10^{-8} ML^2$$

eller

$$H = 5,73 \times 10^{-2} I$$

Herefter udløses klossen, så den slår mod førerværnet.

- 4.2.1.3. Slagprøvning på siden

- 4.2.1.3.1. Traktoren anbringes således i forhold til pendulklossen, at denne vil ramme førerværnet, når slagfladen og ophængskæderne eller -ståltovene er lodrette, medmindre førerværnet ved deformation i slagpunktet danner en vinkel på mindre end 20 ° med lodret. I dette tilfælde indstilles klossens slagflade ved hjælp af ekstra understøtning således, at den er parallel med førerværnets hældning i slagpunktet på tidspunktet for største deformation, og ophængskæderne eller -ståltovene fortsat er lodrette på slagfladen.

- 4.2.1.3.2. Pendulklossens faldhøjde indstilles, og der træffes de fornødne foranstaltninger, således at det forhindres, at pendulklossen drejer omkring slagpunktet.

- 4.2.1.3.3. Slagpunktet er den del af førerværnet, som må formodes at ramme jorden først ved en sidelæns væltning, og er normalt den øverste kant. Medmindre det er sikkert, at en anden del af denne kant vil ramme jorden først, skal slagpunktet ligge i det plan, som er vinkelret på traktorens midterplan, og som passerer 60 mm foran sædets indekspunkt, når sædet er indstillet i længderetningens midterstilling.

- 4.2.1.3.4. For traktorer med vendbar førerplads (vendbart sæde og rat) skal slagpunktet befinde sig i det plan, som står vinkelret på traktorens midterplan, og som passerer gennem midterpunktet af det segment, der forbinder de to indekspunkter for sædet, som bestemmes ved at forbinde sædets to forskellige stillinger. For førerværn med et system med to stolper skal slagpunktet være på en af de to stolper.

- 4.2.1.3.5. Traktorens hjul i den side, på hvilken slaget rammer, forankres til underlaget ved hjælp af ståltøve over de tilsvarende ender af for- og bagakslerne. Ståltøvene tilspændes således, at værdierne for dækkenes deformation bliver som angivet i punkt 4.1.5.6.2.

Efter at ståltøvene er tilspændt, anbringes stopbjælken på underlaget og skubbes tæt ind imod dækkene i den modsatte side af den, på hvilken slaget rammer, hvorpå den fæstnes til underlaget. Det kan eventuelt blive nødvendigt at anvende to bjælker eller kiler, såfremt ydersiden af for- og bagdækkene ikke ligger i samme lodrette plan. Støttebjælken anbringes derpå som anvist i figur 7.21 mod fælgen på det hårdest belastede hjul i den modsatte side af den, på hvilken slaget rammer, skubbes stramt mod fælgen og fastspændes så ved foden. Støttebjælakens længde vælges således, at den, når den er anbragt mod fælgen, danner en vinkel på  $30 \pm 3^\circ$  med underlaget. Dens tykkelse skal endvidere om muligt være 20-25 gange mindre end dens længde og 2-3 gange mindre end dens bredde. Bjælkeenderne skal være udformet som vist på detaljetegningerne i figur 7.21.

- 4.2.1.3.6. Ved knækstyrede traktorer skal drejningspunktet tillige understøttes af en kvadratisk træbjælke på mindst  $100 \times 100$  mm, som til siden understøttes på samme måde som den bjælke, der skubbes mod baghjulet som i punkt 4.2.1.3.5. Drejningspunktet forankres derefter fast til underlaget.

- 4.2.1.3.7. Pendulklodsen løftes bagud, således at højden mellem dens tyngdepunkt og slagpunkt er givet ved en af følgende to formler, der vælges afhængigt af referencemassen af den montage, der skal prøves:

$$H = 25 + 0,20 M$$

for traktorer med en referencemasse på under 2 000 kg

$$H = 125 + 0,15 M$$

for traktorer med en referencemasse på over 2 000 kg.

- 4.2.1.3.8. Når der er tale om traktorer med vendbar førerplads (vendbart sæde og rat):

- hvis førerværnet er en bagmonteret styrtbøjle med to stolper, skal den valgte højde være den største højde ud fra de gældende formler ovenfor og nedenfor:

$$H = (25 + 0,20 M) (B_6 + B) / 2B$$

for traktorer med en referencemasse på under 2 000 kg

$$H = (125 + 0,15 M) (B_6 + B) / 2B$$

for traktorer med en referencemasse på over 2 000 kg.

- for andre typer førerværn skal den valgte højde være den største højde ud fra de gældende formler ovenfor og nedenfor:

$$H = 25 + 0,20 M$$

for traktorer med en referencemasse på under 2 000 kg

$$H = 125 + 0,15 M$$

for traktorer med en referencemasse på over 2 000 kg.

Herefter udløses klodsen, så den slår mod førerværnet.

4.2.1.4.

Trykprøvning bagtil

Alle bestemmelserne er de samme som anført i punkt 3.2.1.4 i afsnit B1 i dette bilag.

4.2.1.5.

Trykprøvning fortil

Alle bestemmelserne er de samme som anført i punkt 3.2.1.5 i afsnit B1 i dette bilag.

4.2.1.6.

Supplerende slagprøvninger

Hvis der under slagprøvningen opstår brud eller revner, der ikke kan betragtes som uvæsentlige, skal der foretages en ny lignende slagprøvning, men med en faldhøjde på:

$$H' = (H \times 10^{-1}) (12 + 4a) (1 + 2a)^{-1}$$

umiddelbart efter den slagprøvning, der frembragte disse brud eller revner, idet "a" angiver forholdet mellem den blivende deformation (**Dp**) og den elastiske deformation (**De**):

$$a = Dp / De$$

målt i slagpunktet. Den øgede blivende deformation, der forårsages af det andet slag, må ikke overstige 30 % af den blivende deformation, der forårsagedes af det første slag.

For at kunne udføre den supplerende prøvning skal den elastiske deformation måles under samtlige slagprøvninger.

4.2.1.7.

Supplerende trykprøvninger

Hvis der under en trykprøvning opstår væsentlige brud eller revner, skal der udføres en ny lignende trykprøve, men med en kraft på **1,2 F<sub>v</sub>**, umiddelbart efter den trykprøvning, der forårsagede bruddene eller revnerne.

4.2.2.

## Målinger

4.2.2.1.

Brud og revner

Efter hver prøvning undersøges alle konstruktionsdele, samlinger og fastgørelsessystemer visuelt for at påvise brud og revner. Der ses bort fra små revner i

dele, som er uden styrkemæssig betydning.

Der tages ikke hensyn til revner, som er fremkaldt af pendulklodsens kanter.

#### 4.2.2.2.

##### Indtrængning i frirummet

Under hver prøvning undersøges førerværnet for at se, om nogen del af dette er trængt ind i frirummet omkring førersædet, som er defineret i punkt 1.6.

Frirummet må heller ikke gå uden for førerværnets beskyttelse. Dette betragtes som værende tilfældet, hvis nogen del af det ville være kommet i kontakt med et plant underlag, hvis traktoren var væltet imod den retning, hvorfra prøvningsbelastningen påføres. Ved vurdering heraf forudsættes dimensionerne på dækkene på for- og bagakslerne samt sporvidde at være den mindste standardmontering, som angivet af fabrikanten.

#### 4.2.2.3.

##### Elastisk deformation (ved slagprøvning på siden)

Den elastiske deformation måles (810 + av) mm over sædets indekspunkt i det lodrette plan, hvor belastningen påføres. Til denne måling kan der anvendes enhver anordning i lighed med den, som er vist i figur 7.4.

#### 4.2.2.4.

##### Blivende deformation

Efter den sidste trykprøvning noteres den blivende deformation af førerværnet. Med dette for øje noteres stillingen af førerværnets hovedkomponenter i forhold til sædets indekspunkt før prøvningens begyndelse.

#### 4.3.

##### Udvidelse til andre traktormodeller

Alle bestemmelserne er de samme som anført i punkt 3.3 i afsnit B1 i dette bilag.

#### 4.4.

[Ikke relevant]

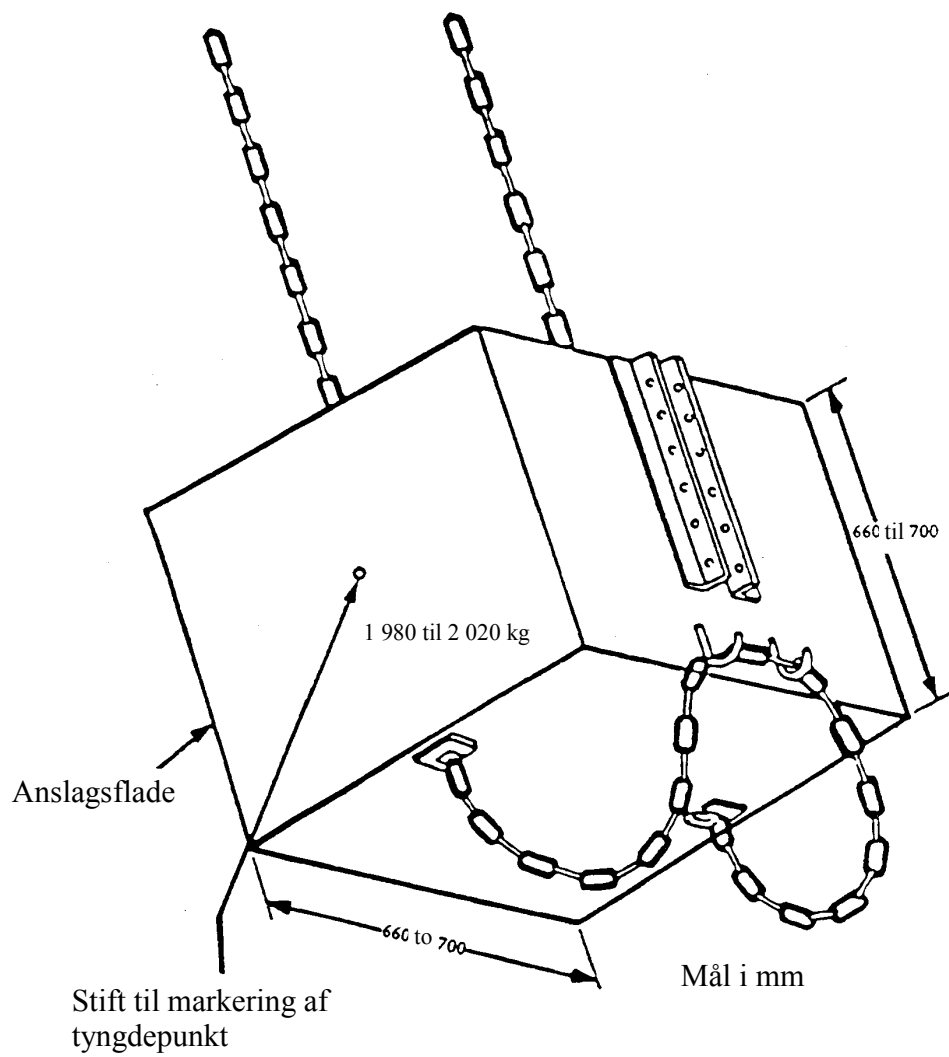
#### 4.5.

##### Førerværns egenskaber i koldt vejr

Alle bestemmelserne er de samme som anført i punkt 3.5 i afsnit B1 i dette bilag.

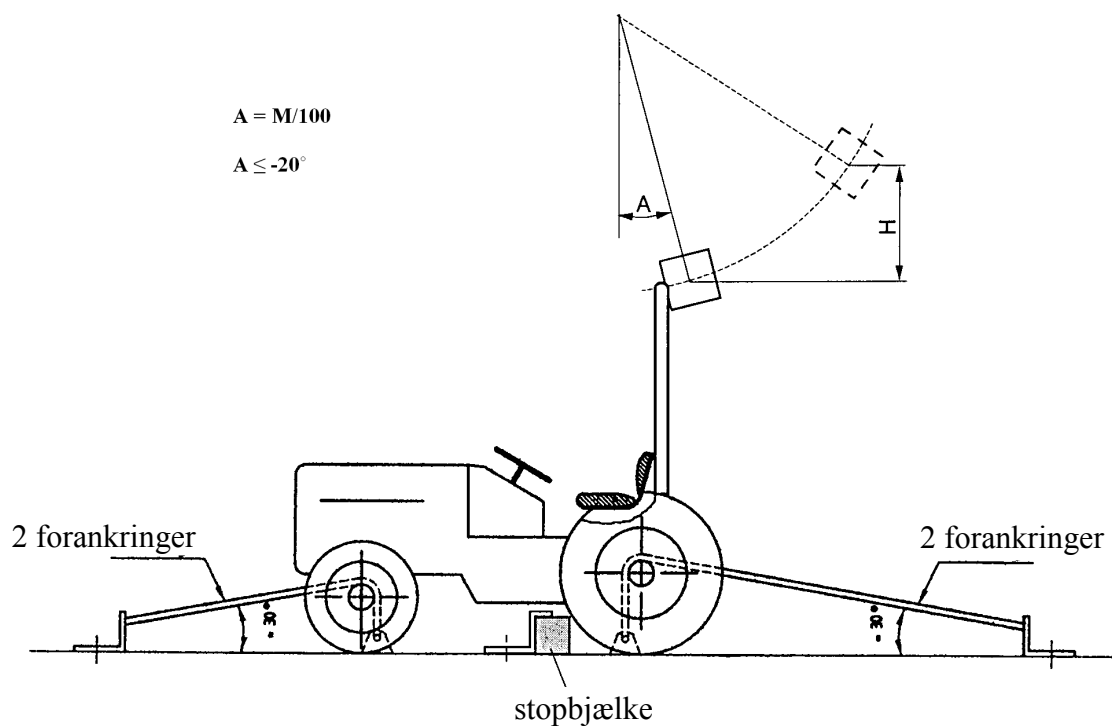
Figur 7.18

Pendulklodsen og dens ophængskæder eller -ståltove



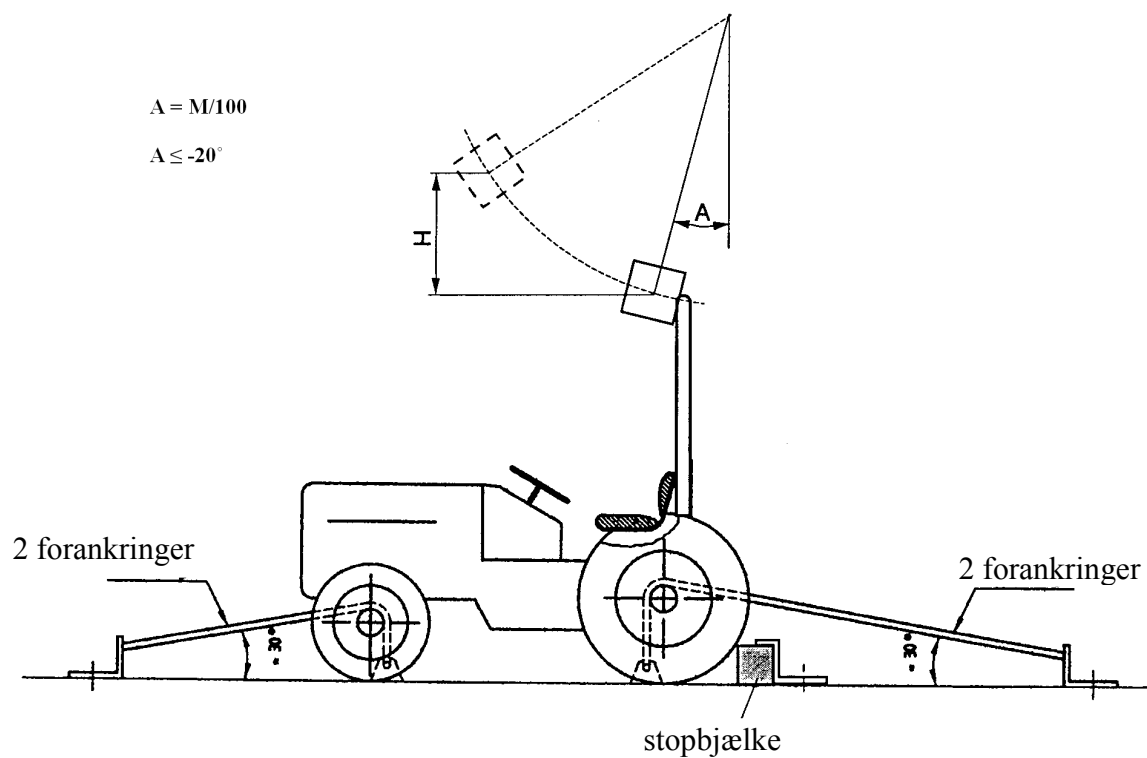
Figur 7.19

**Eksempel på forankring af traktor (slagprøvning bagtil)**



Figur 7.20

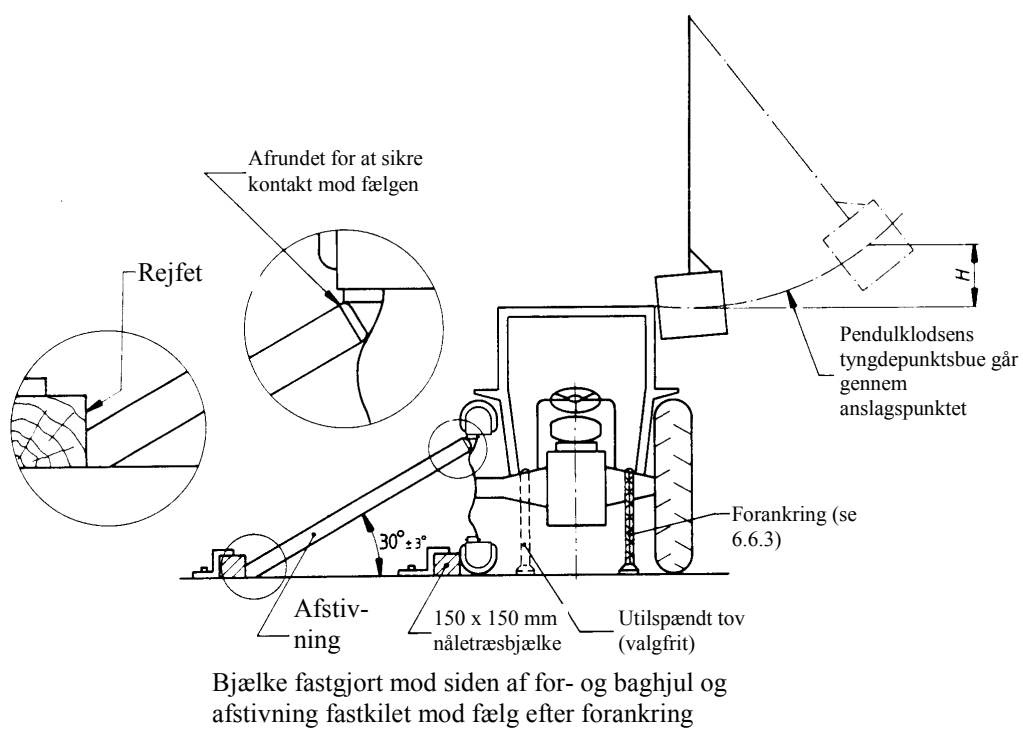
**Eksempel på forankring af traktor (slagprøvning fortil)**





Figur 7.21

**Eksempel på forankring af traktor (slagprøvning på siden)**



---

## Forklarende bemærkninger til bilag X

- 1)

Medmindre den nummerering af afsnit B2 og B3, der er blevet harmoniseret med hele bilaget, forskrifternes tekst og nummereringen i punkt B er identisk med teksten og nummereringen i OECD-standardregulativet for officiel prøvning af bagmonterede styrsikre førerværn på smalsporede landbrugs- og skovbrugshjultraktorer, OECD-regulativ nr. 7, udgave 2015 af juli 2014.
- 2)

Brugerne mindes om, at sædets indekspunkt bestemmes i henhold til ISO 5353, og at det er et fast punkt i forhold til traktoren, der ikke forskydes, når sædet indstilles væk fra midterpositionen. Ved bestemmelse af frirummet skal sædet være placeret i den bageste og øverste stilling.
- 3)

Blivende + elastisk deformation målt i det punkt, hvor det krævede energiniveau opnås.

## **BILAG XI**

### **Krav vedrørende førerværn til beskyttelse mod nedfaldende genstande**

#### **A. Almindelig bestemmelse**

1. EU-kravene vedrørende førerværn til beskyttelse mod nedfaldende genstande er anført i afsnit B og C.
2. Køretøjer af klasse T og C, der er udstyret til skovbrugsopgaver, skal opfylde kravene i del B.
3. Alle andre køretøjer i klasse T og C skal, hvis de er udstyret med førerværn til beskyttelse mod nedfaldende genstande, opfylde de krav, der er fastsat i afsnit B eller C.

#### **B. Krav vedrørende førerværn til beskyttelse mod nedfaldende genstande for køretøjer i klasse T og C udstyret til skovbrugsarbejde**

Køretøjer i klasse T og C, der er udstyret til skovbrugsopgaver, skal opfylde kravene i ISO 8083:2006 (niveau I eller niveau II).

#### **C. Krav vedrørende førerværn til beskyttelse mod nedfaldende genstande for alle andre køretøjer i klasse T og C, hvorpå sådanne førerværn er monteret<sup>1)</sup>**

##### **1. DEFINITIONER**

##### **1.1. [Ikke relevant]**

##### **1.2. Førerværn mod nedstyrtende materialer (Falling Object Protective Structure - FOPS)**

Montage, der giver en operatør på førerpladsen rimelig indirekte beskyttelse mod ovenfra kommende genstande.

##### **1.3. Sikkerhedszone**

##### **1.3.1. Frirum**

For traktorer udstyret med styrt sikre førerværn afprøvet i overensstemmelse med bilag VI, VIII, IX og X til nærværende forordning skal sikkerhedszonen opfylde specifikationerne i frirummet som beskrevet i punkt 1.6 i hvert af disse bilag.

##### **1.3.2. Deformationsvolumen (DLV)**

For traktorer udstyret med styrt sikre førerværn, der er prøvet i henhold til bilag 7 til dette regulativ, skal sikkerhedszonen være i overensstemmelse med kravene til deformationsvolumen (DLV), som beskrevet i ISO 3164:1995.

For traktorer med vendbar førerplads (vendbart sæde og rat), er sikkerhedszonen den samlede indhylling af de to deformationsvolumener, der er defineret ved rattets og

sædets to forskellige positioner.

#### 1.3.3. Øverste del af sikkerhedszonen

Henholdsvis det øverste plan af deformationsvoluminet eller den overfalde, der er defineret ved punkterne I<sub>1</sub>, A<sub>1</sub>, B<sub>1</sub>, C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, B<sub>2</sub>, A<sub>2</sub>, I<sub>2</sub> i frirummet for bilag VI og VIII til dette regulativ, planet beskrevet i punkt 1.6.2.3 og 1.6.2.4 til bilag IX til dette regulativ og den overflade, der er defineret ved punkterne H<sub>1</sub>, A<sub>1</sub>, B<sub>1</sub>, C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, B<sub>2</sub>, A<sub>2</sub>, H<sub>2</sub> for bilag X til dette regulativ.

#### 1.4. Måletolerancer

Afstand            ± 5 % af den målte maksimale deformation eller ± 1 mm

Masse             ± 0,5 %

### 2. ANVENDELSESOMRÅDE

2.1. Dette afsnit finder anvendelse på landbrugstraktorer med mindst to aksler til hjul med luftdæk eller med bælter i stedet for hjul.

2.2. I dette bilag fastlægges der prøvningsmetoder og ydelseskrav til de traktorer, der er udsat for potentielle farer som følge af nedstyrtende genstande i forbindelse med udførelse af visse landbrugsopgaver under normal drift.

### 3. REGLER OG ANVISNINGER

#### 3.1. Generelle forskrifter

3.1.1. Førerværnet kan være fremstillet enten af traktorfabrikanten eller af en uafhængig virksomhed. I begge tilfælde er prøvningen kun gyldig for den traktormodel, som den er udført på. Førerværnet skal prøves igen for hver traktormodel, som det skal monteres på. Prøvestationer kan dog attestere, at styrkeprøvningskravene også er gældende for traktormodeller afledt af den oprindelige model ved ændring af motor, transmission og styring samt forhjulsophæng (jf. nedenfor pkt. 3.4: Udvidelse til andre traktormodeller). På den anden side kan mere end ét førerværn prøves for enhver traktormodel.

3.1.2. Det førerværn, der indgives til prøvning, skal mindst omfatte alle komponenter, der overfører belastning fra anslagspunktet for faldprøvnningen til sikkerhedszonen. Det førerværn, der indgives til prøvning, skal være enten (i) stift fastgjort til prøvebænken ved de normale fastgørelsespunkter (se figur 10.3 — Minimal prøvningskonfiguration) eller (ii) fastgjort til traktorens karosseri på normal vis ved konsoller, beslag eller ophængskomponenter, der anvendes i den normale produktion og andre dele af traktoren, som kan blive påvirket af belastninger, der påføres af førerværnet (se figur 10.4 (a) & 10.4 (b)). Køretøjets stel skal være fastgjort solidt til prøvningsgulvet.

3.1.3. Et førerværn kan konstrueres udelukkende til at beskytte føreren mod en nedstyrtende genstand. På førerværnet kan det være muligt at montere en mere eller mindre midlertidig beskyttelse mod vejrlig for føreren. Føreren vil normalt fjerne dette, når det er varmt. Der findes imidlertid førerværn, hvor beklædningen er permanent, og hvor ventilation i varmt vejr sikres ved vinduer eller lemme. Da beklædningen kan øge

konstruktionens styrke, og da den, hvis den er aftagelig, meget vel kan være aftaget, når der indtræffer et uheld, skal alle dele, der således kan aftages af føreren, fjernes før prøvningen. Døre, taglemme og vinduer, der kan åbnes, skal enten aftages eller fastgøres i åben stilling under prøvningen, således at de ikke øger førerværnets styrke. Det skal bemærkes, om de i denne stilling vil kunne udgøre en fare for føreren i tilfælde af en faldende genstand.

Herefter vil der i disse regler kun blive refereret til prøvning af førerværnet. Det skal forstås, at dette omfatter beklædning, der ikke er af midlertidig art.

En beskrivelse af enhver form for midlertidig beklædning, der leveres i forbindelse med førerværnet, skal indgå i specifikationerne. Glas eller lignende skøre materialer skal fjernes inden prøvningen. Traktorkomponenter og komponenter i førerværnet, der kan blive beskadiget unødigt under prøvningen, og som ikke har indflydelse på førerværnets styrke eller dimensioner, kan fjernes inden prøvningen, hvis fabrikanten ønsker dette. Under prøvningen må der ikke foretages reparationer eller justeringer. Flere identiske prøver kan leveres af fabrikanten, hvis flere faldprøvninger er påkrævet.

- 3.1.4. Hvis det samme førerværn anvendes til både FOPS- og ROPS-prøvninger, skal FOPS-prøvningerne foretages før ROPS-prøvningerne (i henhold til bilag VI, VII, VIII, IX og X til dette regulativ); det er tilladt at fjerne slagmærker eller udskifte FOPS-overdækningen.

## 3.2. Apparat og metoder

### 3.2.1. Udstyr

#### 3.2.1.1. Faldemne til prøvningen

Prøvningens faldemne skal være en kugleformet genstand, som skal falde fra en tilstrækkelig højde til at udvikle en energi på 1365 J, idet faldhøjden defineres som en funktion af genstandens masse. Prøveemnet, som skal have en slagflade med egenskaber, der beskytter det mod deformation under prøvningen, skal være en massiv kugle af stål eller støbejern med en typisk masse på  $45 \pm 2$  kg og en diameter på mellem 200 og 250 mm (tabel 10.1).

| ENERGI-NIVEAU (J) | SIKKERHEDS-ZONE | FALDEMNE | DIMENSIONER (mm)                    | MASSE (kg) |
|-------------------|-----------------|----------|-------------------------------------|------------|
| 1365              | Frirum*         | Kugle    | $200 \leq \text{diameter} \leq 250$ | $45 \pm 2$ |
| 1365              | DLV**           | Kugle    | $200 \leq \text{diameter} \leq 250$ | $45 \pm 2$ |

**Tabel 10.1**

**Energiniveau, sikkerhedszone og udvælgelse af faldprøveemne**

\* Traktorer, hvis ROPS-førerværn skal prøves i henhold til bilag VI, VIII, IX og X til dette regulativ.

\*\* Traktorer, hvis ROPS-førerværn skal prøves i henhold til bilag VII til dette regulativ.

Prøvningsapparatet skal også kunne levere:

- 3.2.1.2. Midler til at hæve prøveemnet til den påkrævede højde.
- 3.2.1.3. Midler til at udløse prøveemnet, så det kan falde frit.
- 3.2.1.4. Underlaget skal have en sådan fasthed, at det ikke gennemtrænges af maskinen eller prøvestanden under belastningen ved faldprøven.
- 3.2.1.5. Midler til at bestemme, om FOPS-førerværnet bevæger sig ind i sikkerhedszonen under faldprøven. Dette kan være det ene af følgende midler:

- en sikkerhedszoneskabelon, opretstående, fremstillet af et materiale, som vil vise enhver gennemtrængning af FOPS-førerværnet; fedt eller andet egnet materiale kan smøres på FOPS-førerværnets underside for at vise sådan gennemtrængning
- et dynamisk instrumentsystem med en tilstrækkelig frekvensrespons til at angive den forventede deformation af FOPS-førerværnet i forhold til sikkerhedszonen.

- 3.2.1.6. Forskrifter for sikkerhedszonen

En eventuel sikkerhedszoneskabelon skal fastgøres solidt til samme del af traktoren som førerens sæde og skal forblive der under hele den formelle prøvningsperiode.

- 3.2.2. Metode

Faldprøvemethoden omfatter følgende operationer i den nævnte rækkefølge.

- 3.2.2.1. Faldprøveemnet (3.2.1.1) placeres oven på FOPS-førerværnet på det sted, der angivet i 3.2.2.2.

- 3.2.2.2. Hvis sikkerhedszonen udgøres af frirummet, skal anslagpunktet være et sted, der er inden for den lodrette projektion af sikkerhedszonen og befinde sig længst muligt fra vigtige konstruktionsdele (figur 10.1).

Hvis sikkerhedszonen udgøres af deformationsvolumenet (DLV), skal anslagpunktet ligge helt inden for den lodrette projektion af sikkerhedszonen i deformationsvolumenets opretstående stilling oven på FOPS-førerværnet. Det er hensigten, at der skal være mindst ét anslagpunkt inden for den lodrette projektion af sikkerhedszonens øverste flade.

Der skal tages hensyn til to tilfælde:

- 3.2.2.2.1. Eksempel 1: Tilfælde, hvor større, øvre, horisontale konstruktionsdele af FOPS-førerværnet ikke kommer ind i den lodrette projektion af sikkerhedszonen på toppen af

FOPS-førerværnet:

Anslagspunktet skal ligge så tæt som muligt på den øvre FOPS-konstruktions centrum (figur 10.2 – Tilfælde 1).

- 3.2.2.2. Eksempel 2: Tilfælde, hvor større, øvre, horisontale konstruktionsdele af FOPS-førerværnet kommer ind i den lodrette projektion af sikkerhedszonen på toppen af FOPS-førerværnet:

Når beklædningsmaterialet på alle fladerne over sikkerhedszonen er af samme tykkelse, skal anslagspunktet være på fladen med det største areal, hvilket er den største del af det lodret projicerede areal af sikkerhedszonen, som ikke omfatter større, øvre, horisontale konstruktionsdele. Anslagspunktet skal være det punkt på fladen med det største areal, som har den mindst mulige afstand til det geometriske midtpunkt i toppen af FOPS-førerværnet (fig. 10.2 – Tilfælde 2).

- 3.2.2.3. Uanset om sikkerhedszonen udgøres af frirummet eller deformationsvolumenet (DLV), hvor forskellige materialer eller forskellige tykkelser anvendes i forskellige områder over sikkerhedszonen, skal hvert område udsættes for en faldprøvning. Hvis flere faldprøvninger er påkrævet, kan flere identiske prøver af FOPS-førerværnet (eller dele heraf) leveres af fabrikanten (en for hver faldprøvning). Hvis konstruktionsaspekter, som f.eks. åbninger til vinduer eller udstyr, eller variation i beklædningsmateriale eller tykkelse, indikerer et mere sårbart sted inden for den lodrette projektion af sikkerhedszonen, skal faldstedet justeres til dette sted. Hvis åbninger i FOPS-beklædningen er beregnet til at blive udfyldt af anordninger eller udstyr for at yde passende beskyttelse, skal sådanne anordninger eller udstyr være på plads under faldprøvningen.
- 3.2.2.4. Faldprøveemnet føres lodret til en højde over den position, der er angivet i 3.2.2.1 og 3.2.2.2, så der skabes en energi på 1365 J.
- 3.2.2.5. Faldprøveemnet slippes, så det uhindret falder ned på FOPS-førerværnet.
- 3.2.2.6. Da det er usandsynligt, at det frie fald vil resultere i, at faldprøveemnet rammer nøjagtigt på det sted, der specificeret i 3.2.2.1 og 3.2.2.2, er der fastsat følgende afvigelsesgrænser.
- 3.2.2.7. Faldprøveemnets anslag skal være helt inden for en cirkel med en radius på 100 mm, hvis centrum skal falde sammen med faldprøveemnets lodrette centerlinje, når det er placeret som beskrevet i 3.2.2.1 og 3.2.2.2.
- 3.2.2.8. Der er ingen begrænsning med hensyn til sted eller retning for efterfølgende anslag som følge af tilbagekastning.
- 3.3. Funktionskrav

Ingen del af førerværnet må komme ind i sikkerhedszonen ved faldprøveemnets første eller efterfølgende anslag. Hvis faldprøveemnet gennemtrænger FOPS-førerværnet, skal dette anses for ikke at have bestået prøvningen.

Anmærkning 1: I tilfælde af førerværn, der består af en konstruktion i flere lag, skal alle lag, herunder de indre lag, være omfattet.

Anmærkning 2: Faldprøveemnet anses for at have gennemtrængt førerværnet, når mindst halvdelen af kuglens volumen er trængt ind i det inderste lag.

FOPS-førerværnet skal dække og overlappe den lodrette projektion af sikkerhedszonen fuldstændigt.

Hvis traktoren skal udstyres med et FOPS-førerværn monteret på et godkendt ROPS-førerværn, vil det normalt kun være den prøvestation, som udførte ROPS-prøvningen, der får lov til at udføre FOPS-prøvningen og anmode om godkendelse.

### 3.4. Udvidelse til andre traktormodeller

#### 3.4.1. [Ikke relevant]

#### 3.4.2. Teknisk udvidelse

Hvis prøvningen er udført med det krævede minimum af komponenter (jf. figur 10.3), kan den prøvestation, som har udført den oprindelige prøvning, udstede en "teknisk udvidelsesrapport" i følgende tilfælde: [se punkt 3.4.2.1]

Hvis prøvningen er udført med de fastgørelsesanordninger/beslag for førerværnet på traktoren/karosseriet (jf. figur 10.4), skal den prøvestation, som har udført den oprindelige prøvning - hvis der foretages tekniske ændringer af traktoren, førerværnet eller dets fastgørelsesmåde på køretøjets karosseri - udstede en "teknisk udvidelsesrapport" i følgende tilfælde: [se punkt 3.4.2.1]

#### 3.4.2.1. Udvidelse af konstruktionsprøvninger til andre traktormodeller

Det er ikke nødvendigt at udføre slagprøvning på alle traktormodeller, hvis førerværnet og traktoren opfylder de betingelser, der er omhandlet nedenfor i punkt 3.4.2.1.1-3.4.2.1.3.

##### 3.4.2.1.1. Førerværnet skal være identisk med det prøvede førerværn.

##### 3.4.2.1.2. Hvis den udførte prøvning er udført med metoden for fastgørelse til køretøjets karosseri, skal komponenterne/beslagene til fastgørelsen af førerværnet på traktoren være identiske.

##### 3.4.2.1.3. Sædets placering i førerværnet og dets kritiske dimensioner og førerværnets relative placering på traktoren skal være således, at sikkerhedszonen under hele prøvningen ville have været beskyttet inden for den deformerede konstruktion (dette kontrolleres ved at anvende samme reference for frirum som i den oprindelige prøvningsrapport, henholdsvis sædets referencepunkt [SRP] og sædets indekspunkt [SIP]).

#### 3.4.2.2. Udvidelse af resultaterne af konstruktionsprøvninger til andre modeller af førerværn

Denne fremgangsmåde skal følges, når bestemmelserne i punkt 3.4.2.1 ikke er opfyldt, men må ikke anvendes, når metoden til fastgørelse af førerværnet til traktoren ikke følger samme princip (f.eks. en ophængsanordning i stedet for gummiunderstøtninger):

Ændringer, der ikke har nogen indflydelse på resultaterne af den indledende prøvning (f.eks. påsvejsning af en montageplade på ekstraudstyr i en ikke-kritisk position i førerværnet), tilføjelse af sæder med forskellig SRP- eller SIP-position i førerværnet (dog skal det kontrolleres, at den/de nye frirum forbliver beskyttet inden for den deformerede konstruktion under hele prøvningen).

En enkelt udvidelsesrapport kan omfatte mere end én ændring af et førerværn, hvis ændringerne udgør forskellige valgmuligheder for det samme førerværn. De

valgmuligheder, der ikke prøves, skal beskrives i et særligt afsnit af udvidelsesrapporten.

- 3.4.3. Udvidelsesrapporten skal i alle tilfælde indeholde en henvisning til den oprindelige prøvningsrapport.

**3.5.** [Ikke relevant]

### **3.6. Førerværns egenskaber i koldt vejr**

- 3.6.1. Hvis førerværnet hævdes at have egenskaber, der beskytter mod koldskørhed i koldt vejr, skal fabrikanten give nærmere oplysninger, der skal indgå i rapporten.

- 3.6.2. Følgende krav og metoder skal sikre styrke og modstand mod koldskørhed ved lave temperaturer. Det foreslås, at følgende mindstekrav til materialer skal være opfyldt ved bedømmelse af førerværnets egnethed ved lave arbejdstemperaturer i de lande, hvor denne yderligere beskyttelse ved drift er nødvendig.

- 3.6.2.1. Bolte og møtrikker, der bruges til at fastgøre førerværnet på traktoren og til at forbinde konstruktionsdele i førerværnet, skal udvise passende, kontrollerede sejhedsegenskaber ved lave temperaturer.

- 3.6.2.2. Alle svejeelektroder, der bruges til fremstilling af konstruktionsdele og monteringsdele, skal være i overensstemmelse med materialerne til førerværn som angivet i punkt 3.8.2.3 nedenfor.

- 3.6.2.3. Stålmateriale til førerværnets konstruktionsdele skal være af materialer med kontrolleret sejhed, som opfylder de mindstekrav til slagenergi ved Charpy-kærslagprøvning (V-formet kær), som er vist i tabel 10.2. Stålkvalitet angives i overensstemmelse med ISO 630:1995, Amd 1:2003.

Stål med en tykkelse "som valset" på under 2,5 mm og med et kulstofindhold på under 0,2 % anses for at opfylde dette krav.

Konstruktionsdele i førerværnet, der er fremstillet af andre materialer end stål, skal have en slagfasthed svarende til den, der kræves for stål.

- 3.6.2.4. Ved prøvning af slagenergikravene med Charpy-kærslagprøvning (V-formet kær), må prøveemnernes størrelse ikke være mindre end de største størrelser i tabel 1, som materialet tillader.

- 3.6.2.5. Charpy-kærslagprøvningen (V-formet kær) udføres efter metoden i ASTM A 370-1979, undtagen for så vidt angår prøveemnestørrelserne, der skal være i overensstemmelse med målene i tabel 10.2.

- 3.6.2.6. Alternativer til denne metode er anvendelsen af beroliget og halvberoliget stål, for hvilket der skal gives en passende specifikation. Stålkvalitet angives i overensstemmelse med ISO 630:1995, Amd 1:2003.

- 3.6.2.7. Prøveemnerne skal tages i længderetningen fra flade emner, profiler af rørstål eller konstruktionsstål til førerværn før formgivning eller svejsning. Prøveemner fra profiler af rørstål eller konstruktionsstål skal tages fra midten i siden med de største mål og må ikke omfatte svejsninger.

| Prøveemnestørrelse     | Energi ved | Energi ved      |
|------------------------|------------|-----------------|
|                        | - 30 °C    | - 20 °C         |
| (mm)                   | J          | J <sup>b)</sup> |
| 10 x 10 <sup>a)</sup>  | 11         | 27,5            |
| 10 x 9                 | 10         | 25              |
| 10 x 8                 | 9,5        | 24              |
| 10 x 7,5 <sup>a)</sup> | 9,5        | 24              |
| 10 x 7                 | 9          | 22,5            |
| 10 x 6,7               | 8,5        | 21              |
| 10 x 6                 | 8          | 20              |
| 10 x 5 <sup>a)</sup>   | 7,5        | 19              |
| 10 x 4                 | 7          | 17,5            |
| 10 x 3,5               | 6          | 15              |
| 10 x 3                 | 6          | 15              |
| 10 x 2,5 <sup>a)</sup> | 5,5        | 14              |

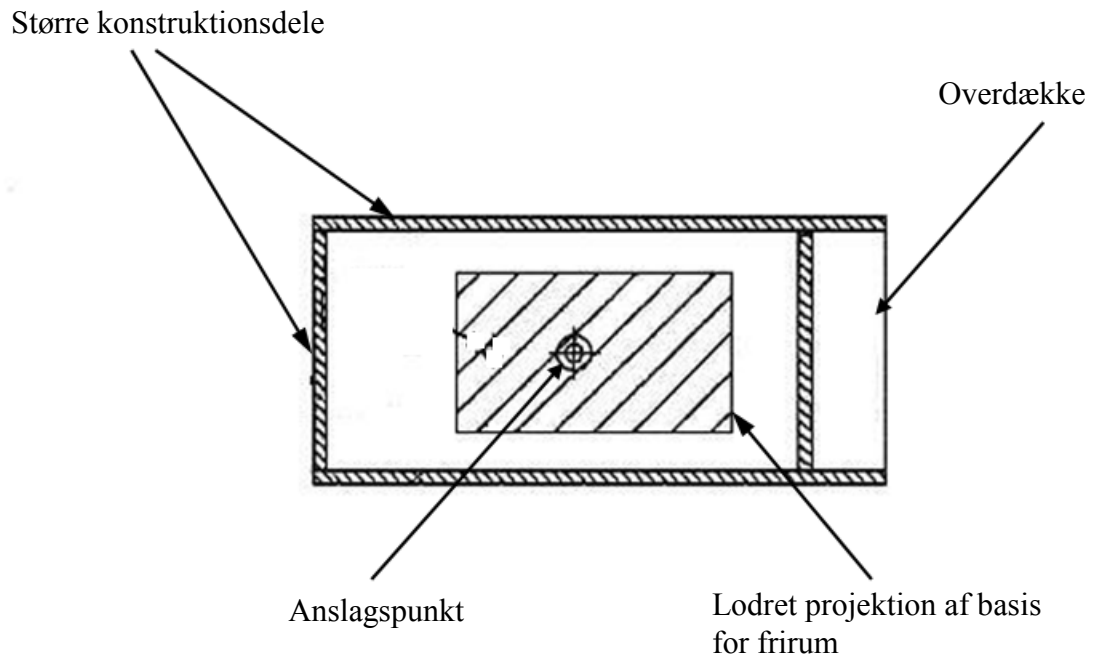
Tabel 10.2

**Slagenergi — mindstekrav til slagenergi ved Charpy-kærvtlagprøvning (V-formet kærvt) for materiale til førerværn ved prøveemnetemperaturer på - 20 °C og - 30 °C**

- a) Angiver den foretrukne størrelse. Prøveemnestørrelsen må ikke være mindre end den største foretrukne størrelse, som materialet tillader.
- b) Energikravet ved - 20 °C er 2,5 gange den værdi, der fastsat for - 30 °C. Andre faktorer har indflydelse på slagenergistyren, dvs. valseretning, flydespænding, kornorientering og svejsning. Der skal tages hensyn til disse faktorer ved udvælgelse og brug af stål.

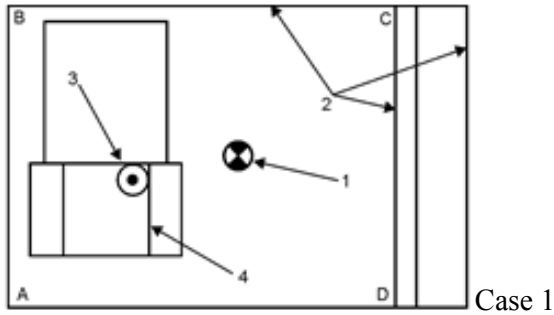
Figur 10.1

**Anslagspunkt i forhold til frirum**



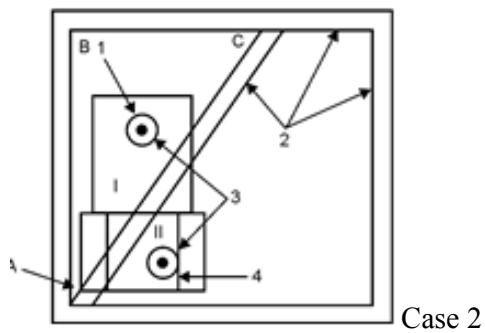
Figur 10.2

**Anslagspunkter ved faldprøvning med reference til deformationsvolumen (DLV)**



**Tegnforklaring**

1. Geometrisk midtpunkt for A-B-C-D
2. Større konstruktionsdele
3. Faldemne
4. Topplan for deformationsvolumen



**Tegnforklaring**

1. Geometrisk midtpunkt for A-B-C
2. Større konstruktionsdele
3. Faldemne
4. Topplan for deformationsvolumen

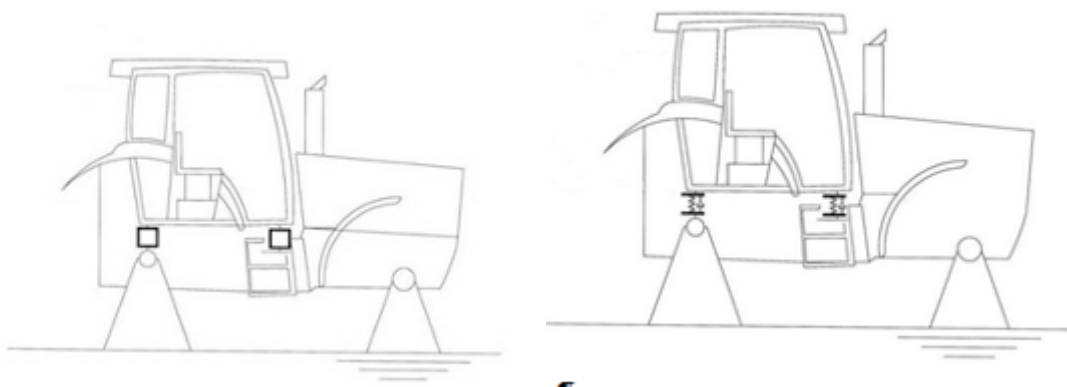
Figur 10.3



Figur 10.4

**FOPS-prøvningskonfigurationer med fastgørelse til køretøjets karosseri**

**Figur 10.4a (til venstre): fastgørelse i komponenter/beslag og figur 10.4b (til højre) fastgørelse i ophængskomponenter**



Forklarende bemærkninger til bilag XI

1)

Medmindre andet er anført, er forskrifternes tekst og nummereringen i punkt C identisk med teksten og nummereringen i OECD-standardregulativet for officiel prøvning af førerværn til beskyttelse mod nedstyrtende genstande på landbrugs- og skovbrugshjultraktorer, OECD-regulativ nr. 10, udgave 2015 af juli 2014.

**BILAG XII**  
**Forskrifter vedrørende passagersæder**

- 1.      Krav**
- 1.1.    Eventuelle passagersæder skal opfylde kravene i EN 15694: 2009 og i punkt 2.4 i bilag XIV.
- 1.2.    Et køretøj udstyret med sadde og styr og en egenmasse i køreklar stand undtagen førerens masse på højst 400 kg og konstrueret til at befordre én passagerer, skal opfylde de forskrifter for ATV, type II, passagersæder i EN 15997:2011, som et alternativ til EN 15694: 2009.

## **BILAG XIII**

### **Krav vedrørende niveauet for førerens eksponering for støj**

#### **1. Generelle krav**

##### **1.1. Måleenhed**

Støjniveauet måles i dB med "A"-vejning, forkortet dB(A).

##### **1.2. Grænser for støjniveau**

Det støjniveau, førere af land- og skovbrugstraktorer på hjul og med bælter eksponeres for, skal være jævnt og inden for følgende grænser:

90 dB(A) i overensstemmelse med metode 1 som beskrevet i afsnit 2,

eller

86 dB(A) i overensstemmelse med metode 2 som beskrevet i afsnit 3.

##### **1.3. Måleudstyr**

Målingerne af støjniveauet i førerens ørehøjde udføres ved hjælp af en støjmåler svarende til den type, der er beskrevet i International Electrotechnical Commission publikation nr. 179, første udgave, 1965.

I tilfælde af variable aflæsninger tages gennemsnitsværdierne af de maksimale værdier.

#### **2. Prøvningsmetode 1**

##### **2.1. Målebetingelser**

Målingerne udføres under følgende forhold:

2.1.1. Traktoren skal være ubelastet, det vil sige uden ekstraudstyr, men med kølevæske, smøremidler, brændstof, værktøj og fører. Sidstnævnte må ikke bære unormalt tyk påklædning, halstørklæde eller hat. Der må ikke på traktoren findes nogen genstand, som vil kunne have en forstyrrende virkning på støjniveauet.

2.1.2. Luftgummiringene skal være oppumpet til det af traktorfabrikanten foreskrevne tryk; motoren, transmissionen og drivakslerne skal have den normale arbejdstemperatur, og kølerjalousierne, hvis traktoren er udstyret med sådanne, skal være åbne.

2.1.3. Hjelpeudstyr, der drives af motoren eller selvstændigt, som for eksempel rudeviskere, varmeanlæg, kraftudtag, osv. skal være frakoblet under målingerne, hvis det kan indvirke på målingen af støjniveauet; dele, som normalt virker sammen med motoren, for eksempel motorens kølerventilator, skal være i gang under målingerne.

2.1.4. Målestrækningen skal ligge i et frit og tilstrækkeligt støjsvagt område; denne strækning kan for eksempel være et åbent areal med en radius af 50 m, hvis midterste del med en radius af mindst 20 m skal være praktisk taget vandret eller af en vandret strækning med fast kørebane, der så vidt muligt skal være plan og i videst muligt omfang uden fuger. Kørebanen skal være så ren og tør som muligt (f.eks. uden grus, blade, sne, osv.). Hældninger og ujævnheder kan kun tillades, såfremt de variationer i støjniveauet, som de

forårsager, ligger inden for måleapparaternes tolerancer for fejl.

2.1.5. Kørebanens belægning skal være af en sådan beskaffenhed, at dækkene ikke støjer for kraftigt.

2.1.6. Vejret skal være klart og vinden svag.

Støjniveauet fra omgivelserne, forårsaget af vind eller andre støjkluder, skal i førerens ørehøjde ligge mindst 10 dB(A) under traktorens støjniveau.

2.1.7. Hvis der under målingerne bruges et køretøj, skal dette trækkes i tilstrækkeligt stor afstand fra traktoren til, at enhver interferens undgås. Under målingen må der hverken findes nogen genstand, der er til gene for målingen, eller nogen reflekterende flader inden for en afstand af 20 m på begge sider af kørebanen og inden for en afstand af 20 m foran og bag køretøjet. Dette krav anses for opfyldt, såfremt de således forårsagede svingninger i støjniveauet forbliver inden for tolerancerne; i modsat fald skal målingen indstilles, mens forstyrrelsen varer.

2.1.8. Samtlige målinger i samme serie skal udføres på samme strækning.

2.1.9. Køretøjer i kategori C med stålbælter prøves på et lag fugtigt sand som specificeret i afsnit 5.3.2 i ISO 6395: 2008.

## 2.2. Målemetode

2.2.1. Mikrofonen anbringes i en afstand af 250 mm til siden for sædets midterplan, og den side, der vælges, skal være den, hvor der registreres det højeste støjniveau.

Mikrofonens membran rettes fremad, og mikrofonens centrum skal være 790 mm over og 150 mm foran sædets referencepunkt, som er beskrevet i bilag III. Det skal undgås, at mikrofonen vibrerer for kraftigt.

2.2.2. Bestemmelse af det maksimale støjniveau i dB(A):

2.2.2.1. På traktorer med seriefremstillet lukket overbygning skal alle åbninger (f.eks. døre, vinduer osv.) være lukket i en første række målinger.

2.2.2.1.1. I en anden række målinger skal de være åbne — forudsat de ikke, når de er åbne, frembyder en fare i trafikken; forruder, som kan åbnes, skal holdes lukket.

2.2.2.2. Støjen måles ved at indstille støjmåleren på "slow" ved den belastning, der svarer til den maksimale støj, når traktoren er i det gear, som under fremadkørsel gør det muligt at komme nærmest hastigheden 7,5 km/h eller 5 km/h for traktorer på stålbælter.

Speederen skal være i bund. Der begyndes med nulbelastning, hvorefter belastningen øges, indtil det højeste støjniveau er nået. Ved hver ændring af belastningen skal der inden målingen gøres et ophold, som er tilstrækkeligt til at støjniveauet stabiliseres.

2.2.2.3. Støjen måles ved at indstille støjmåleren på "slow" ved den belastning, der frembringer den maksimale støj, når traktoren er i et hvilket som helst andet gear, end det i punkt 2.2.2.2 omhandlede, og for hvilket der er registreret et støjniveau, der er mindst 1 dB(A) højere end det, der er registreret for det gear, der omtales i punkt 2.2.2.2.

Speederen skal være i bund. Der begyndes med nulbelastning, hvorefter belastningen øges, indtil det højeste støjniveau er nået. Ved hver ændring af belastningen skal der inden målingen gøres et ophold, som er tilstrækkeligt til at støjniveauet stabiliseres.

- 2.2.2.4. Støjen måles ved den ubelastede traktors konstruktivt bestemte maksimalhastighed.
- 2.3 Prøvningsrapportens indhold
  - 2.3.1. For traktorer i klasse T og traktorer i klasse C med gummibælter skal prøvningsrapporten omfatte målinger af støjniveauet udført ved følgende betingelser:
    - 2.3.1.1. med traktoren i det gear, der gør det muligt at komme nærmest hastigheden 7,5 km/t
    - 2.3.1.2. med traktoren i et hvilket som helst andet gear, hvis de i punkt 2.2.2.3 anførte betingelser er opfyldt
    - 2.3.1.3. ved traktorens konstruktivt bestemte maksimalhastighed.
  - 2.3.2. For traktorer i klasse C med stålbælter skal prøvningsrapporten omfatte målinger af støjniveauet udført ved følgende betingelser:
    - 2.3.2.1. med traktoren i det gear, der gør det muligt at komme nærmest hastigheden 5 km/t
    - 2.3.2.2. ved stilstand.
- 2.4. Vurderingskriterier
  - 2.4.1. For traktorer i klasse C og traktorer i klasse T med gummibælter må resultaterne af de i 2.2.2.1, 2.2.2.2, 2.2.2.3 og 2.2.2.4 beskrevne målinger ikke overstige de værdier, der er fastsat i punkt 1.2.
  - 2.4.2. For traktorer i klasse C og traktorer i klasse T med gummibælter må resultaterne af de i 2.2.2.1, 2.2.2.2, 2.2.2.3 og 2.3.2.2 beskrevne målinger ikke overstige de værdier, der er fastsat i punkt 1.2. De målinger, der er beskrevet i punkt 2.3.2.1 og 2.3.2.2, skal indgå i prøvningsrapporten.
- 3. Prøvningsmetode 2**
  - 3.1. Målebetingelser

Målingerne udføres under følgende forhold:

    - 3.1.1. Traktoren skal være ubelastet, det vil sige uden ekstraudstyr, men med kølervæske, smøremidler, brændstof, værktøj og fører. Sidstnævnte må ikke bære unormalt tyk påklædning, halstørklæde eller hat. Der må ikke på traktoren findes nogen genstand, som vil kunne have en forstyrrende virkning på støjniveauet.
    - 3.1.2. Luftgummiringene skal være oppumpet til det af traktorfabrikanten foreskrevne tryk; motoren, transmissionen og drivakslene skal have den normale arbejdstemperatur, og kølerjalousierne, hvis traktoren er udstyret med sådanne, skal være åbne.
    - 3.1.3. Hjelpeudstyr, der drives af motoren eller selvstændigt, som for eksempel rudeviskere, varmeanlæg, kraftudtag, osv. skal være frakoblet under målingerne, hvis det kan indvirke på målingen af støjniveauet; dele, som normalt virker sammen med motoren, for eksempel motorens kølerventilator, skal være i gang under målingerne.
    - 3.1.4. Målestrækningen skal ligge i et frit og tilstrækkeligt støjsvagt område; denne strækning kan for eksempel være et åbent areal med en radius af 50 m, hvis midterste del med en radius af mindst 20 m skal være praktisk taget vandret, eller en vandret strækning med fast kørebane, der så vidt muligt skal være plan og i videst muligt omfang uden fuger.

Kørebanen skal være så ren og tør som muligt (f.eks. uden grus, blade, sne, osv.). Hældninger og ujævnheder kan kun tillades, såfremt de variationer i støjniveauet, som de forårsager, ligger inden for måleapparaternes tolerancer for fejl.

3.1.5. Kørebanens belægning skal være af en sådan beskaffenhed, at dækkene ikke støjer for kraftigt.

3.1.6. Vejret skal være klart og vinden svag.

Støjniveauet fra omgivelserne, forårsaget af vind eller andre støjkliller, skal i førerens ørehøjde ligge mindst 10 dB(A) under traktorens støjniveau.

3.1.7. Hvis der under målingerne bruges et køretøj, skal dette trækkes i tilstrækkelig stor afstand fra traktoren til, at enhver interferens undgås. Under målingen må der hverken findes nogen genstand, der er til gene for målingen, eller nogen reflekterende flader inden for en afstand af 20 m på begge sider af kørebanen og inden for en afstand af 20 m foran og bag køretøjet. Dette krav anses for opfyldt, såfremt de således forårsagede svingninger i støjniveauet forbliver inden for tolerancerne; i modsat fald skal målingen indstilles, mens forstyrrelsen varer.

3.1.8. Samtlige målinger i samme serie skal udføres på samme strækning.

3.1.9. Køretøjer i kategori C med stålbælter prøves på et lag fugtigt sand som specificeret i afsnit 5.3.2 i ISO 6395: 2008.

3.2. Målemetode

3.2.1. Mikrofonen anbringes i en afstand af 250 mm til siden for sædets midterplan, og den side, der vælges, skal være den, hvor der registreres det højeste støjniveau.

Mikrofonens membran rettes fremad, og mikrofonens centrum skal være 790 mm over og 150 mm foran sædets referencepunkt, som er beskrevet i bilag III. Det skal undgås, at mikrofonen vibrerer for kraftigt.

3.2.2. For at bestemme støjniveauet anvendes følgende fremgangsmåde:

3.2.2.1. På samme strækning skal traktoren mindst tre gange køres med samme, jævne afprøvningshastighed i mindst 10 sek.

3.2.2.2. På traktorer med seriefremstillet lukket overbygning skal alle åbninger (f.eks. døre, vinduer osv.) være lukket i en første række målinger.

3.2.2.2.1. I en anden række målinger skal de være åbne — forudsat de ikke, når de er åbne, frembyder en fare i trafikken, men forruder, som kan åbnes, skal holdes lukket.

3.2.2.3. Støjen måles ved højeste motoromdrejningstal, medens støjmåleren er indstillet på "slow", og traktoren er i det gear, der ved det maksimale regulerede motoromdrejningstal ligger nærmest 7,5 km/t. Traktoren skal under målingen være ubelastet.

3.3. Prøvningsrapportens indhold

For traktorer i klasse C med stålbælter skal prøvningsrapporten omfatte målinger af støjniveauet udført ved følgende betingelser:

3.3.1. med traktoren i det gear, der gør det muligt at komme nærmest hastigheden 5 km/t

3.3.2. ved stilstand.

3.4 Vurderingskriterier

3.4.1. For traktorer i klasse T og traktorer i klasse C med gummibælter må resultaterne af de i 3.2.2.2, 2.2.2.3 og 3.2.2.3 beskrevne målinger ikke overstige de værdier, der er fastsat i punkt 1.2.

3.4.2. For traktorer i klasse C med stålbælter må resultaterne af den i 3.3.2 beskrevne måling ikke overstige de værdier, der er fastsat i punkt 1.2. De målinger, der er beskrevet i punkt 3.3.1 og 3.3.2, skal indgå i prøvningsrapporten.