



Euroopan unionin
neuvosto

Bryssel, 23. syyskuuta 2014
(OR. en)

13533/14
ADD 3

AGRI 593
ENT 204
MI 698
DELECT 177

SAATE

Lähettiläjä:	Euroopan komission pääsihteerin puolesta Jordi AYET PUIGARNAU, johtaja
Saapunut:	19. syyskuuta 2014
Vastaanottaja:	Uwe CORSEPIUS, Euroopan unionin neuvoston pääsihteerin
Kom:n asiak. nro:	C(2014) 6494 final – LIITTEET 9–13
Asia:	LIITTEET asiakirjaan Komission delegoitu asetus, annettu XXX, Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EU) N:o 167/2013 täydentämisestä ja muuttamisesta maa- ja metsätaloudessa käytettävien ajoneuvojen tyyppihyväksynnässä sovellettavien ajoneuvon rakennetta koskevien ja yleisten vaatimusten osalta

Valtuuskunnille toimitetaan oheisena asiakirja C(2014) 6494 final – LIITTEET 9–13.

Liite: C(2014) 6494 final – LIITTEET 9–13



EUROOPAN
KOMISSIO

Bryssel 19.9.2014
C(2014) 6494 final

ANNEXES 9 to 13

LIITTEET

asiakirjaan

Komission delegoitu asetus,

annettu XXX,

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EU) N:o 167/2013 täydentämisestä ja muuttamisesta maa- ja metsätaloudessa käytettävien ajoneuvojen tyyppihyväksynnässä sovellettavien ajoneuvon rakennetta koskevien ja yleisten vaatimusten osalta

LIITE IX

Kaatumisen varalta asennettuihin suojarakenteisiin (eteen asennetut suojarakenteet kapearaiteisissa traktoreissa) sovellettavat vaatimukset

A. Yleiset säännökset

1. Kaatumisen varalta asennettuihin suojarakenteisiin (eteen asennetut suojarakenteet kapearaiteisissa traktoreissa) sovellettavat unionin vaatimukset esitetään B kohdassa.
2. Testit voidaan suorittaa staattisen (B1 jakso) tai vaihtoehtoisesti dynaamisen (B2 jakso) testausmenetelmän mukaisesti. Menetelmiä pidetään toisiaan vastaavina.
3. Niiden vaatimusten lisäksi, jotka esitetään 2 kohdassa, on noudatettava B3 jaksossa vahvistettuja kokoontaitettavien kaatumisen varalta asennettujen suojarakenteiden suorituskykyvaatimuksia.
4. B4 jaksossa esitetään virtuaalitestauksessa käytettävä tietokoneohjelma, jolla määritetään pyörähtämisen jatkuminen tai keskeytyminen.

B. Kaatumisen varalta asennettuihin suojarakenteisiin (eteen asennetut suojarakenteet kapearaiteisissa traktoreissa) sovellettavat vaatimukset⁽¹⁾

1. MÄÄRITELMÄT

1.1 [Ei sovelleta]

1.2. *Kaatumisen varalta asennettu suojarakenne (ROPS)*

Kaatumisen varalta asennetulla suojarakenteella (turvaohjaamolla tai -kehyksellä), jäljempänä 'suojarakenne', tarkoitetaan traktorin rakennetta, jonka pääasiallinen tarkoitus on välttää tai rajoittaa kuljettajalle traktorin kaatumisesta tavanomaisessa käytössä aiheutuvaa vaaraa.

Kaatumisen varalta asennetulle suojarakenteelle on tunnusomaista, että sillä saadaan aikaan vapaa tila, jonka koko riittää suojaamaan kuljettajaa tämän istuessa joko rakenteen rajaamassa tilassa taikka tilassa, jonka rajoja määrittävät suorat janat rakenteen ulkoreunoista mihin tahansa sellaiseen traktorin osaan, joka voi joutua kosketuksiin maanpinnan kanssa ja joka pystyy tukemaan traktorin siihen asentoon, jos traktori kaatuu.

1.3. *Raideväli*

1.3.1. Alustava määritelmä: pyörän keskitaso

Pyörän keskitaso on samalla etäisyydellä niistä kahdesta tasosta, joiden sisälle vanteiden

ulkoreunat jäävät.

1.3.2. Raidevälin määritelmä

Pyörän akselin kautta kulkeva pystytaso leikkaa pyörän keskitason suorassa linjassa, joka kohtaa tukipinnan tietyssä pisteessä. Jos **A** ja **B** ovat tällä tavoin määritellyt kaksi pistettä traktorin samalla akselilla oleville pyörille, raideväli on pisteiden **A** ja **B** välinen etäisyys. Raideväli voidaan määritellä tällä tavoin sekä etu- että takapyörille. Paripyörien raideväli on pyöräparien keskitasojen välinen etäisyys.

1.3.3. Lisämääritelmä: traktorin keskitaso

Raidevälin suurin mahdollinen arvo saadaan määrittämällä pisteiden **A** ja **B** äärimmäinen sijainti traktorin taka-akselilla. Suoraan **AB** nähden suorassa kulmassa sen keskipisteen kautta kulkeva pystytaso on traktorin keskitaso.

1.4. *Akseliväli*

Etu- ja takapyörille edellä kuvatusti määriteltyjen kahden suoran **AB** kautta kulkevien pystytasojen välinen etäisyys.

1.5. *Istuimen mittapisteen määrittäminen; istuimen sijoittaminen ja säätäminen testiä varten*

1.5.1. Istuimen mittapiste (SIP)⁽²⁾

Istuimen mittapiste on määritettävä standardin ISO 5353:1995 mukaisesti.

1.5.2. Istuimen sijoittaminen ja säätäminen testiä varten

1.5.2.1. Jos istuimen asento on säädettävissä, istuin on asetettava ylimpään taka-asentoonsa.

1.5.2.2. Jos selkänojan kaltevuus on säädettävissä, se on asetettava keskiasentoon.

1.5.2.3. Jos istuimessa on jousitus, jousitus on lukittava säätövaran keskikohtaan, jollei se ole istuimen valmistajan selvästi antamien ohjeiden vastaista.

1.5.2.4. Jos istuin on säädettävissä vain pituus- ja korkeussuunnassa, istuimen mittapisteen kautta kulkevan pituusakselin on oltava yhdensuuntainen ohjauspyörän keskipisteen kautta kulkevan traktorin pituussuuntaisen pystytason kanssa ja enintään 100 millimetrin etäisyydellä mainitusta tasosta.

1.6. *Vapaa tila*

1.6.1. Vertailupystytaso ja vertailulinja

Vapaa tila (kuva 6.1) määritellään vertailupystytason ja vertailulinjan avulla.

1.6.1.1. Vertailutaso on pystytaso, joka on yleensä pituussuuntainen traktoriin nähden ja kulkee istuimen mittapisteen ja ohjauspyörän keskikohdan kautta. Tavallisesti vertailutaso osuu yhteen traktorin pituussuuntaisen keskitason kanssa. Vertailutason oletetaan liikkuvan vaakatasossa istuimen ja ohjauspyörän kanssa kuormituksen aikana mutta pysyvän kohtisuorassa traktorin tai kaatumisen varalta asennetun suojarakenteen lattiaan nähden.

1.6.1.2. Vertailulinja on vertailutasoon sisältyvä linja, joka kulkee $140 + a_h$ istuimen mittapisteen takana ja $90 - a_v$ sen alapuolella sijaitsevan pisteen sekä ensimmäisen ohjauspyörän kehällä sijaitsevan pisteen kautta, jonka se leikkaa, kun se saatetaan vaakatasoon.

1.6.2. Vapaan tilan määrittäminen traktorille, jonka istuin ei ole käännettävissä

Vapaa tila sellaisten traktorien tapauksessa, joiden istuin ei ole käännettävissä, määritellään 1.6.2.1–1.6.2.11 kohdassa. Sitä rajoittavat seuraavat tasot, kun traktori on vaakasuoralla pinnalla, istuin sijoitettu ja säädetty 1.5.2.1–1.5.2.4 kohdan⁽³⁾ mukaisesti ja ohjauspyörä, jos se on säädettävä, on istuimella istuvan kuljettajan käyttämässä keskiasennossa:

1.6.2.1. kaksi 250 mm:n etäisyydellä vertailutasosta sen kummallakin puolella sijaitsevaa pystytasoa, jotka ulottuvat 300 mm 1.6.2.8 kohdassa määritellyn tason yläpuolelle ja pituussuunnassa vähintään 550 mm pystytason eteen, joka on kohtisuorassa $(210 - a_h)$ mm istuimen mittapisteen editse kulkevaan vertailutasoon nähden;

1.6.2.2. kaksi 200 mm:n etäisyydellä vertailutasosta sen kummallakin puolella sijaitsevaa pystytasoa, jotka ulottuvat 300 mm 1.6.2.8 kohdassa määritellyn tason yläpuolelle ja pituussuunnassa 1.6.2.11 kohdassa määritellystä pinnasta pystytasoon, joka on kohtisuorassa $(210 - a_h)$ mm istuimen mittapisteen editse kulkevaan vertailutasoon nähden;

1.6.2.3. kalteva taso, joka on kohtisuorassa vertailutasoon nähden ja yhdensuuntainen vertailulinjan kanssa, kulkee 400 mm vertailulinjan yläpuolella ja ulottuu taaksepäin pisteeseen, jossa se leikkaa pystytason, joka on kohtisuorassa vertailutasoon nähden ja kulkee $(140 + a_h)$ mm istuimen mittapisteen takana sijaitsevan pisteen kautta;

1.6.2.4. kalteva taso, joka on kohtisuorassa vertailutasoon nähden ja kohtaa 1.6.2.3 kohdassa määritellyn tason sen takimmaisessa reunassa ja lepää istuimen selkänojan päällä;

1.6.2.5. vertailutasoon nähden kohtisuorassa oleva pystytaso, joka kulkee vähintään 40 mm

ohjauspyörän editse ja vähintään $760 - a_h$ istuimen mittapisteen editse;

- 1.6.2.6. lieriömäinen pinta, jonka akseli on kohtisuorassa vertailutasoon nähden, jonka säde on 150 mm ja joka sivuaa 1.6.2.3 ja 1.6.2.5 kohdassa määriteltyjä tasoja;
- 1.6.2.7. kaksi yhdensuuntaista kaltevaa tasoa, jotka kulkevat 1.6.2.1 kohdassa määriteltyjen tasojen yläreunojen kautta siten, että kalteva taso on vähintään 100 mm:n päässä vertailutasosta vapaan tilan yläpuolella sillä puolella, johon isku kohdistetaan;
- 1.6.2.8. vaakataso, joka kulkee $90 - a_v$ istuimen mittapisteen alapuolella sijaitsevan pisteen kautta;
- 1.6.2.9. kaksi osaa pystytasosta, joka on kohtisuorassa vertailutasoon nähden ja kulkee $210 - a_h$ istuimen mittapisteen editse siten, että nämä tasonosat yhdistävät 1.6.2.1 kohdassa määriteltyjen pystytasojen taaimmat rajat 1.6.2.2 kohdassa määriteltyjen kaltevien tasojen etummaisiiin rajoihin;
- 1.6.2.10. kaksi osaa vaakatasosta, joka kulkee 300 mm 1.6.2.8 kohdassa määritellyn tason yläpuolella siten, että nämä tasonosat yhdistävät 1.6.2.2 kohdassa määriteltyjen pystytasojen ylimmät rajat 1.6.2.7 kohdassa määriteltyjen kaltevien tasojen alimpiin rajoihin;
- 1.6.2.11. taso, joka on tarvittaessa kaareva ja jonka emäviiva on kohtisuorassa vertailutasoon nähden ja lepää istuimen selkänojan päällä.
- 1.6.3. Vapaan tilan määrittäminen traktorille, jossa on käännettävä ohjauspaikka
- Kun kyse on traktorista, jossa on käännettävä ohjauspaikka (istuin ja ohjauspyörä), vapaa tila on ohjauspyörän ja istuimen kahden eri asennon määrittämien kahden vapaan tilan verhopinnan rajoittama tila. Vapaa tila on määritettävä ohjauspyörän ja istuimen kutakin asentoa varten 1.6.1 ja 1.6.2 kohdan perusteella ohjauspaikan normaaliasennon osalta ja liitteessä X olevien 1.6.1 ja 1.6.2 kohdan perusteella käännettynä olevan ohjauspaikan osalta (ks. kuva 6.2).
- 1.6.4. Lisäistuimet
- 1.6.4.1. Jos traktori voidaan varustaa lisäistuimilla, testeissä käytetään kaikkien sijoitusvaihtoehtojen mukaiset istuimen mittapisteen käsittävän verhopinnan rajoittamaa vapaata tilaa. Suojarakenne ei saa työntyä siihen suurempaan vapaaseen tilaan, jossa on otettu huomioon nämä eri istuimen mittapisteen.
- 1.6.4.2. Jos uutta istuinvaihtoehtoa tarjotaan vasta testin jälkeen, on määritettävä, sijoittuuko uuden SIP-pisteen ympärillä oleva vapaa tila aiemmin määritettyyn vapaaseen tilaan. Ellei näin ole, on suoritettava uusi testi.
- 1.6.4.3. Lisäistuimeksi ei katsota istuinta, joka on tarkoitettu kuljettajan lisäksi mukana olevalle

1.7.

1.7.1.

1.7.2.

1.7.3.

1.7.4.

Suurin sallittu massa
Vertailumassa

1.8.

1.9.

F

D'	(mm)	Laskettua tarvittavaa energiaa vastaava rakenteen taipuma
E_a	(J)	Absorboitunut deformaatioenergia, kun kuormitus poistetaan – F–D -käyrän sisällä oleva alue
E_i	(J)	Absorboitunut deformaatioenergia – F–D -käyrän alapuolinen alue
E'_i	(J)	Absorboitunut deformaatioenergia halkeaman tai repeämisen syntymisen jälkeen tehdyn lisäkuormituksen jälkeen
E''_i	(J)	Absorboitunut deformaatioenergia ylikuormitustestissä, jos kuormitus on poistettu ennen ylikuormitustestin aloittamista F–D -käyrän alapuolinen alue
E_{il}	(J)	Pituussuuntaisen kuormituksen aikana absorboituva energiapanos
E_{is}	(J)	Sivukuormituksen aikana absorboituva energiapanos
F	(N)	Staatinen kuormitusvoima
F'	(N)	Laskettua energiatarvetta ja arvoa E'_i vastaava kuormitusvoima
F–D		Voima-taipumakaavio
F_i	(N)	Taakse asennettuun kovaan osaan kohdistettava voima
F_{max}	(N)	Suurin kuormituksen aikana esiintyvä staatinen voima lukuun ottamatta ylikuormitusta
F_v	(N)	Pystysuuntainen puristusvoima
H	(mm)	Heiluripainon putouskorkeus (dynaamiset testit)
H'	(mm)	Heiluripainon putouskorkeus lisätestissä (dynaamiset testit)
I	(kg.m ²)	Traktorin vertailuhitausmomentti takapyörien keskiviivalla riippumatta takapyörien massasta
L	(mm)	Traktorin vertailuakseliväli
M	(kg)	Traktorin vertailumassa lujuustesteissä

2. SOVELTAMISALA

2.1. Tätä liitettä sovelletaan traktoreihin, joilla on seuraavat ominaisuudet:

2.1.1. maavara enintään 600 mm mitattuna etu- tai taka-akselin alimpien kohtien alta tasauspyörästä huomioon ottaen;

2.1.2. sen akselin, jolle on asennettu suuremmat renkaat, kiinteä tai säädettävä pienin raideleveys vähemmän kuin 1 150 mm. Se akseli, jolle on asennettu leveämmät renkaat, oletetaan säädetyksi enintään 1 150 mm:n raideleveydelle. Toisen akselin raideleveys on voitava säätää siten, että kapeampien renkaiden ulkoreunat eivät ulotu kauemmas kuin toisella akselilla sijaitsevien renkaiden ulkoreunat. Siinä tapauksessa, että kummallekin akselille on asennettu samankokoiset vanteet ja renkaat, kummankin akselin kiinteän tai säädettävän raideleveyden on oltava vähemmän kuin 1 150 mm;

2.1.3. massa yli 400 kg mutta alle 3 500 kg, joka vastaa traktorin omamassaa, mukaan luettuina kaatumisen varalta asennettu suojarakenne ja suurimmat valmistajan suosittelemat renkaat. Suurin sallittu massa saa olla enintään 5 250 kg ja massasuhde (suurin sallittu massa / vertailumassa) ei saa olla suurempi kuin 1,75;

2.1.4. traktoreissa on kaksipyöväiset kaatumisen varalta asennetut suojarakenteet, jotka on asennettu ainoastaan istuimen mittapisteen etupuolelle, ja niille on ominaista vapaan tilan

pienuus traktorin siluetista johtuen, minkä vuoksi ohjauspaikalle pääsyn estäminen ei ole missään olosuhteissa suotavaa mutta rakenteet (kallistettavat tai muut) on hyödyllistä säilyttää niiden kiistattoman helppokäyttöisyyden vuoksi.

- 2.2. On kuitenkin olemassa rakenteeltaan sellaisia traktoreita – esim. metsätyökoneet, kuten kuorma- ja juontotraktorit –, joihin tätä liitettä ei sovelleta.

B1 STAATTINEN TESTAUSMENETELMÄ

3. SÄÄNNÖT JA OHJEET

3.1. *Edellytykset lujuuksille*

- 3.1.1. Kahden alustavan testin suorittaminen

Suojarakenteelle voidaan tehdä lujuuksia vain siinä tapauksessa, että se on hyväksyttävästi läpäissyt sekä poikittaisvakavuustestin että pyörittämisen keskeytymisen testin (ks. kaavio kuvassa 6.3).

3.1.2. Alustavien testien valmistelut

- 3.1.2.1. Traktori on varustettava suojarakenteella, joka on suoja-asennossaan.

- 3.1.2.2. Traktori on varustettava renkailla, joiden halkaisija on suurin valmistajan ilmoittama läpimitta ja joiden poikkileikkaus on pienin mahdollinen halkaisijaltaan tällaisissa renkaissa. Renkaat eivät saa olla nestepainolastatut, ja ne on täytettävä peltotyötä varten suositeltuihin paineisiin.

- 3.1.2.3. Takapyörät on säädettävä kapeimpaan raideleveyteen ja etupyörät mahdollisimman lähelle samaa raideleveyttä. Jos eturaideleveys voidaan säätää kahteen arvoon, jotka poikkeavat yhtä paljon kapeimmasta takaraideleveyden arvosta, on valittava leveämpi näistä kahdesta eturaideleveyden arvosta.

- 3.1.2.4. Traktorin kaikki säiliöt on täytettävä tai nesteet on korvattava vastaavassa kohdassa sijaitsevilla vastaavalla massalla.

- 3.1.2.5. Kaikki sarjatuotannossa käytetyt lisävarusteet on kiinnitettävä traktoriin normaaliin sijaintipaikkaansa.

- 3.1.3. Poikittaisvakavuustesti

- 3.1.3.1. Traktori sijoitetaan edellä esitetyllä tavalla valmisteltuna vaakatasoon siten, että traktorin etuakselin nivelkohta, tai, kun kyseessä on niveltraktori, vaakatasossa oleva nivelkohta

kahden akselin välillä pääsee liikkumaan vapaasti.

- 3.1.3.2. Kallistetaan nostolaitteella tai taljalla sitä traktorin osaa, joka on yhdistetty tiukasti akseliin, joka kannattaa enemmän kuin 50 prosenttia traktorin painosta, ja mitataan samalla jatkuvasti kaltevuuskulmaa. Kulman on oltava vähintään 38 ° sillä hetkellä, jolloin traktori on epävarmassa tasapainossa maata koskettavien pyörien varassa. Testi suoritetaan kerran siten, että ohjauspyörä on käännetty ääriasentoon oikealle, ja kerran siten, että se on käännetty ääriasentoon vasemmalle.

- 3.1.4. Pyörähtämisen keskeytymisen testi

- 3.1.4.1. Yleistä

Tällä testillä on tarkoitus määrittää, pystyykö traktoriin kuljettajan suojelemista varten asennettu rakenne tyydyttävästi estämään traktorin pyörähtämisen jatkumisen sen kaatuessa kyljelleen rinteessä, jonka kaltevuussuhde on 1:1,5 (ks. kuva 6.4).

Pyörähtämisen keskeytyminen osoitetaan 3.1.4.2 tai 3.1.4.3 kohdassa esitetyn menetelmän mukaisesti.

- 3.1.4.2. Pyörähtämisen keskeytymisen osoittaminen kaatumistestillä

- 3.1.4.2.1. Kaatumistesti on tehtävä vähintään neljä metriä pitkässä testausrinteessä (ks. kuva 6.4). Rinteen pinta on peitettävä 18 cm:n paksuisella kerroksella materiaalia, jonka kartiotunkeuma tunkeumamittariin liittyvien standardien ASAE S313.3 (helmikuu 1999) ja ASAE EP542 (helmikuu 1999) mukaisesti mitattuna on

$$A = 235 \pm 20$$

tai

$$B = 335 \pm 20$$

- 3.1.4.2.2. Traktori (3.1.2 kohdan mukaisesti valmisteltuna) kallistetaan sivulle alkunopeudella nolla. Se asetetaan testirinteen alkuun siten, että alamäen puoleiset renkaat ovat rinteen varassa ja traktorin keskitaso on yhdensuuntainen korkeuskäyrien kanssa. Osuttuaan testirinteen pintaan traktori saa nousta pinnasta kääntymällä suojarakenteen yläkulman varassa kuitenkaan pyörähtämättä ympäri. Sen on kaaduttava takaisin sille kyljelle, joka osui ensimmäisenä maahan.

- 3.1.4.3. Pyörähtämisen keskeytymisen laskennallinen osoittaminen

- 3.1.4.3.1. Pyörähtämisen keskeytymisen osoittamiseksi laskennallisesti on määriteltävä seuraavat traktorin ominaisuudet (ks. kuva 6.5):

B₀	(m)	Takarenkaan leveys
B₆	(m)	Oikean- ja vasemmanpuoleisten osumapisteiden välinen suojarakenteen leveys
B₇	(m)	Konepellin leveys
D₀	(rad)	Etuakselin kääntymiskulma nolla-asennosta ääriasentoon
D₂	(m)	Eturenkaiden korkeus täydellä akselikuormalla
D₃	(m)	Takarenkaiden korkeus täydellä akselikuormalla

H₀	(m)	Etuakselin nivelkohdan korkeus
H₁	(m)	Painopisteen korkeus
H₆	(m)	Korkeus osumapisteessä
H₇	(m)	Konepellin korkeus
L₂	(m)	Painopisteen ja etuakselin vaakaetäisyys
L₃	(m)	Painopisteen ja taka-akselin vaakaetäisyys
L₆	(m)	Painopisteen ja suojarakenteen suhteen etummaisesta leikkauspisteestä vaakaetäisyys (varustetaan miinusmerkillä, jos piste sijaitsee painopisteen tason edessä)
L₇	(m)	Painopisteen ja konepellin etukulman vaakaetäisyys
M_c	(kg)	Laskelmassa käytetty traktorin massa
Q	(kgm ²)	Hitausmomentti painopisteen kautta kulkevalla pitkittäisakselilla
S	(m)	Takaraideleveys

Raideleveyden (**S**) ja rengasleveyden (**B₀**) summan on oltava suurempi kuin suojarakenteen leveys **B₆**.

3.1.4.3.2. Laskelmassa voidaan käyttää seuraavia yksinkertaistavia oletuksia:

3.1.4.3.2.1. paikallaan oleva traktori, jonka etuakseli on tasapainossa, kaatuu kaltevuudeltaan 1:1,5 olevalla rinteellä heti, kun painopiste on pystysuorassa kiertoakselin yläpuolella;

3.1.4.3.2.2. kiertoakseli on yhdensuuntainen traktorin pitkittäisakselin kanssa ja kulkee alamäen puolella olevien etu- ja takapyörien kosketuspintojen keskustan kautta;

3.1.4.3.2.3. traktori ei liu'u alamäkeen;

3.1.4.3.2.4. rinteeseen kohdistuva isku on osittain elastinen ja sen kimmokerroin on

$$U = 0,2$$

3.1.4.3.2.5. tunkeuma rinteeseen ja suojarakenteen muodonmuutos ovat yhteensä

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

3.1.4.3.2.6. mitkään muut traktorin komponentit eivät työnnä rinteeseen.

3.1.4.3.3. Tietokoneohjelma (BASIC⁽⁴⁾), jolla määritellään eteen asennetulla kaatumissuojalla varustetun kapearaiteisen traktorin käyttäytyminen jatkuvassa tai keskeytyvässä sivusuuntaisessa kaatumisessa, esitetään 4 jaksossa (esimerkit 6.1–6.11).

3.1.5. Mittausmenetelmät

3.1.5.1. Painopisteen ja taka-akselin (**L₃**) tai etuakselin (**L₂**) vaakaetäisyys

Mitataan taka- ja etuakselien välinen etäisyys traktorin molemmilta puolilta sen varmistamiseksi, että ohjauskulma on nolla.

Mitataan painopisteen ja taka-akselin (**L₃**) tai etuakselin (**L₂**) väliset etäisyydet sen mukaan, miten traktorin massa jakautuu taka- ja etupyörille.

- 3.1.5.2. Takarenkaiden (D_3) ja eturenkaiden (D_2) korkeus
Mitataan renkaan korkeimman kohdan etäisyys maanpinnasta (kuva 6.5) käyttäen samaa menetelmää sekä etu- että takarenkaiden kohdalla.
- 3.1.5.3. Painopisteen ja suojarakenteen suhteen etummaisen leikkauspisteen vaakaetäisyys (L_6)
Mitataan painopisteen ja suojarakenteen suhteen etummaisen leikkauspisteen välinen etäisyys (kuvat 6.6.a, 6.6.b ja 6.6.c). Jos suojarakenne on painopisteen tason edessä, mittaustulos varustetaan miinusmerkillä ($-L_6$).
- 3.1.5.4. Suojarakenteen leveys (B_6)
Mitataan rakenteen kahdessa pylväässä sijaitsevien oikean- ja vasemmanpuoleisten osumapisteiden välinen etäisyys.
Osumapisteen määrittää suojarakennetta sivuava taso, joka kulkee etu- ja takarenkaan ulkoreunan ylimmäisten pisteiden välisen suoran läpi (kuva 6.7).
- 3.1.5.5. Suojarakenteen korkeus (H_6)
Mitataan rakenteen osumapisteen pystyettäisyys maatasosta.
- 3.1.5.6. Konepellin korkeus (H_7)
Mitataan konepellin osumapisteen pystyettäisyys maatasosta.
Osumapisteen määrittää konepeltiä ja suojarakennetta sivuava taso, joka kulkee eturenkaan ulkoreunan ylimmäisen pisteen kautta (kuva 6.7). Mittaus on tehtävä konepellin molemmilta sivuilta.
- 3.1.5.7. Konepellin leveys (B_7)
Mitataan edellä esitetyllä tavalla määriteltyjen konepellin kahden osumapisteen välinen etäisyys.
- 3.1.5.8. Painopisteen ja konepellin etukulman vaakaetäisyys (L_7)
Mitataan konepellin edellä esitetyllä tavalla määritellyn osumapisteen etäisyys painopisteestä.
- 3.1.5.9. Etuakselin nivelkohdan korkeus (H_0)
Etuakselin nivelkohdan keskikohdan pystyettäisyys eturenkaiden akselin keskikohdasta (H_{01}) on sisällytettävä valmistajan tekniseen raporttiin ja tarkistettava.
Mitataan eturenkaiden akselin keskikohdan etäisyys maatasosta (H_{02}) (kuva 6.8).
Etuakselin nivelkohdan korkeus (H_0) on edellä tarkoitettujen arvojen summa.
- 3.1.5.10. Takaraideleveys (S)
Mitataan takaraideleveyden minimiarvo, kun on asennettu suurimmat valmistajan määrittämät renkaat (kuva 6.9).
- 3.1.5.11. Takarenkaan leveys (B_0)
Mitataan takarenkaan ulko- ja sisäpystytason välinen etäisyys renkaan yläosassa (kuva 6.9).
- 3.1.5.12. Etuakselin kääntymiskulma (D_0)
Mitataan etuakselin suurin kääntymiskulma akselin vaaka-asennosta suurimpaan poikkeamaan akselin molemmilta sivuilta ottaen huomioon mahdolliset pohjaan painetut iskunvaimentimet. Käytetään suurinta mitattua kulmaa.
- 3.1.5.13. Traktorin massa

Määritetään traktorin massa 1.7.1 kohdassa täsmennettyjen edellytysten mukaisesti.

3.2. Edellytykset suojarakenteiden ja niiden traktoreihin kiinnityksen lujuuden testaukselle

3.2.1. Yleiset vaatimukset

3.2.1.1. Testin tarkoitus

Erityisiä laitteita käyttämällä tehtävät testit on tarkoitettu simuloimaan sellaisia kuormia, jotka kohdistuvat suojarakenteeseen traktorin kaatuessa. Näiden testien avulla voidaan tehdä havaintoja suojarakenteen ja sen traktoriin kiinnittävien kannattimien lujuudesta sekä niistä traktorin osista, jotka siirtävät testikuormaa.

3.2.1.2. Testausmenetelmät

Testit voidaan suorittaa dynaamisella tai staattisella menettelyllä (ks. liite A). Menetelmiä pidetään toisiaan vastaavina.

3.2.1.3. Testin valmisteluja koskevat yleiset säännöt

3.2.1.3.1. Suojarakenteen on oltava sarjatuotannon eritelmien mukainen. Se on kiinnitettävä valmistajan suosittelemalla kiinnitysmenetelmällä johonkin sellaiseen traktoriin, jota varten se on suunniteltu.

Huomautus: Staattiseen lujuustestiin ei vaadita kokonaista traktoria. Suojarakenteen ja niiden traktorin osien, joihin se kiinnitetään, on kuitenkin edustettava toimivaa kokoonpanoa, jäljempänä 'asennelma'.

3.2.1.3.2. Traktoriin (tai asennelmaan) on sekä staattista että dynaamista testiä varten asennettava kaikki sarjatuotannon komponentit, jotka saattavat vaikuttaa suojarakenteen lujuuteen tai voivat olla tarpeen lujuustestissä.

Traktoriin (tai asennelmaan) on asennettava myös sellaiset komponentit, jotka saattavat aiheuttaa vaaraa vapaassa tilassa, jotta voidaan selvittää, onko hyväksymisedellytyksiä koskevan 3.2.3 kohdan vaatimukset täytetty.

Kaikki traktorin tai suojarakenteen komponentit sääsuojaus mukaan luettuna on toimitettava tai kuvattava piirroksissa.

3.2.1.3.3. Kaikki paneelit ja irrotettavat muut kuin rakennekomponentit on poistettava ennen lujuustestiä, jotta ne eivät lisäisi suojarakenteen lujuutta.

3.2.1.3.4. Raideleveys on säädettävä siten, että renkaat tukevat suojarakennetta lujuustestissä mahdollisimman vähän. Jos testit suoritetaan staattisen menettelyn mukaisesti, pyörät voidaan poistaa.

3.2.2. Testit

3.2.2.1. Testien järjestys staattisen menettelyn mukaisesti

Testien järjestys on seuraava (ottamatta kuitenkaan huomioon 3.3.1.6 ja 3.3.1.7 kohdassa mainittuja lisätestejä):

- (1) rakenteen takaosan kuormitus**
(ks. 3.3.1.1 kohta);
- (2) takaosan puristustesti**
(ks. 3.3.1.4 kohta);
- (3) rakenteen etuosan kuormitus**
(ks. 3.3.1.2 kohta);

(4) rakenteen sivuosan kuormitus
(ks. 3.3.1.3 kohta);

(5) rakenteen etuosan puristus
(ks. 3.3.1.5 kohta).

- 3.2.2.2. Yleiset vaatimukset
- 3.2.2.2.1. Jos jokin traktorin kiinnitysosa särkyy tai liikkuu testin aikana, testi aloitetaan uudelleen.
- 3.2.2.2.2. Testin aikana traktoriin tai suojarakenteeseen ei saa tehdä korjauksia eikä säätöjä.
- 3.2.2.2.3. Traktorin vaihteiston on oltava vapaa-asennossa ja jarrujen pois käytöstä testin ajan.
- 3.2.2.2.4. Jos traktorissa on jousitusjärjestelmä traktorin korin ja pyörien välillä, se on lukittava testien ajaksi.
- 3.2.2.2.5. Sivun, johon ensimmäinen rakenteen taakse kohdistuva kuormitus kohdistetaan, on oltava se sivu, johon kuormitussarjojen kohdistaminen tapahtuu testauksen suorittavien viranomaisten mielestä rakenteen kannalta epäsuotuisimmissa oloissa. Sivuun kohdistuva kuormitus ja taakse kohdistuva kuormitus on kohdistettava suojarakenteen pituussuuntaisen keskitason kummallekin puolelle. Eteen kohdistuva kuormitus on kohdistettava samalle puolelle suojarakenteen pituussuuntaista keskitasoa kuin sivuun kohdistuva kuormitus.
- 3.2.3. **Hyväksymisedellytykset**
- 3.2.3.1. Suojarakenteen katsotaan täyttävän lujuusvaatimukset, jos se täyttää seuraavat edellytykset:
- 3.2.3.1.1. rakenteessa ei minkään osatestin jälkeen saa olla 3.3.2.1 kohdassa tarkoitettuja halkeamia tai repeämiä, tai
- 3.2.3.1.2. jos jonkin testin aikana syntyy merkittäviä halkeamia tai repeämiä, on välittömästi halkeamien tai repeämien synnyttäneen puristuksen jälkeen tehtävä lisätesti 3.3.1.7 kohdan mukaisesti;
- 3.2.3.1.3. Mikään suojarakenteen osa ei muissa testeissä kuin ylikuormitustestissä saa työntyä 1.6 kohdassa määritellyyn vapaaseen tilaan.
- 3.2.3.1.4. rakenteen on suojattava kaikki vapaan tilan osat muissa testeissä kuin ylikuormitustestissä 3.3.2.2 kohdan mukaisesti;
- 3.2.3.1.5. suojarakenne ei testien aikana saa aiheuttaa haittaa istuinrakenteelle;
- 3.2.3.1.6. 3.3.2.4 kohdan mukaisesti mitatun elastisen taipuman on oltava pienempi kuin 250 mm.
- 3.2.3.2. Traktorissa ei saa olla lisälaitteita, jotka aiheuttaisivat vaaraa kuljettajalle. Siinä ei saa olla ulkonevaa osaa tai lisälaitetta, joka todennäköisesti vahingoittaisi kuljettajaa traktorin kaatuessa, tai lisälaitetta tai osaa, johon hän todennäköisesti juuttuisi kiinni – esimerkiksi säärestään tai jalkaterästään – rakenteen taipumien vuoksi.
- 3.2.4. [Ei sovelleta]
- 3.2.5. Testauslaitteet ja -välineet
- 3.2.5.1. Staattisen testin laitteisto
- 3.2.5.1.1. Staattisen testin laitteisto on suunniteltava siten, että suojarakenteeseen voidaan kohdistaa

- iskuja tai kuormia.
- 3.2.5.1.2. On huolehdittava taakan jakaantumisesta tasaisesti kohtisuoraan kuormitussuuntaan nähden ja pitkin palkkia, jonka pituus on tasan jokin 50:n kerrannainen välillä 250–700 mm. Jäykässä palkissa on oltava 150 mm:n pystypinta. Suojarakenteeseen yhteydessä olevien palkin reunojen on oltava kaarevat ja niiden suurimman säteen on oltava 50 mm.
- 3.2.5.1.3. Tukea on voitava säätää mihin tahansa kulmaan kuorman suuntaan nähden, jotta voitaisiin seurata rakenteen kuormitusta kannattavan pinnan kulmapoikkeamia rakenteen taipuessa.
- 3.2.5.1.4. Voiman suunta (poikkeama vaaka- ja pystytasosta):
- testin alussa, ei kuormitusta: $\pm 2^\circ$;
 - testin aikana kuormitettuna: 10° vaakatason yläpuolella ja 20° sen alapuolella. Nämä vaihtelut on pidettävä mahdollisimman pieninä.
- 3.2.5.1.5. Taipumisnopeuden on oltava riittävän hidas (vähemmän kuin 5 mm/s), jotta kuorman voidaan katsoa olevan koko ajan staattinen.
- 3.2.5.2. Laite, jolla mitataan rakenteen absorboima energia
- 3.2.5.2.1. Rakenteen absorboiman energian määrittämiseksi piirretään voima-taipumakäyrä. Voimaa ja taipumaa ei tarvitse mitata pisteessä, jossa kuormitus kohdistetaan rakenteeseen, mutta ne on mitattava samanaikaisesti ja kollineaarisesti.
- 3.2.5.2.2. Taipuman mittausten aloittamiskohta on valittava siten, että vain rakenteen ja/tai tiettyjen traktorin osien taipuman absorboima energia otetaan huomioon. Kiinnityksen taipuman ja/tai liukuman absorboimaa energiaa ei oteta huomioon.
- 3.2.5.3. Traktorin kiinnittäminen maahan
- 3.2.5.3.1. Joustamattomaan alustaan testilaitteiston lähelle on kiinnitettävä tiukasti kiinnityskiskot, joiden raideleveys on sopiva ja jotka käsittävät tarvittavan alan traktorin kiinnittämiseksi kaikissa kuvatuissa tapauksissa.
- 3.2.5.3.2. Traktori on kiinnitettävä kiskoihin jollakin sopivalla keinolla (levyillä, kiiloilla, vajjereilla, taljoilla jne.) siten, ettei se pääse liikkumaan testien aikana. Tämä vaatimus on tarkastettava testin aikana tavanomaisten pituusmittalaitteiden avulla.
- Jos traktori liikkuu, koko testi on toistettava, jollei voima-taipumakäyrän piirtämisessä huomioon otettavien taipumien mittausjärjestelmä ole yhteydessä traktoriin.
- 3.2.5.4. Puristuslaite
- Kuvassa 6.10 esitetyn laitteen on pystyttävä kohdistamaan alaspäin suuntautuva voima suojarakenteeseen murrosnivelillä kuormitusmekanismiin yhdistetyn noin 250 mm leveän jäykän palkin kautta. On käytettävä sopivia alustapukkeja, jotta traktorin renkaat eivät kanna puristusvoimaa.
- 3.2.5.5. Muut mittauslaitteet
- Lisäksi tarvitaan seuraavia mittauslaitteita:
- 3.2.5.5.1. laite elastisen taipuman mittaamiseksi (suurimman hetkellisen taipuman ja pysyvän taipuman ero, ks. kuva 6.11)
- 3.2.5.5.2. Laite, jolla tarkastetaan, että suojarakenne ei ole tunkeutunut vapaaseen tilaan ja että vapaa tila on pysynyt rakenteen suojaamalla alueella testin aikana (ks. 3.3.2.2 kohta).

3.3. *Staatinen testausmenetelmä*

- 3.3.1. Kuormitus- ja puristustestit
- 3.3.1.1. Takaosan kuormitus
- 3.3.1.1.1. Kuormitus kohdistetaan vaakatasossa traktorin keskitason kanssa yhdensuuntaiseen pystytasoon.
- Kuormituspiste on se kaatumisen varalta asennetun suojarakenteen osa, joka todennäköisesti osuisi ensimmäisenä maahan taaksepäin suuntautuvassa kaatumisonnettomuudessa, eli yleensä yläreuna. Pystytason, johon kuormitus kohdistetaan, on sijaittava suojarakenteen yläosan leveyden kuudesosan verran sisäänpäin traktorin keskitason suuntaisesta pystytasosta, joka koskettaa suojarakenteen äärimmäistä yläulkoreunaa.
- Jos suojarakenne on tässä kohdassa kaareva tai ulkoneva, on rakennetta vahvistamatta lisättävä kiiloja, joiden avulla kuormitus voidaan kohdistaa siihen.
- 3.3.1.1.2. Asennelma on köytettävä kiinni maahan 3.2.6.3 kohdassa kuvatun mukaisesti.
- 3.3.1.1.3. Suojarakenteen testin aikana absorboiman energian on oltava vähintään
- $$E_{i1} = 500 + 0,5 M$$
- 3.3.1.1.4. Samoja kaavoja sovelletaan myös siinä tapauksessa, että traktorin ohjauspaikka (istuin ja ohjauspyörä) on käännettävissä.
- 3.3.1.2. Etuosan kuormitus
- 3.3.1.2.1. Kuormitus on kohdistettava vaakatasossa pystytasoon, joka on yhdensuuntainen traktorin keskitason kanssa ja sijaitsee suojarakenteen yläosan leveyden kuudesosan verran sisäänpäin traktorin keskitason suuntaisesta pystytasosta, joka koskettaa suojarakenteen äärimmäistä yläulkoreunaa.
- Kuormituspiste on se osa suojarakennetta, joka todennäköisesti osuisi ensimmäisenä maahan eteenpäin liikkuvan traktorin kaatuessa kyljelleen, eli yleensä yläreuna.
- Jos suojarakenne on tässä kohdassa kaareva tai ulkoneva, on rakennetta vahvistamatta lisättävä kiiloja, joiden avulla kuormitus voidaan kohdistaa siihen.
- 3.3.1.2.2. Asennelma on köytettävä kiinni maahan 3.2.5.3 kohdassa kuvatun mukaisesti.
- 3.3.1.2.3. Suojarakenteen testin aikana absorboiman energian on oltava vähintään
- $$E_{i1} = 500 + 0,5 M$$
- 3.3.1.2.4. Jos traktorin ohjauspaikka (istuin ja ohjauspyörä) on käännettävissä, energian on oltava suurempi edellä olevan tai seuraavista valitun kaavan antamista arvoista:
- $$E_{ii} = 2,165 \times 10^{-7} M \times L^2$$
- tai
- $$E_{ii} = 0,574 I$$
- 3.3.1.3. Kuormitus sivulta
- 3.3.1.3.1. Sivukuormitus kohdistetaan vaakatasossa traktorin keskitason kanssa kohtisuorassa olevaan pystytasoon. Kuormituspiste on se kaatumisen varalta asennetun suojarakenteen osa, joka todennäköisesti osuisi ensimmäisenä maahan sivulle suuntautuvassa kaatumisonnettomuudessa, eli yleensä yläreuna.
- 3.3.1.3.2. Asennelma on köytettävä kiinni maahan 3.2.5.3 kohdassa kuvatun mukaisesti.

- 3.3.1.3.3. Suojarakenteen testin aikana absorboiman energian on oltava vähintään

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

- 3.3.1.3.4. Jos traktorin ohjauspaikka (istuin ja ohjauspyörä) on käännettävissä, energian on oltava suurempi edellä olevan tai seuraavan kaavan antamista arvoista:

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

- 3.3.1.4. Takaosan puristus

Palkki on asetettava takaosan ylinterä rakenneosien päälle, ja puristusvoimien resultanttivoiman on kohdistuttava traktorin keskitasoon. Käytetään voimaa F_v , jossa

$$F_v = 20 M$$

Voimaa F_v kohdistetaan viiden sekunnin ajan suojarakenteen näkyvän liikkeen lakkaamisesta.

Jos suojarakenteen katon takaosa ei kestä täyttä puristusvoimaa, kuormitusta jatketaan, kunnes katto taipuu sen tason suuntaiseksi, joka yhdistää suojarakenteen yläosan traktorin takaosan siihen osaan, joka pystyy traktorin kaatuessa kannattamaan traktoria.

Sen jälkeen kuormitus poistetaan ja puristusalkki sijoitetaan suojarakenteen sen osan päälle, joka tukisi täysin kaatunutta traktoria. Tämän jälkeen toistetaan puristus voimalla F_v .

- 3.3.1.5. Etuosan puristus

Palkki on asetettava etummaisten ylinterä rakenneosien päälle, ja puristusvoimien resultantin on sijaittava traktorin keskitasolla. Käytetään voimaa F_v , jossa

$$F_v = 20 M$$

Voimaa F_v kohdistetaan viiden sekunnin ajan suojarakenteen näkyvän liikkeen lakkaamisesta.

Jos suojarakenteen katon etuosa ei kestä täyttä puristusvoimaa, kuormitusta jatketaan, kunnes katto taipuu sen tason suuntaiseksi, joka yhdistää suojarakenteen yläosan traktorin etuosan siihen osaan, joka pystyy traktorin kaatuessa kannattamaan traktoria.

Sen jälkeen kuormitus poistetaan ja puristusalkki sijoitetaan suojarakenteen sen osan päälle, joka tukisi täysin kaatunutta traktoria. Tämän jälkeen toistetaan puristus voimalla F_v .

- 3.3.1.6. Ylimääräinen ylikuormitustesti (kuvat 6.14–6.16)

Ylikuormitustesti on suoritettava aina, kun voima vähenee yli 3 prosenttia viimeisten 5 prosentin aikana taipumasta, joka saavutetaan, kun rakenne on absorboinut vaaditun energian (ks. kuva 6.15).

Ylikuormitustestissä lisätään vaakasuoraa kuormitusta asteittain 5 prosentin lisäyksin alkuperäisestä energiantarpeesta enintään 20 prosentin lisäenergiaan asti (ks. kuva 6.16).

Ylikuormitustesti on hyväksyttävä, jos tarvittavan energian kunkin 5, 10 tai 15 prosentin lisäyksen jälkeen voima vähenee vähemmän kuin 3 prosenttia 5 prosentin lisäystä kohti ja pysyy suurempana kuin $0,8 F_{max}$.

Ylikuormitustesti on hyväksyttävä, jos voima on yli $0,8 F_{max}$ sen jälkeen kun rakenne on absorboinut 20 prosenttia lisätystä energiasta.

Ylikuormitustestin aikana sallitaan lisähalkeamat tai -repeämät ja/tai tunkeutuminen

vapaaseen tilaan tai vapaan tilan suojatta jättäminen elastisen muodonmuutoksen takia. Rakenne ei saa kuitenkaan kuorman poistamisen jälkeen työntyä vapaaseen tilaan, jonka on oltava täysin suojattu.

3.3.1.7. Lisäpuristustestit

Jos puristustestin aikana syntyy halkeamia tai repeämiä, joita ei voi pitää merkityksettöminä, on välittömästi ne aiheuttaneen puristustestin jälkeen tehtävä uusi vastaava puristustesti, jossa käytettävä voima on kuitenkin 1,2 F_v .

3.3.2. Suoritettavat mittaukset

3.3.2.1. Murtumat ja halkeamat

Kaikki traktorin rakenneosat, liitokset ja kiinnitysjärjestelmät tutkitaan kunkin testin jälkeen visuaalisesti murtumien tai halkeamien löytämiseksi, mutta pieniä halkeamia merkityksettömissä osissa ei oteta huomioon.

3.3.2.2. Työntyminen vapaaseen tilaan

Suojarakenne on tutkittava jokaisen testin aikana, jotta nähtäisiin onko jokin suojarakenteen osa työntynyt 1.6 kohdassa määriteltyyn vapaaseen tilaan.

Vapaa tila ei lisäksi saa jäädä suojarakenteen suojaaman alueen ulkopuolelle. Sen katsotaan olevan rakenteen suojaaman alueen ulkopuolella, jos jokin sen osa joutuisi kosketuksiin maanpinnan kanssa traktorin kaatuessa siihen suuntaan, josta testikuormitus kohdistetaan. Sen arvioimiseksi on etu- ja takarenkaiden ja raidevälin säädöt asetettava pienimpiin valmistajan ilmoittamiin arvoihin.

3.3.2.3. Taakse asennettuun kovaan osaan kohdistettavat testit

Jos traktori on varustettu jäykällä osalla, kotelolla tai muulla kuljettajan istuimen taakse sijoitetulla kovalla osalla, tätä osaa pidetään suojapisteenä traktorin kaatuessa sivulle tai taaksepäin. Kuljettajan istuimen taakse sijoitetun kovan osan on kestettävä sarkymättä tai vapaaseen tilaan työntymättä alaspäin suuntautuva voima F_i , jossa

$$F_i = 15 M$$

ja joka kohdistetaan kohtisuoraan turvakehyksen yläosaan traktorin keskitasolla. Voima kohdistetaan aluksi 40 asteen kulmassa maanpinnan suuntaiseen linjaan nähden kuvan 6.12 mukaisesti. Kovan osan on oltava vähintään 500 mm leveä (ks. kuva 6.13).

Sen on lisäksi oltava riittävän jäykkä ja tukevasti kiinnitetty traktorin takaosaan.

3.3.2.4. Elastinen taipuma sivukuormituksessa

Elastinen taipuma on mitattava (810 + av) mm istuimen mittapisteen yläpuolella pystytasolla, johon kuorma kohdistetaan. Tässä mittauksessa voidaan käyttää mitä tahansa kuvassa 6.11 esitetyn laitteen kaltaista laitetta.

3.3.2.5. Pysyvä taipuma

Suojarakenteen pysyvä taipuma on kirjattava viimeisen puristustestin jälkeen. Sitä varten on ennen testin alkua kirjattava kaatumisen varalta asennetun suojarakenteen tärkeimpien osien sijainti suhteessa istuimen mittapisteeseen.

3.4. ***Laajentaminen muihin traktorimalleihin***

3.4.1. [Ei sovelleta]

3.4.2. Tekninen laajentaminen

Jos traktoriin, suojarakenteeseen tai sen kiinnitykseen traktoriin tehdään teknisiä

muutoksia ja sillä edellytyksellä, että traktori ja suojarakenne ovat läpäisseet 3.1.3. ja 3.1.4 kohdassa määritellyt alustavat poikittaisvakavuus- ja pyörähtämisen keskeytymisen testit ja että 3.3.2.3 kohdassa määritelty taakse asennettu kova osa on testattu tässä kohdassa kuvatulla menetelmällä (paitsi 3.4.2.2.4), alkuperäisen testin tehnyt testausasema voi antaa teknistä laajennusta koskevan selosteen seuraavissa tapauksissa:

- 3.4.2.1. Rakennetestien tulosten laajentaminen toisiin traktorimalleihin
- Isku- ja puristustestejä ei tarvitse tehdä kaikille traktorimalleille, jos suojarakenne ja traktori ovat 3.4.2.1.1–3.4.2.1.5 kohdassa tarkoitettujen vaatimusten mukaiset.
- 3.4.2.1.1. Rakenteen (taakse asennettu kova osa mukaan luettuna) on oltava samanlainen kuin testattu rakenne.
- 3.4.2.1.2. Tarvittava energia saa olla enintään 5 % suurempi kuin alkuperäistä testiä varten laskettu energia.
- 3.4.2.1.3. Kiinnitysmenetelmän ja niiden traktorin osien, joihin suojarakenne kiinnitetään, on oltava samanlaiset;
- 3.4.2.1.4. Sellaisten osien, jotka saattavat tukea suojarakennetta, kuten lokasuojien ja konepellin, on oltava samanlaiset;
- 3.4.2.1.5. Suojarakenteen sisällä sijaitsevan istuimen sijainnin ja kriittisten mittojen sekä suojarakenteen asennon traktoriin nähden on oltava sellaiset, että vapaa tila olisi jäänyt taipuneen rakenteen suojaan kaikissa testeissä (tämä on tarkastettava käyttämällä samaa vapaan tilan vertailupistettä kuin alkuperäisessä testauselosteessa, eli joko istuimen vertailupistettä SRP tai istuimen mittapistettä SIP).
- 3.4.2.2. Rakennetestien tulosten laajentaminen muutettuihin suojarakenteen malleihin
- Tätä menettelyä on noudatettava, kun 3.4.2.1 kohdan säännökset eivät täyty. Sitä ei saa käyttää, jos menetelmä, jolla suojarakenne kiinnitetään traktoriin, ei ole samojen periaatteiden mukainen (jos esim. kumiset tuet korvataan ripustuslaitteella).
- 3.4.2.2.1. Muutokset, joilla ei ole mitään vaikutusta alkuperäisen testin tuloksiin (esim. lisätarvikkeen kiinnitysalustan hitsaaminen ei-kriittiseen paikkaan rakenteessa), SIP-pisteen sijainnin suhteen erilaisten lisäistuinten sijoittaminen suojarakenteeseen (tarkastettava, että uudet vapaat tilat pysyvät taipuneen rakenteen suojaamina kaikissa testeissä).
- 3.4.2.2.2. Muutokset, jotka saattavat vaikuttaa alkuperäisen testin tuloksiin asettamatta kuitenkaan kyseenalaiseksi suojarakenteen hyväksyttävyyttä (esim. muutos rakennekomponenttiin tai menetelmään, jolla suojarakenne kiinnitetään traktoriin). Tällöin voidaan tehdä validointitesti, jonka tulokset kirjataan laajennuselosteeseen.
- Tällaiseen laajennukseen sovelletaan seuraavia rajoituksia:
- 3.4.2.2.2.1. Ilman validointitestiä voidaan hyväksyä enintään viisi laajennusta.
- 3.4.2.2.2.2. Validointitestin tulokset hyväksytään laajennusta varten, jos kaikki tämän liitteen mukaiset vaatimukset ja seuraavat edellytykset täyttyvät:
- Kunkin iskutestin jälkeen mitattu taipuma ei poikkea kumpaankaan suuntaan yli 7:ää prosenttia niistä mittaustuloksista, jotka on kirjattu alkuperäiseen testauselosteeseen tuolloin tehtyjen iskutestien jälkeen (dynaamiset testit).
 - Tarvittavan energiatason saavuttamisen jälkeen eri vaakatasoisissa kuormitustesteissä mitattu voima ei poikkea kumpaankaan suuntaan yli 7:ää prosenttia alkuperäisessä testissä tarvittavan energiatason saavuttamisen jälkeen mitatusta voimasta, eikä tarvittavan energiatason saavuttamisen jälkeen eri vaakatasoisissa kuormitustesteissä mitattu taipuma⁽⁴⁾ poikkea yli 7:ää prosenttia

alkuperäisessä testissä tarvittavan energiatason saavuttamisen jälkeen mitatusta taipumasta (staattiset testit).

- 3.4.2.2.2.3. Samaan laajennusselosteeseen voidaan sisällyttää useampia suojarakenteen muutoksia, jos ne edustavat saman suojarakenteen eri vaihtoehtoja. Yhdessä laajennusselosteessa voidaan kuitenkin hyväksyä vain yksi validointitesti. Testaamatta jätetyt vaihtoehdot on kuvattava laajennusselosteessa omassa erityisessä osiossaan.
- 3.4.2.2.3. Lisäys valmistajan ilmoittamaan jo testatun suojarakenteen vertailumassaan. Jos valmistaja haluaa säilyttää saman hyväksyntänumeron, voidaan antaa laajennusseloste validointitestin suorittamisen jälkeen (tällöin ei sovelleta 3.4.2.2.2.2 kohdassa vahvistettuja ± 7 prosentin rajoituksia).
- 3.4.2.2.4. Taakse asennetun kovan osan muuttaminen tai lisääminen. On tarkastettava, että vapaa tila pysyy taipuneen rakenteen suojassa kaikissa testeissä uusi tai muutettu taakse asennettu kova osa huomioon otettuna. Taakse asennettu kova osa on validoitava suorittamalla 3.3.2.3 kohdassa kuvattu testi, jonka tulokset on kirjattava laajennusselosteeseen.
- 3.5. [Ei sovelleta]
- 3.6. *Suojarakenteiden kylmäkäyttäytyminen***
- 3.6.1. Jos suojarakenteella väitetään olevan ominaisuuksia, jotka estävät kylmän sään aiheuttamaa haurastumista, valmistajan on annettava siitä yksityiskohtaiset tiedot, jotka on sisällytettävä selosteeseen.
- 3.6.2. Seuraavien vaatimusten ja menettelyjen tarkoituksena on parantaa lujuutta ja antaa kestävyyttä haurasmurtumia vastaan alhaisissa lämpötiloissa. Seuraavien materiaaleja koskevien vähimmäisvaatimusten olisi hyvä täyttyä, kun arvioidaan suojarakenteen soveltuvuutta käytettäväksi alhaisissa lämpötiloissa maissa, joissa tällaista lisäsuojasta tarvitaan.
- 3.6.2.1. Pulteilla ja muttereilla, joilla suojarakenne kiinnitetään traktoriin ja suojarakenteen rakenneosat liitetään toisiinsa, on oltava tarkistettut sopivat kylmänkesto-ominaisuudet.
- 3.6.2.2. Kaikkien hitsauselektrodien, joita käytetään rakenneosien ja kiinnikkeiden valmistuksessa, on oltava suojarakenteen kanssa yhteensopivia 3.6.2.3 kohdassa esitetyn mukaisesti.
- 3.6.2.3. Suojarakenteen rakenneosissa käytettävien teräsmateriaalien on oltava sitkeydeltään varmennettua materiaalia, joka täyttää taulukossa 6.1 annetut vähimmäisiskuenergiavaatimukset Charpy V -iskukokeessa. Teräksen laji ja laatuluokka on määriteltävä standardin ISO 630:1995 mukaisesti.
- Teräksen, jonka paksuus pelkän valssauksen jälkeen on alle 2,5 mm ja hiilipitoisuus alle 0,2 prosenttia, katsotaan täyttävän tämän vaatimuksen.
- Muista materiaaleista kuin teräksestä valmistetuilla suojarakenteen rakenneosilla on oltava vastaava iskusitkeys alhaisissa lämpötiloissa.
- 3.6.2.4. Charpy V -iskuenergiavaatimuksia testattaessa näytekappale ei saa olla pienempi kuin suurin taulukossa 6.1 mainittu koko, jonka materiaali kestää.
- 3.6.2.5. Charpy V -iskukokeet on tehtävä standardissa ASTM A 370-1979 vahvistetun menettelyn mukaisesti; näytekappaleen koon on kuitenkin vastattava taulukossa 6.1 annettuja mittoja.
- 3.6.2.6. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää tiivistettyä tai puolitiivistettyä terästä, josta on esitettävä asianmukaiset eritelmät. Teräksen laji ja laatuluokka on määriteltävä standardin ISO 630:1995/Amd 1:2003 mukaisesti.
- 3.6.2.7. Näytekappaleiden on oltava pitkittäisiä ja peräisin levy-, putkiprofiili- tai rakenneteräksestä ennen sen muotoilua tai hitsaamista käytettäväksi suojarakenteessa.

Putkiprofiili- tai rakenneteräksestä otettavat näytekappaleet on otettava mitoiltaan suurimman sivun keskeltä ilman hitsaussaumoja.

Näytekappaleen koko	Energia lämpötilassa	Energia lämpötilassa
	-30 °C	-20 °C
mm	J	J^{b)}
10 x 10 ^{a)}	11	27,5
10 x 9	10	25
10 x 8	9,5	24
10 x 7,5 ^{a)}	9,5	24
10 x 7	9	22,5
10 x 6,7	8,5	21
10 x 6	8	20
10 x 5 ^{a)}	7,5	19
10 x 4	7	17,5
10 x 3,5	6	15
10 x 3	6	15
10 x 2,5 ^{a)}	5,5	14

Taulukko 6.1

Vähimmäisiskuenergia Charpy V -iskukokeessa

a) Suositeltava koko. Näytekappale ei saa olla pienempi kuin suurin suositeltava koko, jonka materiaali kestää.

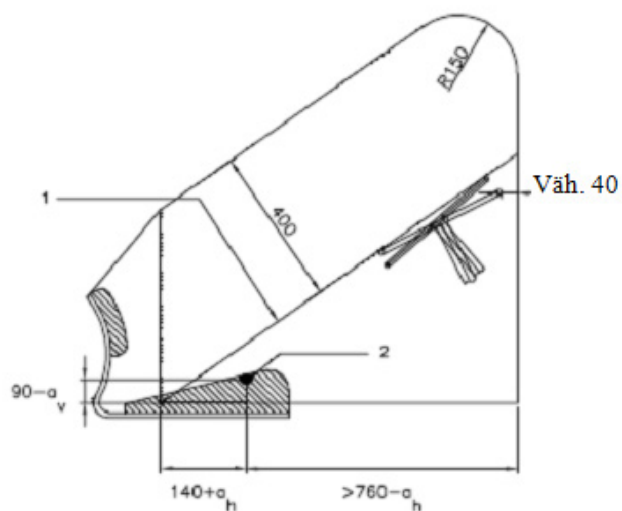
b) Energiavaatimus lämpötilassa -20 °C on 2,5 kertaa lämpötilalle -30 °C vahvistettu arvo. Iskuenergialujuuteen vaikuttaa muitakin tekijöitä: valssaussuunta, myötölujuus, rakeiden suuntaisuus ja hitsaus. Nämä tekijät on otettava huomioon terästä valittaessa ja käytettäessä.

3.7. [Ei sovelleta]

Kuva 6.1

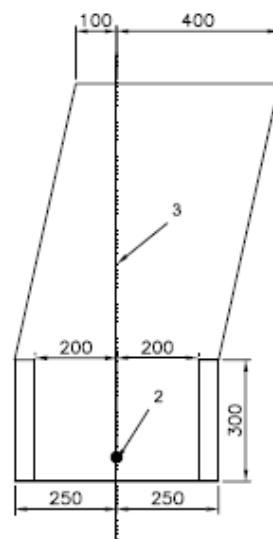
Vapaa tila

Mitat millimetreinä

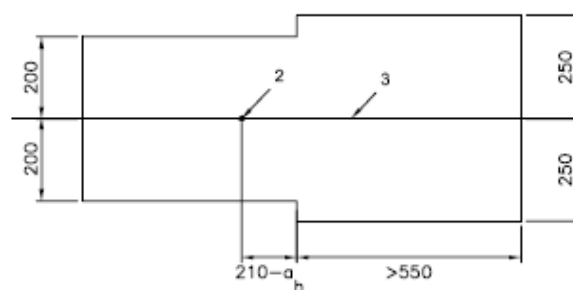


Kuva 6.1.a
Näkymä sivulta

Leikkaus vertailutason kautta



Kuva 6.1.b
Näkymä takaa

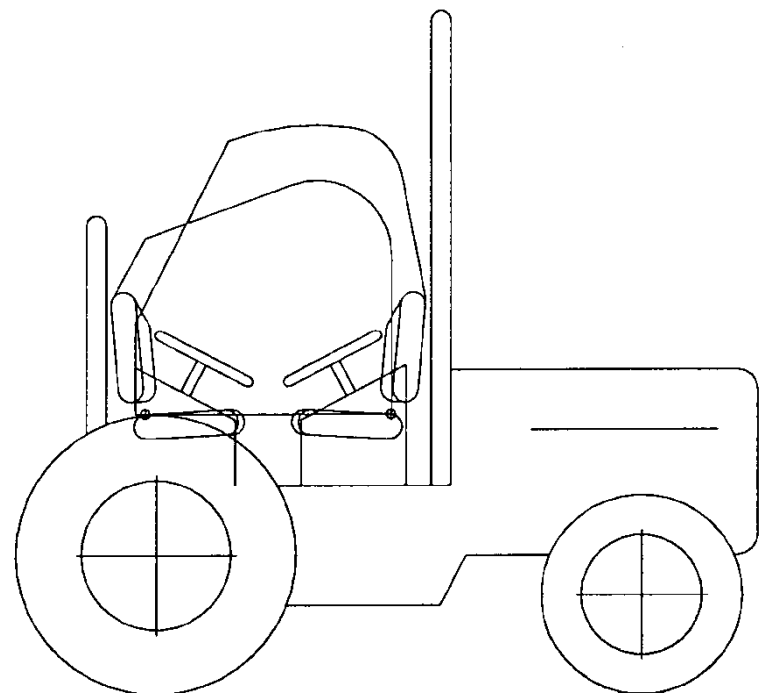


Kuva 6.1.c
Näkymä ylhäältä

- 1 – Vertailulinja
- 2 – Istuimen mittapiste
- 3 – Vertailutaso

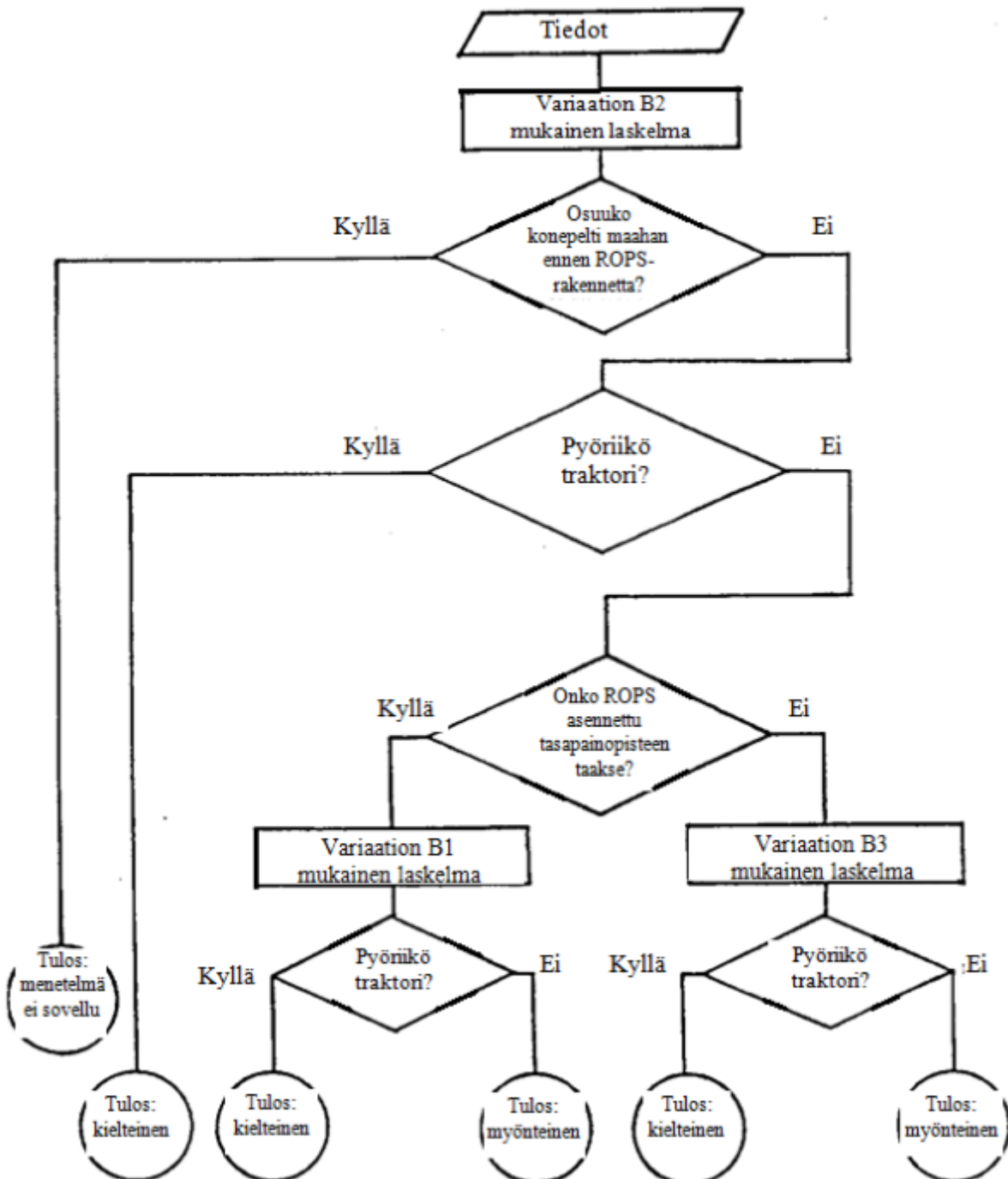
Kuva 6.2

Vapaa tila traktoreissa, joissa ohjauspaikka (istuin ja ohjauspyörä) on käännettävissä



Kuva 6.3

Prosessikaavio, jolla määritetään eteen kaatumisen varalta asennetulla suojarakenteella (ROPS) varustetun sivulle kaatuvan traktorin pyörähtämisen jatkuminen



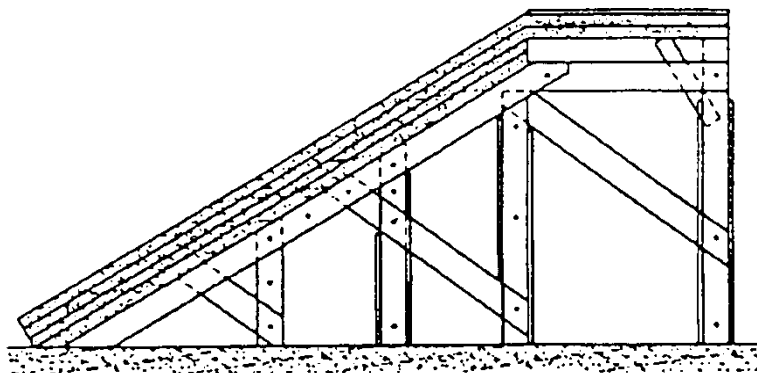
Variaatio B1: Suojarakenteen osuupiste pituussuuntaisen epävakaa tasapainopisteen takana

Variaatio B2: Suojarakenteen osuupiste lähellä pituussuuntaista epävakaa tasapainopistettä

Variaatio B3: Suojarakenteen osumapiste pituussuuntaisen epävakaan tasapainopisteen edessä

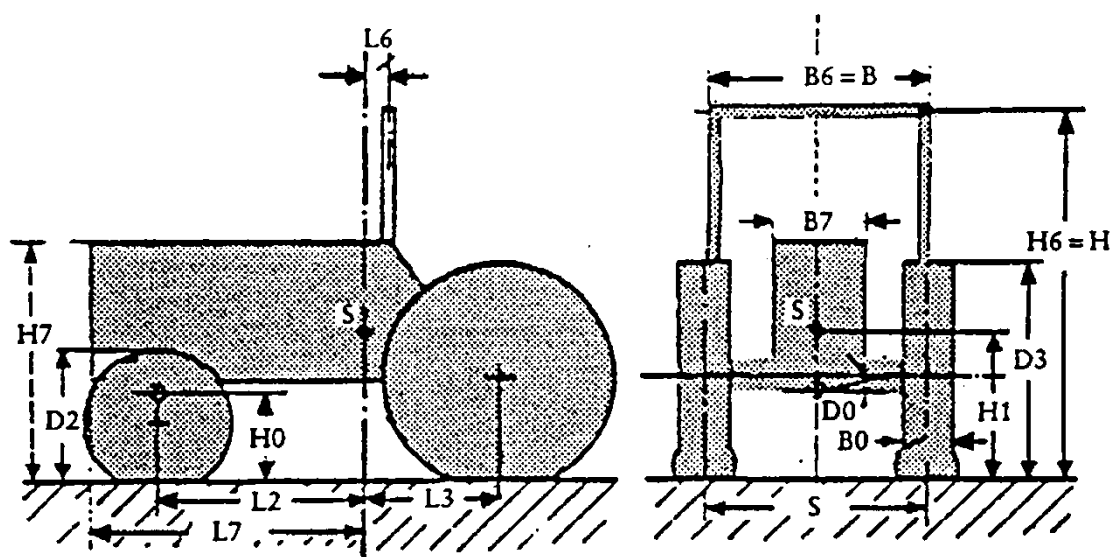
Kuva 6.4

Laite, jolla testataan pyörähtämistä estävät ominaisuudet kaltevuussuhteessa 1:1,5



Kuva 6.5

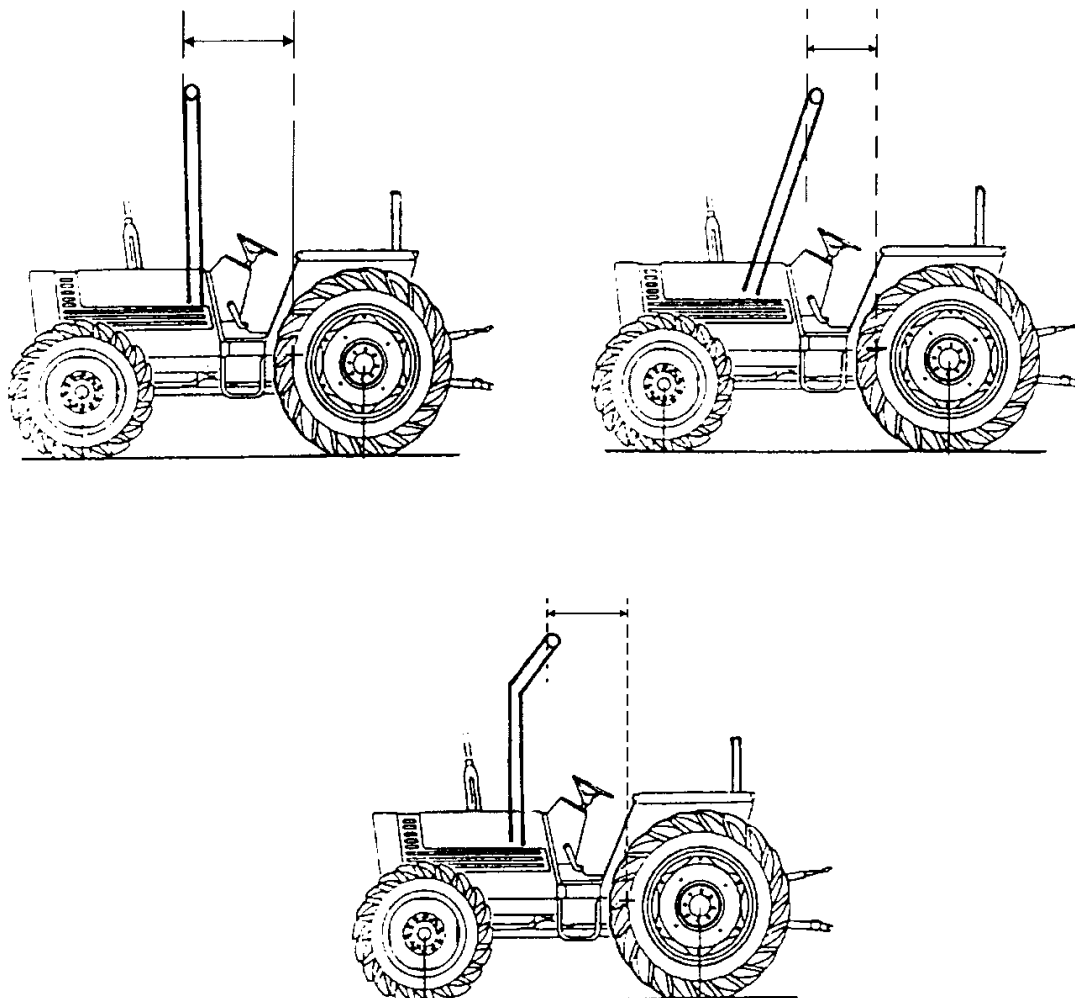
**Pyöriessään kolmiakselisesti käyttäytyvän traktorin kaatumisen
laskennassa tarvittavat tiedot**



Huomautus: D_2 ja D_3 olisi mitattava täydellä akselikuormalla

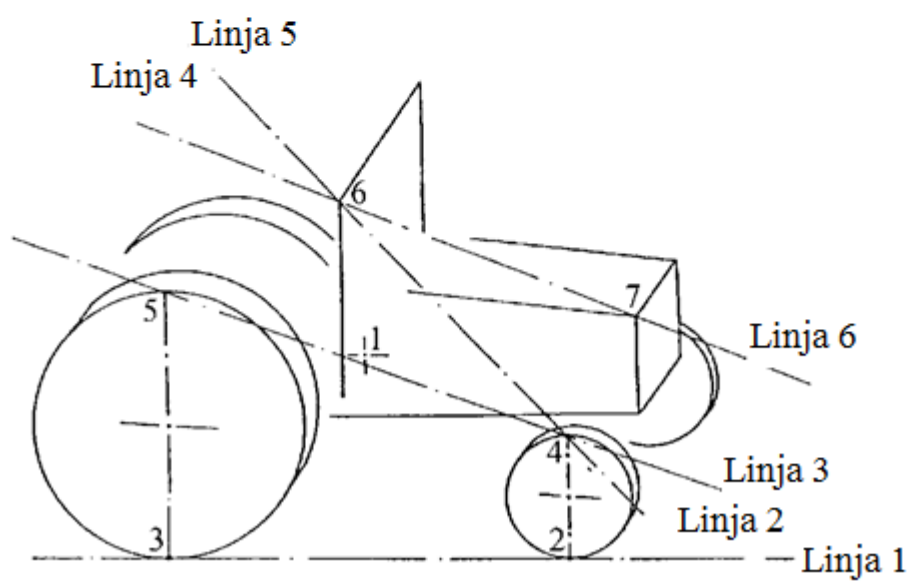
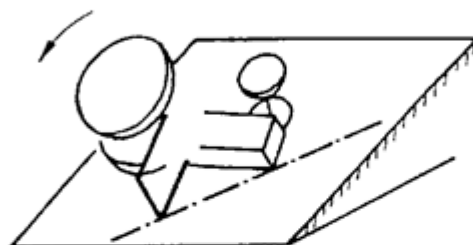
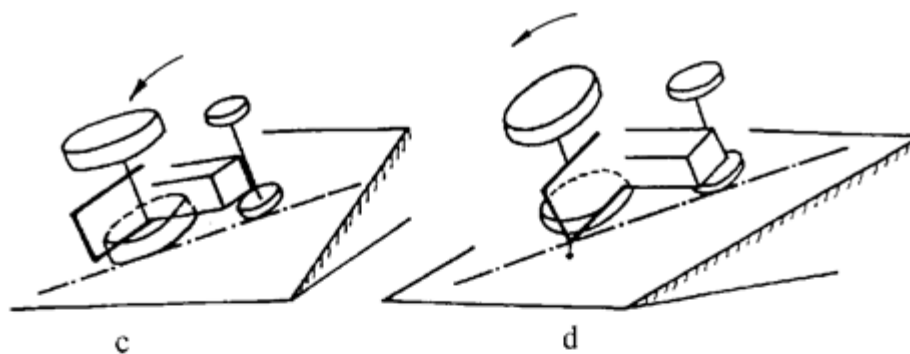
Kuvat 6.6.a, 6.6.b ja 6.6.c

**Painopisteen ja
suojarakenteen suhteen etummaisena leikkauspisteen vaakasetäisyys (L6)**



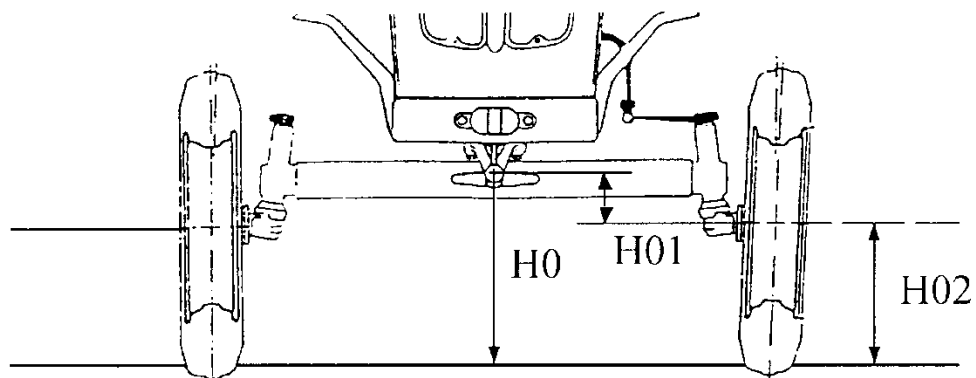
Kuva 6.7

**Osumapisteiden määrittäminen
suojarakenteen leveyden (B6)
ja konepellin korkeuden (H7) mittaamiseksi**



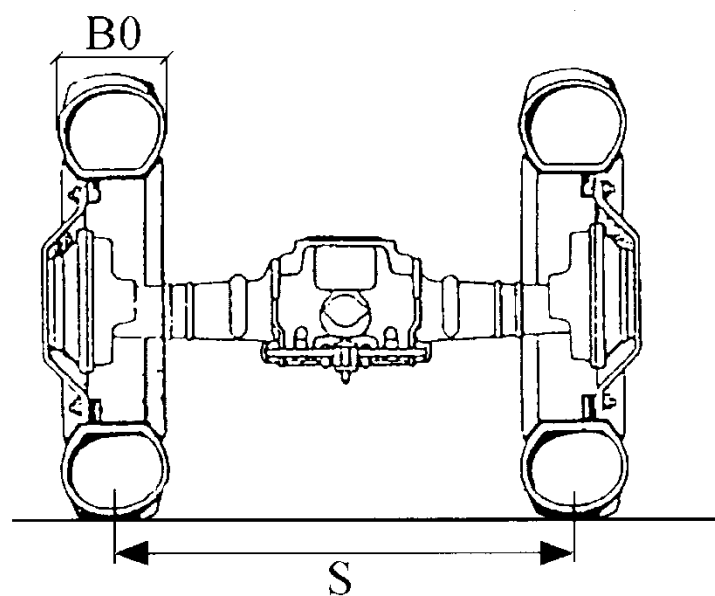
Kuva 6.8

Etuakselin nivelkohdan korkeus (H0)



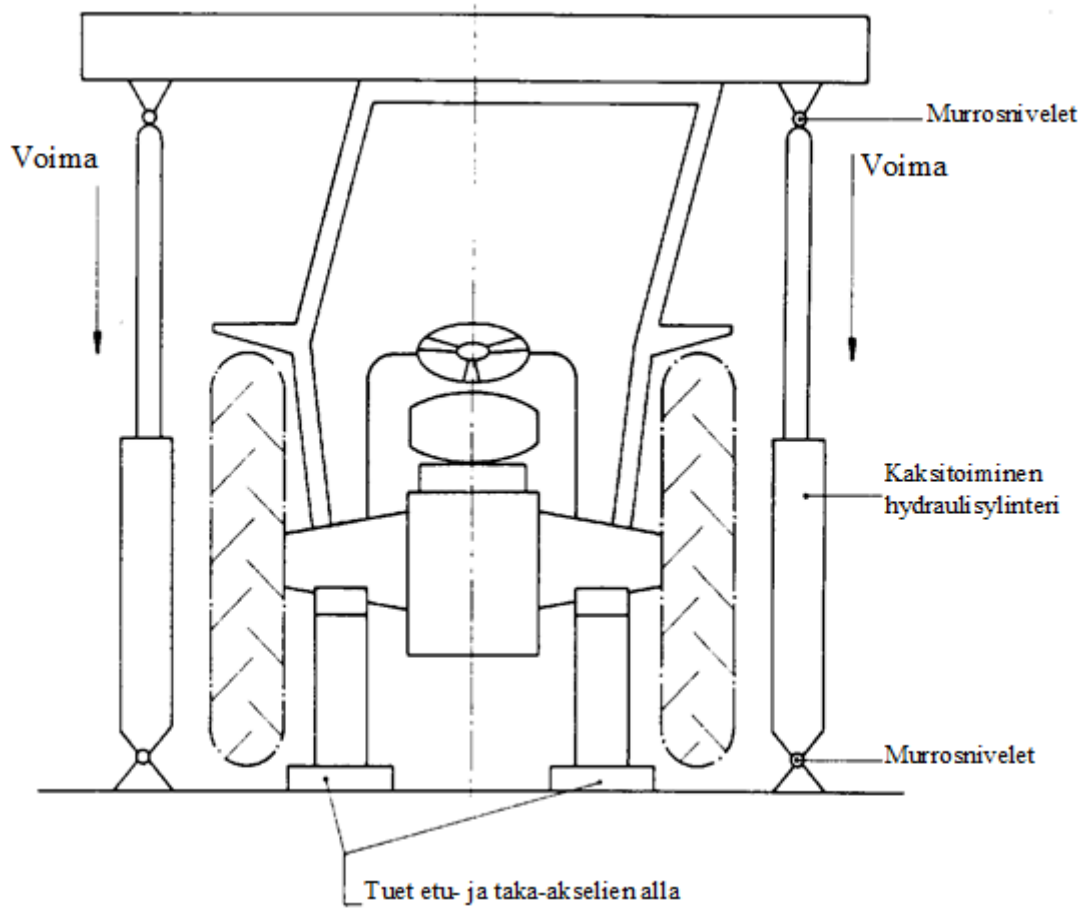
Kuva 6.9

Takaraideleveys (S) ja takarenkaan leveys (B0)

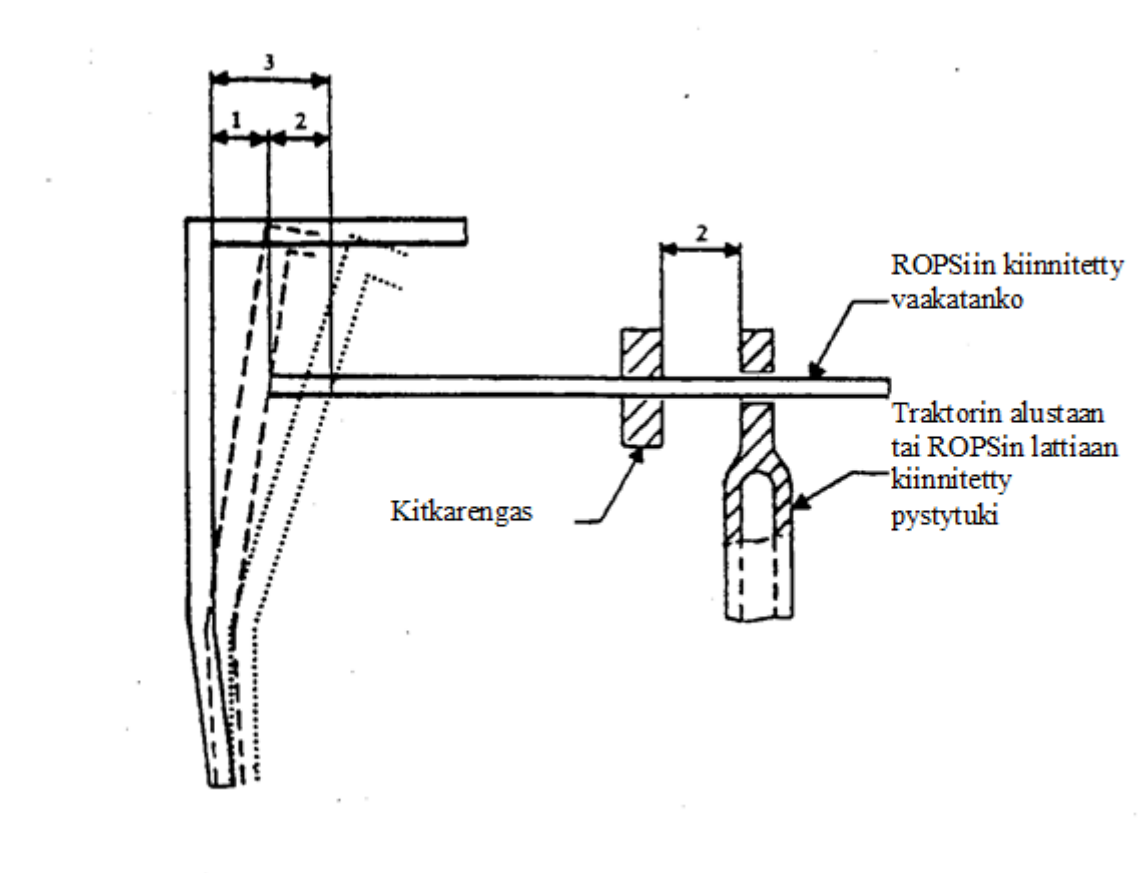


Kuva 6.10

Esimerkki traktorin puristuslaitteesta



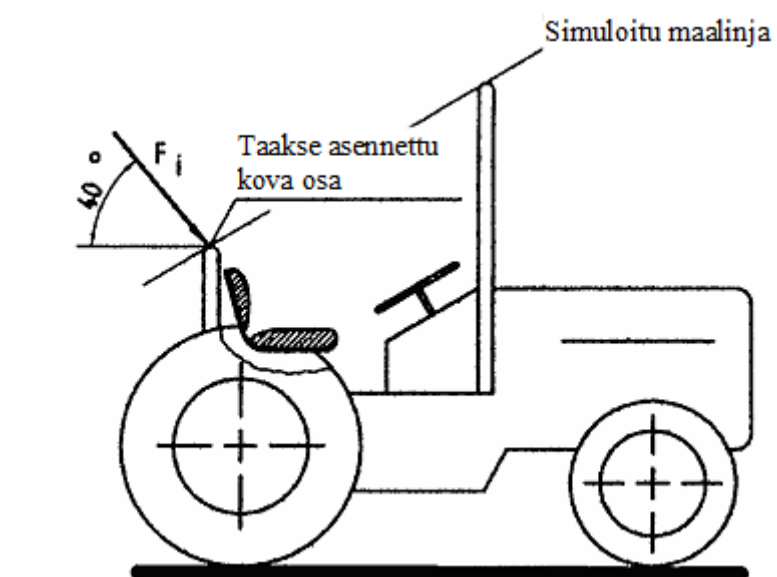
Esimerkki elastisen taipuman mittauslaitteesta



- 1 – Pysyvä taipuma
- 2 – Elastinen taipuma
- 3 – Kokonaistaipuma (pysyvä ja elastinen)

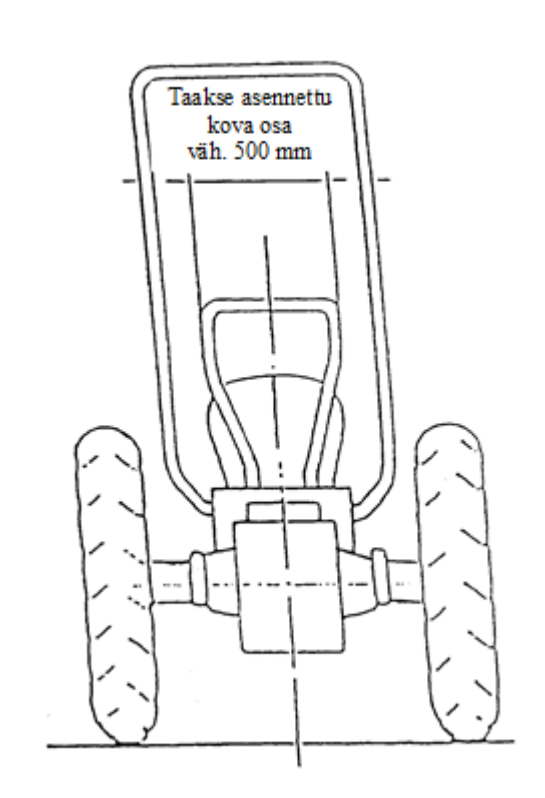
Kuva 6.12

Simuloitu maalinja



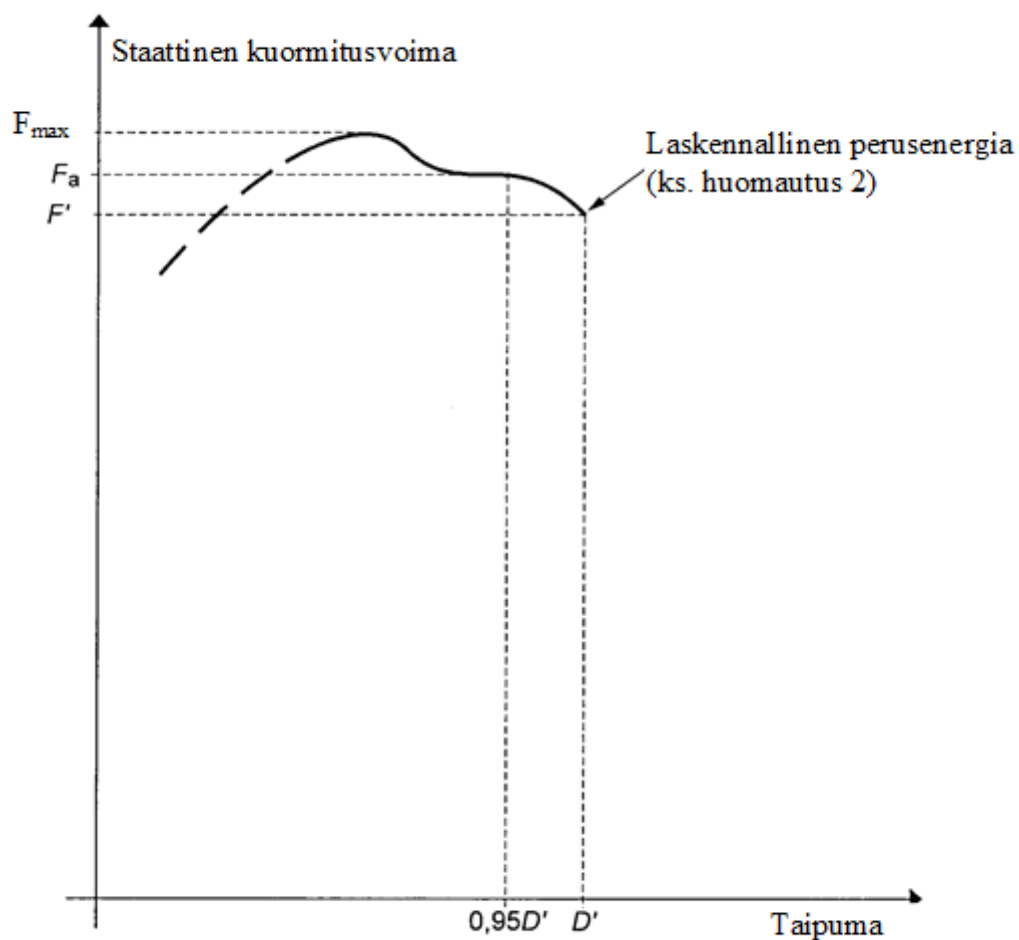
Kuva 6.13

Taakse asennetun kovan osan vähimmäisleveys



Kuva 6.14

Voima-taipumakäyrä
Ylikuormitustestiä ei tarvita

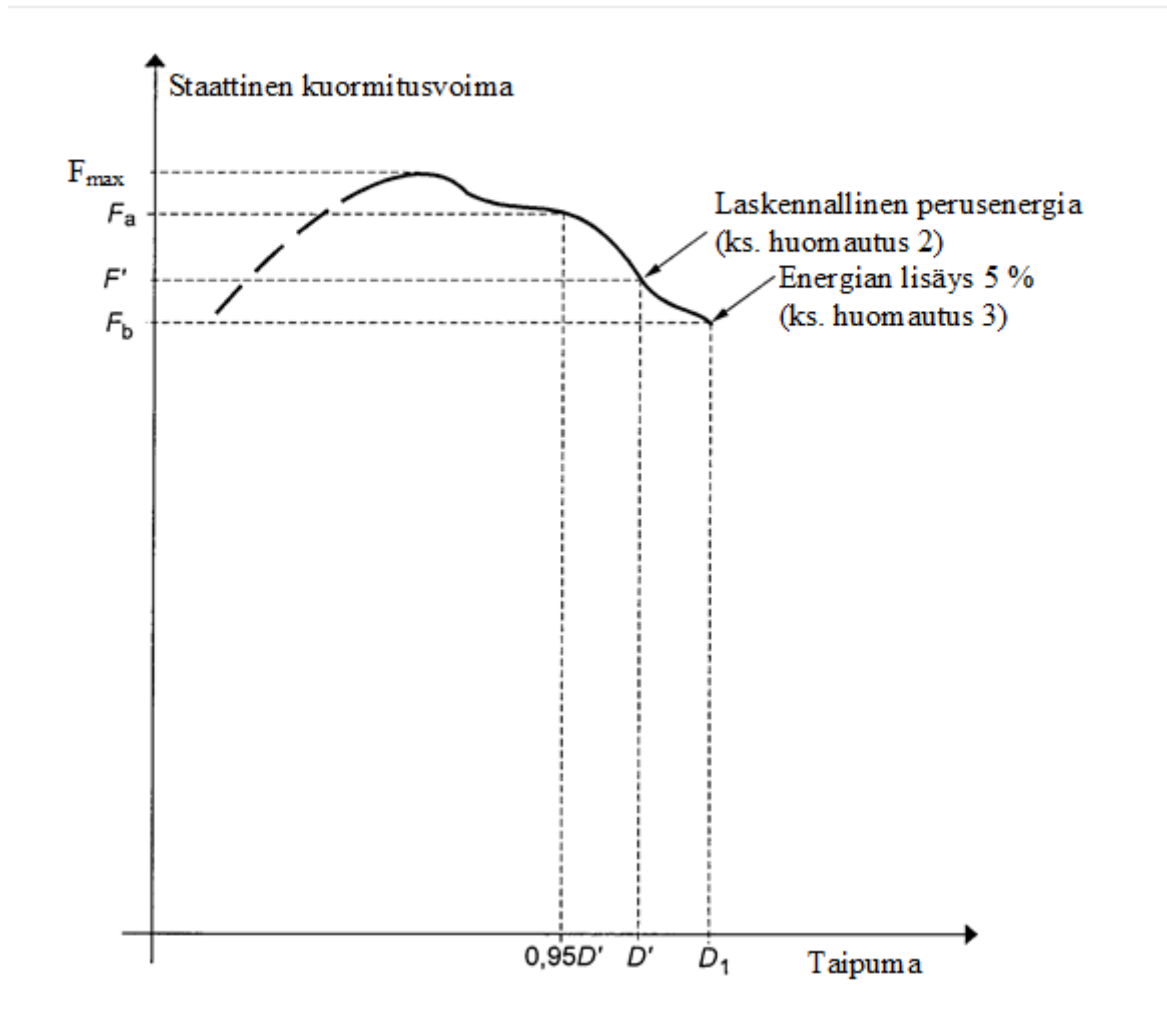


Huomautukset:

1. Määritetään F_a suhteessa arvoon $0,95 D'$
2. Ylikuormitustestiä ei tarvita, koska $F_a \leq 1,03 F'$

Kuva 6.15

**Voima-taipumakäyrä
Ylikuormitustesti tarvitaan**

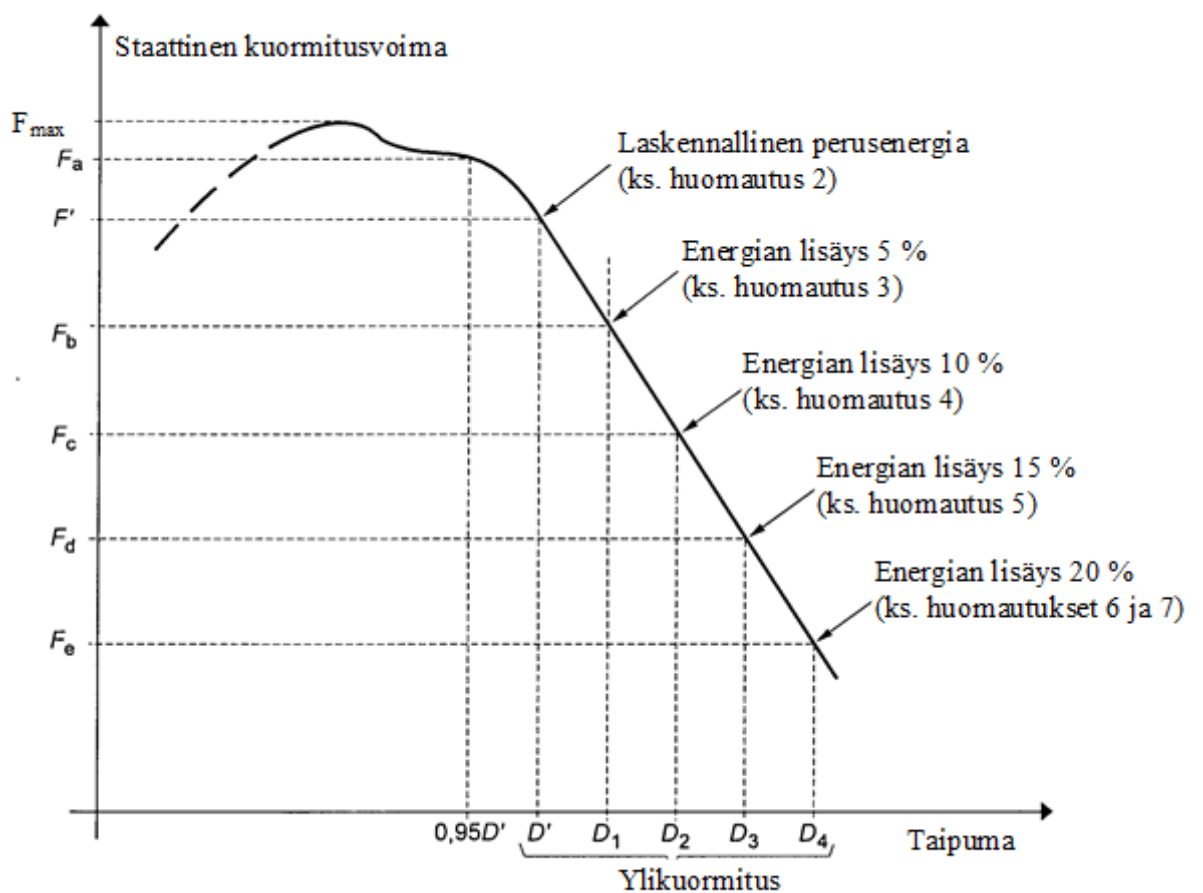


Huomautukset:

1. Määritetään F_a suhteessa arvoon $0,95 D'$
2. Ylikuormitustesti tarvitaan, koska $F_a > 1,03 F'$
3. Ylikuormitustestin tulos hyväksyttävä, koska $F_b > 0,97F'$ ja $F_b > 0,8F_{\max}$

Kuva 6.16

Voima-taipumakäyrä Ylikuormitustestiä jatkettava



Huomautukset:

1. Määritetään F_a suhteessa arvoon $0,95 D'$
2. Ylikuormitustesti tarvitaan, koska $F_a > 1,03 F'$
3. Koska $F_b < 0,97 F'$, ylikuormitusta jatkettava
4. Koska $F_c < 0,97 F_b$, ylikuormitusta jatkettava
5. Koska $F_d < 0,97 F_c$, ylikuormitusta jatkettava
6. Ylikuormitustestin tulos hyväksyttävä, jos $F_e > 0,8 F_{max}$
7. Testi hylätään, jos kuormitus laskee alle arvon $0,8 F_{max}$

B2 VAIHTOEHTOINEN DYNAAMINEN TESTAUSMENETELMÄ

Tässä jaksossa esitetään dynaaminen testausmenetelmä, joka on vaihtoehto B1 jaksossa esitetylle staattiselle testausmenetelmälle.

4. SÄÄNNÖT JA OHJEET

4.1. Edellytykset lujuuksiteille

Katso staattista testausta koskevat vaatimukset.

4.2. Edellytykset suojarakenteiden ja niiden traktoreihin kiinnityksen lujuuden testaukselle

4.2.1. Yleiset vaatimukset

Katso staattista testausta koskevat vaatimukset.

4.2.2. Testit

4.2.2.1. Testien järjestys dynaamisen menetelmän mukaisesti

Testien järjestys on seuraava (ottamatta kuitenkaan huomioon 4.3.1.6 ja 4.3.1.7 kohdassa mainittuja lisätestejä):

(1) rakenteen takaosaan kohdistuva isku
(ks. 4.3.1.1 kohta);

(2) takaosan puristustesti
(ks. 4.3.1.4 kohta);

(3) rakenteen etuosaan kohdistuva isku
(ks. 4.3.1.2 kohta);

(4) rakenteen sivuosaan kohdistuva isku
(ks. 4.3.1.3 kohta);

(5) rakenteen etuosan puristus
(ks. 4.3.1.5 kohta);

4.2.2.2. Yleiset vaatimukset

4.2.2.2.1. Jos jokin traktorin kiinnitysosa särkyy tai liikkuu testin aikana, testi aloitetaan uudelleen.

4.2.2.2.2. Testin aikana traktoriin tai suojarakenteeseen ei saa tehdä korjauksia eikä säätöjä.

4.2.2.2.3. Traktorin vaihteiston on oltava vapaa-asennossa ja jarrujen pois käytöstä testin ajan.

4.2.2.2.4. Jos traktorissa on jousitusjärjestelmä traktorin korin ja pyörien välillä, se on lukittava testien ajaksi.

- 4.2.2.2.5. Sivun, johon ensimmäinen rakenteen taakse kohdistuva isku kohdistetaan, on oltava se sivu, johon isku- tai kuormitussarjojen kohdistaminen tapahtuu testauksen suorittavien viranomaisten mielestä rakenteen kannalta epäsuotuisimmissa oloissa. Sivuun kohdistuva isku ja taakse kohdistuva isku on kohdistettava suojarakenteen pituussuuntaisen keskitason kummallekin puolelle. Eteen kohdistuva isku on kohdistettava samalle puolelle suojarakenteen pituussuuntaista keskitasoa kuin sivuun kohdistuva isku.
- 4.2.3. Hyväksymisedellytykset
- 4.2.3.1. Suojarakenteen katsotaan täyttävän lujuusvaatimukset, jos se täyttää seuraavat edellytykset:
- 4.2.3.1.1. rakenteessa ei minkään osatestin jälkeen saa olla 4.3.2.1 kohdassa tarkoitettuja halkeamia tai repeämiä, tai
- 4.2.3.1.2. Jos jonkin testin aikana syntyy merkittäviä repeämiä tai halkeamia, on välittömästi repeämien tai halkeamien synnyttäneen isku- tai puristustestin jälkeen tehtävä 4.3.1.6 tai 4.3.1.7 kohdassa määritelty lisätesti;
- 4.2.3.1.3. Mikään suojarakenteen osa ei muissa testeissä kuin ylikuormitustestissä saa työntyä 1.6 kohdassa määriteltyyn vapaaseen tilaan.
- 4.2.3.1.4. rakenteen on suojattava kaikki vapaan tilan osat muissa testeissä kuin ylikuormitustestissä 4.3.2.2 kohdan mukaisesti;
- 4.2.3.1.5. suojarakenne ei testien aikana saa aiheuttaa haittaa istuinrakenteelle;
- 4.2.3.1.6. 4.3.2.4 kohdan mukaisesti mitatun elastisen taipuman on oltava pienempi kuin 250 mm.
- 4.2.3.2. Traktorissa ei saa olla lisälaitteita, jotka aiheuttaisivat vaaraa kuljettajalle. Siinä ei saa olla ulkonevaa osaa tai lisälaitetta, joka todennäköisesti vahingoittaisi kuljettajaa traktorin kaatuessa, tai lisälaitetta tai osaa, johon hän todennäköisesti juuttuisi kiinni – esimerkiksi säärestään tai jalkaterästään – rakenteen taipumien vuoksi.
- 4.2.4. [Ei sovelleta]
- 4.2.5. Laitteet ja välineet dynaamisia testejä varten
- 4.2.5.1. Heiluripaino
- 4.2.5.1.1. Heiluripaino on ripustettava kahdella ketjulla tai vaijerilla vähintään 6 m maanpinnan yläpuolella sijaitsevista saranakohdista. Ripustetun painon korkeutta sekä painon ja sitä kannattavien ketjujen tai vaijerien välistä kulmaa on voitava säätää erikseen.
- 4.2.5.1.2. Heiluripainon massan on oltava $2\,000 \pm 20$ kg ilman ketjujen tai vaijerien massaa, joka saa olla enintään 100 kg. Iskupinnan sivujen pituuden tulee olla 680 ± 20 mm (ks. kuva 6.26). Paino on täytettävä siten, että sen painopisteen sijainti on muuttumaton ja osuu

yhteen paralleelipedin geometrisen keskipisteen kanssa.

- 4.2.5.1.3. Paralleelipedi on yhdistettävä sitä taaksepäin vetävään järjestelmään pikairrotusmekanismilla, joka on suunniteltu siten ja sijaitsee sellaisessa kohdassa, että heiluripaino voidaan vapauttaa ilman että paralleelipedi heilahtaa heilurin heiluntatasoon nähden kohtisuorassa olevan vaaka-akselinsa ympäri.
- 4.2.5.2. Heilurin tuet
- Heilurin saranakohdat on kiinnitettävä tiukasti, niin etteivät ne voi siirtyä mihinkään suuntaan enemmän kuin 1 prosentin putoamiskorkeudesta.
- 4.2.5.3. Kiinnitysköydet
- 4.2.5.3.1. Joustamattomaan alustaan heilurin alapuolelle on kiinnitettävä tiukasti kiinnityskiskot, joiden raideleveys on sopiva ja jotka käsittävät tarvittavan alan traktorin kiinnittämiseksi kaikissa kuvatuissa tapauksissa (ks. kuvat 6.23, 6.24 ja 6.25).
- 4.2.5.3.2. Traktori on köytettävä kiinni kiskoihin vaijerilla, joka on pyöreää, sisäosaltaan säikeistä punottua, rakenteeltaan 6 x 19 standardin ISO 2408:2004 mukaisesti ja jonka nimellisläpimitta on 13 mm. Metallisäikeiden vetomurtolujuuden on oltava 1770 MPa.
- 4.2.5.3.3. Niveltraktorin keskinivel on tuettava ja köytettävä kiinni sopivalla tavalla kaikkia testejä varten. Sivulta tulevia iskutestejä varten nivel on tuettava lisäksi iskun vastakkaiselta sivulta. Etu- ja takapyörien ei tarvitse olla samassa linjassa, jos se helpottaa vaijerien kiinnittämistä asianmukaisella tavalla.
- 4.2.5.4. Pyörien tuki ja palkki
- 4.2.5.4.1. Pyörien tukena iskutesteissä on käytettävä neliömitaltaan 150 mm:n havupuupalkkia (ks. kuvat 6.27, 6.28 ja 6.29).
- 4.2.5.4.2. Sivuttaisessa iskutestissä on kiinnitettävä havupuupalkki lattiaan pönkittämään iskun vastakkaisella sivulla olevan pyörän vannetta (ks. kuva 6.29).
- 4.2.5.5. Niveltraktoreiden tuet ja köydet
- 4.2.5.5.1. Niveltraktoreita varten on käytettävä lisätukia ja -köysiä. Niiden tarkoituksena on varmistaa, että se osa traktorista, johon suojarakenne on asennettu, on yhtä jäykkä kuin nivelettömän traktorin vastaava osa.
- 4.2.5.5.2. Lisätietoja isku- ja puristustestejä varten esitetään 4.3.1 kohdassa.
- 4.2.5.6. Rengaspaineet ja taipumat
- 4.2.5.6.1. Traktorin renkaat eivät saa olla nestepainolastatut, ja ne on täytettävä traktorin valmistajan peltotyötä varten määäämiin paineisiin.
- 4.2.5.6.2. Kiinnitykset on kiristettävä kussakin tapauksessa niin, että renkaiden taipuma vastaa

12:ta prosenttia renkaan seinämän korkeudesta (maanpinnan ja vanteen alimman pisteen välinen etäisyys) ennen kiristystä.

4.2.5.7. Puristuslaite

Kuvassa 6.10 esitetyn laitteen on pystyttävä kohdistamaan alaspäin suuntautuva voima suojarakenteeseen murrosnivelillä kuormitusmekanismiin yhdistetyn noin 250 mm leveän jäykän palkin kautta. On käytettävä sopivia alustapukkeja, jotta traktorin renkaat eivät kannu puristusvoimaa.

4.2.5.8. Mittauslaitteet

Tarvitaan seuraavia mittauslaitteita:

4.2.5.8.1. laite elastisen taipuman mittaamiseksi (suurimman hetkellisen taipuman ja pysyvän taipuman ero, ks. kuva 6.11)

4.2.5.8.2. laite, jolla tarkastetaan, että suojarakenne ei ole tunkeutunut vapaaseen tilaan ja että vapaa tila on pysynyt rakenteen suojaamalla alueella testin aikana (ks. 4.3.2.2 kohta).

4.3. *Dynaaminen testausmenetelmä*

4.3.1. Isku- ja puristustestit

4.3.1.1. Taakse kohdistuva isku

4.3.1.1.1. Traktori on sijoitettava suhteessa heiluripainoon siten, että paino iskee suojarakenteeseen, kun painon iskupinta ja kannattavat ketjut tai vaijerit ovat pystytasoon A nähden kulmassa, joka vastaa arvoa **M/100** ja on enintään 20°, jollei suojarakenne muodosta taipuman aikana kosketuspisteessä suurempaa kulmaa pystytasoon nähden. Tässä tapauksessa painon iskupinta on säädettävä lisäkannattimen avulla sellaiseksi, että se on yhdensuuntainen suojarakenteen kanssa osumapisteessä suurimman taipuman hetkellä, kun kannattavat ketjut ovat edellä määritellyssä kulmassa.

Painon ripustuskorkeus on säädettävä, ja tarvittavin toimenpitein on estettävä painon kääntyminen osumapisteen ympäri.

Osumapiste on se osa suojarakennetta, joka todennäköisesti osuisi ensimmäisenä maahan taaksepäin suuntautuvassa kaatumisonnettomuudessa, eli yleensä yläreuna. Painon painopiste sijaitsee suojarakenteen yläosan leveyden kuudesosan verran sisäänpäin traktorin keskitason suuntaisesta pystytasosta, joka koskettaa suojarakenteen äärimmäistä yläulkoreunaa.

Jos suojarakenne on tässä kohdassa kaareva tai ulkoneva, on rakennetta vahvistamatta lisättävä kiiloja, joiden avulla isku voidaan kohdistaa siihen.

4.3.1.1.2. Traktori on köytettävä maahan neljällä vaijerilla, jotka kiinnitetään kummankin akselin kumpaankin päähän kuvan 6.27 mukaisesti. Edessä ja takana olevien kiinnityskohtien on oltava sellaisella etäisyydellä toisistaan, että vaijerien kulma maahan nähden on alle 30°. Takaosan kiinnitykset on lisäksi järjestettävä siten, että kahden vaijerin yhtymispiste sijaitsee pystytasolla, jolla heiluripainon painopiste liikkuu.

Vaijerit on kiristettävä siten, että renkaiden taipuma on 4.2.5.6.2 kohdassa vahvistetun mukainen. Kun vaijerit on kiristetty, kiilapalkki on sijoitettava takapyörien eteen tiukasti niitä vasten ja kiinnitettävä sen jälkeen maahan.

4.3.1.1.3. Jos traktori on niveltraktori, nivelkohta on lisäksi tuettava neliömitaltaan vähintään 100 mm:n puupalkilla ja köytettävä tukevasti kiinni maahan.

4.3.1.1.4. Heiluripaino on vedettävä taakse niin, että sen painopisteen korkeus osumapistestä saadaan jommastakummasta seuraavasta kaavasta, joka valitaan testattavan asennelman vertailumassan mukaan:

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

jos traktorin viitemassa on alle 2 000 kg;

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

jos traktorin viitemassa on yli 2 000 kg.

Sen jälkeen heiluripaino vapautetaan ja sen annetaan iskeytyä suojarakenteeseen.

4.3.1.1.5. Samoja kaavoja sovelletaan myös siinä tapauksessa, että traktorin ohjauspaikka (istuin ja ohjauspyörä) on käännettävissä.

4.3.1.2. Eteen kohdistuva isku

4.3.1.2.1. Traktori on sijoitettava suhteessa heiluripainoon siten, että paino iskee suojarakenteeseen, kun painon iskupinta ja kannattavat ketjut tai vaijerit ovat pystytasoon A nähden kulmassa, joka vastaa arvoa $M/100$ ja on enintään 20° , jollei suojarakenne muodosta taipuman aikana kosketuspisteessä suurempaa kulmaa pystytasoon nähden. Tässä tapauksessa painon iskupinta on säädettävä lisäkannattimen avulla sellaiseksi, että se on yhdensuuntainen suojarakenteen kanssa osumapistessä suurimman taipuman hetkellä, kun kannattavat ketjut ovat edellä määritellyssä kulmassa.

Heiluripainon ripustuskorkeus on säädettävä, ja tarvittavin toimenpitein on estettävä painon kääntyminen osumapisteen ympäri.

Osumapiste on se osa suojarakennetta, joka todennäköisesti osuisi ensimmäisenä maahan eteenpäin liikkuvan traktorin kaatuessa kyljelleen, eli yleensä yläreuna. Painon painopiste sijaitsee suojarakenteen yläosan leveyden kuudesosan verran sisäänpäin traktorin keskitason suuntaisesta pystytasosta, joka koskettaa suojarakenteen äärimmäistä yläulkoreunaa.

Jos suojarakenne on tässä kohdassa kaareva tai ulkoneva, on rakennetta vahvistamatta lisättävä kiiloja, joiden avulla isku voidaan kohdistaa siihen.

4.3.1.2.2. Traktori on köytettävä maahan neljällä vaijerilla, jotka kiinnitetään kummankin akselin kumpaankin päähän kuvan 6.28 mukaisesti. Edessä ja takana olevien kiinnityskohtien on oltava sellaisella etäisyydellä toisistaan, että vaijerien kulma maahan nähden on alle 30° . Takaosan kiinnitykset on lisäksi järjestettävä siten, että kahden vaijerin yhtymispiste sijaitsee pystytasolla, jolla heiluripainon painopiste liikkuu.

Vaijerit on kiristettävä siten, että renkaiden taipuma on 4.2.5.6.2 kohdassa vahvistetun mukainen. Kun vaijerit on kiristetty, kiilapalkki on sijoitettava takapyörien taakse tiukasti niitä vasten ja kiinnitettävä sen jälkeen maahan.

- 4.3.1.2.3. Jos traktori on niveltraktori, nivelkohta on lisäksi tuettava neliömitaltaan vähintään 100 mm:n puupalkilla ja köytettävä tukevasti kiinni maahan.

- 4.3.1.2.4. Heiluripaino on vedettävä taakse niin, että sen painopisteen korkeus osumapistestä saadaan jommastakummasta seuraavasta kaavasta, joka valitaan testattavan asennelman vertailumassan mukaan:

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

jos traktorin viitemassa on alle 2 000 kg;

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

jos traktorin viitemassa on yli 2 000 kg.

Sen jälkeen heiluripaino vapautetaan ja sen annetaan iskeytyä suojarakenteeseen.

- 4.3.1.2.5. Jos traktorin ohjauspaikka (istuin ja ohjauspyörä) on käännettävissä, korkeus on suurempi edellisen tai seuraavista valitun kaavan antamista arvoista:

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

tai

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

- 4.3.1.3. Sivulle kohdistuva isku

- 4.3.1.3.1. Traktori on sijoitettava suhteessa heiluripainoon siten, että paino iskee suojarakenteeseen, kun painon iskupinta ja kannattavat ketjut tai vaijerit ovat pystysuorassa asennossa, jollei suojarakenne muodosta taipuman aikana kosketuspisteessä alle 20 asteen kulmaa pystytasoon nähden. Tässä tapauksessa painon iskupinta on säädettävä lisäkannattimen avulla sellaiseksi, että se on yhdensuuntainen suojarakenteen kanssa osumapistessä suurimman taipuman hetkellä ja kannattavat ketjut tai vaijerit pysyvät pystysuorassa asennossa iskuhetkellä.

Heiluripainon ripustuskorkeus on säädettävä, ja tarvittavin toimenpitein on estettävä painon kääntyminen osumapisteen ympäri.

Osumapisteen on oltava se osa suojarakennetta, joka todennäköisesti osuisi ensimmäisenä maahan sivulle suuntautuvassa kaatumisonnettomuudessa.

- 4.3.1.3.2. Traktorin sillä sivulla, johon isku aiotaan kohdistaa, sijaitsevat pyörät on köytettävä kiinni maahan vaijereilla, jotka kulkevat etu- ja taka-akselien vastaavien päiden yli. Vaijerit on kiristettävä siten, että renkaiden taipuma on 4.2.5.6.2 kohdassa vahvistetun mukainen.

Kun vaijerit on kiristetty, kiilapalkki on sijoitettava maahan, työnnettävä tiukasti renkaita vasten vastakkaiselta sivulta kuin mihin isku aiotaan kohdistaa ja kiinnitettävä sen jälkeen maahan. Jos etu- ja takarenkaiden ulkosivut eivät ole samassa pystytasossa, on ehkä tarpeen käyttää kahta palkkia tai kiilaa. Tuki on sen jälkeen sijoitettava kuvan 6.29 mukaisesti osumapistettä vastapäätä sijaitsevan raskaimmin kuormitetun pyörän vannetta vasten, työnnettävä tiiviisti sitä vasten ja kiinnitettävä alustaansa. Tuen on oltava pituudeltaan sellainen, että kun se on asennossaan vannetta vasten, se muodostaa 30 ± 3 asteen kulman maahan nähden. Sen paksuuden on lisäksi, jos mahdollista, oltava 20–25 kertaa pienempi kuin sen pituus ja kahdesta kolmeen kertaa pienempi kuin sen leveys. Tukien on oltava kummastakin päästään muotoiltuja kuvassa 6.29 olevan kuvauksen mukaisesti.

- 4.3.1.3.3. Jos traktori on niveltraktori, nivelkohta on lisäksi tuettava neliömitaltaan vähintään 100 mm:n puupalkilla ja tuettava sivulta palkin kaltaisella laitteella, joka on työnnetty takapyörää vasten 4.3.1.3.2 kohdan mukaisesti. Nivelkohta on kiinnitettävä sen jälkeen tukevasti maahan.

- 4.3.1.3.4. Heiluripaino on vedettävä taakse niin, että sen painopisteen korkeus osumapistestä saadaan jommastakummasta seuraavasta kaavasta, joka valitaan testattavan asennelman vertailumassan mukaan:

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

jos traktorin viitemassa on alle 2 000 kg;

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

jos traktorin viitemassa on yli 2 000 kg.

- 4.3.1.3.5. Jos traktorin ohjauspaikka on käännettävissä, korkeus on suurempi edellisten ja seuraavien kaavojen antamista arvoista:

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

jos traktorin viitemassa on alle 2 000 kg;

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

jos traktorin viitemassa on yli 2 000 kg.

Sen jälkeen heiluripaino vapautetaan ja sen annetaan iskeytyä suojarakenteeseen.

- 4.3.1.4. **Takaosan puristus**

Kaikki säännökset ovat samat kuin B1 osassa olevassa 3.3.1.4 kohdassa vahvistetut säännökset.

- 4.3.1.5. **Etuosan puristus**

Kaikki säännökset ovat samat kuin B1 osassa olevassa 3.3.1.5 kohdassa vahvistetut säännökset.

4.3.1.6. **Lisäiskutestit**

Jos iskutestin aikana esiintyy halkeamia tai repeämiä, joita ei voida pitää merkityksettöminä, on tehtävä toinen vastaava testi, jossa putouskorkeus on kuitenkin

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

Testi on tehtävä välittömästi repeämien tai halkeamien aiheuttaneen iskutestin jälkeen. Kaavassa **a** on pysyvän muodonmuutoksen (**Dp**) ja elastisen muodonmuutoksen (**De**) suhde

$$a = Dp / De$$

mitattuna osumapisteessä. Toisen iskun aikaansaama pysyvä muodonmuutos saa olla enintään 30 prosenttia ensimmäisen iskun aikaansaamasta pysyvästä muodonmuutoksesta.

Lisätestin suorittamiseksi on mitattava kaikkien iskutestien aikana syntyneet elastiset muodonmuutokset.

4.3.1.7. **Lisäpuristustestit**

Jos puristustestin aikana syntyy merkittäviä halkeamia tai repeämiä, on välittömästi ne aiheuttaneen puristustestin jälkeen tehtävä uusi vastaava puristustesti, jossa käytettävä voima on kuitenkin **1,2 F_v**.

4.3.2. **Suoritettavat mittaukset**

4.3.2.1. **Murtumat ja halkeamat**

Kaikki traktorin rakenneosat, liitokset ja kiinnitysjärjestelmät tutkitaan kunkin testin jälkeen visuaalisesti murtumien tai halkeamien löytämiseksi, mutta pieniä halkeamia merkityksettömissä osissa ei oteta huomioon.

Heiluripainon reunojen aiheuttamia repeämiä ei oteta huomioon.

4.3.2.2. **Työntyminen vapaaseen tilaan**

Suojarakenne on tutkittava jokaisen testin aikana, jotta nähtäisiin, onko jokin suojarakenteen osa työntynyt 1.6 kohdassa määriteltyyn kuljettajan istuimen ympärillä olevaan vapaaseen tilaan.

Vapaa tila ei lisäksi saa jäädä suojarakenteen suojaaman alueen ulkopuolelle. Sen katsotaan olevan rakenteen suojaaman alueen ulkopuolella, jos jokin sen osa joutuisi kosketuksiin maanpinnan kanssa traktorin kaatuessa siihen suuntaan, josta testikuormitus kohdistetaan. Sen arvioimiseksi on etu- ja takarenkaiden ja raidevälin säädöt asetettava pienimpiin valmistajan ilmoittamiin arvoihin.

4.3.2.3. **Taakse asennettuun kovaan osaan kohdistettavat testit**

Jos traktori on varustettu jäykällä osalla, kotelolla tai muulla kuljettajan istuimen taakse sijoitetulla kovalla osalla, tätä osaa pidetään suojapisteenä traktorin kaatuessa sivulle tai taaksepäin. Kuljettajan istuimen taakse sijoitetun kovan osan on kestävä sarkymättä tai vapaaseen tilaan työntymättä alaspäin suuntautuva voima **F_i**, jossa

$$F_i = 15 M$$

ja joka kohdistetaan kohtisuoraan turvakehyksen yläosaan traktorin keskitasolla. Voima kohdistetaan aluksi 40 asteen kulmassa maanpinnan suuntaiseen linjaan nähden kuvan 6.12 mukaisesti. Kovan osan on oltava vähintään 500 mm leveä (ks. kuva 6.13).

Sen on lisäksi oltava riittävän jäykkä ja tukevasti kiinnitetty traktorin takaosaan.

4.3.2.4. Elastinen taipuma (sivuttaisiskussa)

Elastinen taipuma mitataan $(810 + a_v)$ mm istuimen mittapisteen yläpuolella pystytasolla, joka kulkee osumapisteen kautta. Tässä mittauksessa voidaan käyttää mitä tahansa kuvassa 6.11 esitetyn laitteen kaltaista laitetta.

4.3.2.5. Pysyvä taipuma

Suojarakenteen pysyvä taipuma on kirjattava viimeisen puristustestin jälkeen. Sitä varten on ennen testin alkua kirjattava kaatumisen varalta asennetun suojarakenteen tärkeimpien osien sijainti suhteessa istuimen mittapisteeseen.

4.4. *Laaientaminen muihin traktorimalleihin*

Kaikki säännökset ovat samat kuin tämän liitteen B1 jakson 3.4 kohdassa vahvistetut säännökset.

4.5. [Ei sovelleta]

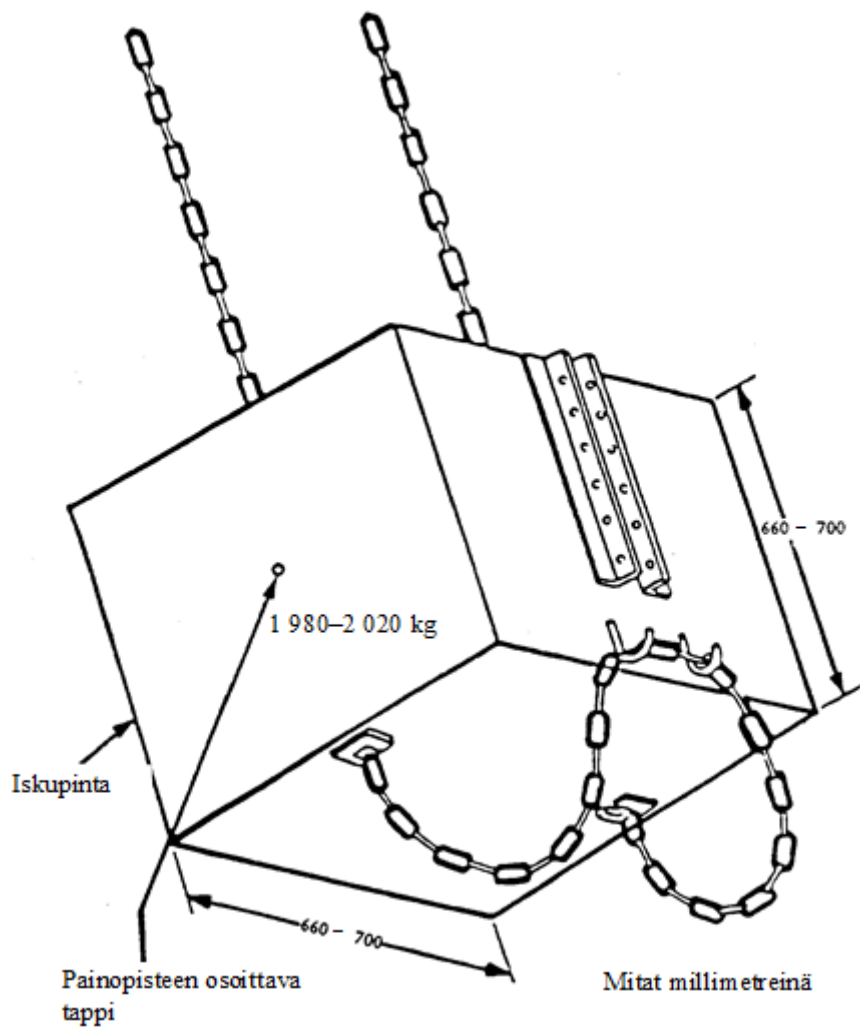
4.6. *Suojarakenteiden kylmäkäyttäytyminen*

Kaikki säännökset ovat samat kuin tämän liitteen B1 jakson 3.6 kohdassa vahvistetut säännökset.

4.7. [Ei sovelleta]

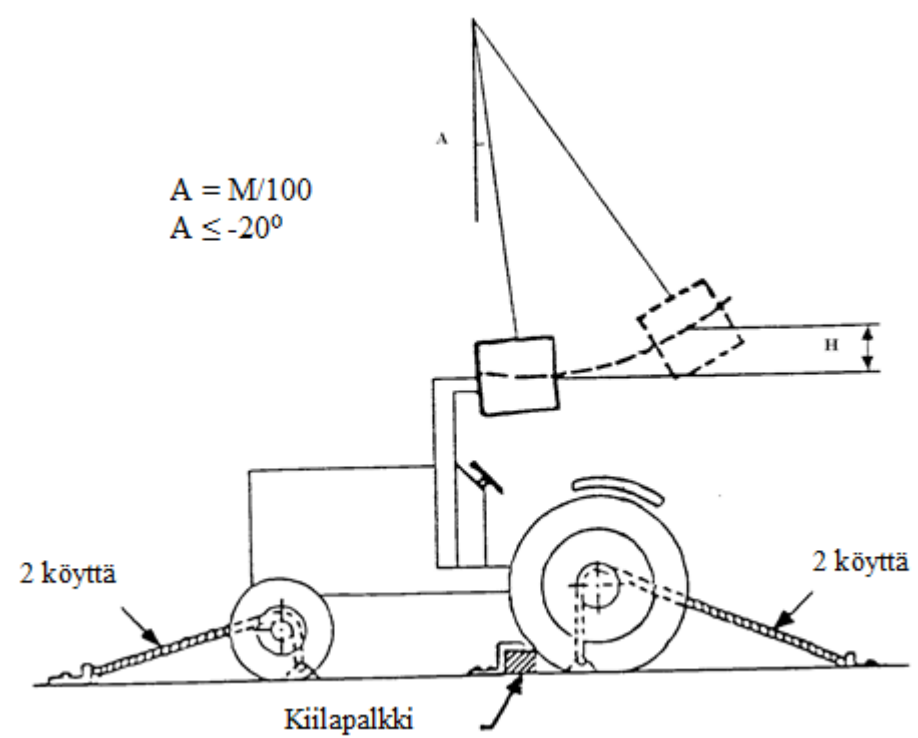
Kuva 6.26

Heiluripaino ja sen ripustusketjut tai -vaijerit



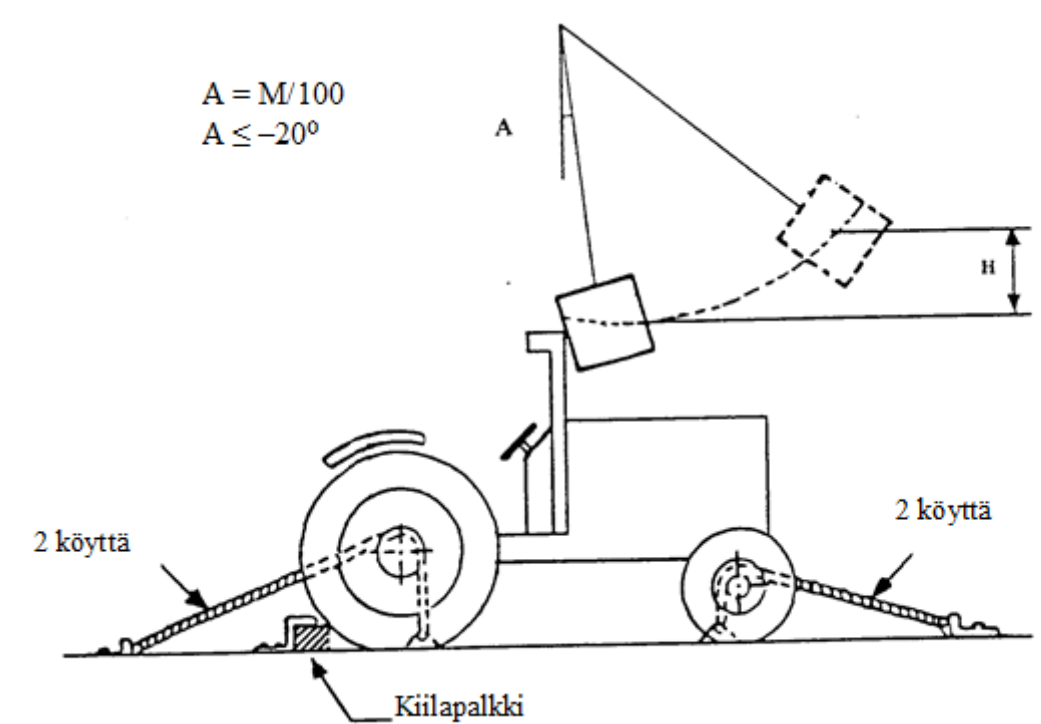
Kuva 6.27

Esimerkki traktorin köyttämisestä maahan (taakse kohdistuva isku)



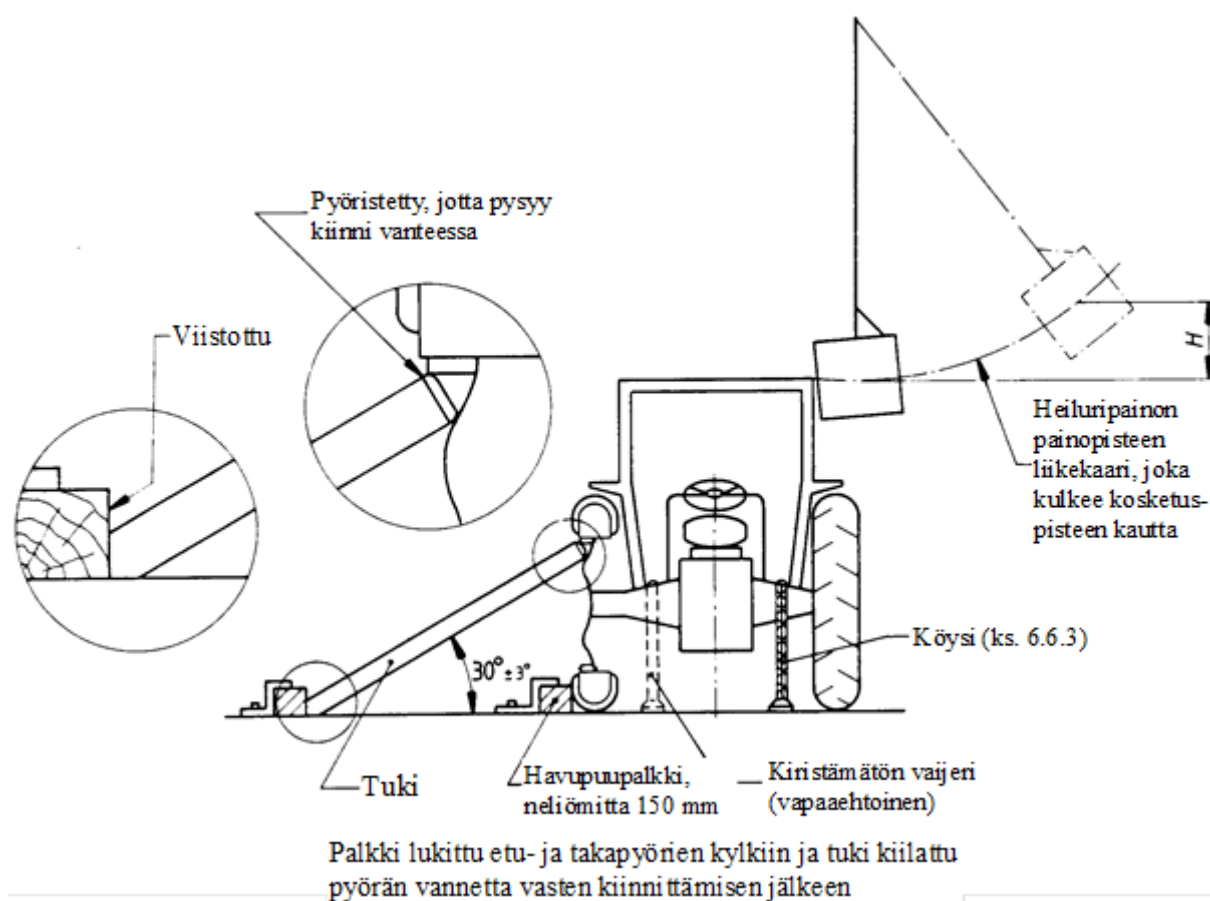
Kuva 6.28

Esimerkki traktorin köyttämisestä maahan (eteen kohdistuva isku)



Kuva 6.29

Esimerkki traktorin köyttämisestä maahan (sivulle kohdistuva isku)



5.1. Soveltamisala

Tässä jaksossa esitetään eteen asennettujen kokoontaitettavien ROPS-rakenteiden suorituskkyä ja testausta koskevat vähimmäisvaatimukset

5.2. Suorituskykytestauksessa käytettyjen termien selitykset:

5.2.1. *Käsiikäyttöinen kokoontaitettava ROPS-rakenne* on eteen asennettu kaksipylväinen suojarakenne, jonka käyttäjä voi nostaa ylös / laskea alas käsin (joko koneavusteisesti tai täysin mekaanisesti).

5.2.2. *Automaattinen kokoontaitettava ROPS-rakenne* on eteen asennettu kaksipylväinen suojarakenne, jossa on täysin koneellinen nosto-/laskutoiminto.

5.2.3. *Lukitusjärjestelmä* on laite, jolla ROPS lukitaan joko käsin tai automaattisesti ylä- tai alasentoonsa.

5.2.4. *Tarttuma-alue* on valmistajan määrittelemä ROPS-rakenteen osa ja/tai rakenteeseen asennettu kahva, johon käyttäjän on sallittua tarttua suojarakenteen nostamista/laskemista varten.

5.2.5. *Tarttuma-alueen saavutettavissa oleva osa* on se kohta, jota käyttäjä käsittelee suojarakenteen nostamisen/laskemisen aikana. Tämä kohta määritellään suhteessa tarttuma-alueen poikkileikkausten geometriseen keskipisteeseen.

5.2.6. *Puristumiskohta* on vaarallinen kohta, jossa osat liikkuvat toistensa tai kiinteiden osien suhteen siten, että ne voivat aiheuttaa henkilöiden tai heidän joidenkin ruumiinosien jäämisen puristuksiin.

5.2.7. *Hankautumiskohta* on vaarallinen kohta, jossa osat liikkuvat toisiaan tai muita osia pitkin siten, että ne voivat aiheuttaa henkilöiden tai heidän joidenkin ruumiinosien jäämisen puristuksiin tai hankautumisen.

5.3. Käsiikäyttöiset kokoontaitettavat ROPS-rakenteet

5.3.1. Edellytykset testeille

Manuaalisen käytön aikana käyttäjän on oltava seisoma-asennossa ja pidettävä turvakaaren tarttuma-alueesta kiinni yhdestä tai useammasta kohdasta. Tarttuma-alueen on oltava siten suunniteltu, että siinä ei ole teräviä reunoja, teräviä kulmia eikä karkeita pintoja, joista saattaisi aiheutua vahinkoa käyttäjälle.

Tarttuma-alueen on oltava selvästi ja pysyvästi merkitty (kuva 6.20).

Tällainen alue voi olla traktorin toisella tai kummallakin puolella, ja se voi olla rakenteellisesti osa turvakaarta tai siihen kiinnitetyt erilliset kahvat. Tarttuma-alueella tapahtuva manuaalinen käsittely turvakaaren nostamiseksi tai laskemiseksi ei saa aiheuttaa käyttäjälle hankautumis- tai puristumisvaaraa eikä hallitsemattomista liikkeistä johtuvaa

vaaraa (lisävaatimus).

Suhteessa maanpinnan vaakatasoon ja niihin traktorin uloimpia osia sivuaviin pystytasoihin, jotka rajoittavat käyttäjän sijaintia tai siirtymistä, määritetään kolme saavutettavissa olevaa vyöhykettä, joilla sallitut voimamäärät ovat erilaiset (kuva 6.21).

Vyöhyke I: mukavuusvyöhyke

Vyöhyke II: ilman vartalon kallistamista eteenpäin saavutettavissa oleva vyöhyke

Vyöhyke III: vartaloa eteenpäin kallistamalla saavutettavissa oleva vyöhyke

Käyttäjän asentoa ja liikkumista rajoittavat tietyt esteet. Ne ovat traktorin osia, ja ne määritellään esteen ulkoreunoja sivuavien pystytasojen perusteella.

Jos käyttäjän on liikutettava jalkojaan turvakaaren manuaalisen käsittelyn aikana, siirtyminen on sallittua joko turvakaaren liikeradan suuntaisella tasolla tai enintään yhdellä muulla edellisen tason kanssa samansuuntaisella tasolla, niin että este voidaan kiertää. Kokonaissiirtymiseksi katsotaan turvakaaren liikeradan kanssa samansuuntaisten ja siihen kohtisuorassa olevien suorien linjojen yhdistelmä. Kohtisuora siirtyminen hyväksytään edellyttäen, että käyttäjä siirtyy lähemmäksi turvakaarta. Saavutettavissa olevaksi alueeksi katsotaan eri saavutettavissa olevien vyöhykkeiden verhopinta (kuva 6.22).

Traktori on varustettava renkailla, joiden halkaisija on suurin valmistajan ilmoittama läpimitta ja joiden poikkileikkaus on pienin mahdollinen halkaisijaltaan tällaisissa renkaissa. Renkaat on täytettävä peltotyötä varten suositeltuihin paineisiin.

Takapyörät on säädettävä kapeimpaan raideleveyteen ja etupyörät mahdollisimman lähelle samaa raideleveyttä. Jos eturaideleveys voidaan säätää kahteen arvoon, jotka poikkeavat yhtä paljon kapeimmasta takaraideleveyden arvosta, on valittava leveämpi näistä kahdesta eturaideleveyden arvosta.

5.3.2. Testausmenettely

Testin tarkoituksena on mitata voima, joka tarvitaan turvakaaren nostamiseen tai laskemiseen. Testi suoritetaan staattisissa olosuhteissa, eli turvakaarta ei liikuteta aluksi. Turvakaaren nostamiseen tai laskemiseen tarvittavan voiman jokainen mittaustapa tehdään suuntaan, joka sivuaa turvakaaren liikerataa ja joka kulkee tarttuma-alueen poikkileikkausten geometrisen keskipisteen kautta.

Tarttuma-alueen katsotaan olevan saavutettavissa, jos se sijaitsee saavutettavissa olevien vyöhykkeiden sisällä tai eri saavutettavissa olevien vyöhykkeiden verhopinnan sisällä (kuva 6.23).

Voima, joka tarvitaan turvakaaren nostamiseen ja laskemiseen, on mitattava tarttuma-alueen saavutettavissa olevassa osassa sijaitsevista eri kohdista (kuva 6.24).

Ensimmäinen mittaustapa suoritetaan tarttuma-alueen saavutettavissa olevan osan uloimmasta kohdasta turvakaaren ollessa laskettuna alimpaan asentonsa (mittauskohta A). Toinen mittaustapa määräytyy sen mukaan, mikä on kohdan A sijainti sen jälkeen, kun turvakaarta käännetään ylös tarttuma-alueen saavutettavissa olevan osan yläreunan tasolle

(mittauskohta A').

Jos turvakaari ei toisessa mittauksessa ole ylimmässä asennossaan, on suoritettava lisämittaus tarttuma-alueen saavutettavissa olevan osan uloimmasta kohdasta turvakaaren ollessa ylimmässä asennossaan (mittauskohta B).

Jos kahden ensimmäisen mittauksen välillä ensimmäisen kohdan liikerata leikkaa vyöhykkeen I ja vyöhykkeen II välisen rajan, on suoritettava mittaus kyseisessä leikkauskohdassa (mittauskohta A'').

Voiman mittaamiseksi vaadituissa kohdissa voidaan mitata joko suoraan voiman arvo taikka turvakaaren nostamiseen tai laskemiseen tarvittava vääntömomentti, jonka perusteella voima lasketaan.

5.3.3. Hyväksymisehdot

5.3.3.1. Voimaa koskeva vaatimus

ROPS-rakenteen käyttöä koskeva hyväksyttävä voima määräytyy taulukon 6.2 mukaisen saavutettavissa olevan vyöhykkeen mukaan.

Vyöhyke	I	II	III
Hyväksyttävä voima	100	75	50

Taulukko 6.2:

Sallitut voimat

Enintään 25 prosentin lisäys hyväksyttäviin voimiin sallitaan, kun turvakaari lasketaan alimpaan ja ylimpään asentoonsa.

Enintään 50 prosentin lisäys hyväksyttäviin voimiin sallitaan laskemisen aikana.

5.3.3.2. Lisävaatimus

Manuaalinen käsittely turvakaaren nostamiseksi tai laskemiseksi ei saa aiheuttaa käyttäjälle hankautumis- tai puristumisvaaraa eikä hallitsemattomista liikkeistä johtuvaa vaaraa.

Puristumiskohtaa ei pidetä vaarallisena käyttäjän käsien osille, jos tarttuma-alueella turvaetäisyydet turvakaaren ja traktorin kiinteiden osien välillä ovat vähintään 100 mm käden, ranteen ja nyrkin osalta ja 25 mm sormen osalta (ISO 13854:1996). Turvaetäisyydet on tarkastettava sen mukaan, mikä on valmistajan käyttäjän käsikirjassa ilmoittama käsittelytapa.

5.4. Käsikäyttöinen lukitusjärjestelmä

ROPS-rakenteen ylä-/ala-asentoon lukitsemista varten tarkoitetun laitteen on oltava sellainen, että

- yksi seisoma-asennossa oleva käyttäjä pystyy käsittelemään sitä, ja se sijaitsee jollakin saavutettavissa olevalla vyöhykkeellä;

- se on vaikea irrottaa ROPS-rakenteesta (lukkopidikkeenä esimerkiksi lukkosokka tai vastaava);
- lukitsemistoiminto on selkeä (lukkopidikkeiden oikea sijainti on ilmoitettava);
- vältetään osien tahaton siirtyminen tai irtoaminen.

Jos laitteet, joilla ROPS-rakenteet lukitaan ylä-/ala-asentoonsa, ovat sokkia, ne on voitava asentaa paikoilleen tai poistaa vapaasti. Jos työ edellyttää voiman kohdistamista turvakaareen, voiman on oltava mittaushetkellä A ja B koskevien vaatimusten mukaista (ks. 5.3 kohta).

Kaikkien muunlaisten lukituslaitteiden on oltava ergonomisesti suunniteltuja niin muodon kuin voiman suhteen ja erityisesti puristumis- tai hankautumisvaaran välttämiseksi.

5.5.

Automaattisen lukitusjärjestelmän alustava testi

Käsitöihin kokoontaitettavaan ROPS-rakenteeseen asennetulle automaattiselle lukitusjärjestelmälle on tehtävä alustava testi ennen ROPS-rakenteen lujuustestiä.

Turvakaari siirretään ala-asennosta lukittuun ylä-asentoon ja takaisin. Nämä toiminnot vastaavat yhtä sykliä. Testissä suoritetaan 500 sykliä.

Tämä voidaan tehdä manuaalisesti tai käyttämällä ulkopuolista energiaa (hydraulista, pneumaattista tai sähköistä käyttölaitetta). Kummassakin tapauksessa voima kohdistetaan tasoon, joka on yhdensuuntainen turvakaaren liikeradan kanssa ja kulkee tarttumapaikan kautta; turvakaaren kulmanopeuden on oltava jokseenkin tasainen ja alle 20 astetta/s.

Kun 500 sykliä on suoritettu, käytetty voima saa turvakaaren ollessa yläasennossaan ylittää sallitun voiman enintään 50 prosentilla (taulukko 6.2).

Turvakaaren lukitus avataan käyttäjän käsikirjan mukaisesti.

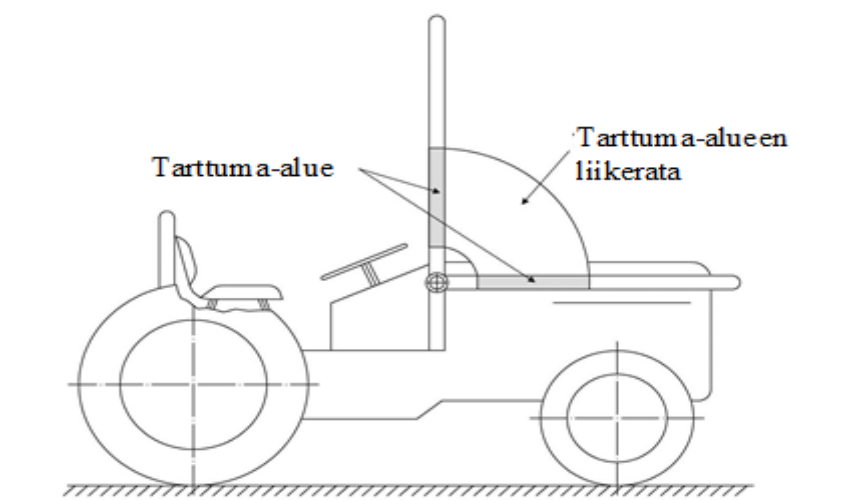
Kun 500 syklin sarja on saatu päätökseen, lukitusjärjestelmää ei saa huoltaa tai säätää.

Huomautus 1: Alustavaa testiä voidaan soveltaa myös automaattisiin kokoontaitettaviin ROPS-rakenteisiin. Testi on suoritettava ennen ROPS-rakenteen lujuustestiä.

Huomautus 2: Alustavan testin voi suorittaa valmistaja. Siinä tapauksessa valmistajan on toimitettava tarkastuslaitokselle todistus, jossa vahvistetaan, että testi on suoritettu asianomaisen testausmenettelyn mukaisesti ja että lukitusjärjestelmää ei ole huollettu tai säädetty sen jälkeen, kun 500 syklin sarja saatiin päätökseen. Tarkastuslaitos tarkastaa laitteen suorituskyvyn suorittamalla yhden syklin ala-asennosta lukittuun yläasentoon ja takaisin.

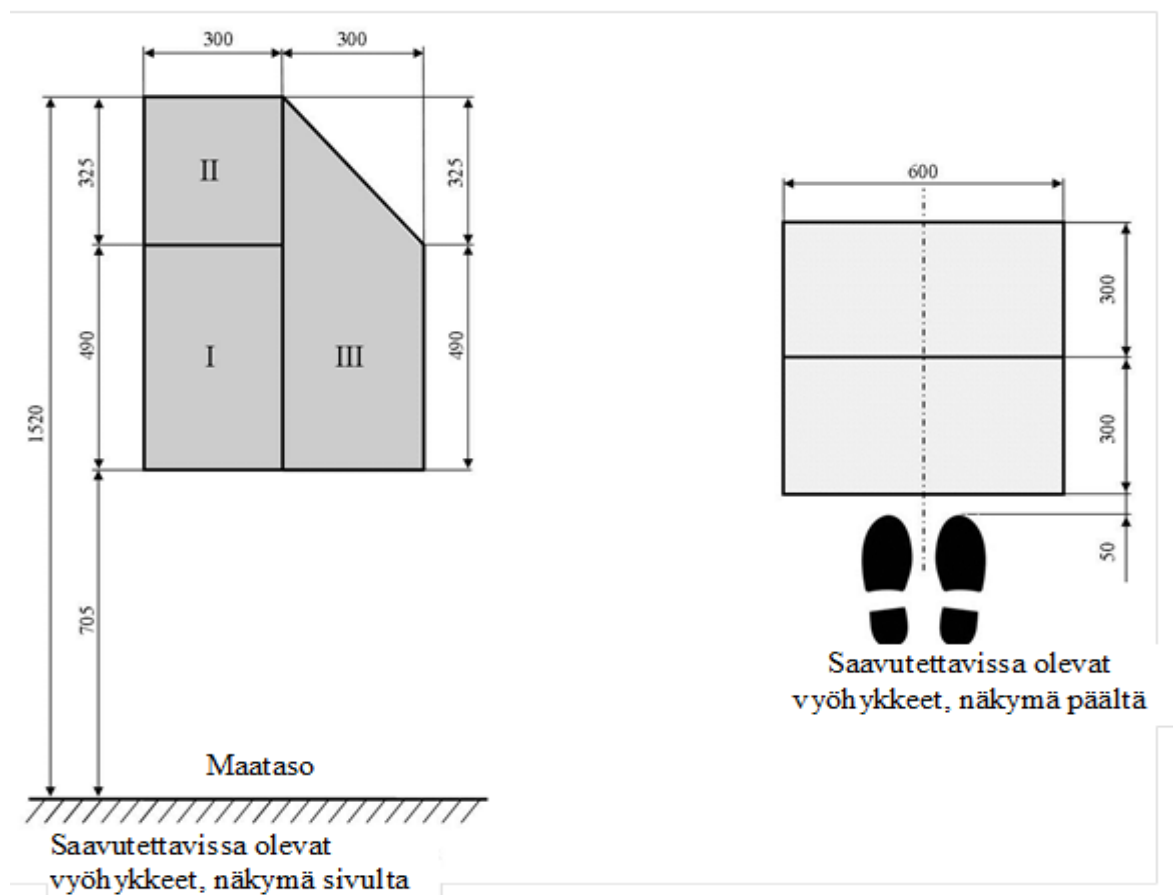
Kuva 6.20

Tarttuma-alue



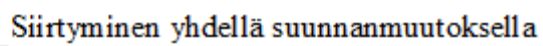
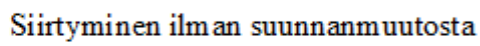
Kuva 6.21

**Saavutettavissa olevat vyöhykkeet
(Mitat millimetreinä)**

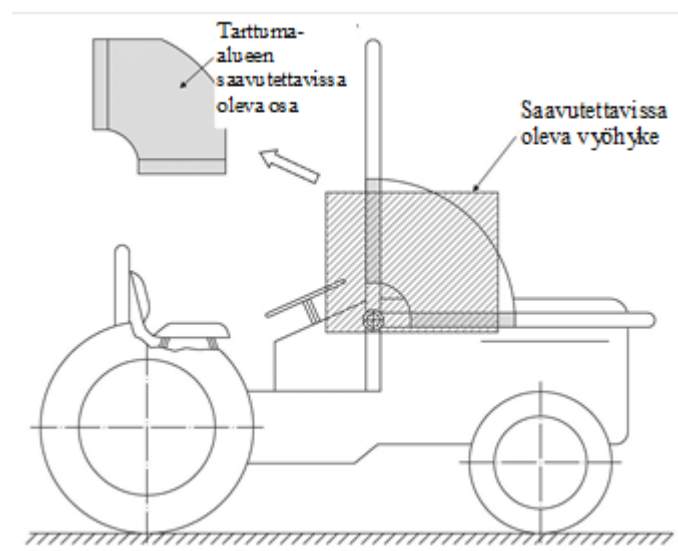


Kuva 6.22

**Saavutettavissa olevien vyöhykkeiden verhopinta
(Mitat millimetreinä)**

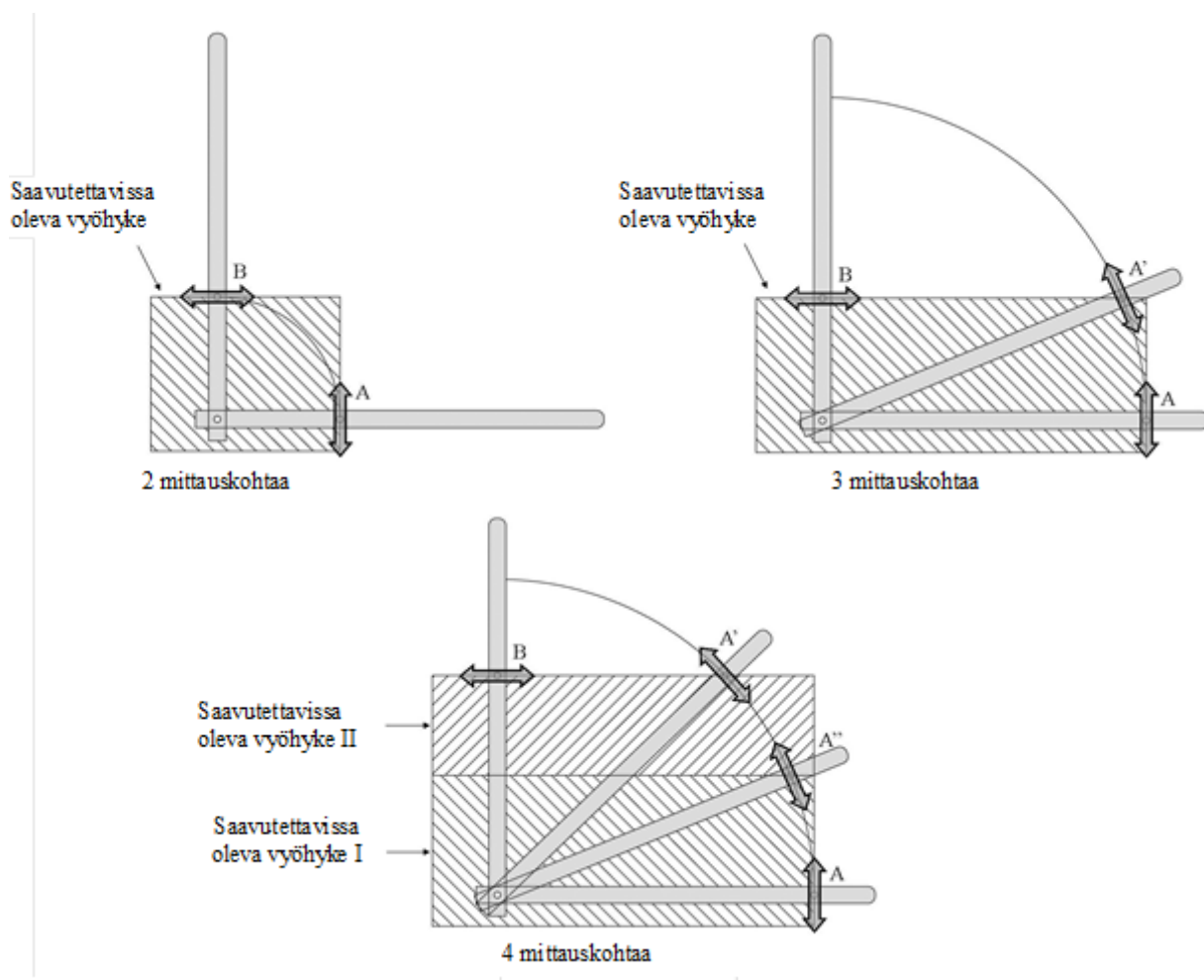


Tarttuma-alueen saavutettavissa oleva osa



Kuva 6.24

Voimavaatimuksen mittauskohdat



B4 VIRTUAALITESTAUSTA KOSKEVAT VAATIMUKSET

Tietokoneohjelma⁽³⁾ (BASIC), jolla määritetään kuljettajan istuimen eteen asennetulla turvakehyksellä varustetun kapearaiteisen traktorin jatkuva tai keskeytyvä pyörähtäminen traktorin kaatuessa sivulle

Alustava huomautus: Seuraavaa ohjelma on pätevä laskentamenetelmiensä suhteen. Tulostettu teksti sellaisena kuin se esitetään (englannin kieli ja asettelu) on ohjeellinen; käyttäjä mukauttaa ohjelmaa tarkastuslaitoksessa sovellettavien tulostus- ja muiden vaatimusten mukaan.

```
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 (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 (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 (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 (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 (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 (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 (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 (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 (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 (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 (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

Liitettä IX koskevat selitykset

- (1) Lukuun ottamatta B2 ja B3 jakson numerointia, joka on sovitettu yhteen koko liitteen kanssa, B kohdassa esitettyjen vaatimusten teksti ja numerointi on sama kuin pyörillä varustetuissa kapearaiteisissa maatalous- ja metsätraktoreissa olevien kaatumisen varalta eteen asennettujen suojarakenteiden virallista testaamista koskevan OECD:n standardiohjeen teksti ja numerointi, OECD:n testiohje 6, painos 2015, heinäkuu 2014.
- (2) Käyttäjille muistutetaan, että istuimen mittapiste määritellään standardin ISO 5353 mukaisesti ja että se on kiinteä piste suhteessa traktoriin eikä siis liiku, kun istuin siirretään pois keskiasennosta. Vapaan alueen määrittämiseksi istuin on asetettava ylimpään taka-asentoonsa.
- (3) Ohjelma ja esimerkit löytyvät OECD:n verkkosivustolta.
- (4) Tarvittavan energiatason saavuttamisen hetkellä mitattu pysyvä ja elastinen taipuma.

LIITE X

Kaatumisen varalta asennettuihin suojarakenteisiin (taakse asennetut suojarakenteet kapearaiteisissa traktoreissa) sovellettavat vaatimukset

A. Yleiset säännökset

1. Kaatumisen varalta asennettuihin suojarakenteisiin (eteen asennetut suojarakenteet kapearaiteisissa traktoreissa) sovellettavat unionin vaatimukset esitetään B kohdassa.
2. Testit voidaan suorittaa staattisen (B1 jakso) tai vaihtoehtoisesti dynaamisen (B2 jakso) testausmenetelmän mukaisesti. Menetelmiä pidetään toisiaan vastaavina.

B. Kaatumisen varalta asennettuihin suojarakenteisiin (taakse asennetut suojarakenteet kapearaiteisissa traktoreissa) sovellettavat vaatimukset⁽¹⁾

1. MÄÄRITELMÄT

1.1. [Ei sovelleta]

1.2. *Kaatumisen varalta asennettu suojarakenne (ROPS)*

Kaatumisen varalta asennetulla suojarakenteella (turvaohjaamolla tai -kehyksellä), jäljempänä 'suojarakenne', tarkoitetaan traktorin rakennetta, jonka pääasiallinen tarkoitus on välttää tai rajoittaa kuljettajalle traktorin kaatumisesta tavanomaisessa käytössä aiheutuvaa vaaraa.

Kaatumisen varalta asennetulle suojarakenteelle on tunnusomaista, että sillä saadaan aikaan vapaa tila, jonka koko riittää suojaamaan kuljettajaa tämän istuessa joko rakenteen rajaamassa tilassa taikka tilassa, jonka rajoja määrittävät suorat janat rakenteen ulkoreunoista mihin tahansa sellaiseen traktorin osaan, joka voi joutua kosketuksiin maanpinnan kanssa ja joka pystyy tukemaan traktorin siihen asentoon, jos traktori kaatuu.

1.3. Raideväli

1.3.1. Alustava määritelmä: pyörän tai telan keskitaso

Pyörän keskitaso on samalla etäisyydellä niistä kahdesta tasosta, joiden sisälle vanteiden tai telojen ulkoreunat jäävät.

1.3.2. Raidevälin määritelmä

Pyörän akselin kautta kulkeva pystytaso leikkaa pyörän keskitason suorassa linjassa, joka kohtaa tukipinnan tietyssä pisteessä. Jos **A** ja **B** ovat tällä tavoin määritellyt kaksi pistettä traktorin samalla akselilla oleville pyörille, raideväli on pisteiden **A** ja **B** välinen etäisyys. Raideväli voidaan määritellä tällä tavoin sekä etu- että takapyörille. Paripyörien raideväli on pyöräparien keskitasojen välinen etäisyys. Telaketjulla varustettujen traktoreiden

raideväli on telaketjujen keskitasojen välinen etäisyys.

1.3.3.

Lisämääritelmä: traktorin keskitaso

Raidevälin suurin mahdollinen arvo saadaan määrittämällä pisteiden **A** ja **B** äärimmäinen sijainti traktorin taka-akselilla. Suoraan **AB** nähden suorassa kulmassa sen keskipisteen kautta kulkeva pystytaso on traktorin keskitaso.

1.4.

Akseliväli

Etu- ja takapyörille edellä kuvatusti määriteltyjen kahden suoran **AB** kautta kulkevien pystytasojen välinen etäisyys.

1.5.

Istuimen mittapisteen määrittäminen; istuimen sijoittaminen ja säätäminen testiä varten

1.5.1.

Istuimen mittapiste (SIP)⁽²⁾

Istuimen mittapiste on määritettävä standardin ISO 5353:1995 mukaisesti.

1.5.2.

Istuimen sijoittaminen ja säätäminen testiä varten

1.5.2.1.

Jos istuimen asento on säädettävissä, istuin on asetettava ylimpään taka-asentoonsa.

1.5.2.2.

Jos selkänojan kaltevuus on säädettävissä, se on asetettava keskiasentoon.

1.5.2.3.

Jos istuimessa on jousitus, jousitus on lukittava säätövaran keskikohtaan, jollei se ole istuimen valmistajan selvästi antamien ohjeiden vastaista.

1.5.2.4.

Jos istuin on säädettävissä vain pituus- ja korkeussuunnassa, istuimen mittapisteen kautta kulkevan pituusakselin on oltava yhdensuuntainen ohjauspyörän keskipisteen kautta kulkevan traktorin pituussuuntaisen pystytason kanssa ja enintään 100 millimetrin etäisyydellä mainitusta tasosta.

1.6.

Vapaa tila

1.6.1.

Vertailutaso

Vapaa tila havainnollistetaan kuvissa 7.1 ja 7.2. Vapaa tila määritellään suhteessa vertailutasoon ja istuimen mittapisteeseen. Vertailutaso on pystytaso, joka on yleensä pituussuuntainen traktoriin nähden ja kulkee istuimen mittapisteen ja ohjauspyörän keskikohdan kautta. Tavallisesti vertailutaso on yhtenevä traktorin pituussuuntaisen keskitason kanssa. Vertailutason oletetaan liikkuvan vaakatasossa istuimen ja ohjauspyörän kanssa kuormituksen aikana mutta pysyvän kohtisuorassa traktorin tai kaatumisen varalta asennetun suojarakenteen lattiaan nähden. Vapaa tila määritellään 1.6.2 ja 1.6.3 kohdan perusteella.

1.6.2.

Vapaan tilan määrittäminen traktorille, jonka istuin ei ole käännettävissä

Vapaa tila sellaisten traktorien tapauksessa, joiden istuin ei ole käännettävissä, määritellään 1.6.2.1–1.6.2.13 kohdassa. Sitä rajoittavat seuraavat tasot, kun traktori on vaakasuoralla pinnalla, istuin sijoitettu ja säädetty 1.5.2.1–1.5.2.4 kohdan⁽²⁾ mukaisesti ja ohjauspyörä, jos se on säädettävä, on istuimella istuvan kuljettajan käyttämässä keskiasennossa:

- 1.6.2.1. vaakataso **A₁ B₁ B₂ A₂**, joka on $(810 + a_v)$ mm istuimen mittapisteen (SIP) yläpuolella ja jota määrittävä suora **B₁B₂** sijaitsee $(a_h - 10)$ mm mittapisteen takana;
- 1.6.2.2. kalteva taso **H₁ H₂ G₂ G₁**, joka on kohtisuorassa vertailutasoon nähden ja johon sisältyy sekä piste, joka on 150 mm suoran **B₁B₂** takana, että istuimen selkänojan takimmainen piste; virtuaalitestauksessa käytettävä tietokoneohjelma, jolla määritetään pyörähtämisen jatkuminen tai keskeytyminen
- 1.6.2.3. lieriömäinen pinta **A₁ A₂ H₂ H₁**, joka on kohtisuorassa vertailutasoon nähden, jonka säde on 120 mm ja joka sivuaa 1.6.2.1 ja 1.6.2.2 kohdassa määriteltyjä tasoja;
- 1.6.2.4. lieriömäinen pinta **B₁ C₁ C₂ B₂**, joka on kohtisuorassa vertailutasoon nähden, jonka säde on 900 mm ja joka ulottuu 400 mm eteenpäin 1.6.2.1 kohdassa määritellystä tasosta ja sivuaa sitä suoralla **B₁B₂**;
- 1.6.2.5. kalteva taso **C₁ D₁ D₂ C₂**, joka on kohtisuorassa vertailutasoon nähden, liittyy 1.6.2.4 kohdassa määriteltyyn pintaan ja kulkee 40 mm:n päässä ohjauspyörän etu-ulkoreunasta; kun ohjauspyörä on yläasennossa, taso ulottuu suorasta **B₁B₂** eteenpäin sivuten 1.6.2.4 kohdassa määriteltyä pintaa;
- 1.6.2.6. pystytaso **D₁ K₁ E₁ E₂ K₂ D₂**, joka on kohtisuorassa vertailutasoon nähden ja sijaitsee 40 mm ohjauspyörän ulkoreunasta eteenpäin;
- 1.6.2.7. vaakataso **E₁ F₁ P₁ N₁ N₂ P₂ F₂ E₂**, joka kulkee $(90 - a_v)$ mm istuimen mittapisteen alapuolella sijaitsevan pisteen kautta;
- 1.6.2.8. pinta **G₁ L₁ M₁ N₁ N₂ M₂ L₂ G₂**, joka tarvittaessa kaartuu 1.6.2.2 kohdassa määritellyn tason alareunasta 1.6.2.7 kohdassa määriteltyyn tasoon, on kohtisuorassa vertailutasoon nähden ja kulkee istuimen selkänojaa pitkin koko sen pituudelta;
- 1.6.2.9. kaksi pystytasoa **K₁ I₁ F₁ E₁** ja **K₂ I₂ F₂ E₂**, jotka ovat yhdensuuntaisia vertailutason kanssa ja sijaitsevat 250 mm:n etäisyydellä vertailutasosta sen kummallakin puolella ja rajoittuvat ylhäällä 300 mm 1.6.2.7 kohdassa määritellyn tason yläpuolelle;
- 1.6.2.10. kaksi kaltevaa yhdensuuntaista tasoa **A₁ B₁ C₁ D₁ K₁ I₁ L₁ G₁ H₁** ja **A₂ B₂ C₂ D₂ K₂ I₂ L₂ G₂ H₂**, jotka lähtevät 1.6.2.9 kohdassa määriteltyjen tasojen yläreunasta ja yhtyvät 1.6.2.1 kohdassa määriteltyyn vaakatasoon vähintään 100 mm:n etäisyydellä vertailutasosta sillä puolella, johon kuormitus kohdistetaan;

- 1.6.2.11. kaksi pystytason osaa $Q_1 P_1 N_1 M_1$ ja $Q_2 P_2 N_2 M_2$, jotka ovat yhdensuuntaisia vertailutason kanssa ja sijaitsevat 200 mm:n etäisyydellä vertailutasosta sen kummallakin puolella ja rajoittuvat ylhäällä 300 mm 1.6.2.7 kohdassa määritellyn tason yläpuolelle;
- 1.6.2.12. kaksi pystytason osaa $I_1 Q_1 P_1 F_1$ ja $I_2 Q_2 P_2 F_2$, jotka ovat kohtisuorassa vertailutasoon nähden ja kulkevat $(210-a_h)$ mm istuimen mittapisteen etupuolella;
- 1.6.2.13. kaksi vaakatason osaa $I_1 Q_1 M_1 L_1$ ja $I_2 Q_2 M_2 L_2$, jotka kulkevat 300 mm 1.6.2.7 kohdassa määritellyn tason yläpuolella.
- 1.6.3. Vapaan alueen määrittäminen traktorille, jossa on käännettävä ohjauspaikka
- Kun kyse on traktorista, jossa on käännettävä ohjauspaikka (istuin ja ohjauspyörä), vapaa tila on ohjauspyörän ja istuimen kahden eri asennon määrittämien kahden vapaan tilan verhopinnan rajoittama tila.
- 1.6.3.1. Jos suojarakenne on taakse asennettavaa kaksipylväistä tyyppiä, vapaa tila on määritettävä ohjauspyörän ja istuimen kutakin asentoa varten 1.6.1 ja 1.6.2 kohdan perusteella ohjauspaikan normaaliasennon osalta ja liitteessä IX olevien 1.6.1 ja 1.6.2 kohdan perusteella käännettynä olevan ohjauspaikan osalta (ks. kuva 7.2.a).
- 1.6.3.2. Jos suojarakenne on jonkin muun tyyppinen, vapaa tila on määritettävä ohjauspyörän ja istuimen kutakin asentoa varten tämän liitteen 1.6.1 ja 1.6.2 kohdan perusteella (ks. kuva 7.2.b).
- 1.6.4. Lisäistuimet
- 1.6.4.1. Jos traktori voidaan varustaa lisäistuimilla, testeissä käytetään kaikkien sijoitusvaihtoehtojen mukaiset istuimen mittapistet käsittävän verhopinnan rajoittamaa vapaata tilaa. Suojarakenne ei saa työntyä siihen suurempaan vapaaseen tilaan, jossa on otettu huomioon nämä eri istuimen mittapistet.
- 1.6.4.2. Jos uutta istuinvaihtoehtoa tarjotaan vasta testin jälkeen, on määritettävä, sijoittuuko uuden SIP-pisteen ympärillä oleva vapaa tila aiemmin määritettyyn vapaaseen tilaan. Ellei näin ole, on suoritettava uusi testi.
- 1.6.4.3. Lisäistuimeksi ei katsota istuinta, joka on tarkoitettu kuljettajan lisäksi mukana olevalle toiselle henkilölle ja jolta traktoria ei voida ohjata. SIP-pistettä ei määritetä, koska vapaa tila määritellään suhteessa kuljettajan istuimeen.
- 1.7. **Massa**
- 1.7.1. Massa ilman lisäpainoja / omamassa

Traktorin massa ilman lisävarusteita mutta jäähdytysneste, öljyt, polttoaine, työkalut ja suojarakenne mukaan luettuina. Mukaan ei lueta lisävarusteena pidettäviä etu- tai takapainoja, rengaspainoja, asennettuja työvälineitä, asennettuja varusteita tai erikoiskomponentteja;

1.7.8. Suurin sallittu massa

Valmistajan ilmoittama traktorin suurin teknisesti sallittu massa, joka mainitaan ajoneuvon tunnistekilvessä ja/tai käyttäjän käsikirjassa;

1.7.9. Vertailumassa

Valmistajan valitsema massa, jota käytetään testeissä käytettävien heiluripainon putouskorkeuden, energiapanosten ja puristusvoimien laskentakaavoissa. Se ei saa olla pienempi kuin massa ilman lisäpainoja, ja sen on oltava riittävä sen varmistamiseen, että massasuhde ei ole suurempi kuin 1,75 (ks. 1.7.4 kohta);

1.7.10. Massasuhde

$$\left(\frac{\text{Suurin sallittu massa}}{\text{Vertailumassa}} \right)$$

Seuraavien suhde:

Saa olla enintään 1,75.

1.8. *Sallitut mittapoikkeamat*

Lineaariset mitat:	± 3 mm
lukuun ottamatta seuraavia: -- renkaiden taipuma:	± 1 mm
-- rakenteen taipuma vaakakuormituksen aikana:	± 1 mm
-- heiluripainon putouskorkeus:	± 1 mm
Massat:	± 0,2 %
(anturin täydestä asteikosta)	
Voimat:	± 0,1 %
(anturin täydestä asteikosta)	
Kulmat:	± 0,1 °

1.9. *Symbolit*

a_h	(mm)	Puolet istuimen vaakasäätövälistä
a_v	(mm)	Puolet istuimen pystysäätövälistä
B	(mm)	Traktorin pienin kokonaisleveys
B_0	(mm)	Suojarakenteen suurin ulkoleveys
D	(mm)	Rakenteen painuma osumapisteessä (dynaamiset testit) tai kuormituspisteessä kuormituksen suuntaisesti (staattiset testit)
D'	(mm)	Laskettua tarvittavaa energiaa vastaava rakenteen taipuma
E_a	(J)	Absorboitunut deformaatioenergia, kun kuormitus poistetaan – F–D-käyrän

		sisällä oleva alue
E_i	(J)	Absorboitunut deformaatioenergia – F–D -käyrän alapuolinen alue
E'_i	(J)	Absorboitunut deformaatioenergia halkeaman tai repeämisen syntymisen jälkeen tehdyn lisäkuormituksen jälkeen
E''_i	(J)	Absorboitunut deformaatioenergia ylikuormitustestissä, jos kuormitus on poistettu ennen ylikuormitustestin aloittamista F–D -käyrän alapuolinen alue
E_{il}	(J)	Pituussuuntaisen kuormituksen aikana absorboituva energiapanos
E_{is}	(J)	Sivukuormituksen aikana absorboituva energiapanos
F	(N)	Staattinen kuormitusvoima
F'	(N)	Laskettua energiatarvetta ja arvoa E'_i vastaava kuormitusvoima
F–D		Voima-taipumakaavio
F_{max}	(N)	Suurin kuormituksen aikana esiintyvä staattinen voima lukuun ottamatta ylikuormitusta
F_v	(N)	Pystysuuntainen puristusvoima
H	(mm)	Heiluripainon putouskorkeus (dynaamiset testit)
H'	(mm)	Heiluripainon putouskorkeus lisätestissä (dynaamiset testit)
I	(kgm ²)	Traktorin vertailuhitausmomentti takapyörien keskiviivalla riippumatta takapyörien massasta
L	(mm)	Traktorin vertailuakseliväli
M	(kg)	Traktorin vertailumassa lujuustesteissä

2. SOVELTAMISALA

2.1. Tätä liitettä sovelletaan traktoreihin, joissa on vähintään kaksi ilmarengaspyörille tarkoitettua akselia tai joissa on pyörien sijasta telaketjut ja joilla on seuraavat ominaisuudet:

2.1.1. maavara enintään 600 mm mitattuna etu- tai taka-akselin alimpien kohtien alta tasauspyörästä huomioon ottaen;

2.1.2. sen akselin, jolle on asennettu suuremmat renkaat, kiinteä tai säädettävä pienin raideleveys vähemmän kuin 1 150 mm. Se akseli, jolle on asennettu leveämmät renkaat, oletetaan säädetyksi enintään 1 150 mm:n raideleveydelle. Toisen akselin raideleveys on voitava säätää siten, että kapeampien renkaiden ulkoreunat eivät ulotu kauemmas kuin toisella akselilla sijaitsevien renkaiden ulkoreunat. Siinä tapauksessa, että kummallekin akselille on asennettu samankokoiset vanteet ja renkaat, kummankin akselin kiinteän tai säädettävän raideleveyden on oltava vähemmän kuin 1 150 mm;

2.1.3. massa yli 400 kg kuormittamattomana, mutta kaatumisen varalta asennettu suojarakenne ja suurinta valmistajan suosittelemaa kokoa olevat renkaat mukaan luettuina. Kun kyse on traktorista, jossa ohjauspaikka (istuin ja ohjauspyörä) on käännettävissä, kuormittamattoman massan on oltava vähintään 3 500 kg ja suurimman sallitun massan enintään 5 250 kg. Kaikkien traktoreiden massasuhte (suurin sallittu massa jaettuna vertailumassalla) ei saa olla suurempi kuin 1,75;

2.1.4. kaatumisen varalta asennettu suojarakenne tyyppiä turvakaari, -kehys tai -ohjaamo, joka on asennettu osittain tai kokonaan istuimen mittapisteen taakse ja jonka vapaan tilan

yläraja on $(810 + a_v)$ mm istuimen mittapisteen yläpuolella, niin että se tarjoaa riittävän suuren alueen tai esteettömän tilan kuljettajan suojaamiseksi.

- 2.2. On kuitenkin olemassa rakenteltaan sellaisia traktoreita – esim. metsätyökoneet, kuten kuorma- ja juontotraktorit –, joihin tätä liitettä ei sovelleta.

B1 STAATTINEN TESTAUSMENETELMÄ

3. SÄÄNNÖT JA OHJEET

3.1. Edellytykset suojarakenteiden ja niiden traktoreihin kiinnityksen lujuuden testaukselle

3.1.1. Yleiset vaatimukset

3.1.1.1. Testin tarkoitus

Erityisiä laitteita käyttämällä tehtävät testit on tarkoitettu simuloimaan sellaisia kuormia, jotka kohdistuvat suojarakenteeseen traktorin kaatuessa. Näiden testien avulla voidaan tehdä havaintoja suojarakenteen ja sen traktoriin kiinnittävien kannattimien lujuudesta sekä niistä traktorin osista, jotka siirtävät testikuormaa.

3.1.1.2. Testausmenetelmät

Testit voidaan suorittaa dynaamisella tai staattisella menettelyllä (ks. liite II). Menetelmiä pidetään toisiaan vastaavina.

3.1.1.3. Testin valmisteluja koskevat yleiset säännöt

3.1.1.3.1. Suojarakenteen on oltava sarjatuotannon eritelmien mukainen. Se on kiinnitettävä valmistajan suosittelemalla kiinnitysmenetelmällä johonkin sellaiseen traktoriin, jota varten se on suunniteltu.

Huomautus: Staattiseen lujuustestiin ei vaadita kokonaista traktoria. Suojarakenteen ja niiden traktorin osien, joihin se kiinnitetään, on kuitenkin edustettava toimivaa kokoonpanoa, jäljempänä 'asennelma'.

3.1.1.3.2. Traktoriin (tai asennelmaan) on sekä staattista että dynaamista testiä varten asennettava kaikki sarjatuotannon komponentit, jotka saattavat vaikuttaa suojarakenteen lujuuteen tai voivat olla tarpeen lujuustestissä.

Traktoriin (tai asennelmaan) on asennettava myös sellaiset komponentit, jotka saattavat aiheuttaa vaaraa vapaassa tilassa, jotta voidaan selvittää, onko 3.1.3 kohdan hyväksymisedellytysten mukaiset vaatimukset täytetty. Kaikki traktorin tai suojarakenteen

komponentit sääsuojaus mukaan luettuna on toimitettava tai kuvattava piirroksissa.

- 3.1.1.3.3. Kaikki paneelit ja irrotettavat muut kuin rakennekomponentit on poistettava ennen lujuustestiä, jotta ne eivät lisäisi suojarakenteen lujuutta.
- 3.1.1.3.4. Raideleveys on säädettävä siten, että renkaat tai telaketjut tukevat suojarakennetta lujuustestissä mahdollisimman vähän. Jos testit suoritetaan staattisen menettelyn mukaisesti, pyörät tai telaketjut voidaan poistaa.
- 3.1.2. Testit
- 3.1.2.1. Testien järjestys staattisen menettelyn mukaisesti
Testien järjestys on seuraava (ottamatta kuitenkaan huomioon 3.2.1.6 ja 3.2.1.7 kohdassa mainittuja lisätestejä):
- (1) **rakenteen takaosan kuormitus**
(ks. 3.2.1.1 kohta);
 - (2) **takaosan puristustesti**
(ks. 3.2.1.4 kohta);
 - (3) **rakenteen etuosan kuormitus**
(ks. 3.2.1.2 kohta);
 - (4) **rakenteen sivuosan kuormitus**
(ks. 3.2.1.3 kohta);
 - (5) **rakenteen etuosan puristus**
(ks. 3.2.1.5 kohta).
- 3.1.2.2. Yleiset vaatimukset
- 3.1.2.2.1. Jos jokin traktorin kiinnitysosa särkyä tai liikkuu testin aikana, testi aloitetaan uudelleen.
- 3.1.2.2.2. Testin aikana traktoriin tai suojarakenteeseen ei saa tehdä korjauksia eikä säätöjä.
- 3.1.2.2.3. Traktorin vaihteiston on oltava vapaa-asennossa ja jarrujen pois käytöstä testin ajan.
- 3.1.2.2.4. Jos traktorissa on jousitusjärjestelmä traktorin korin ja pyörien välillä, se on lukittava testien ajaksi.
- 3.1.2.2.5. Sivun, johon ensimmäinen rakenteen taakse kohdistuva kuormitus kohdistetaan, on oltava se sivu, johon kuormitussarjojen kohdistaminen tapahtuu testauksen suorittavien viranomaisen mielestä rakenteen kannalta epäsuotuisimmissa oloissa. Sivun kohdistuva kuormitus ja taakse kohdistuva kuormitus on kohdistettava suojarakenteen pituussuuntaisen keskitason kummallekin puolelle. Eteen kohdistuva kuormitus on kohdistettava samalle puolelle suojarakenteen pituussuuntaista keskitasoa kuin sivun

kohdistuva kuormitus.

3.1.3. Hyväksymisedellytykset

3.1.3.1. Suojarakenteen katsotaan täyttävän lujuusvaatimukset, jos se täyttää seuraavat edellytykset:

3.1.3.1.1. Staattisessa testauksessa pisteessä, jossa tarvittu energiataso saavutetaan kussakin tehtäväksi määrätyssä vaakasuuntaisessa kuormitustestissä tai ylikuormitustestissä, voiman on oltava suurempi kuin 0,8 F.

3.1.3.1.2. Jos testin aikana syntyy puristusvoiman kohdistamisen tuloksena halkeamia tai repeämiä, on välittömästi ne aiheuttaneen puristustestin jälkeen tehtävä 3.2.1.7 kohdassa tarkoitettu lisäpuristustesti.

3.1.3.1.3. Mikään suojarakenteen osa ei muissa testeissä kuin ylikuormitustestissä saa työntyä 1.6 kohdassa määritelyyn vapaaseen tilaan.

3.1.3.1.4. Muissa testeissä kuin ylikuormitustestissä rakenteen on suojattava kaikki vapaan tilan osat 3.2.2.2 kohdan mukaisesti.

3.1.3.1.5. suojarakenne ei testien aikana saa aiheuttaa haittaa istuinrakenteelle;

3.1.3.1.6. 3.2.2.3 kohdan mukaisesti mitatun elastisen taipuman on oltava pienempi kuin 250 mm.

3.1.3.2. Traktorissa ei saa olla lisälaitteita, jotka aiheuttaisivat vaaraa kuljettajalle. Siinä ei saa olla ulkonevaa osaa tai lisälaitetta, joka todennäköisesti vahingoittaisi kuljettajaa traktorin kaatuessa, tai lisälaitetta tai osaa, johon hän todennäköisesti juuttuisi kiinni – esimerkiksi säärestään tai jalkaterästään – rakenteen taipumien vuoksi.

3.1.4. [Ei sovelleta]

3.1.5. Testauslaitteet ja -välineet

3.1.5.1. Staattisen testin laitteisto

3.1.5.1.1. Staattisen testin laitteisto on suunniteltava siten, että suojarakenteeseen voidaan kohdistaa iskuja tai kuormia.

3.1.5.1.2. On huolehdittava taakan jakaantumisesta tasaisesti kohtisuoraan kuormitussuuntaan nähden ja pitkin palkkia, jonka pituus on tasan jokin 50:n kerrannainen välillä 250–700 mm. Jäykässä palkissa on oltava 150 mm:n pystypinta. Suojarakenteeseen yhteydessä

olevien palkin reunojen on oltava kaarevat ja niiden suurimman säteen on oltava 50 mm.

3.1.5.1.3. Tukea on voitava säätää mihin tahansa kulmaan kuorman suuntaan nähden, jotta voitaisiin seurata rakenteen kuormitusta kannattavan pinnan kulmapoikkeamia rakenteen taipuessa.

3.1.5.1.4. Voiman suunta (poikkeama vaaka- ja pystytasosta):

- testin alussa, ei kuormitusta: $\pm 2^\circ$;
- testin aikana kuormitettuna: 10° vaakatason yläpuolella ja 20° sen alapuolella. Nämä vaihtelut on pidettävä mahdollisimman pieninä.

3.1.5.1.5. Taipumisnopeuden on oltava riittävän hidas (vähemmän kuin 5 mm/s), jotta kuorman voidaan katsoa olevan koko ajan staattinen.

3.1.5.2. Laite, jolla mitataan rakenteen absorboima energia

3.1.5.2.1. Rakenteen absorboiman energian määrittämiseksi piirretään voima-taipumakäyrä. Voimaa ja taipumaa ei tarvitse mitata pisteessä, jossa kuormitus kohdistetaan rakenteeseen, mutta ne on mitattava samanaikaisesti ja kollineaarisesti.

3.1.5.2.2. Taipuman mittausten aloittamiskohta on valittava siten, että vain rakenteen ja/tai tiettyjen traktorin osien taipuman absorboima energia otetaan huomioon. Kiinnityksen taipuman ja/tai liukumien absorboimaa energiaa ei oteta huomioon.

3.1.5.3. Traktorin kiinnittäminen maahan

3.1.5.3.1. Joustamattomaan alustaan testilaitteiston lähelle on kiinnitettävä tiukasti kiinnityskiskot, joiden raideleveys on sopiva ja jotka käsittävät tarvittavan alan traktorin kiinnittämiseksi kaikissa kuvatuissa tapauksissa.

3.1.5.3.2. Traktori on kiinnitettävä kiskoihin jollakin sopivalla keinolla (levyillä, kiiloilla, vaijereilla, taljoilla jne.) siten, ettei se pääse liikkumaan testien aikana. Tämä vaatimus on tarkastettava testin aikana tavanomaisten pituusmittalaitteiden avulla.

Jos traktori liikkuu, koko testi on toistettava, jollei voima-taipumakäyrän piirtämisessä huomioon otettavien taipumien mittausjärjestelmä ole yhteydessä traktoriin.

3.1.5.4. Puristuslaite

Kuvassa 7.3 esitetyn laitteen on pystyttävä kohdistamaan alaspäin suuntautuva voima suojarakenteeseen murrosnivelillä kuormitusmekanismiin yhdistetyn noin 250 mm leveän jäykän palkin kautta. On käytettävä sopivia alustapukkeja, jotta traktorin renkaat eivät

kanna puristusvoimaa.

3.1.5.5. Muut mittauslaitteet

Lisäksi tarvitaan seuraavia mittauslaitteita:

3.1.5.5.1. laite elastisen taipuman mittaamiseksi (suurimman hetkellisen taipuman ja pysyvän taipuman ero, ks. kuva 7.4)

3.1.5.5.2. Laite, jolla tarkastetaan, että suojarakenne ei ole tunkeutunut vapaaseen tilaan ja että vapaa tila on pysynyt rakenteen suojaamalla alueella testin aikana (ks. 3.2.2.2 kohta).

3.2. Staattinen testausmenetelmä

3.2.1. Kuormitus- ja puristustestit

3.2.1.1. Takaosan kuormitus

3.2.1.1.1. Kuormitus kohdistetaan vaakatasossa traktorin keskitason kanssa yhdensuuntaiseen pystytasoon.

Kuormituspiste on se kaatumisen varalta asennetun suojarakenteen osa, joka todennäköisesti osuisi ensimmäisenä maahan taaksepäin suuntautuvassa kaatumisonnettomuudessa, eli yleensä yläreuna. Pystytason, johon kuormitus kohdistetaan, on sijoitettava suojarakenteen yläosan leveyden kuudesosan verran sisäänpäin traktorin keskitason suuntaisesta pystytasosta, joka koskettaa suojarakenteen äärimmäistä yläulkoreunaa.

Jos suojarakenne on tässä kohdassa kaareva tai ulkoneva, on rakennetta vahvistamatta lisättävä kiiloja, joiden avulla kuormitus voidaan kohdistaa siihen.

3.2.1.1.2. Asennelma on käytettävä kiinni maahan 3.1.6.3 kohdassa kuvatun mukaisesti.

3.2.1.1.3. Suojarakenteen testin aikana absorboiman energian on oltava vähintään

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

tai

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

3.2.1.1.4. Jos traktorin ohjauspaikka (istuin ja ohjauspyörä) on käännettävissä, energian on oltava suurempi edellä valitun tai seuraavan kaavan antamista arvoista:

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

3.2.1.2. Etuosan kuormitus

- 3.2.1.2.1. Kuormitus kohdistetaan vaakatasossa traktorin keskitason kanssa yhdensuuntaiseen pystytasoon. Kuormituspiste on se osa suojarakennetta, joka todennäköisesti osuisi ensimmäisenä maahan eteenpäin liikkuvan traktorin kaatuessa kyljelleen, eli yleensä yläreuna. Kuormituspiste sijaitsee suojarakenteen yläosan leveyden kuudesosan verran sisäänpäin traktorin keskitason suuntaisesta pystytasosta, joka koskettaa suojarakenteen äärimmäistä yläulkoreunaa.

Jos suojarakenne on tässä kohdassa kaareva tai ulkoneva, on rakennetta vahvistamatta lisättävä kiiloja, joiden avulla kuormitus voidaan kohdistaa siihen.

- 3.2.1.2.2. Asennelma on käytettävä kiinni maahan 3.1.6.3 kohdassa kuvatun mukaisesti.

- 3.2.1.2.3. Suojarakenteen testin aikana absorboiman energian on oltava vähintään

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

- 3.2.1.2.4. Kääntyvällä ohjauspaikalla (istuim ja ohjauspyörä) varustetut traktorit:

jos suojarakenne on takaosaan asennettu kaksipylväinen turvakaari, käytetään edellä mainittua kaavaa;

muiden suojarakenteiden tapauksessa energian on oltava suurin niistä arvoista, jotka on saatu käyttämällä edellä ja seuraavassa mainittuja kaavoja:

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

tai

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

3.2.1.3. Kuormitus sivulta

- 3.2.1.3.1. Sivukuormitus on kohdistettava vaakatasossa pystytasoon, joka on kohtisuorassa traktorin keskitasoon nähden ja kulkee 60 mm:n etäisyydellä istuimen mittapisteen edessä, kun istuin on säädetty pitkittäissäästövaransa keskikohtaan. Kuormituspiste on se kaatumisen varalta asennetun suojarakenteen osa, joka todennäköisesti osuisi ensimmäisenä maahan sivulle suuntautuvassa kaatumisonnettomuudessa, eli yleensä yläreuna.

- 3.2.1.3.2. Asennelma on käytettävä kiinni maahan 3.1.6.3 kohdassa kuvatun mukaisesti.

- 3.2.1.3.3. Suojarakenteen testin aikana absorboiman energian on oltava vähintään

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

3.2.1.3.4. Kun kyse on traktorista, jossa ohjauspaikka (istuin ja ohjauspyörä) on käännettävissä, kuormituspisteen on oltava tasolla, joka on suorassa kulmassa keskitasoon nähden ja kulkee sen janan keskipisteen kautta, joka saadaan yhdistämällä istuimen kahden asennon määrittämät kaksi mittapistettä. Kaksipylväisten suojarakenteiden tapauksessa kuormitus on kohdistettava jompaankumpaan pylvääseen.

3.2.1.3.5. Kun kyse on traktorista, jossa ohjauspaikka (istuin ja ohjauspyörä) on käännettävissä ja jossa suojarakenne on takaosaan asennettu kaksipylväinen turvakaari, energian on oltava suurempi seuraavilla kaavoilla saaduista arvoista:

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

tai

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

3.2.1.4. Takaosan puristus

Palkki on asetettava takaosan ylinter rakenneosien päälle, ja puristusvoimien resultanttivoiman on kohdistuttava traktorin keskitasoon. Käytetään voimaa F_v , jossa

$$F_v = 20 M$$

Voimaa F_v kohdistetaan viiden sekunnin ajan suojarakenteen näkyvän liikkeen lakkaamisesta.

Jos suojarakenteen katon takaosa ei kestä täyttä puristusvoimaa, kuormitusta jatketaan, kunnes katto taipuu sen tason suuntaiseksi, joka yhdistää suojarakenteen yläosan traktorin takaosan siihen osaan, joka pystyy traktorin kaatuessa kannattamaan traktoria.

Sen jälkeen kuormitus poistetaan ja puristuspalkki sijoitetaan suojarakenteen sen osan päälle, joka tukisi täysin kaatunutta traktoria. Tämän jälkeen toistetaan kuormitus voimalla F_v .

3.2.1.5. Etuosan puristus

Palkki on asetettava etummaisten ylinter rakenneosien päälle, ja puristusvoimien resultantin on sijaittava traktorin keskitasolla. Käytetään voimaa F_v , jossa

$$F_v = 20 M$$

Voimaa F_v kohdistetaan viiden sekunnin ajan suojarakenteen näkyvän liikkeen lakkaamisesta.

Jos suojarakenteen katon etuosa ei kestä täyttä puristusvoimaa, kuormitusta jatketaan, kunnes katto taipuu sen tason suuntaiseksi, joka yhdistää suojarakenteen yläosan traktorin etuosan siihen osaan, joka pystyy traktorin kaatuessa kannattamaan traktoria.

Sen jälkeen kuormitus poistetaan ja puristuspalkki sijoitetaan suojarakenteen sen osan päälle, joka tukisi täysin kaatunutta traktoria. Tämän jälkeen toistetaan puristus voimalla

F_v .

3.2.1.6. **Ylimääräinen ylikuormitustesti** (kuvat 7.5–7.7)

Ylikuormitustesti on suoritettava aina, kun voima vähenee yli 3 prosenttia viimeisten 5 prosentin aikana taipumasta, joka saavutetaan, kun rakenne on absorboinut tarvittavan energian (ks. kuva 7.6).

Ylikuormitustestissä lisätään vaakasuoraa kuormitusta asteittain 5 prosentin lisäyksin alkuperäisestä energiantarpeesta enintään 20 prosentin lisäenergiaan asti (ks. kuva 7.7).

Ylikuormitustesti on hyväksyttävä, jos tarvittavan energian kunkin 5, 10 tai 15 prosentin lisäyksen jälkeen voima vähenee vähemmän kuin 3 prosenttia 5 prosentin lisäystä kohti ja pysyy suurempana kuin $0,8 F_{\max}$.

Ylikuormitustesti on hyväksyttävä, jos voima on yli $0,8 F_{\max}$ sen jälkeen kun rakenne on absorboinut 20 prosenttia lisätystä energiasta.

Ylikuormitustestin aikana sallitaan lisähalkeamat tai -repeämät tai tunkeutuminen vapaaseen tilaan tai vapaan tilan suojatta jättäminen elastisen taipuman takia. Rakenne ei saa kuitenkaan kuorman poistamisen jälkeen työntyä vapaaseen tilaan, jonka on oltava täysin suojattu.

3.2.1.7. **Lisäpuristustestit**

Jos puristustestin aikana syntyy halkeamia tai repeämiä, joita ei voi pitää merkityksettöminä, on välittömästi ne aiheuttaneen puristustestin jälkeen tehtävä uusi vastaava puristustesti, jossa käytettävä voima on kuitenkin $1,2 F_v$.

3.2.2. **Suoritettavat mittaukset**

3.2.2.1. Murtumat ja halkeamat

Kaikki traktorin rakenneosat, liitokset ja kiinnitysjärjestelmät tutkitaan kunkin testin jälkeen visuaalisesti murtumien tai halkeamien löytämiseksi, mutta pieniä halkeamia merkityksettömissä osissa ei oteta huomioon.

3.2.2.2. Työntyminen vapaaseen tilaan

Suojarakenne on tutkittava jokaisen testin aikana, jotta nähtäisiin onko jokin suojarakenteen osa työntynyt 1.6 kohdassa määriteltyyn vapaaseen tilaan.

Vapaa tila ei lisäksi saa jäädä suojarakenteen suojaaman alueen ulkopuolelle. Osan katsotaan olevan kaatumisen varalta asennetun suojarakenteen suojaaman alueen ulkopuolella, jos se olisi joutunut kosketuksiin maanpinnan kanssa, jos traktori olisi kaatunut siihen suuntaan, josta isku tuli. Tätä tarkoitusta varten etu- ja takarenkaiden ja raidevälin säätöjen oletetaan olevan pienimmät valmistajan ilmoittamat.

3.2.2.3. Elastinen taipuma sivukuormituksessa

Elastinen taipuma on mitattava $(810 + a_v)$ mm istuimen mittapisteen yläpuolella pystytasolla, johon kuorma kohdistetaan. Tässä mittauksessa voidaan käyttää mitä tahansa

kuvassa 7.4 esitetyn laitteen kaltaista laitetta.

3.2.2.4. Pysyvä taipuma

Suojarakenteen pysyvä taipuma on kirjattava viimeisen puristustestin jälkeen. Sitä varten on ennen testin alkua kirjattava kaatumisen varalta asennetun suojarakenteen tärkeimpien osien sijainti suhteessa istuimen mittapisteeseen.

3.3. *Laajentaminen muihin traktorimalleihin*

3.3.1. [Ei sovelleta]

Tekninen laajentaminen

3.3.2.

Jos traktoriin, suojarakenteeseen tai menetelmään, jolla suojarakenne kiinnitetään traktoriin, tehdään teknisiä muutoksia, alkuperäisen testin tehnyt testauslaitos voi antaa teknistä laajennusta koskevan selosteen seuraavissa tapauksissa:

Rakennetestien tulosten laajentaminen toisiin traktorimalleihin

3.3.2.1.

Kuormitus- ja puristustestejä ei tarvitse tehdä kaikille traktorimalleille, jos suojarakenne ja traktori ovat 3.3.2.1.1–3.3.2.1.5 kohdassa tarkoitettujen vaatimusten mukaiset.

Rakenteen on oltava samanlainen kuin testattu rakenne.

3.3.2.1.1.

Tarvittava energia saa olla enintään 5 % suurempi kuin alkuperäistä testiä varten laskettu energia. Mainittua 5 %:n rajaa on sovellettava myös laajentamisiin, joissa on kyse pyörien korvaamisesta telaketjuilla samassa traktorissa.

3.3.2.1.2.

Kiinnitysmenetelmän ja niiden traktorin osien, joihin suojarakenne kiinnitetään, on oltava samanlaiset;

3.3.2.1.3.

Sellaisten osien, jotka saattavat tukea suojarakennetta, kuten lokasuojien ja konepellin, on oltava samanlaiset;

3.3.2.1.4.

Suojarakenteen sisällä sijaitsevan istuimen sijainnin ja kriittisten mittojen sekä suojarakenteen asennon traktoriin nähden on oltava sellaiset, että vapaa tila olisi jäänyt taipuneen rakenteen suojaan kaikissa testeissä (tämä on tarkastettava käyttämällä samaa vapaan tilan vertailupistettä kuin alkuperäisessä testausselostuksessa, eli joko istuimen vertailupistettä SRP tai istuimen mittapistettä SIP).

3.3.2.1.5.

Rakennetestien tulosten laajentaminen muutettuihin suojarakenteen malleihin

3.3.2.2.

Tätä menettelyä on noudatettava, kun 3.3.2.1 kohdan säännökset eivät täyty. Sitä ei saa käyttää, jos menetelmä, jolla suojarakenne kiinnitetään traktoriin, ei ole samojen periaatteiden mukainen (jos esim. kumiset tuet korvataan ripustuslaitteella).

3.3.2.2.1.

Muutokset, joilla ei ole mitään vaikutusta alkuperäisen testin tuloksiin (esim. lisätarvikkeen kiinnitysalustan hitsaaminen ei-kriittiseen paikkaan rakenteessa), SIP-pisteen sijainnin suhteen erilaisten lisäistuinten sijoittaminen suojarakenteeseen (tarkastettava, että uudet vapaat tilat pysyvät taipuneen rakenteen suojaamina kaikissa testeissä).

- 3.3.2.2.2. Muutokset, jotka saattavat vaikuttaa alkuperäisen testin tuloksiin asettamatta kuitenkaan kyseenalaiseksi suojarakenteen hyväksyttävyyttä (esim. muutos rakennekomponenttiin tai menetelmään, jolla suojarakenne kiinnitetään traktoriin). Tällöin voidaan tehdä validointitesti, jonka tulokset kirjataan laajennusselosteeseen.
- Tällaiseen laajennukseen sovelletaan seuraavia rajoituksia:
- Ilman validointitestiä voidaan hyväksyä enintään viisi laajennusta.
- 3.3.2.2.2.1.
- 3.3.2.2.2.2. Validointitestin tulokset hyväksytään laajennusta varten, jos kaikki tämän liitteen mukaiset vaatimukset ja seuraavat edellytykset täyttyvät:
- Kunkin iskutestin jälkeen mitattu taipuma ei poikkea kumpaankaan suuntaan yli 7:ää prosenttia niistä mittaustuloksista, jotka on kirjattu alkuperäiseen testausselesteeseen tuolloin tehtyjen iskutestien jälkeen (dynaamiset testit).
 - Tarvittavan energiatason saavuttamisen jälkeen eri vaakasuuntaisissa kuormitustesteissä mitattu voima ei poikkea kumpaankaan suuntaan yli 7:ää prosenttia alkuperäisessä testissä tarvittavan energiatason saavuttamisen jälkeen mitatusta voimasta, eikä tarvittavan energiatason saavuttamisen jälkeen eri vaakatasoisissa kuormitustesteissä mitattu taipuma⁽³⁾ poikkea yli 7:ää prosenttia alkuperäisessä testissä tarvittavan energiatason saavuttamisen jälkeen mitatusta taipumasta (staattiset testit).
- 3.3.2.2.2.3. Samaan laajennusselosteeseen voidaan sisällyttää useampia suojarakenteen muutoksia, jos ne edustavat saman suojarakenteen eri vaihtoehtoja. Yhdessä laajennusselosteessa voidaan kuitenkin hyväksyä vain yksi validointitesti. Testaamatta jätetyt vaihtoehdot on kuvattava laajennusselosteessa omassa erityisessä osiossaan.
- 3.3.2.2.3. Lisäys valmistajan ilmoittamaan jo testatun suojarakenteen vertailumassaan. Jos valmistaja haluaa säilyttää saman hyväksyntänumeron, voidaan antaa laajennusseloste validointitestin suorittamisen jälkeen (tällöin ei sovelleta 3.3.2.2.2.2 kohdassa vahvistettuja ± 7 prosentin rajoituksia).
- [Ei sovelleta]
- 3.4.
- 3.5.
- Suojarakenteiden kylmäkäyttäytyminen*
- 3.5.1. Jos suojarakenteella väitetään olevan ominaisuuksia, jotka estävät kylmän sään aiheuttamaa haurastumista, valmistajan on annettava siitä yksityiskohtaiset tiedot, jotka on sisällytettävä selosteeseen.
- 3.5.2. Seuraavien vaatimusten ja menettelyjen tarkoituksena on antaa lujuutta ja kestävyyttä haurasmurtumia vastaan alhaisissa lämpötiloissa. Seuraavien materiaaleja koskevien vähimmäisvaatimusten olisi hyvä täyttyä, kun arvioidaan suojarakenteen soveltuvuutta käytettäväksi alhaisissa lämpötiloissa maissa, joissa tällaista lisäsuojausta tarvitaan.
- 3.5.2.1. Pulteilla ja muttereilla, joilla suojarakenne kiinnitetään traktoriin ja suojarakenteen rakenneosat liitetään toisiinsa, on oltava tarkistettut sopivat kylmänkesto-ominaisuudet.
- 3.5.2.2. Kaikkien hitsauselektrodien, joita käytetään rakenneosien ja kiinnikkeiden valmistuksessa, on oltava suojarakenteen kanssa yhteensopivia 3.5.2.3 kohdassa esitetyn mukaisesti.

3.5.2.3. Suojarakenteen rakenneosissa käytettävien teräsmateriaalien on oltava sitkeydeltään varmennettua materiaalia, joka täyttää taulukossa 7.1 annetut vähimmäisiskuenergiavaatimukset Charpy V -iskukokeessa. Teräksen laji ja laatuluokka on määriteltävä standardin ISO 630:1995 mukaisesti.

Teräksen, jonka paksuus pelkän valssauksen jälkeen on alle 2,5 mm ja hiilipitoisuus alle 0,2 prosenttia, katsotaan täyttävän tämän vaatimuksen.

Muista materiaaleista kuin teräksestä valmistetuilla suojarakenteen rakenneosilla on oltava vastaava iskusitkeys alhaisissa lämpötiloissa.

3.5.2.4. Charpy V -iskuenergiavaatimuksia testattaessa näytekappale ei saa olla pienempi kuin suurin taulukossa 7.1 mainittu koko, jonka materiaali kestää.

3.5.2.5.

Charpy V -iskukokeet on tehtävä standardissa ASTM A 370-1979 vahvistetun menettelyn mukaisesti; näytekappaleen koon on kuitenkin vastattava taulukossa 7.1 annettuja mittoja.

Näytekappaleen koko	Energia lämpötilassa	Energia lämpötilassa
	-30 °C	-20 °C
mm	J	J^{b)}
10 x 10 ^{a)}	11	27,5
10 x 9	10	25
10 x 8	9,5	24
10 x 7,5 ^{a)}	9,5	24
10 x 7	9	22,5
10 x 6,7	8,5	21
10 x 6	8	20
10 x 5 ^{a)}	7,5	19
10 x 4	7	17,5
10 x 3,5	6	15
10 x 3	6	15
10 x 2,5 ^{a)}	5,5	14

Taulukko 7.1
Vähimmäisiskuenergia Charpy V -iskukokeessa

- ^{a)} Suositeltava koko. Näytekappale ei saa olla pienempi kuin suurin suositeltava koko, jonka materiaali kestää.
- ^{b)} Energiavaatimus lämpötilassa -20 °C on 2,5 kertaa lämpötilalle -30 °C vahvistettu arvo. Iskuenergialujuuteen vaikuttaa muitakin tekijöitä: valssaussuunta, myötölujuus, rakeiden suuntaisuus ja hitsaus. Nämä tekijät on otettava huomioon terästä valittaessa

ja käytettäessä.

3.5.2.6 Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää tiivistettyä tai puolitiivistettyä terästä, josta on esitettävä asianmukaiset eritelvät. Teräksen laji ja laatuluokka on määriteltävä standardin ISO 630:1995/Amd 1:2003 mukaisesti.

3.5.2.7. Näytekappaleiden on oltava pitkittäisiä ja peräisin levy-, putkiprofiili- tai rakenneteräksestä ennen sen muotoilua tai hitsaamista käytettäväksi suojarakenteessa. Putkiprofiili- tai rakenneteräksestä otettavat näytekappaleet on otettava mitoiltaan suurimman sivun keskeltä ilman hitsausaumoja.

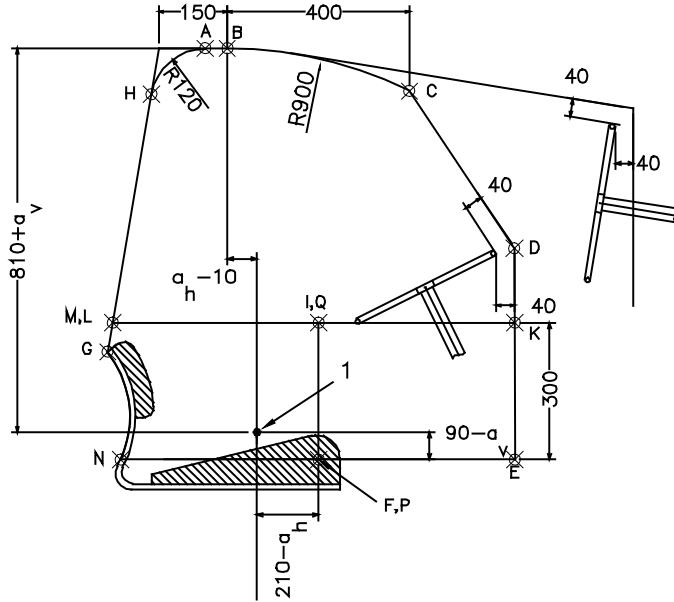
[Ei sovelleta]

3.6.

Kuva 7.1

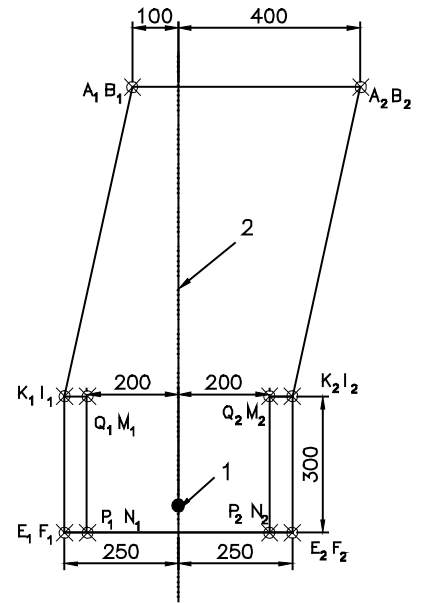
Vapaa tila

Mitat millimetreinä



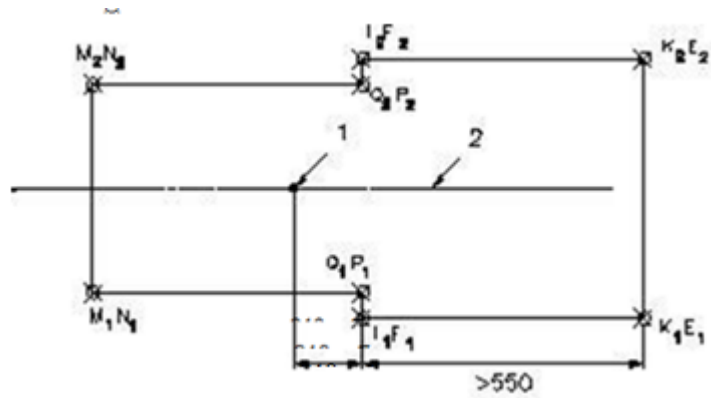
Kuva 7.1.a

Näkymä sivulta
Pystyleikkaus vertailutasolla



Kuva 7.1.b

Näkymä takaa



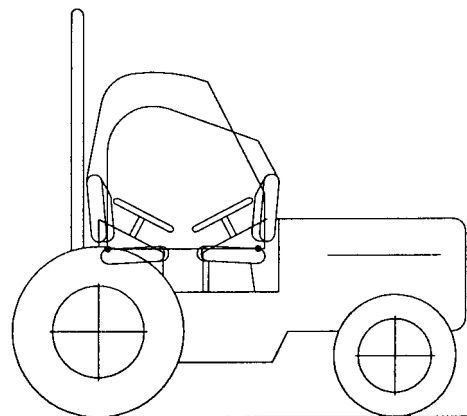
Kuvio 7.1.c

Näkymä ylhäältä

- 1 – Istuimen mittapiste
- 2 – Vertailutaso

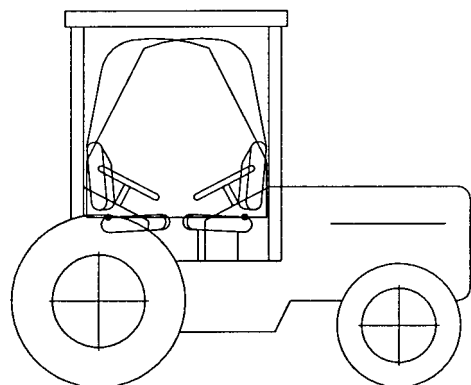
Kuva 7.2.a

**Vapaa tila traktoreissa, joissa ohjauspaikka on käännettävissä:
kaksipylväinen turvakaari**



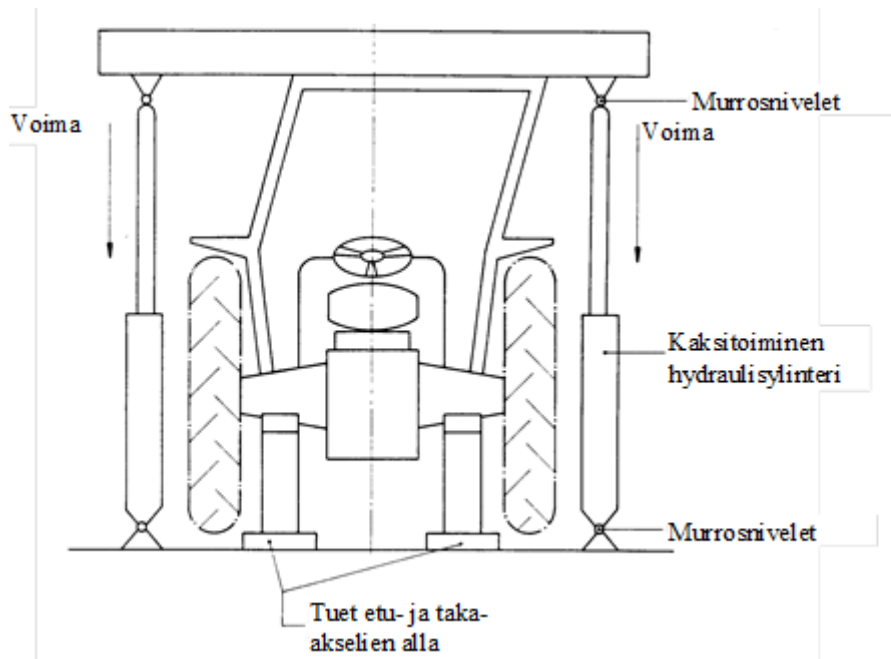
Kuva 7.2.b

**Vapaa tila traktoreissa, joissa ohjauspaikka on käännettävissä:
muut ROPS-tyypit**



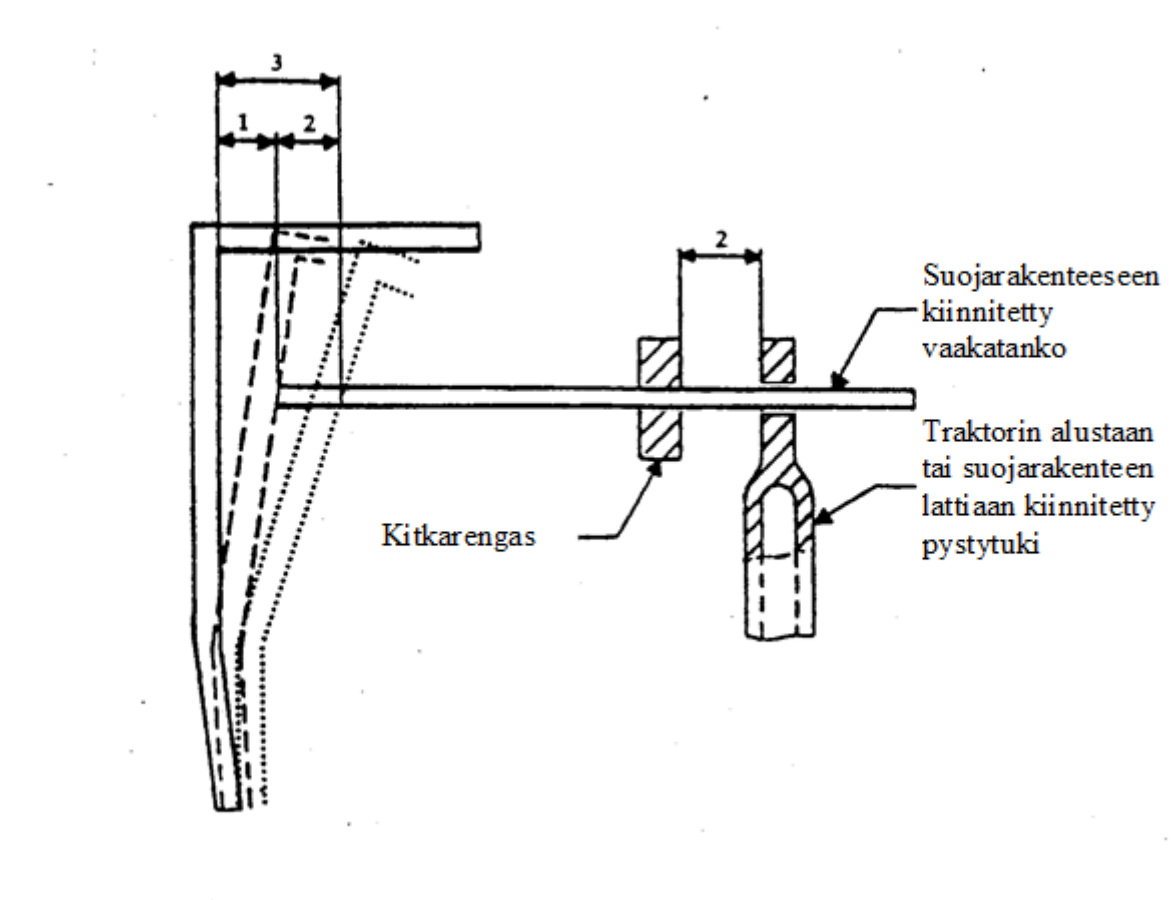
Kuva 7.3

Esimerkki traktorin puristuslaitteesta



Kuva 7.4

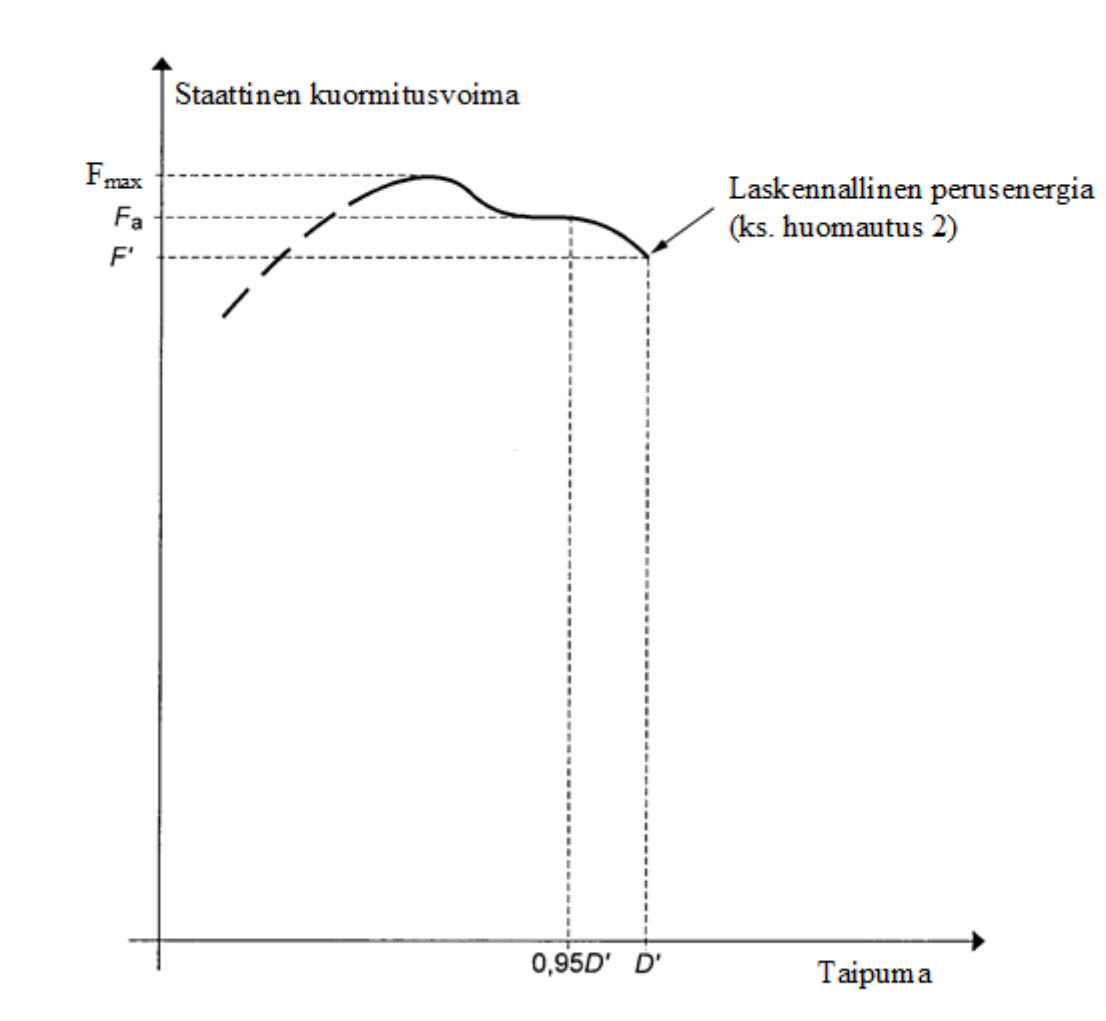
Esimerkki elastisen taipuman mittauslaitteesta



- 1 – Pysyvä taipuma
- 2 – Elastinen taipuma
- 3 – Kokonaistaipuma (pysyvä ja elastinen)

Kuva 7.5

Voima-taipumakäyrä
Ylikuormitustestiä ei tarvita

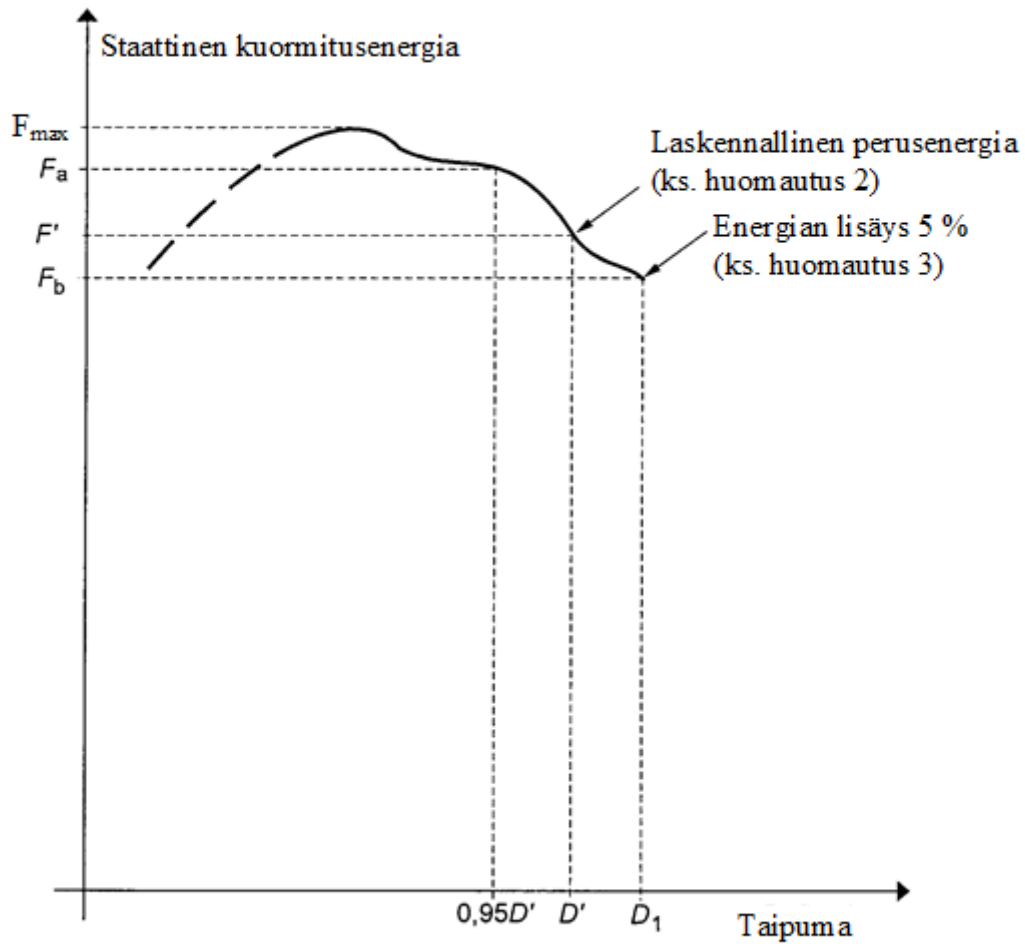


Huomautukset:

1. Määritetään F_a suhteessa arvoon $0,95 D'$
2. Ylikuormitustestiä ei tarvita, koska $F_a \leq 1,03 F'$

Kuva 7.6

**Voima-taipumakäyrä
Ylikuormitustesti tarvitaan**

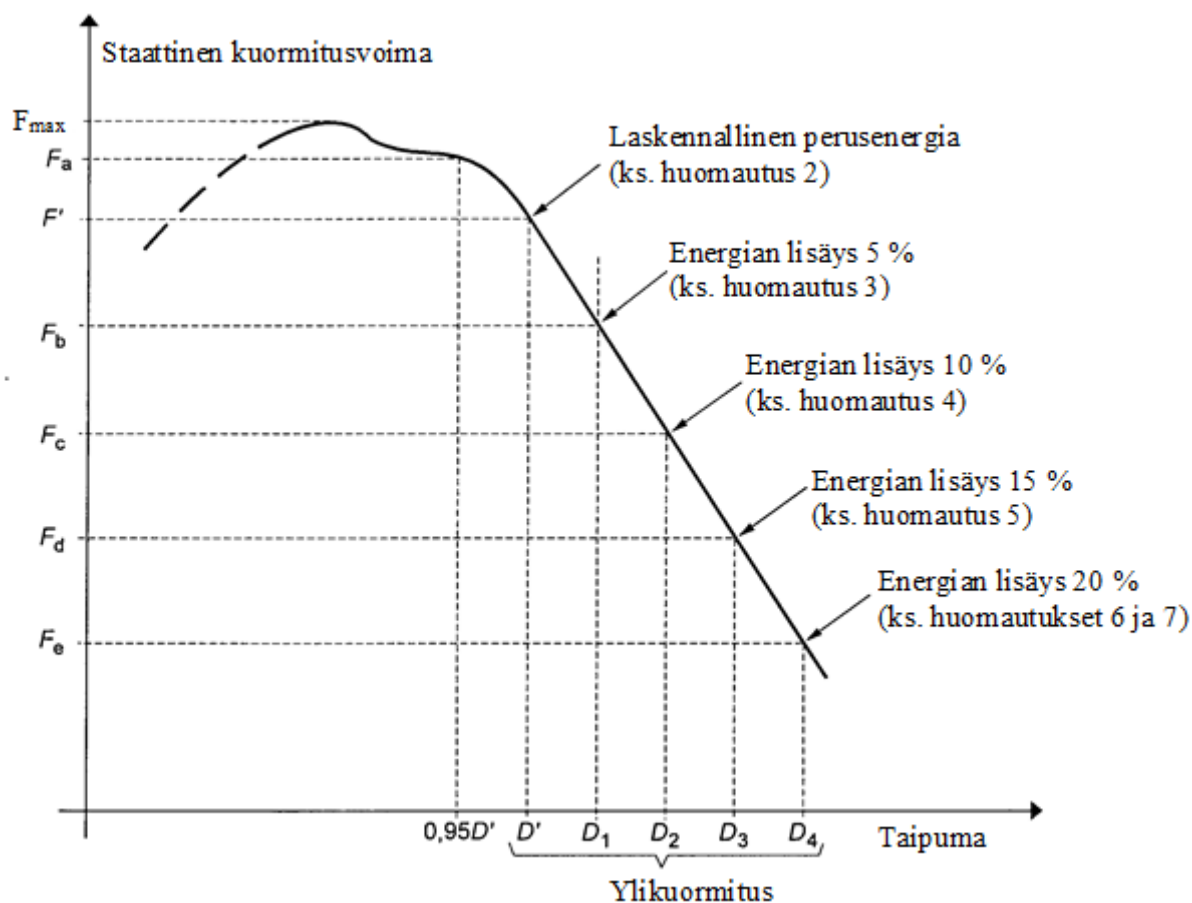


Huomautukset:

1. Määritetään F_a suhteessa arvoon $0,95 D'$
2. Ylikuormitustesti tarvitaan, koska $F_a > 1,03 F'$
3. Ylikuormitustestin tulos hyväksyttävä, koska $F_b > 0,97F'$ ja $F_b > 0,8F_{\max}$

Kuva 7.7

Voima-taipumakäyrä Ylikuormitustestiä jatkettava



Huomautukset:

1. Määritetään F_a suhteessa arvoon $0,95 D'$
2. Ylikuormitustesti tarvitaan, koska $F_a > 1,03 F'$
3. Koska $F_b < 0,97 F'$, ylikuormitusta jatkettava
4. Koska $F_c < 0,97 F_b$, ylikuormitusta jatkettava
5. Koska $F_d < 0,97 F_c$, ylikuormitusta jatkettava
6. Ylikuormitustestin tulos hyväksyttävä, jos $F_e > 0,8 F_{max}$
7. Testi hylätään, jos kuormitus laskee alle arvon $0,8 F_{max}$

B2 VAIHTOEHTOINEN DYNAAMINEN TESTAUSMENETELMÄ

Tässä jaksossa esitetään dynaaminen testausmenetelmä, joka on vaihtoehto B1 jaksossa esitetyille staattiselle testausmenetelmälle.

4. SÄÄNNÖT JA OHJEET

4.1. *Edellytykset suojarakenteiden ja niiden traktoreihin kiinnityksen lujuuden testaukselle*

4.1.1. Yleiset vaatimukset

Katso staattista testausta koskevat vaatimukset B1 jaksossa.

4.1.2. Testit

4.1.2.1. Testien järjestys dynaamisen menetelmän mukaisesti

Testien järjestys on seuraava (ottamatta kuitenkaan huomioon 4.2.1.6 ja 4.2.1.7 kohdassa mainittuja lisätestejä):

(1) **rakenteen takaosaan kohdistuva isku**
(ks. 4.2.1.1 kohta);

(2) **takaosan puristustesti**
(ks. 4.2.1.4 kohta);

(3) **rakenteen etuosaan kohdistuva isku**
(ks. 4.2.1.2 kohta);

(4) **rakenteen sivuosaan kohdistuva isku**
(ks. 4.2.1.3 kohta);

(5) **rakenteen etuosan puristus**
(ks. 4.2.1.5 kohta).

4.1.2.2. Yleiset vaatimukset

4.1.2.2.1. Jos jokin traktorin kiinnitysosa särkyä tai liikkuu testin aikana, testi aloitetaan uudelleen.

4.1.2.2.2. Testin aikana traktoriin tai suojarakenteeseen ei saa tehdä korjauksia eikä säätöjä.

4.1.2.2.3. Traktorin vaihteiston on oltava vapaa-asennossa ja jarrujen pois käytöstä testin ajan.

4.1.2.2.4. Jos traktorissa on jousitusjärjestelmä traktorin korin ja pyörien välillä, se on lukittava testien ajaksi.

4.1.2.2.5. Sivun, johon ensimmäinen rakenteen taakse kohdistuva isku kohdistetaan, on oltava se sivu, johon isku- tai kuormitussarjojen kohdistaminen tapahtuu testauksen suorittavien viranomaisten mielestä rakenteen kannalta epäsuotuisimmissa oloissa. Sivun kohdistuva isku ja taakse kohdistuva isku on kohdistettava suojarakenteen pituussuuntaisen keskitason kummallekin puolelle. Eteen kohdistuva isku on kohdistettava samalle puolelle suojarakenteen pituussuuntaista keskitasoa kuin sivuun kohdistuva isku.

4.1.3. Hyväksymisedellytykset

4.1.3.1. Suojarakenteen katsotaan täyttävän lujuusvaatimukset, jos se täyttää seuraavat edellytykset:

4.1.3.1.1. Siinä ei saa minkään testin jälkeen olla 4.2.1.2.1 kohdassa määriteltyjä repeämiä tai halkeamia. Jos testin aikana syntyy merkittäviä repeämiä tai halkeamia, on välittömästi repeämien tai halkeamien synnyttäneen testin jälkeen tehtävä 4.2.1.6 kohdassa määritelty lisäiskutesti tai 4.2.1.7 kohdassa määritelty lisäpuristustesti.

4.1.3.1.2. Mikään suojarakenteen osa ei muissa testeissä kuin ylikuormitustestissä saa työntyä 1.6 kohdassa määriteltyyn vapaaseen tilaan.

4.1.3.1.3. Muissa testeissä kuin ylikuormitustestissä rakenteen on suojattava kaikki vapaan tilan osat 4.2.2.2 kohdan mukaisesti.

4.1.3.1.4. suojarakenne ei testien aikana saa aiheuttaa haittaa istuinrakenteelle;

4.1.3.1.5. 4.2.2.3 kohdan mukaisesti mitatun elastisen taipuman on oltava pienempi kuin 250 mm.

4.1.3.2. Traktorissa ei saa olla lisälaitteita, jotka aiheuttaisivat vaaraa kuljettajalle. Siinä ei saa olla ulkonevaa osaa tai lisälaitetta, joka todennäköisesti vahingoittaisi kuljettajaa traktorin kaatuessa, tai lisälaitetta tai osaa, johon hän todennäköisesti juuttuisi kiinni – esimerkiksi säärestään tai jalkaterästään – rakenteen taipumien vuoksi.

4.1.4. [Ei sovelleta]

4.1.5. Laitteet ja välineet dynaamisia testejä varten

4.1.5.1. Heiluripaino

4.1.5.1.1. Heiluripaino on ripustettava kahdella ketjulla tai vaijerilla vähintään 6 m maanpinnan yläpuolella sijaitsevista saranakohdista. Ripustetun painon korkeutta sekä painon ja sitä kannattavien ketjujen tai vaijerien välistä kulmaa on voitava säätää erikseen.

4.1.5.1.2. Heiluripainon massan on oltava $2\,000 \pm 20$ kg ilman ketjujen tai vaijerien massaa, joka saa olla enintään 100 kg. Iskupinnan sivujen pituuden tulee olla 680 ± 20 mm (ks. kuva 7.18). Paino on täytettävä siten, että sen painopisteen sijainti on muuttumaton ja osuu yhteen paralleelipipedin geometrisen keskipisteen kanssa.

4.1.5.1.3. Paralleelipipedi on yhdistettävä sitä taaksepäin vetävään järjestelmään pikairrotusmekanismilla, joka on suunniteltu siten ja sijaitsee sellaisessa kohdassa, että heiluripaino voidaan vapauttaa ilman että paralleelipipedi heilahtaa heilurin heiluntatasoon nähden kohtisuorassa olevan vaaka-akselinsa ympäri.

4.1.5.2. Heilurin tuet

Heilurin saranakohdat on kiinnitettävä tiukasti, niin etteivät ne voi siirtyä mihinkään suuntaan enemmän kuin 1 prosentin putoamiskorkeudesta.

4.1.5.3. Kiinnitysköydet

4.1.5.3.1. Joustamattomaan alustaan heilurin alapuolelle on kiinnitettävä tiukasti kiinnityskiskot, joiden raideleveys on sopiva ja jotka käsittävät tarvittavan alan traktorin

kiinnittämiseksi kaikissa kuvatuissa tapauksissa (ks. kuvat 7.19, 7.20 ja 7.21).

- 4.1.5.3.2. Traktori on köytettävä kiinni kiskoihin vaijerilla, joka on pyöreää, sisäosaltaan säikeistä punottua, rakenteeltaan 6 x 19 standardin ISO 2408:2004 mukaisesti ja jonka nimellisläpimitta on 13 mm. Metallisäikeiden vetomurtolujuuden on oltava 1770 MPa.
- 4.1.5.3.3. Niveltraktorin keskinivel on tuettava ja köytettävä kiinni sopivalla tavalla kaikkia testejä varten. Sivulta tulevia iskutestejä varten nivel on tuettava lisäksi iskun vastakkaiselta sivulta. Etu- ja takapyörien tai telaketjujen ei tarvitse olla samassa linjassa, jos se helpottaa vaijerien kiinnittämistä asianmukaisella tavalla.
- 4.1.5.4. Pyörien tuki ja palkki
- 4.1.5.4.1. Pyörien tukena on käytettävä sivulta tulevissa iskutesteissä neliömitaltaan 150 mm:n havupuupalkkia (ks. kuvat 7.19, 7.20 ja 7.21).
- 4.1.5.4.2. Sivuttaisessa iskutestissä on kiinnitettävä havupuupalkki lattiaan pönkittämään iskun vastakkaisella sivulla olevan pyörän vannetta (ks. kuva 7.21).
- 4.1.5.5. Niveltraktoreiden tuet ja köydet
- 4.1.5.5.1. Niveltraktoreita varten on käytettävä lisätukia ja -köysiä. Niiden tarkoituksena on varmistaa, että se osa traktorista, johon suojarakenne on asennettu, on yhtä jäykkä kuin nivelettömän traktorin vastaava osa.
- 4.1.5.5.2. Lisätietoja isku- ja puristustestejä varten esitetään 4.2.1 kohdassa.
- 4.1.5.6. Rengaspaineet ja taipumat
- 4.1.5.6.1. Traktorin renkaat eivät saa olla nestepainolastatut, ja ne on täytettävä traktorin valmistajan peltotyötä varten määräämiin paineisiin.
- 4.1.5.6.2. Kiinnitykset on kiristettävä kussakin tapauksessa niin, että renkaiden taipuma vastaa 12:ta prosenttia renkaan seinämän korkeudesta (maanpinnan ja vanteen alimman pisteen välinen etäisyys) ennen kiristystä.
- 4.1.5.7. Puristuslaite
- Kuvassa 7.3 esitetyn laitteen on pystyttävä kohdistamaan alaspäin suuntautuva voima suojarakenteeseen murrosnivelillä kuormitusmekanismiin yhdistetyn noin 250 mm leveän jäykän palkin kautta. On käytettävä sopivia alustapukkeja, jotta traktorin renkaat eivät kannaa puristusvoimaa.
- 4.1.5.8. Mittauslaitteet
- Tarvitaan seuraavia mittauslaitteita:
- 4.1.5.8.1. laite elastisen taipuman mittaamiseksi (suurimman hetkellisen taipuman ja pysyvän

taipuman ero, ks. kuva 7.4)

- 4.1.5.8.2. laite, jolla tarkastetaan, että suojarakenne ei ole tunkeutunut vapaaseen tilaan ja että vapaa tila on pysynyt rakenteen suojaamalla alueella testin aikana (ks. 4.2.2.2 kohta).

4.2. Dynaaminen testausmenetelmä

4.2.1. Isku- ja puristustestit

4.2.1.1. Taakse kohdistuva isku

- 4.2.1.1.1. Traktori on sijoitettava suhteessa heiluripainoon siten, että paino iskee suojarakenteeseen, kun painon iskupinta ja kannattavat ketjut tai vaijerit ovat pystytasoon A nähden kulmassa, joka vastaa arvoa $M/100$ ja on enintään 20° , jollei suojarakenne muodosta taipuman aikana kosketuspisteessä suurempaa kulmaa pystytasoon nähden. Tässä tapauksessa painon iskupinta on säädettävä lisäkannattimen avulla sellaiseksi, että se on yhdensuuntainen suojarakenteen kanssa osumapisteessä suurimman taipuman hetkellä, kun kannattavat ketjut ovat edellä määritellyssä kulmassa.

Painon ripustuskorkeus on säädettävä, ja tarvittavin toimenpitein on estettävä painon kääntyminen osumapisteen ympäri.

Osumapiste on se osa suojarakennetta, joka todennäköisesti osuisi ensimmäisenä maahan taaksepäin suuntautuvassa kaatumisonnettomuudessa, eli yleensä yläreuna. Painon painopiste sijaitsee suojarakenteen yläosan leveyden kuudesosan verran sisäänpäin traktorin keskitason suuntaisesta pystytasosta, joka koskettaa suojarakenteen äärimmäistä yläulkoreunaa.

Jos suojarakenne on tässä kohdassa kaareva tai ulkoneva, on rakennetta vahvistamatta lisättävä kiiloja, joiden avulla isku voidaan kohdistaa siihen.

- 4.2.1.1.2. Traktori on köytettävä maahan neljällä vaijerilla, jotka kiinnitetään kummankin akselin kumpaankin päähän kuvan 7.19 mukaisesti. Edessä ja takana olevien kiinnityskohtien on oltava sellaisella etäisyydellä toisistaan, että vaijerien kulma maahan nähden on alle 30° . Takaosan kiinnitykset on lisäksi järjestettävä siten, että kahden vaijerin yhtymispiste sijaitsee pystytasolla, jolla heiluripainon painopiste liikkuu.

Vaijerit on kiristettävä siten, että renkaiden taipuma on 4.1.5.6.2 kohdassa vahvistetun mukainen. Kun vaijerit on kiristetty, kiilapalkki on sijoitettava takapyörien eteen tiukasti niitä vasten ja kiinnitettävä sen jälkeen maahan.

- 4.2.1.1.3. Jos traktori on niveltraktori, nivelkohta on lisäksi tuettava neliömitaltaan vähintään 100 mm:n puupalkilla ja köytettävä tukevasti kiinni maahan.

- 4.2.1.1.4. Heiluripaino on vedettävä taakse niin, että sen painopisteen korkeus osumapistestä saadaan jommastakummasta seuraavasta kaavasta:

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

tai

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

Sen jälkeen heiluripaino vapautetaan ja sen annetaan iskeytyä suojarakenteeseen.

- 4.2.1.1.5. Jos traktorin ohjauspaikka (istuin ja ohjauspyörä) on käännettävissä, korkeus on suurempi edellisten tai seuraavien kaavojen antamista arvoista:

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

jos traktorin viitemassa on alle 2 000 kg;

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

jos traktorin viitemassa on yli 2 000 kg.

- 4.2.1.2. Eteen kohdistuva isku

- 4.2.1.2.1. Traktori on sijoitettava suhteessa heiluripainoon siten, että paino iskee suojarakenteeseen, kun painon iskupinta ja kannattavat ketjut tai vaijerit ovat pystytasoon A nähden kulmassa, joka vastaa arvoa $M/100$ ja on enintään 20° , jollei suojarakenne muodosta taipuman aikana kosketuspisteessä suurempaa kulmaa pystytasoon nähden. Tässä tapauksessa painon iskupinta on säädettävä lisäkannattimen avulla sellaiseksi, että se on yhdensuuntainen suojarakenteen kanssa osumapisteessä suurimman taipuman hetkellä, kun kannattavat ketjut ovat edellä määritellyssä kulmassa.

Heiluripainon ripustuskorkeus on säädettävä, ja tarvittavin toimenpitein on estettävä painon kääntyminen osumapisteen ympäri.

Osumapiste on se osa suojarakennetta, joka todennäköisesti osuisi ensimmäisenä maahan eteenpäin liikkuvan traktorin kaatuessa kyljelleen, eli yleensä yläreuna. Painon painopiste sijaitsee suojarakenteen yläosan leveyden kuudesosan verran sisäänpäin traktorin keskitason suuntaisesta pystytasosta, joka koskettaa suojarakenteen äärimmäistä yläulkoreunaa.

Jos suojarakenne on tässä kohdassa kaareva tai ulkoneva, on rakennetta vahvistamatta lisättävä kiiloja, joiden avulla isku voidaan kohdistaa siihen.

- 4.2.1.2.2. Traktori on köytettävä maahan neljällä vaijerilla, jotka kiinnitetään kummankin akselin kumpaankin päähän kuvan 7.20 mukaisesti. Edessä ja takana olevien kiinnityskohtien on oltava sellaisella etäisyydellä toisistaan, että vaijerien kulma maahan nähden on alle 30° . Takaosan kiinnitykset on lisäksi järjestettävä siten, että kahden vaijerin yhtymispiste sijaitsee pystytasolla, jolla heiluripainon painopiste liikkuu.

Vaijerit on kiristettävä siten, että renkaiden taipuma on 4.1.5.6.2 kohdassa vahvistetun mukainen. Kun vaijerit on kiristetty, kiilapalkki on sijoitettava takapyörien taakse tiukasti niitä vasten ja kiinnitettävä sen jälkeen maahan.

- 4.2.1.2.3. Jos traktori on niveltraktori, nivelkohta on lisäksi tuettava neliömitaltaan vähintään 100 mm:n puupalkilla ja köytettävä tukevasti kiinni maahan.

- 4.2.1.2.4. Heiluripaino on vedettävä taakse niin, että sen painopisteen korkeus osumapisteen saadaan jommastakummasta seuraavasta kaavasta, joka valitaan testattavan asennelman

vertailumassan mukaan:

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

jos traktorin viitemassa on alle 2 000 kg;

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

jos traktorin viitemassa on yli 2 000 kg.

Sen jälkeen heiluripaino vapautetaan ja sen annetaan iskeytyä suojarakenteeseen.

4.2.1.2.5.

Käännettävällä ohjauspaikalla (istuin ja ohjauspyörä) varustetut traktorit:

- jos suojarakenne on takaosaan asennettu kaksipylväinen turvakaari, käytetään edellä mainittua kaavaa;
- muiden suojarakenteiden tapauksessa korkeus on suurempi niistä arvoista, jotka on saatu käyttämällä edellä mainittua kaavaa ja jompaakumpaa seuraavista kaavoista:

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

tai

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

Sen jälkeen heiluripaino vapautetaan ja sen annetaan iskeytyä suojarakenteeseen.

4.2.1.3.

Sivulle kohdistuva isku

4.2.1.3.1.

Traktori on sijoitettava suhteessa heiluripainoon siten, että paino iskee suojarakenteeseen, kun painon iskupinta ja kannattavat ketjut tai vaijerit ovat pystysuorassa asennossa, jollei suojarakenne muodosta taipuman aikana kosketuspisteessä alle 20 asteen kulmaa pystytasoon nähden. Tässä tapauksessa painon iskupinta on säädettävä lisäkannattimen avulla sellaiseksi, että se on yhdensuuntainen suojarakenteen kanssa osumapisteessä suurimman taipuman hetkellä ja kannattavat ketjut tai vaijerit pysyvät pystysuorassa asennossa iskuhetkellä.

4.2.1.3.2.

Heiluripainon ripustuskorkeus on säädettävä, ja tarvittavin toimenpitein on estettävä painon kääntyminen osumapisteen ympäri.

4.2.1.3.3.

Osumapiste on se osa suojarakennetta, joka todennäköisesti osuisi ensimmäisenä maahan sivulle suuntautuvassa kaatumisongelmuudessa, eli yleensä yläreuna. Ellei ole varmaa, että jokin tämän reunan toinen osa osuisi maahan ensin, osumapisteen on oltava tasossa, joka on suorassa kulmassa traktorin keskitasoon nähden ja kulkee 60 mm:n etäisyydellä istuimen mittapisteen edessä, kun istuin on säädetty pitkittäissäätövaransa keskikohtaan.

4.2.1.3.4.

Kun kyse on traktorista, jossa ohjauspaikka (istuin ja ohjauspyörä) on käännettävissä, osumapisteen on oltava tasolla, joka on suorassa kulmassa keskitasoon nähden ja kulkee sen janan keskipisteen kautta, joka saadaan yhdistämällä istuimen kahden asennon määrittämät kaksi mittapistettä. Kaksipylväisten suojarakenteiden tapauksessa isku on kohdistettava jompaankumpaan pylvääseen.

- 4.2.1.3.5. Traktorin sillä sivulla, johon isku aiotaan kohdistaa, sijaitsevat pyörät on köytettävä kiinni maahan vajereilla, jotka kulkevat etu- ja taka-akseleiden vastaavien päiden yli. Vajjerit on kiristettävä siten, että renkaiden taipuma on 4.1.5.6.2 kohdassa vahvistetun mukainen.

Kun vajjerit on kiristetty, kiilapalkki on sijoitettava maahan, työnnettävä tiukasti renkaita vasten vastakkaiselta sivulta kuin mihin isku aiotaan kohdistaa ja kiinnitettävä sen jälkeen maahan. Jos etu- ja takarenkaiden ulkosivut eivät ole samassa pystytasossa, on ehkä tarpeen käyttää kahta palkkia tai kiilaa. Tuki on sen jälkeen sijoitettava kuvan 7.21 mukaisesti osumapistettä vastapäätä sijaitsevan raskaimmin kuormitetun pyörän vannetta vasten, työnnettävä tiiviisti sitä vasten ja kiinnitettävä alustaansa. Tuen on oltava pituudeltaan sellainen, että kun se on asennossa vannetta vasten, se muodostaa 30 ± 3 asteen kulman maahan nähden. Sen paksuuden on lisäksi, jos mahdollista, oltava 20–25 kertaa pienempi kuin sen pituus ja kahdesta kolmeen kertaa pienempi kuin sen leveys. Tukien on oltava kummastakin päästään muotoiltuja liitteen kuvassa 7.21 olevan kuvauksen mukaisesti.

- 4.2.1.3.6. Jos traktori on niveltraktori, nivelkohta on lisäksi tuettava neliömitaltaan vähintään 100 mm:n puupalkilla ja tuettava sivulta palkin kaltaisella laitteella, joka on työnnetty takapyörää vasten 4.2.1.3.5 kohdan mukaisesti. Nivelkohta on kiinnitettävä sen jälkeen tukevasti maahan.

- 4.2.1.3.7. Heiluripaino on vedettävä taakse niin, että sen painopisteen korkeus osumapisteestä saadaan jommastakummasta seuraavasta kaavasta, joka valitaan testattavan asennelman vertailumassan mukaan:

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

jos traktorin viitemassa on alle 2 000 kg;

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

jos traktorin viitemassa on yli 2 000 kg.

- 4.2.1.3.8. Käännettävällä ohjauspaikalla (istuin ja ohjauspyörä) varustetut traktorit:

- jos suojarakenne on takaosaan asennettu kaksipylväinen turvakaari, korkeus on suurempi niistä arvoista, jotka on saatu käyttämällä edellä ja jäljempänä mainittuja kaavoja:

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

jos traktorin viitemassa on alle 2 000 kg;

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

jos traktorin viitemassa on yli 2 000 kg.

- muiden suojarakenteiden tapauksessa korkeus on suurempi niistä arvoista, jotka on saatu käyttämällä edellä ja jäljempänä mainittuja kaavoja:

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

jos traktorin viitemassa on alle 2 000 kg;

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

jos traktorin viitemassa on yli 2 000 kg.

Sen jälkeen heiluripaino vapautetaan ja sen annetaan iskeytyä suojarakenteeseen.

4.2.1.4.

Takaosan puristus

Kaikki säännökset ovat samat kuin tämän liitteen B1 jakson 3.2.1.4 kohdassa vahvistetut säännökset.

4.2.1.5.

Etuosan puristus

Kaikki säännökset ovat samat kuin tämän liitteen B1 jakson 3.2.1.5 kohdassa vahvistetut säännökset.

4.2.1.6.

Lisäiskutestit

Jos iskutestin aikana esiintyy halkeamia tai repeämiä, joita ei voida pitää merkityksettöminä, on tehtävä toinen vastaava testi, jossa putouskorkeus on kuitenkin

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

Testi on tehtävä välittömästi repeämien tai halkeamien aiheuttaneen iskutestin jälkeen. Kaavassa **a** on pysyvän muodonmuutoksen (**Dp**) ja elastisen muodonmuutoksen (**De**) suhde

$$a = Dp / De$$

mitattuna osumapisteessä. Toisen iskun aikaansaama pysyvä muodonmuutos saa olla enintään 30 prosenttia ensimmäisen iskun aikaansaamasta pysyvästä muodonmuutoksesta.

Lisätestin suorittamiseksi on mitattava kaikkien iskutestien aikana syntyneet elastiset muodonmuutokset.

4.2.1.7.

Lisäpuristustestit

Jos puristustestin aikana syntyy merkittäviä halkeamia tai repeämiä, on välittömästi ne aiheuttaneen puristustestin jälkeen tehtävä uusi vastaava puristustesti, jossa käytettävä voima on kuitenkin **1,2 F_v**.

4.2.2.

Suoritettavat mittaukset

4.2.2.1.

Murtumat ja halkeamat

Kaikki traktorin rakenneosat, liitokset ja kiinnitysjärjestelmät tutkitaan kunkin testin jälkeen visuaalisesti murtumien tai halkeamien löytämiseksi, mutta pieniä halkeamia merkityksettömissä osissa ei oteta huomioon.

Heiluripainon reunojen aiheuttamia repeämiä ei oteta huomioon.

4.2.2.2.

Työntyminen vapaaseen tilaan

Suojarakenne on tutkittava jokaisen testin aikana, jotta nähtäisiin, onko jokin suojarakenteen osa työntynyt 1.6 kohdassa määritellyyn kuljettajan istuimen ympärillä olevaan vapaaseen tilaan.

Vapaa tila ei lisäksi saa jäädä suojarakenteen suojaaman alueen ulkopuolelle. Sen katsotaan olevan rakenteen suojaaman alueen ulkopuolella, jos jokin sen osa joutuisi kosketuksiin maanpinnan kanssa traktorin kaatuessa siihen suuntaan, josta testikuormitus kohdistetaan. Sen arvioimiseksi on etu- ja takarenkaiden ja raidevälin säädöt asetettava pienimpiin valmistajan ilmoittamiin arvoihin.

4.2.2.3.

Elastinen taipuma (sivuttaisiskussa)

Elastinen taipuma on mitattava ($810 + a_v$) mm istuimen mittapisteen yläpuolella pystytasolla, johon kuorma kohdistetaan. Tässä mittauksessa voidaan käyttää mitä tahansa kuvassa 7.4 esitetyn laitteen kaltaista laitetta.

4.2.2.4.

Pysyvä taipuma

Suojarakenteen pysyvä taipuma on kirjattava viimeisen puristustestin jälkeen. Sitä varten on ennen testin alkua kirjattava kaatumisen varalta asennetun suojarakenteen tärkeimpien osien sijainti suhteessa istuimen mittapisteeseen.

4.3.

Laajentaminen muihin traktorimalleihin

Kaikki säännökset ovat samat kuin tämän liitteen B1 jakson 3.3 kohdassa vahvistetut säännökset.

4.4.

[Ei sovelleta]

4.5.

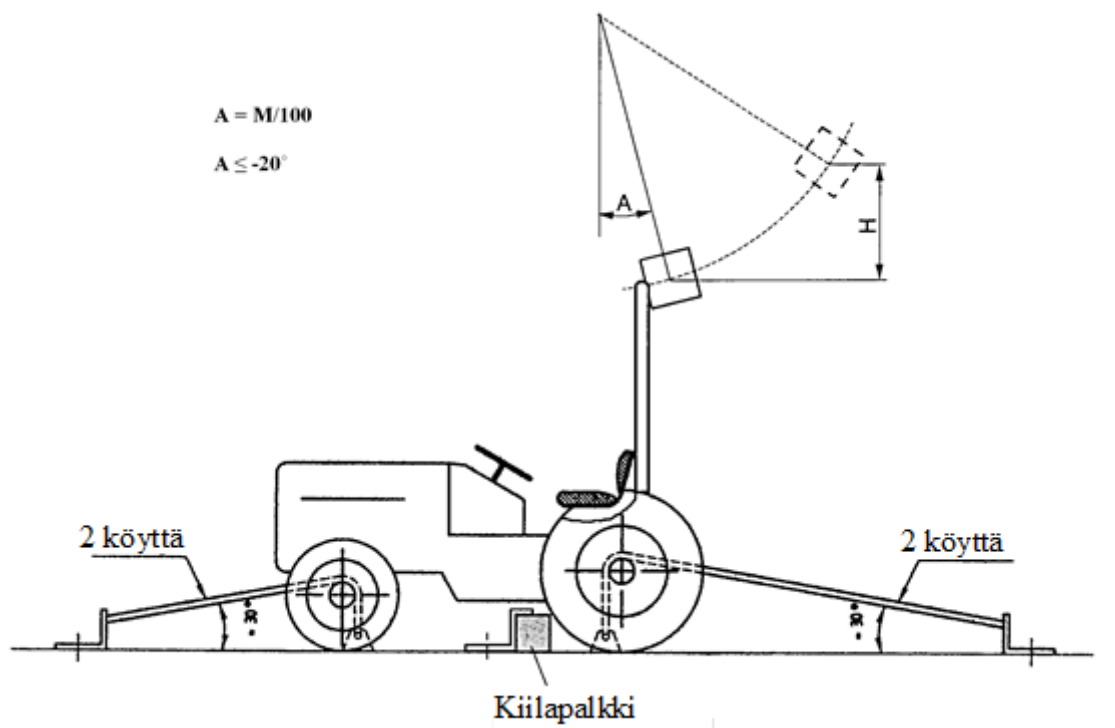
Suojarakenteiden kylmäkäyttäytyminen

Kaikki säännökset ovat samat kuin tämän liitteen B1 jakson 3.5 kohdassa vahvistetut säännökset.

Heiluripaino ja sen ripustusketjut tai -vaijerit

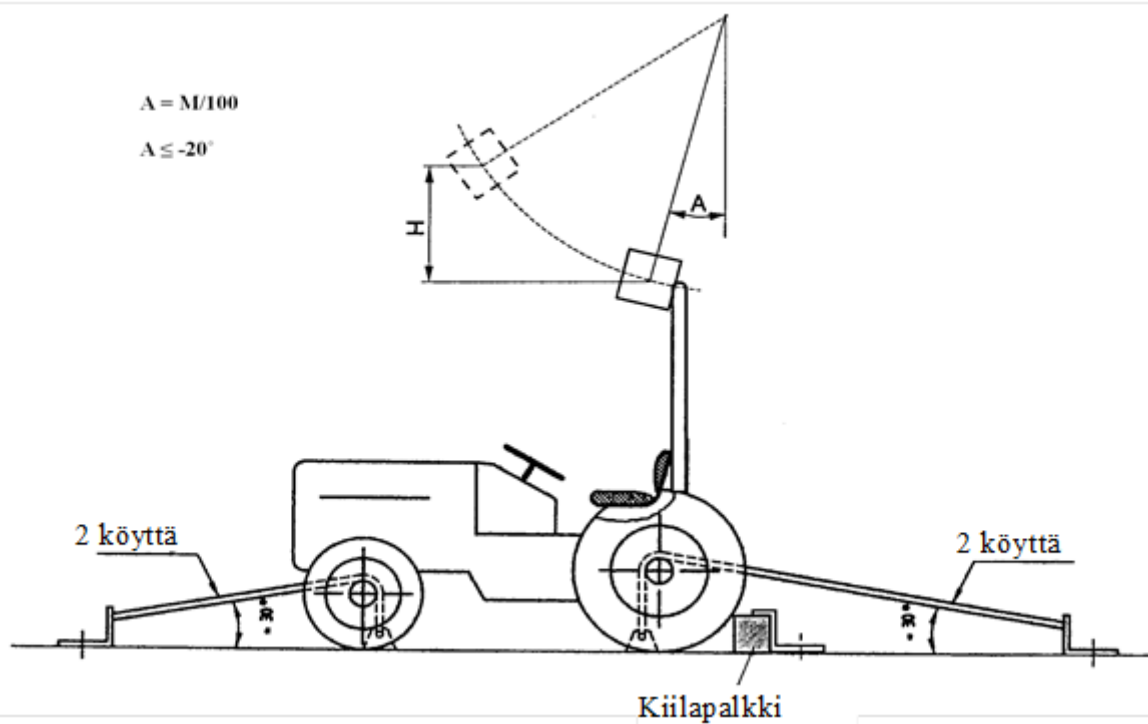
Kuva 7.19

Esimerkki traktorin köyttämisestä maahan (taakse kohdistuva isku)



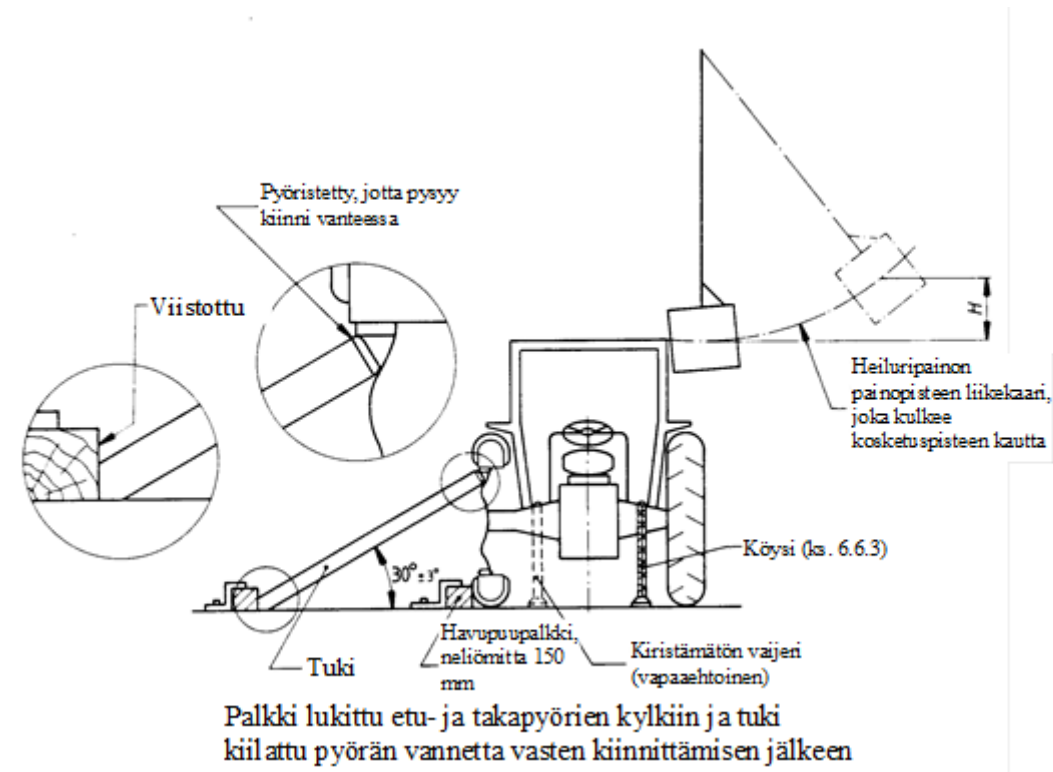
Kuva 7.20

Esimerkki traktorin köyttämisestä maahan (eteen kohdistuva isku)



Kuva 7.21

Esimerkki traktorin köyttämisestä maahan (sivulle kohdistuva isku)



Liitettä X koskevat selitykset

- (1) Lukuun ottamatta B2 jakson numerointia, joka on sovitettu yhteen koko liitteen kanssa, B kohdassa esitettyjen vaatimusten teksti ja numerointi on sama kuin pyörillä varustetuissa kapearaiteisissa maatalous- ja metsätraktoreissa olevien taakse kaatumisen varalta asennettujen suojarakenteiden virallista testaamista koskevan OECD:n standardiohjeen teksti ja numerointi, OECD:n testiohje 7, painos 2015, heinäkuu 2014.
- (2) Käyttäjille muistutetaan, että istuimen mittapiste määritellään standardin ISO 5353 mukaisesti ja että se on kiinteä piste suhteessa traktoriin eikä siis liiku, kun istuin siirretään pois keskiasennosta. Vapaan tilan määrittämiseksi istuin on asetettava ylimpään taka-asentoonsa.” ’
- (3) Tarvittavan energiatason saavuttamisen hetkellä mitattu pysyvä ja elastinen taipuma.

LIITE XI

Putoavilta esineiltä suojaaviin rakenteisiin sovellettavat vaatimukset

A. Yleinen säännös

1. Putoavilta esineiltä suojaaviin rakenteisiin sovellettavat unionin vaatimukset esitetään B ja C jaksossa.
2. Luokkiin T ja C kuuluvien ajoneuvojen, jotka on varustettu käytettäväksi metsätaloudessa, on täytettävä B jaksossa säädetyt vaatimukset
3. Kaikkien muiden luokkiin T ja C kuuluvien ajoneuvojen, jotka on varustettu putoavilta esineiltä suojaavalla rakenteella, on täytettävä B tai C jaksossa säädetyt vaatimukset.

B. Metsätalouskäyttöä varten varustetuissa luokkiin T ja C kuuluvissa ajoneuvoissa oleviin putoavilta esineiltä suojaaviin rakenteisiin sovellettavat vaatimukset

Luokkiin T ja C kuuluvien ajoneuvojen, jotka on varustettu käytettäväksi metsätaloudessa, on täytettävä standardissa ISO 8083:2006 (taso I tai taso II) vahvistetut vaatimukset.

C. Kaikissa muissa luokkiin T ja C kuuluvissa ajoneuvoissa oleviin putoavilta esineiltä suojaaviin rakenteisiin sovellettavat vaatimukset ⁽¹⁾

1. MÄÄRITELMÄT

1.1. [Ei sovelleta]

1.2. Putoavilta esineiltä suojaava rakenne (FOPS)

Rakenne, joka antaa ohjauspaikalla olevalle käyttäjälle kohtuullisen suojan ylhäältä putoavilta esineiltä.

1.3. Turva-alue

1.3.1. Vapaa tila

Tämän asetuksen liitteiden VI, VIII, IX ja X mukaisesti testatulla ROPS-rakenteella varustettujen traktorien turva-alueen on oltava kussakin kyseisistä liitteistä olevassa 1.6 kohdassa esitetyn vapaan tilan eritelmien mukainen.

1.3.2. Turvatila (DLV)

Tämän asetuksen liitteen VII mukaisesti testatulla ROPS-rakenteella varustettujen traktorien turva-alueen on täytettävä standardissa ISO 3164:1995 kuvattua turvatilaa (DLV) koskevat vaatimukset.

Kun kyse on traktorista, jossa on käännettävä ohjauspaikka (istuin ja ohjauspyörä), turva-alueen on oltava ohjauspyörän ja istuimen kahden eri asennon määrittämien

kahden turvatilan verhopinnan rajoittama tila.

1.3.3. Turva-alueen yläosa

Turvatilan ylätaso tai tämän asetuksen liitteiden VI ja VIII osalta pisteiden I₁, A₁, B₁, C₁, C₂, B₂, A₂, I₂, määrittämä vapaan tilan pinta; tämän asetuksen liitteessä IX olevissa 1.6.2.3 ja 1.6.2.4 kohdassa kuvattu taso; ja tämän asetuksen liitteen X osalta pisteiden H₁, A₁, B₁, C₁, C₂, B₂, A₂, H₂ määrittämä pinta.

1.4. Sallitut mittapoikkeamat

Etäisyys $\pm 5 \%$ mitatusta enimmäistaipumasta tai $\pm 1 \text{ mm}$

Massa $\pm 0,5 \%$

2. SOVELTAMISALA

2.1. Tätä jaksoa sovelletaan maataloustraktoreihin, joissa on vähintään kaksi akselia ilmarengaspyöriä varten tai pyörien sijasta telaketjut.

2.2. Tässä liitteessä vahvistetaan testausmenetelmät ja suorituskyykyvaatimukset sellaisia traktoreita varten, jotka tavanomaiseen käyttöönään liittyvissä maataloustöissä voivat altistua putoavien esineiden aiheuttamille vaaroille.

3. SÄÄNNÖT JA OHJEET

3.1. Yleiset määräykset

3.1.1. Suojarakenteen valmistaja voi olla joko traktorin valmistaja tai siitä riippumaton yritys. Kummassakin tapauksessa testi koskee ainoastaan sitä traktorimallia, jolle testi tehdään. Suojarakenne on testattava uudelleen kunkin traktorimallin osalta, johon se on tarkoitettu asentaa. Testauslaitokset voivat kuitenkin vahvistaa, että lujuustestit pätevät myös sellaisiin alkuperäiseen traktorimalliin perustuviin malleihin, joiden moottoria, voimansiirtoa ja ohjausta sekä eturipustusta on muutettu (ks. jäljempänä oleva 3.4 kohta: Laajentaminen muihin traktorimalleihin). Saman traktorimallin osalta voidaan kuitenkin testata useampia suojarakenteita.

3.1.2. Testattavaksi toimitettavaan suojarakenteeseen on sisällytettävä ainakin kaikki ne komponentit, jotka siirtävät kuormitusta pudotustestissä käytettävän kappaleen osumakohdasta turva-alueelle. Testattavaksi toimitettavan suojarakenteen on oltava joko i) kiinnitetty tiukasti testauspenkkiin tavanomaisista kiinnityskohdistaan (ks. kuva 10.3 – Vähimmäiskokoonpano testausta varten) tai ii) kiinnitetty tavanomaisella tavalla normaaliuotannossa käytettävien kannattimien, kiinnikkeiden tai jousituskomponenttien traktorin alustaan ja traktorin muihin sellaisiin osiin, joihin suojarakenteeseen kohdistuva kuormitus voi vaikuttaa (ks. kuvat 10.4.a ja 10.4.b). Ajoneuvon alusta on kiinnitettävä tiukasti testaustilan lattiaan.

3.1.3. Suojarakenne voidaan suunnitella pelkästään suojaamaan kuljettajaa putoavalta esineeltä. Rakenteeseen voi olla mahdollista asentaa luonteeltaan tilapäinen sääsuoja, jonka kuljettaja tavallisesti poistaa lämpimällä säällä. Joissakin suojarakenteissa päällysrakenne on kuitenkin asennettu kiinteästi ja tuuletus järjestetään ikkunoiden tai läppien avulla. Koska päällysrakenne voi lisätä rakenteen lujuutta ja saattaa

onnettomuuden sattuessa olla irrotettuna, kaikki kuljettajan irrotettavissa olevat osat on poistettava testiä varten. Avattavissa olevat ovet, kattoluukut ja ikkunat on testiä varten joko poistettava tai kiinnitettävä avoimeen asentoonsa, jotteivät ne lisää suojarakenteen lujuutta. Jos ne voivat tässä asennossa aiheuttaa kuljettajalle vaaran esineen pudotessa, asia on kirjattava muistiin.

Jatkossa näissä säännöissä tarkoitetaan ainoastaan suojarakenteen testaamista. On huomattava, että tämä koskee myös sellaisia päällysrakenteita, jotka eivät ole irrotettavissa.

Mahdolliset tilapäisesti asennettavat päällysrakenteet on kuvattava eritelmissä. Kaikki lasiset ja vastaavat hauraat osat on poistettava ennen testiä. Sellaiset traktorin ja suojarakenteen rakennekomponentit, jotka saattaisivat turhaan vaurioitua testin aikana ja jotka eivät vaikuta suojarakenteen lujuuteen eivätkä sen mittoihin, voidaan valmistajan niin halutessa irrottaa ennen testiä. Testin aikana ei saa tehdä korjauksia eikä säätöjä. Valmistaja voi toimittaa useita samanlaisia näytekappaleita, jos tarvitaan useita pudotustestejä.

- 3.1.4. Jos samaa rakennetta käytetään sekä putoavilta esineiltä suojaavan että kaatumiselta suojaavan rakenteen arviointiin, putoavilta esineiltä suojaava rakenne on testattava ennen kaatumiselta suojaavaa rakennetta (tämän asetuksen liitteen VI, VII, VIII, IX tai X mukainen testi); tällöin voidaan korjata kaatumiselta suojaavaan rakenteeseen tulleet painumat tai vaihtaa rakenteen päällyys.

3.2. Laitteisto ja menettelyt

3.2.1. Laitteisto

3.2.1.1. Pudotustestissä käytettävä kappale

Pudotustestissä käytettävän kappaleen on oltava pallonmuotoinen esine, joka pudotetaan riittävän korkealta, jotta se saa aikaan 1365 J:n energian; pudotuskorkeus määritellään suhteessa kappaleen massa. Testauskappaleen on oltava täysteräksinen tai pallografiittivalurautainen pallo, jonka ominaispaino on 45 ± 2 kg ja läpimitta 200–250 mm; kappaleen iskupinnan on oltava sellainen, ettei testin aikana tapahdu muodonmuutoksia (taulukko 10.1).

ENERGIA (J)	TURVA-ALUE	PUDOTETTAV A KAPPALE	MITAT (mm)	MASS A (kg)
1365	Vapaa tila *	Pallo	$200 < \text{läpimitta} \leq 250$	45 ± 2
1365	Turvaväli**	Pallo	$200 < \text{läpimitta} \leq 250$	45 ± 2

Taulukko 10.1

Energia, turva-alue ja pudotustestissä käytettävän kappaleen valinta

* Traktorit, joiden kaatumisen varalta asennettu suojarakenne on testattava tämän asetuksen liitteen VI, VIII, IX tai X mukaisesti.

** Traktorit, joiden kaatumisen varalta asennettu suojarakenne on testattava tämän asetuksen liitteen VII mukaisesti.

Testauslaitoksen laitteistoon on kuuluttava myös seuraavat:

- 3.2.1.2. Välineet, joilla pudotustestissä käytettävä kappale nostetaan vaadittuun korkeuteen.
- 3.2.1.3. Välineet, joilla testauskappale voidaan pudottaa niin, että se putoaa vapaasti.
- 3.2.1.4. Alusta, joka kestää koneen tai testialustan välittämän kuormituksen pudotustestin aikana muuttamatta muotoaan.
- 3.2.1.5. Välineet, joilla voidaan määrittää, työntyykö FOPS-rakenne turva-alueelle pudotustestin aikana. Tähän voidaan käyttää jompaakumpaa seuraavista:

- turva-alueen malline, joka asetetaan pystyasentoon ja joka on valmistettu materiaalista, joka osoittaa FOPS-rakenteen mahdollisen työntymisen turva-alueelle; työntymisen osoittamiseksi FOPS-rakenteen päällyksen alapintaan voidaan sivellä rasvaa tai muuta sopivaa ainetta;
- dynaaminen mittausjärjestelmä, jonka taajuusvaste riittää osoittamaan FOPS-rakenteen odotettavissa olevan muodonmuutoksen turva-alueella.

- 3.2.1.6. Turva-alueita koskevat vaatimukset

Mahdollinen turva-alueen malline on kiinnitettävä tukevasti samaan traktorin osaan kuin käyttäjän istuin koko varsinaisen testin ajaksi.

- 3.2.2. Menettely

Pudotustesti koostuu seuraavista toimenpiteistä seuraavassa ilmoitetussa järjestyksessä.

- 3.2.2.1. Pudotustestissä käytettävä testauskappale (3.2.1.1) asetetaan FOPS-rakenteen yläpuolelle 3.2.2.2 kohdassa määrättyyn kohtaan.

- 3.2.2.2. Kun turva-alueen määrittää vapaa tila, osumapisteen on sijaittava vapaan tilan pystysuuntaisen projektion sisällä ja kauimpana tärkeimmistä rakenneosista (kuva 10.1).

Kun turva-alueen määrittää turvatila, osumakohdan on sijaittava kokonaan pystyasennossa olevan turva-alueen pystyprojektion rajaamalla alueella FOPS-rakenteen yläosassa. Osumakohdat on tarkoitus valita siten, että ainakin yksi sijaitsee turva-alueen yläosan pystyprojektion sisällä.

Tarkasteltavana on kaksi tilannetta:

- 3.2.2.2.1. Tapaus 1: FOPS-rakenteen ylemmät vaakasuuntaiset päärakenneosat eivät ulotu turva-alueen pystyprojektiioon FOPS-rakenteen yläosassa.

Osumakohdan on oltava mahdollisimman lähellä FOPS-rakenteen yläosan

massakeskipistettä (kuva 10.2 – tapaus 1).

- 3.2.2.2. Tapaus 2: FOPS-rakenteen ylemmät vaakasuuntaiset pää rakenneosat ulottuvat turva-alueen pystyprojektiin FOPS-rakenteen yläosassa.

Jos kaikkien turva-alueen yläpuolisten pintojen pintamateriaali on samanpaksuista, osumapisteen on sijaittava suurimmalla pinnalla, joka on turva-alueen pystyprojektion suurin sellainen osa, johon eivät sisälly ylemmät vaakasuuntaiset pää rakenneosat. Osumakohdan on sijaittava suurimmalla pinnalla kohdassa, joka on mahdollisimman lähellä FOPS-rakenteen yläosan massakeskipistettä (kuva 10.2 – tapaus 2).

- 3.2.2.3. Jos turva-alueen yläpuolisilla eri alueilla käytetään erilaisia tai eri paksuisia materiaaleja (riippumatta siitä, määrittääkö turva-alueen vapaa tila vai turva-alue), kullekin alueelle on tehtävä pudotustesti. Jos tarvitaan useita pudotustestejä, valmistaja voi toimittaa FOPS-rakenteesta (tai sen osista) useita samanlaisia näyte kappaleita (yksi kutakin pudotustestiä varten). Jos rakenteen ominaispiirteiden, kuten ikkuna- tai laiteaukkojen, tai pintamateriaalin paksuus- tai muiden erojen perusteella vaikuttaa, että turva-alueen pystyprojektion sisällä on muita heikompi alue, pudotustesti olisi kohdistettava siihen. Siinä tapauksessa, että FOPS-rakenteen aukkoihin on tarkoitus asentaa laitteita riittävän suojan aikaansaamiseksi, laitteitten on oltava asennettuina pudotustestin aikana.

- 3.2.2.4. Testauskappale nostetaan pystysuoraan 3.2.2.1 ja 3.2.2.2 kohdassa täsmennetyn kohdan yläpuolelle korkeuteen, josta pudotettuna se kehittää energian 1 365 J.

- 3.2.2.5. Testauskappale vapautetaan niin, että se putoaa vapaasti FOPS-rakenteen päälle.

- 3.2.2.6. Koska on epätodennäköistä, että vapaasti putoava testauskappale osuu täsmälleen 3.2.2.1 ja 3.2.2.2 kohdassa täsmennettyyn kohtaan, sallitaan seuraavat maksimipoikkeamat.

- 3.2.2.7. Testauskappaleen osumakohdan on oltava kokonaisuudessaan sellaisen säteeltään 100 mm olevan ympyrän sisällä, jonka keskipiste osuu yhteen 3.2.2.1 ja 3.2.2.2 kohdan mukaisesti sijoitetun testauskappaleen pystykeskiviivan kanssa.

- 3.2.2.8. Kappaleen kimpoamisesta johtuvien lisäosumien sijaintia tai osumakulmaa ei rajoiteta.

- 3.3. Suorituskykyä koskevat vaatimukset

Mikään suojarakenteen osa ei saa tunkeutua turva-alueelle pudotustestissä käytettävän kappaleen ensimmäisen tai seuraavan iskun vaikutuksesta. Jos pudotustestissä käytettävä kappale tunkeutuu suojarakenteeseen, rakenne ei läpäise testiä.

Huomautus 1: Monikerroksisten suojarakenteiden tapauksessa kaikki kerrokset, myös sisin kerros, on otettava huomioon.

Huomautus 2: Pudotustestissä käytettävän kappaleen katsotaan tunkeutuneen suojarakenteeseen, jos vähintään puolet pallon tilavuudesta on tunkeutunut sisimpään kerrokseen.

FOPS-rakenteen on kokonaan peitettävä turva-alueen pystyprojektiio.

Jos traktoriin asennetaan FOPS-rakenne kiinni hyväksyttyyn ROPS-rakenteeseen, FOPS-testin saa tehdä ja vastaavaa hyväksyntää saa hakea tavallisesti vain se testauslaitos, joka suoritti ROPS-testin.

3.4. Laajentaminen muihin traktorimalleihin

3.4.1. [Ei sovelleta]

3.4.2. Tekninen laajentaminen

Jos testi tehtiin niin, että mukana olivat vaaditut vähimmäiskomponentit (kuten kuvassa 10.3), alkuperäisen testin tehnyt testauslaitos voi antaa teknistä laajennusta koskevan selosteen seuraavissa tapauksissa: [ks. 3.4.2.1 kohta]

Jos testissä olivat mukana kiinnikkeet/kannattimet, joiden avulla suojarakenne kiinnitetään traktoriin/alustaan (kuten kuvassa 10.4), ja sen jälkeen tehdään muutoksia traktoriin, suojarakenteeseen tai järjestelmään, jolla suojarakenne kiinnitetään ajoneuvon alustaan, alkuperäisen testin tehnyt testauslaitos voi antaa teknistä laajennusta koskevan selosteen seuraavissa tapauksissa: [ks. 3.4.2.1 kohta]

3.4.2.1. Rakennetestien tulosten laajentaminen toisiin traktorimalleihin

Iskutestiä ei tarvitse tehdä kaikille traktorimalleille, jos suojarakenne ja traktori ovat 3.4.2.1.1–3.4.2.1.3 kohdassa tarkoitettujen vaatimusten mukaiset.

3.4.2.1.1. Rakenteen on oltava samanlainen kuin testattu rakenne.

3.4.2.1.2. Jos suoritettussa testissä oli mukana järjestelmä, jolla rakenne kiinnitetään ajoneuvon alustaan, traktorin kiinnityskomponenttien / suojarakenteen kiinnikkeiden on oltava samanlaiset.

3.4.2.1.3. Suojarakenteen sisällä sijaitsevan istuimen sijainnin ja kriittisten mittojen sekä suojarakenteen asennon traktoriin nähden on oltava sellaiset, että turva-alue olisi jäänyt taipuneen rakenteen suojaan kaikissa testeissä (tämä on tarkastettava käyttämällä samaa vapaan tilan vertailupistettä kuin alkuperäisessä testausselesteessä, ts. joko istuimen vertailupistettä [SRP] tai istuimen mittapistettä [SIP]).

3.4.2.2. Rakennetestien tulosten laajentaminen muutettuihin suojarakenteen malleihin

Tätä menettelyä on noudatettava, kun 3.4.2.1 kohdan säännökset eivät täyty; sitä ei saa käyttää, jos menetelmä, jolla suojarakenne kiinnitetään traktoriin, ei ole samojen periaatteiden mukainen (jos esim. kumiset tuet korvataan ripustuslaitteella).

Muutokset, joilla ei ole mitään vaikutusta alkuperäisen testin tuloksiin (esim. lisätarvikkeen kiinnitysalustan hitsaaminen ei-kriittiseen paikkaan rakenteessa), SIP-pisteen sijainnin suhteen erilaisten lisäistuinten sijoittaminen suojarakenteeseen (tarkastettava, että uudet turva-alueet pysyvät taipuneen rakenteen suojassa kaikissa testeissä).

Samaan laajennusselosteeseen voidaan sisällyttää useampia suojarakenteen muutoksia, jos ne edustavat saman suojarakenteen eri vaihtoehtoja. Testaamatta jätetyt vaihtoehdot on kuvattava laajennusselosteessa omassa erityisessä osiossaan.

3.4.3. Tässä laajennusselosteessa on viitattava alkuperäiseen testausselesteeseen.

3.5. [Ei sovelleta]

3.6. Suojarakenteiden kylmäkäyttäytyminen

- 3.6.1. Jos suojarakenteella väitetään olevan ominaisuuksia, jotka estävät kylmän sään aiheuttamaa haurastumista, valmistajan on annettava siitä yksityiskohtaiset tiedot, jotka on sisällytettävä selosteeseen.
- 3.6.2. Seuraavien vaatimusten ja menettelyjen tarkoituksena on antaa lujuutta ja kestävyyttä haurasmurtumia vastaan alhaisissa lämpötiloissa. Seuraavien materiaaleja koskevien vähimmäisvaatimusten olisi hyvä täyttyä, kun arvioidaan suojalaitteen soveltuvuutta käytettäväksi alhaisissa lämpötiloissa maissa, joissa tällaista lisäsuojasta tarvitaan.
- 3.6.2.1. Pulteilla ja muttereilla, joilla suojarakenne kiinnitetään traktoriin ja suojarakenteen rakenneosat liitetään toisiinsa, on oltava tarkistetut sopivat kylmänkesto-ominaisuudet.
- 3.6.2.2. Kaikkien hitsauselektrodien, joita käytetään rakenneosien ja kiinnikkeiden valmistuksessa, on oltava suojarakenteen kanssa yhteensopivia 3.8.2.3 kohdassa esitetyn mukaisesti.
- 3.6.2.3. Suojarakenteen rakenneosissa käytettävien teräsmateriaalien on oltava sitkeydeltään varmennettua materiaalia, joka täyttää taulukossa 10.2 annetut vähimmäisiskuenergiavaatimukset Charpy V -iskukokeessa. Teräksen laji ja laatuluokka on määriteltävä standardin ISO 630:1995/Amd 1:2003 mukaisesti.
- Teräksen, jonka paksuus pelkän valssauksen jälkeen on alle 2,5 mm ja hiilipitoisuus alle 0,2 prosenttia, katsotaan täyttävän tämän vaatimuksen.
- Suojarakenteen rakenneosien, jotka on tehty muusta materiaalista kuin teräksestä, iskusitkeyden on oltava vastaava kuin teräkseltä vaadittava iskusitkeys.
- 3.6.2.4. Charpy V -iskuenergiavaatimuksia testattaessa näytekappale ei saa olla pienempi kuin suurin taulukossa 1 mainittu koko, jonka materiaali kestää.
- 3.6.2.5. Charpy V -iskukokeet on tehtävä standardissa ASTM A 370-1979 vahvistetun menettelyn mukaisesti; näytekappaleen koon on kuitenkin vastattava taulukossa 10.2 annettuja mittoja.
- 3.6.2.6. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää tiivistettyä tai puolitiivistettyä terästä, josta on esitettävä asianmukaiset eritelmät. Teräksen laji ja laatuluokka on määriteltävä standardin ISO 630:1995/Amd 1:2003 mukaisesti.
- 3.6.2.7. Näytekappaleiden on oltava pitkittäisiä ja peräisin levy-, putkiprofiili- tai rakenneteräksestä ennen sen muotoilua tai hitsaamista käytettäväksi suojarakenteessa. Putkiprofiili- tai rakenneteräksestä otettavat näytekappaleet on otettava mitoiltaan suurimman sivun keskeltä ilman hitsaussaumoja.

Näytekappaleen koko	Energia lämpötilassa	Energia lämpötilassa
	-30 °C	-20 °C
mm	J	J ^{b)}
10 x 10 ^{a)}	11	27,5
10 x 9	10	25
10 x 8	9,5	24

10 x 7,5 ^{a)}	9,5	24
10 x 7	9	22,5
10 x 6,7	8,5	21
10 x 6	8	20
10 x 5 ^{a)}	7,5	19
10 x 4	7	17,5
10 x 3,5	6	15
10 x 3	6	15
10 x 2,5 ^{a)}	5,5	14

Taulukko 10.2

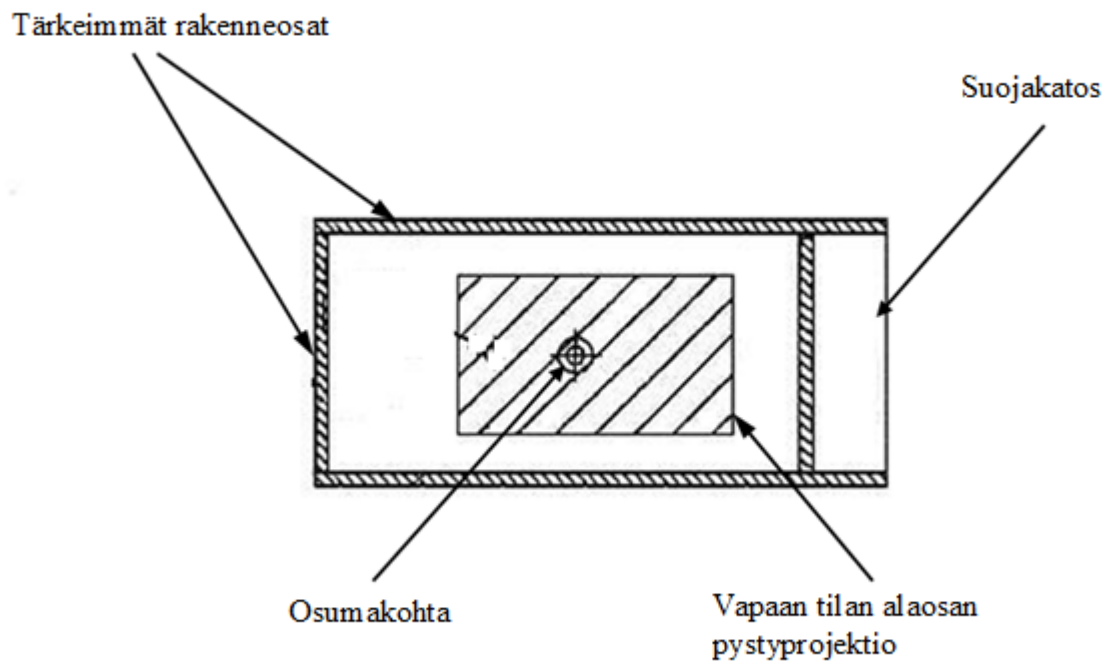
**Iskuenergia – suojarakenteen materiaaleja koskevat
vähimmäisiskuenergiavaatimukset Charpy V -iskukokeessa**

(näytekappaleen lämpötila -20 °C ja -30 °C)

- a) Suositeltava koko. Näytekappale ei saa olla pienempi kuin suurin suositeltava koko, jonka materiaali kestää.
- b) Energiavaatimus lämpötilassa -20 °C on 2,5 kertaa lämpötilalle -30 °C vahvistettu arvo. Iskuenergialujuuteen vaikuttaa muitakin tekijöitä: valssaussuunta, myötölujuus, rakeiden suuntaisuus ja hitsaus. Nämä tekijät on otettava huomioon terästä valittaessa ja käytettäessä.

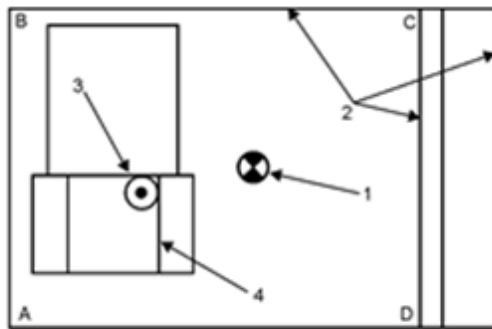
Kuva 10.1

Osumakohta vapaassa tilassa



Kuva 10.2

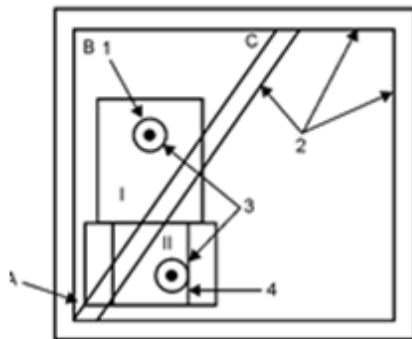
Pudotustestin osumakohdat turva-alueella



Tapaus 1

Selitykset

1. Massakeskipiste A-B-C-D
2. Tärkeimmät rakenneosat
3. Putoava esine
4. Turvavälikon yläpinta



Tapaus 2

Selitykset

1. Massakeskipiste A-B-C
2. Tärkeimmät rakenneosat
3. Putoava esine
4. Turvavälikon yläpinta

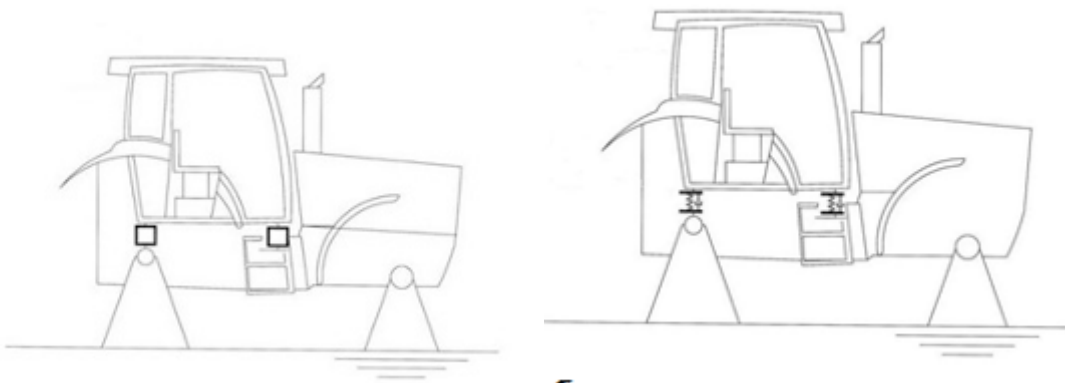
Kuva 10.3



Kuva 10.4

FOPS-testien kokoonpanot, kun rakenne on kiinnitetty ajoneuvon alustaan

Kuva 10.4a (vasemmalla) kannattimin/kiinnikkein ja kuva 10.4b (oikealla) jousituskomponentein



Liitettä XI koskevat selitykset

(1)

Jollei toisin ilmoiteta, C jaksossa esitettyjen vaatimusten teksti ja numerointi on sama kuin maa- ja

metsätaloudessa käytettävissä traktoreissa olevin putoavilta esineiltä suojaavien rakenteiden virallista testaamista koskevan OECD:n standardiohjeen teksti ja numerointi, OECD:n testiohje 10, painos 2015, heinäkuu 2014.

LIITE XII
Matkustajan istuimiin sovellettavat vaatimukset

1. Vaatimukset

- 1.1. Mahdollisten matkustajan istuinten on oltava standardissa EN 15694:2009 vahvistettujen vaatimusten sekä liitteessä XIV olevan 2.4 kohdan vaatimusten mukaisia.
- 1.2. Ajoneuvon, joka on varustettu satulaistuimella ja ohjaustangolla ja jonka omamassa ajokunnossa ilman kuljettajan massaa on alle 400 kg ja joka on suunniteltu matkustajan kuljettamista varten, on täytettävä standardin EN 15997:2011 mukaiset tyypin II maastoajoneuvojen (mönkijät) matkustajan istuimia koskevat tekniset vaatimukset vaihtoehtona standardin EN 15694:2009 vaatimuksille.

LIITE XIII

Kuljettajan meluallistuksen tasoon sovellettavat vaatimukset

1. Yleiset vaatimukset

1.1. Mittayksikkö

Melutaso LA mitataan desibeleinä (dB) A-painotuksella ja ilmaistaan dB(A)-arvona.

1.2. Meluallistuksen raja-arvot

Pyörillä ja telaketjuilla varustettujen maa- ja metsätaloustraktoreiden kuljettajan meluallistuksen tason on oltava seuraavissa rajoissa:

90 dB(A), kun käytetään testimenetelmää 1 (2 jakso)

tai

86 dB(A), kun käytetään testimenetelmää 2 (3 jakso).

1.3. Mittauslaitteet

Kuljettajan havaitsema melutaso mitataan kansainvälisen sähköteknillisen komission julkaisun N:o 179/1965 ensimmäisessä painoksessa esitetyllä äänitasomittarilla.

Jos saadaan vaihtelevia lukemia, on otettava suurimpien arvojen keskiarvo.

2. Testimenetelmä 1

2.1. Mittausolosuhteet

Mittaukset suoritetaan seuraavissa olosuhteissa:

2.1.1. traktorin on oltava kuormaamaton, eli ilman lisävarusteita, mutta siinä on oltava jäähdytysnestettä, voiteluainetta, täysi tankillinen polttoainetta, työkalut ja kuljettaja. Kuljettajalla ei saa olla yllään epätavallisen paksuja vaatteita, huivia tai hattua. Traktorissa ei saa olla esineitä, jotka todennäköisesti vääristäisivät melutasoa;

2.1.2. renkaat on täytettävä traktorin valmistajan suosittelemaan paineeseen saakka, moottorin, vaihteiston ja vetoakselien on oltava tavanomaisessa käyntilämpötilassa ja jäähdyttimen kaihtimet, jos asennettu, on pidettävä auki mittausten aikana;

2.1.3. lisälaite, jonka käyttövoimana toimii moottori tai jolla on oma virranlähde, kuten esimerkiksi tuulilasin pyyhkimet, lämminilmapuhallin tai voimanotto-laite, ei saa olla toiminnassa mittauksia suoritettaessa, jos se mahdollisesti vaikuttaa melutasoon; osien, jotka tavallisesti toimivat samanaikaisesti moottorin kanssa, kuten esimerkiksi moottorin jäähdytystuuletin, on oltava toiminnassa mittauksia suoritettaessa;

2.1.4. testiradan on sijoitettava avoimella ja riittävän hiljaisella paikalla; se voi olla muodoltaan esimerkiksi säteeltään 50 metrin suuruinen avoin rata, jossa on säteeltään vähintään 20 metrin suuruinen, käytännöllisesti katsoen tasainen keskiosa, tai tasainen osa, jossa on yhtenäinen rata, jonka pinta on mahdollisimman tasainen ja jossa on mahdollisimman vähän uria. Radan on oltava mahdollisimman puhdas ja kuiva (sillä ei saa olla esim. soraa, lehtiä, lunta jne.). Kaltevat pinnat ja epätasaisuudet hyväksytään vain jos niiden

- aiheuttamat melutason vaihtelut ovat mittauslaitteiden mittapoikkeamien rajoissa;
- 2.1.5. radan pinnan on oltava sellainen, ettei se aiheuta liiallista renkaista johtuvaa ääntä;
- 2.1.6. sään on oltava kaunis, kuiva ja vähätuulinen tai tuuleton.
- Kuljettajan havaitseman tuulen tai muiden äänilähteiden aiheuttaman ympäristön melutason on oltava vähintään 10 dB(A) alempi kuin traktorin äänitaso;
- 2.1.7. jos mittauksissa käytetään jotakin ajoneuvoa, sitä on hinattava tai ajettava riittävän kaukana traktorista häiriöiden välttämiseksi. Mittausten aikana ei saa olla mittauksia häiritseviä esineitä tai heijastavia pintoja 20 m:n matkalla testiradan kummallakaan puolella eikä alle 20 m:n päässä traktorin etu- tai takaosasta. Tämä edellytys voidaan katsoa täytetyksi, jos näistä aiheutuneet melutason vaihtelut ovat mittapoikkeamien rajoissa; jos näin ei ole, mittaukset on lopetettava siksi aikaa, kun häiriö kestää;
- 2.1.8. kaikki tiettyyn sarjaan kuuluvat mittaukset on suoritettava samalla radalla.
- 2.1.9. Terästeloilla varustetut luokan C ajoneuvot on testattava kostella hiekalla standardin ISO 6395:2008 5.3.2 kohdan mukaisesti.
- 2.2. Mittausmenetelmä
- 2.2.1. Mikrofonin on sijaittava 250 mm:n päässä istuimen keskitasosta sillä puolella, jossa havaitaan korkeampi melutaso.
- Mikrofonin äänikalvon on osoitettava eteenpäin ja mikrofonin keskiosan on oltava 790 mm liitteessä III kuvatus istuimen vertailupisteen (S) yläpuolella ja 150 mm siitä eteenpäin. Mikrofonin liiallista tärinää on vältettävä.
- 2.2.2. Suurin melutaso dB(A) määritetään seuraavasti:
- 2.2.2.1. kaikkien sellaisissa traktoreissa, joissa on umpinainen sarjavalmisteen ohjaamon runkorakenne, olevien aukkojen (esim. ovet, ikkunat) on oltava kiinni mittausten alkusarjan aikana;
- 2.2.2.1.1. ne on pidettävä auki toisen mittaussarjan aikana, jos ne eivät avoimina vaaranna liikenneturvallisuutta, mutta laskettavat tai nostettavat tuulilasit on pidettävä suljettuina;
- 2.2.2.2. melu on mitattava käyttämällä äänitasomittarin hidasta vastetta kuormituksella, joka vastaa suurinta melua käytettäessä vaihdetta, joka antaa eteenpäin ajettaessa lähinnä 7,5 km/h nopeuden tai terästeloilla varustettujen traktoreiden tapauksessa lähinnä 5 km/h nopeuden.
- Säätimen säätövivun on oltava täysin auki. Aloitus tapahtuu ilman kuormitusta ja kuormitusta lisätään, kunnes päästään suurimpaan melutasoon. Kunkin kuormituksen lisäyksen jälkeen melutason on annettava vakaantua ennen mittauksen suorittamista;
- 2.2.2.3. melu on mitattava käyttämällä äänitasomittarin hidasta vastetta kuormituksella, joka vastaa suurinta melua muuta kuin 2.2.2.2 kohdassa tarkoitettua vaihdetta käytettäessä, jolloin kirjattu melutaso on vähintään 1 dB(A) korkeampi kuin 2.2.2.2 kohdassa tarkoitettua vaihdetta käytettäessä.
- Säätimen säätövivun on oltava täysin auki. Aloitus tapahtuu ilman kuormitusta ja kuormitusta lisätään, kunnes päästään suurimpaan melutasoon. Kunkin kuormituksen lisäyksen jälkeen melutason on annettava vakaantua ennen mittauksen suorittamista;

- 2.2.2.4. melu on mitattava kuormaamattoman traktorin liikkeessä suurimmalla rakenteen mukaisella nopeudella.
- 2.3 Testausselosteen sisältö
- 2.3.1. Luokan T traktoreiden ja kumiteloilla varustettujen luokan C traktoreiden testausselosteeissa on esitettävä äänitason mittaukset, jotka on suoritettu
- 2.3.1.1. käyttämällä lähinnä 7,5 km/h nopeuden antavaa vaihdetta;
- 2.3.1.2. käyttämällä mitä tahansa vaihdetta, jos 2.2.2.3 kohdassa tarkoitetut ehdot täyttyvät;
- 2.3.1.3. suurimmalla rakenteen mukaisella nopeudella.
- 2.3.2. Terästeloilla varustettujen luokan C traktoreiden testausselosteeissa on esitettävä äänitason mittaukset, jotka on suoritettu
- 2.3.2.1. käyttämällä lähinnä 5 km/h nopeuden antavaa vaihdetta;
- 2.3.2.2. traktorin ollessa pysähdyksissä.
- 2.4. Arviointiperusteet
- 2.4.1. Luokan T traktoreiden ja kumiteloilla varustettujen luokan C traktoreiden osalta 2.2.2.1, 2.2.2.2, 2.2.2.3 ja 2.2.2.4 kohdassa esitettyjen mittausten tulokset eivät saa ylittää 1.2 kohdassa säädettyjä arvoja.
- 2.4.2. Terästeloilla varustettujen luokan C traktoreiden osalta 2.3.2.2 kohdassa esitetyn mittauksen tulokset eivät saa ylittää 1.2 kohdassa säädettyjä arvoja. Edellä 2.3.2.1 ja 2.3.2.2 kohdassa esitetyt mittaukset on sisällytettävä testausselosteeeseen.
- 3. Testimenetelmä 2**
- 3.1. Mittausolosuhteet
- Mittaukset suoritetaan seuraavissa olosuhteissa:
- 3.1.1. traktorin on oltava kuormaamaton, eli ilman lisävarusteita, mutta siinä on oltava jäähdytysnestettä, voiteluainetta, täysi tankillinen polttoainetta, työkalut ja kuljettaja. Kuljettajalla ei saa olla yllään epätavallisen paksuja vaatteita, huivia tai hattua. Traktorissa ei saa olla esineitä, jotka todennäköisesti vääristäisivät melutasoa;
- 3.1.2. renkaat on täytettävä traktorin valmistajan suosittelemaan paineeseen saakka, moottorin, vaihteiston ja vetoakselien on oltava tavanomaisessa käyntilämpötilassa ja jos moottorissa on tuuletusaukkoja, niiden on oltava täysin auki mittausten aikana;
- 3.1.3. lisälaite, jonka käyttövoimana toimii moottori tai jolla on oma virranlähde, kuten esimerkiksi tuulilasin pyyhkimet, lämminilmapuhallin tai voimanottolaite, ei saa olla toiminnassa mittauksia suoritettaessa, jos se mahdollisesti vaikuttaa melutasoon; osien, jotka tavallisesti toimivat samanaikaisesti moottorin kanssa, kuten esimerkiksi moottorin jäähdytystuuletin, on oltava toiminnassa mittauksia suoritettaessa;
- 3.1.4. testiradan on sijaittava avoimella ja riittävän hiljaisella paikalla; se voi olla muodoltaan esimerkiksi säteeltään 50 metrin suuruinen avoin rata, jossa on säteeltään vähintään 20 metrin suuruinen, käytännöllisesti katsoen tasainen keskiosa, tai tasainen osa, jossa on yhtenäinen rata, jonka pinta on mahdollisimman tasainen ja jossa on mahdollisimman

vähän uria. Radan on oltava mahdollisimman puhdas ja kuiva (sillä ei saa olla esim. soraa, lehtiä, lunta jne.). Kaltevat pinnat ja epätasaisuudet hyväksytään vain jos niiden aiheuttamat melutason vaihtelut ovat mittauslaitteiden mittapoikkeamien rajoissa;

3.1.5. radan pinnan on oltava sellainen, ettei se aiheuta liiallista renkaista johtuvaa ääntä;

3.1.6. sään on oltava kaunis, kuiva ja vähätuulinen tai tuuleton.

Kuljettajan havaitseman tuulen tai muiden äänilähteiden aiheuttaman ympäristön melutason on oltava vähintään 10 dB(A) alempi kuin traktorin melutaso;

3.1.7. jos mittauksissa käytetään jotakin ajoneuvoa, sitä on hinattava tai ajettava riittävän kaukana traktorista häiriöiden välttämiseksi. Mittausten aikana ei saa olla mittauksia häiritseviä esineitä tai heijastavia pintoja 20 m:n matkalla testiradan kummallakaan puolella eikä alle 20 m:n päässä traktorin etu- tai takaosasta. Tämä edellytys voidaan katsoa täytetyksi, jos näistä aiheutuneet melutason vaihtelut ovat mittapoikkeamien rajoissa; jos näin ei ole, mittaukset on lopetettava siksi aikaa, kun häiriö kestää;

3.1.8. kaikki tiettyyn sarjaan kuuluvat mittaukset on suoritettava samalla radalla.

3.1.9. Terästeloilla varustetut luokan C ajoneuvot on testattava kostella hiekalla standardin ISO 6395:2008 5.3.2 kohdan mukaisesti.

3.2. Mittausmenetelmä

3.2.1. Mikrofonin on sijaittava 250 mm:n päässä istuimen keskitasosta sillä puolella, jossa havaitaan korkeampi melutaso.

Mikrofonin äänikalvon on osoitettava eteenpäin ja mikrofonin keskiosan on oltava 790 mm liitteessä III kuvatun istuimen vertailupisteen (S) yläpuolella ja 150 mm siitä eteenpäin. Mikrofonin liiallista tärinää on vältettävä.

3.2.2. Melutaso määritetään seuraavasti:

3.2.2.1. traktorin on kuljettava rataosuutta pitkin samalla testinopeudella vähintään kolme kertaa vähintään 10 sekunnin ajan;

3.2.2.2. kaikkien sellaisissa traktoreissa, joissa on umpinainen sarjavalmisteen ohjaamon runkorakenne, olevien aukkojen (esim. ovet, ikkunat) on oltava kiinni mittausten alkusarjan aikana;

3.2.2.2.1. ne on pidettävä auki toisen mittaussarjan aikana, jos ne eivät avoimina vaaranna liikenneturvallisuutta, mutta laskettavat tai nostettavat tuulilasit on pidettävä suljettuina;

3.2.2.3. melu on mitattava suurimmalla rpm-nopeudella käyttämällä äänitasomittarin hidasta vastetta, siis lähinnä 7,5 km/h nopeuden antavaa vaihdetta käyttäen. Traktorin on oltava kuormaamaton mittauksia suoritettaessa.

3.3 Testausselosteen sisältö

Terästeloilla varustettujen luokan C traktoreiden testausselosteessa on esitettävä äänitason mittaukset, jotka on suoritettu

3.3.1. käyttämällä lähinnä 5 km/h nopeuden antavaa vaihdetta;

3.3.2. traktorin ollessa pysähdyksissä.

3.4 Arviointiperusteet

- 3.4.1. Luokan T traktoreiden ja kumiteloilla varustettujen luokan C traktoreiden osalta 3.2.2.2 ja 3.2.2.3 kohdassa esitettyjen mittausten tulokset eivät saa ylittää 1.2 kohdassa säädettyjä arvoja.
- 3.4.2. Terästeloilla varustettujen luokan C traktoreiden osalta 3.3.2 kohdassa esitetyn mittauksen tulokset eivät saa ylittää 1.2 kohdassa säädettyjä arvoja. Edellä 3.3.1 ja 3.3.2 kohdassa esitetyt mittaukset on sisällytettävä testausselesteeseen.