



Raad van de
Europese Unie

Brussel, 23 september 2014
(OR. en)

13533/14
ADD 3

AGRI 593
ENT 204
MI 698
DELECT 177

BEGELEIDENDE NOTA

van:	de heer Jordi AYET PUIGARNAU, directeur, namens de secretaris-generaal van de Europese Commissie
ingekomen:	19 september 2014
aan:	de heer Uwe CORSEPIUS, secretaris-generaal van de Raad van de Europese Unie
Nr. Comdoc.:	C(2014) 6494 final - BIJLAGEN 9 tot en met 13
Betreft:	BIJLAGEN bij de Gedelegeerde Verordening van de Commissie van XXX ter aanvulling en wijziging van Verordening (EU) nr. 167/2013 van het Europees Parlement en de Raad wat de voertuigconstructie en algemene voorschriften voor de goedkeuring van landbouw- en bosbouwvoertuigen betreft

Hierbij gaat voor de delegaties document C(2014) 6494 final - BIJLAGEN 9 tot en met 13.

Bijlage: C(2014) 6494 final - BIJLAGEN 9 tot en met 13



EUROPESE
COMMISSIE

Brussel, 19.9.2014
C(2014) 6494 final

ANNEXES 9 to 13

BIJLAGEN

bij de

Gedelegeerde Verordening van de Commissie

van XXX

**ter aanvulling en wijziging van Verordening (EU) nr. 167/2013 van het Europees
Parlement en de Raad wat de voertuigconstructie en algemene voorschriften voor de
goedkeuring van landbouw- en bosbouwvoertuigen betreft**

BIJLAGE IX

Voorschriften betreffende kantelbeveiligingsvoorzieningen (vooraan gemonteerde kantelbeveiligingsvoorzieningen op smalspoorttrekkers)

A. Algemene voorschriften

1. De voorschriften van de Unie betreffende kantelbeveiligingsvoorzieningen (vooraan gemonteerde kantelbeveiligingsvoorzieningen op smalspoorttrekkers) zijn opgenomen in punt B.
2. Tests kunnen worden uitgevoerd overeenkomstig de in de delen B1 en B2 beschreven procedures voor statische of, als alternatief, dynamische tests. Beide methoden worden gelijkwaardig geacht.
3. Naast de voorschriften van punt 2 wordt aan de in deel B3 beschreven voorschriften voor de prestaties van inklapbare ROPS voldaan.
4. In deel B4 wordt het computerprogramma voor het bepalen van het continue of onderbroken kantelgedrag beschreven dat voor virtueel testen wordt gebruikt.

B. Voorschriften voor kantelbeveiligingsvoorzieningen (vooraan gemonteerde kantelbeveiligingsvoorzieningen op smalspoorttrekkers)⁽¹⁾

1. DEFINITIES

- 1.1. [Niet van toepassing]

1.2. *Kantelbeveiligingsvoorziening (ROPS)*

Onder kantelbeveiligingsvoorziening (beschermende cabine of beschermend frame), hierna "kantelbeveiliging" genoemd, wordt verstaan de voorziening op een trekker met als voornaamste doel de risico's voor de bestuurder bij het kantelen van de trekker tijdens normaal gebruik te voorkomen of te beperken.

De kantelbeveiligingsvoorziening wordt gekenmerkt door een vrije ruimte die groot genoeg is om de bestuurder te beschermen wanneer hij binnen de voorziening zit of binnen een ruimte begrensd door een aantal rechte lijnen vanaf de buitenranden van de inrichting tot gelijk welk deel van de trekker dat in contact kan komen met de grond en dat de trekker in die positie bij het kantelen kan dragen.

1.3. *Spoor*

- 1.3.1. Voorafgaande definitie: middenvlak van het wiel

Het middenvlak van het wiel ligt op gelijke afstand van de twee vlakken die de omtrek van de velgen aan de buitenranden ervan omvatten.

1.3.2. Definitie van spoor

Het verticale vlak door de wielas snijdt het middenvlak van het wiel langs een rechte lijn die het dragende oppervlak op één punt raakt. Als **A** en **B** de op die wijze bepaalde twee punten zijn voor de wielen op dezelfde as van de trekker, is de spoorbreedte de afstand tussen de punten **A** en **B**. Zo kan voor zowel de voor- als de achterwielen het spoor worden bepaald. Bij dubbele wielen is het spoor de afstand tussen twee vlakken die elk het middenvlak van de wielparen zijn.

1.3.3. Aanvullende definitie: middenvlak van de trekker

Neem de uiterste posities van de punten **A** en **B** voor de achteras van de trekker, wat de grootste mogelijke waarde voor het spoor oplevert. Het verticale vlak dat loodrecht staat op de lijn **AB** in het midden ervan, is het middenvlak van de trekker.

1.4. *Wielbasis*

De afstand tussen de verticale vlakken die door de twee hierboven bepaalde lijnen **AB** lopen, één voor de voorwielen en één voor de achterwielen.

1.5. *Bepaling van het stoelindexpunt; plaats en verstelling van de stoel voor de test*

1.5.1. Stoelindexpunt (SIP)⁽²⁾

Het stoelindexpunt wordt bepaald overeenkomstig ISO 5353:1995.

1.5.2. Plaats en verstelling van de stoel voor de test

1.5.2.1. Indien de zitplaats verstelbaar is, moet deze in de meest achterwaarts gelegen stand worden gezet.

1.5.2.2. Indien de hellingshoek van de rugleuning verstelbaar is, moet deze in de middelste stand worden gezet.

1.5.2.3. Indien de stoel is voorzien van een veersysteem, wordt dit in de middelste stand geblokkeerd, tenzij dit in strijd is met duidelijk gegeven instructies van de stoelfabrikant.

1.5.2.4. Indien de stoel alleen in de lengte en in de hoogte verstelbaar is, loopt de lengteas door het stoelindexpunt evenwijdig met het verticale langsvlak van de trekker door het middelpunt

van het stuurwiel en niet meer dan 100 mm van dat vlak.

1.6. *Vrije zone*

1.6.1. Verticaal referentievlak en referentielijn

De vrije zone (figuur 6.1) wordt bepaald aan de hand van een verticaal referentievlak en een referentielijn.

1.6.1.1. Het referentievlak is een verticaal vlak dat in het algemeen in de lengterichting van de trekker door het stoelindexpunt en het middelpunt van het stuurwiel loopt. Meestal valt het referentievlak samen met het middenlangsvlak van de trekker. Er wordt van uitgegaan dat dit referentievlak zich tijdens de belasting horizontaal met de stoel en het stuurwiel verplaatst, maar loodrecht blijft ten opzichte van de trekker of de vloer van de kantelbeveiliging.

1.6.1.2. De referentielijn is de in het referentievlak liggende lijn door een punt $140 + a_h$ achter en $90 - a_v$ onder het stoelindexpunt en het eerste snijpunt met de rand van het stuurwiel, wanneer dit in de horizontale stand is gezet.

1.6.2. Bepaling van de vrije zone bij trekkers met niet-omkeerbare stoel

Bij trekkers met niet-omkeerbare stoel wordt de vrije zone in de punten 1.6.2.1 tot en met 1.6.2.11 gedefinieerd en wordt deze begrensd door de volgende vlakken, waarbij de trekker zich op een horizontaal oppervlak bevindt, met de stoel in de stand en op de plaats zoals gespecificeerd in de punten 1.5.2.1 tot en met 1.5.2.4⁽³⁾ en het stuurwiel, als dit verstelbaar is, in de middelste stand voor zittend rijden:

1.6.2.1. twee verticale vlakken die zich op 250 mm afstand aan weerszijden van het referentievlak bevinden, 300 mm uitsteken boven het in punt 1.6.2.8 gedefinieerde vlak en zich in de lengterichting uitstrekken tot ten minste 550 mm vóór het verticale vlak dat loodrecht staat op het referentievlak, $(210 - a_h)$ mm vóór het stoelindexpunt;

1.6.2.2. twee verticale vlakken die zich op 200 mm afstand aan weerszijden van het referentievlak bevinden, 300 mm uitsteken boven het in punt 1.6.2.8 gedefinieerde vlak en zich in de lengterichting uitstrekken van het in punt 1.6.2.11 gedefinieerde vlak tot het verticale vlak dat loodrecht staat op het referentievlak, $(210 - a_h)$ mm vóór het stoelindexpunt;

1.6.2.3. een loodrecht op het referentievlak staand hellend vlak, evenwijdig met en 400 mm boven de referentielijn, dat zich naar achteren uitstrekt tot het snijpunt met het verticale, loodrecht op het referentievlak staande vlak door een punt op $(140 + a_h)$ mm achter het stoelindexpunt;

1.6.2.4. een loodrecht op het referentievlak staand hellend vlak dat het in punt 1.6.2.3 gedefinieerde vlak aan de achterste rand snijdt en op de bovenkant van de rugleuning van

de stoel ligt;

- 1.6.2.5. een verticaal, loodrecht op het referentievlak staand vlak dat zich ten minste 40 mm vóór het stuurwiel en $760 - a_h$ vóór het stoelindexpunt bevindt;
- 1.6.2.6. een cilindrisch oppervlak waarvan de as loodrecht op het referentievlak staat, dat een straal van 150 mm heeft en de in de punten 1.6.2.3 en 1.6.2.5 gedefinieerde vlakken raakt;
- 1.6.2.7. twee evenwijdige hellende vlakken door de bovenranden van de in punt 1.6.2.1 gedefinieerde vlakken, met het hellende vlak aan de zijde waar de botsing wordt uitgevoerd, op ten minste 100 mm van het referentievlak boven de vrije zone;
- 1.6.2.8. een horizontaal vlak door een punt $90 - a_v$ onder het stoelindexpunt;
- 1.6.2.9. twee delen van het loodrecht op het referentievlak staande verticale vlak dat $210 - a_h$ vóór het stoelindexpunt loopt; beide deelvlakken verbinden respectievelijk de achterste grenzen van de in punt 1.6.2.1 gedefinieerde vlakken met de voorste grenzen van de in punt 1.6.2.2 gedefinieerde vlakken;
- 1.6.2.10. twee delen van het horizontale vlak dat 300 mm boven het in punt 1.6.2.8 gedefinieerde vlak loopt; beide deelvlakken verbinden respectievelijk de bovenste grenzen van de in punt 1.6.2.2 gedefinieerde verticale vlakken met de onderste grenzen van de in punt 1.6.2.7 gedefinieerde hellende vlakken;
- 1.6.2.11. een zo nodig gebogen vlak waarvan de beschrijvende lijn loodrecht staat op het referentievlak en tegen de achterzijde van de rugleuning van de stoel ligt.

1.6.3. Bepaling van de vrije zone bij trekkers met omkeerbare bestuurdersplaats

Bij trekkers met omkeerbare bestuurdersplaats (stoel en stuurwiel omkeerbaar) is de vrije zone de combinatie van de twee vrije zones die door de twee verschillende standen van het stuurwiel en de stoel worden bepaald. Voor elke stand van het stuurwiel en de stoel wordt de vrije zone gedefinieerd, respectievelijk op basis van de punten 1.6.1 en 1.6.2 voor de bestuurdersplaats in de normale stand en op basis van de punten 1.6.1 en 1.6.2 van bijlage X voor de bestuurdersplaats in omgekeerde stand (zie figuur 6.2).

1.6.4. Optionele stoelen

- 1.6.4.1. Bij trekkers die met optionele stoelen kunnen worden uitgerust, wordt tijdens de tests gebruikgemaakt van de combinatie die de stoelindexpunten van alle aangeboden optionele stoelen omvat. De kantelbeveiliging dringt de ruimste vrije zone die deze verschillende stoelindexpunten omvat, niet binnen.
- 1.6.4.2. Indien na de uitvoering van de test een nieuwe optionele stoel wordt aangeboden, wordt opnieuw nagegaan of de vrije zone rond het nieuwe SIP binnen de eerder bepaalde

combinatie valt. Als dat niet het geval is, wordt een nieuwe test uitgevoerd.

- 1.6.4.3. Onder een optionele stoel wordt niet inbegrepen een stoel voor een andere persoon dan de bestuurder en waarvandaan de trekker niet kan worden bestuurd. Het SIP wordt niet bepaald, omdat de definitie van de vrije zone verband houdt met de bestuurderszitplaats.

1.7. **Massa**

1.7.1. Onbelaste/onbeladen massa

De massa van de trekker zonder optionele accessoires, maar inclusief koelmiddel, olie, brandstof, gereedschap en de kantelbeveiliging. Niet inbegrepen zijn optionele voor- of achtergewichten, bandenballast, gemonteerde werktuigen of uitrusting en speciale onderdelen.

1.7.2. Maximaal toelaatbare massa

De maximale massa van de trekker die volgens fabrieksopgave technisch toelaatbaar is en die wordt vermeld op het identificatieplaatje van het voertuig en/of in de gebruikershandleiding.

1.7.3. Referentiemassa

De door de fabrikant gekozen massa die wordt gebruikt in de formules voor de berekening van de valhoogte van het slingerblok, de energietoevoer en de verbrijzelingskrachten die bij de tests moeten worden toegepast. De referentiemassa mag niet kleiner zijn dan de onbelaste massa en moet voldoende zijn om ervoor te zorgen dat de massaverhouding niet meer dan 1,75 bedraagt (zie de punten 1.7.4 en 2.1.3).

1.7.4. Massaverhouding

De verhouding tussen
$$\left(\frac{\text{max. toelaatbare massa}}{\text{referentiemassa}} \right)$$
. Deze mag niet meer dan 1,75 bedragen.

1.8. **Toelaatbare meettoleranties**

Lengtematen:	± 3 mm
met uitzondering van:	
- doorbuiging van de banden:	± 1 mm
- vervorming van de kantelbeveiliging tijdens horizontale belasting:	± 1 mm
- valhoogte van het slingerblok:	± 1 mm
Massa's:	± 0,2 %
(van het volledige schaalbereik van de sensor)	
Krachten:	± 0,1 %
(van het volledige schaalbereik)	
Hoeken:	± 0,1°

1.9. **Symbolen**

a_h	(mm)	de helft van de horizontale verstelling van de stoel
a_v	(mm)	de helft van de verticale verstelling van de stoel

B	(mm)	minimale totale breedte van de trekker
B_b	(mm)	maximale totale breedte van de kantelbeveiliging
D	(mm)	vervorming van de kantelbeveiliging op het botspunt (dynamische tests) of op het punt en in de richting van de belasting die wordt uitgeoefend (statische tests)
D'	(mm)	vervorming van de kantelbeveiliging bij de vereiste berekende energie
E_a	(J)	geabsorbeerde vervormingsenergie op een punt wanneer de belasting wordt weggenomen; gebied binnen de F-D -curve
E_i	(J)	geabsorbeerde vervormingsenergie; gebied onder de F-D -curve
E'_i	(J)	geabsorbeerde vervormingsenergie bij verdere belasting na barst- of scheurvorming
E''_i	(J)	geabsorbeerde vervormingsenergie bij de overbelastingstest indien de belasting vóór het begin van deze test is opgeheven; gebied onder de F-D -curve
E_{il}	(J)	toegevoerde energie die bij belasting in de lengterichting moet worden geabsorbeerd
E_{is}	(J)	toegevoerde energie die bij zijdelingse belasting moet worden geabsorbeerd
F	(N)	kracht van de statische belasting
F'	(N)	belastingskracht bij de vereiste berekende energie, overeenkomend met E'_i
F-D		kracht/vervormingsdiagram
F_i	(N)	kracht uitgeoefend op het harde achterprofiel
F_{max}	(N)	maximumkracht van de statische belasting tijdens de belastingstest, met uitzondering van de overbelasting
F_v	(N)	verticale verbrijzelingskracht
H	(mm)	valhoogte van het slingerblok (dynamische tests)
H'	(mm)	valhoogte van het slingerblok bij aanvullende tests (dynamische tests)
I	(kg.m ²)	referentietraagheidsmoment van de trekker rond de hartlijn van de achterwielen, ongeacht de massa van deze wielen
L	(mm)	referentiewielbasis van de trekker
M	(kg)	referentiemassa van de trekker tijdens sterktetests

2. TOEPASSINGSGEBIED

2.1. Deze bijlage is van toepassing op trekkers met de volgende kenmerken:

2.1.1. een maximale bodemvrijheid van 600 mm onder het laagste punt van de voor- en achteras, rekening houdend met het differentieel;

2.1.2. een vaste of instelbare minimale spoorbreedte van de as met de grootste banden van minder dan 1 150 mm. De as met de breedste banden wordt geacht te zijn ingesteld op een spoorbreedte die maximaal 1 150 mm bedraagt. De spoorbreedte van de andere as moet dan zo kunnen worden ingesteld dat de buitenranden van de smalste banden niet verder reiken dan de buitenranden van de banden van de andere as. Zijn de twee assen voorzien van velgen en banden van dezelfde maat, dan moet de vaste of instelbare spoorbreedte van beide assen minder dan 1 150 mm bedragen;

2.1.3. een massa tussen de 400 en 3 500 kg, overeenkomend met de onbeladen massa van de trekker, met inbegrip van de kantelbeveiligingsvoorziening en de grootste bandenmaat die door de fabrikant wordt aanbevolen. De maximaal toelaatbare massa mag niet meer dan

5 250 kg bedragen en de massaverhouding (maximaal toelaatbare massa/referentiemassa) mag niet meer dan 1,75 bedragen;

- 2.1.4. uitgerust met een kantelbeveiligingsvoorziening met twee stijlen die uitsluitend vóór het stoelindexpunt is gemonteerd en wordt gekenmerkt door een kleinere vrije zone vanwege het silhouet van de trekker, waardoor het in alle omstandigheden onverstandig is om de toegang tot de bestuurdersplaats te belemmeren, maar het toch de moeite loont om deze kantelbeveiligingen (al dan niet inklapbaar) te handhaven, omdat deze zonder twijfel gebruiksgemak bieden.

- 2.2. Erkend wordt dat er ontwerpen van trekkers kunnen zijn, bijvoorbeeld speciale bosbouwmachines, zoals uitdraagtrekkers en uitsleeptrekkers, waarop deze bijlage niet van toepassing is.

B1 **STATISCHE TESTPROCEDURE**

3. **REGELS EN AANWIJZINGEN**

3.1. ***Voorafgaande voorwaarden voor de sterktetests***

- 3.1.1. Uitvoering van twee voorafgaande tests

De kantelbeveiliging mag alleen aan de sterktetests worden onderworpen als zowel de laterale stabiliteitstest als de niet-continue kanteltest bevredigende resultaten heeft opgeleverd (zie het stroomschema in figuur 6.3).

3.1.2. **Vorbereiding voor de voorafgaande tests**

- 3.1.2.1. De trekker wordt uitgerust met de kantelbeveiliging in de veiligheidsstand.

- 3.1.2.2. De trekker is voorzien van banden met de grootste door de fabrikant opgegeven diameter en de dienovereenkomstige kleinste dwarsdoorsnede. De banden van de trekker mogen geen vloeibare ballast bevatten en worden opgepompt tot de voor terreinwerkzaamheden aanbevolen spanning.

- 3.1.2.3. De achterwielen worden ingesteld op de kleinste spoorbreedte; de spoorbreedte van de voorwielen benadert die van de achterwielen zo dicht mogelijk. Als de voorwielen kunnen worden ingesteld op twee spoorbreedten die evenveel verschillen van de kleinste spoorbreedte van de achterwielen, wordt de grootste spoorbreedte van de voorwielen gekozen.

- 3.1.2.4. Alle tanks van de trekker zijn gevuld of de vloeistoffen worden vervangen door een gelijkwaardige massa op dezelfde plaats.

- 3.1.2.5. Alle in de serieproductie gebruikte bevestigingen worden aangebracht op de trekker in de normale stand.
- 3.1.3. Laterale stabiliteitstest
- 3.1.3.1. Een op de bovenbeschreven wijze uitgeruste trekker wordt zo op een horizontaal vlak geplaatst dat het draaipunt van de vooras van de trekker of, als het een gelede trekker is, het horizontale draaipunt tussen de twee assen zich vrij kan bewegen.
- 3.1.3.2. Het deel van de trekker dat stijf verbonden is met de as die meer dan 50 % van het gewicht van de trekker draagt, wordt met een krik of hijswerktuig opgetild, waarbij de hellingshoek constant wordt gemeten. Deze hoek bedraagt ten minste 38° op het moment dat de trekker in onstabiel evenwicht is op de wielen die de grond raken. Voer de test eenmaal uit met het stuurwiel volledig naar rechts gedraaid en eenmaal met het stuurwiel volledig naar links gedraaid.
- 3.1.4. Niet-continue kanteltest
- 3.1.4.1. Algemene opmerkingen
- Doel van deze test is na te gaan of een op de trekker bevestigde kantelbeveiliging voor de bestuurder op doeltreffende wijze kan voorkomen dat de trekker bij een zijwaartse kanteling op een helling van 1 : 1,5 blijft kantelen (zie figuur 6.4).
- Bewijzen van niet-continu kantelen kunnen worden verstrekt volgens een van beide methoden die in de punten 3.1.4.2 en 3.1.4.3 worden beschreven.
- 3.1.4.2. Demonstratie van niet-continu kantelgedrag door middel van de kanteltest
- 3.1.4.2.1. De kanteltest wordt uitgevoerd op een minstens vier meter lange testhelling (zie figuur 6.4). Het oppervlak wordt bedekt met een 18 cm dikke laag van een materiaal dat, gemeten overeenkomstig de normen ASAE S313.3 FEB1999 en ASAE EP542 FEB1999 inzake kegelpenetrometers voor bodemonderzoek, een kegelpenetratie-index heeft van
- $$A = 235 \pm 20$$
- of
- $$B = 335 \pm 20$$
- 3.1.4.2.2. De trekker (die is voorbereid zoals beschreven in punt 3.1.2) wordt zijdelings opgetild met beginsnelheid nul. Daartoe wordt hij bovenaan de testhelling zo geplaatst dat de wielen aan de dalende kant op de helling steunen en het middenvlak van de trekker evenwijdig is aan de contourlijnen. Na het oppervlak van de testhelling te hebben geraakt, kan de trekker draaiend om de bovenhoek van de kantelbeveiliging van het oppervlak omhoogkomen, maar hij mag niet omslaan. Hij moet terugvallen op de kant waarmee hij de helling het eerst heeft geraakt.

3.1.4.3. Demonstratie van niet-continu kantelgedrag door berekening

3.1.4.3.1. Om het niet-continue kantelgedrag door berekening te controleren, worden de volgende eigenschappen van de trekker geverifieerd (zie figuur 6.5):

B₀	(m)	breedte achterbanden
B₆	(m)	breedte van de kantelbeveiliging tussen het rechter- en linkerbotspunt
B₇	(m)	breedte van de motorkap
D₀	(rad)	bewegingshoek van de vooras (van nul tot de aanslag)
D₂	(m)	hoogte van de voorbanden onder volledige asbelasting
D₃	(m)	hoogte van de achterbanden onder volledige asbelasting
H₀	(m)	hoogte van het draaipunt van de vooras
H₁	(m)	hoogte van het zwaartepunt
H₆	(m)	hoogte op het botspunt
H₇	(m)	hoogte van de motorkap
L₂	(m)	horizontale afstand tussen het zwaartepunt en de vooras
L₃	(m)	horizontale afstand tussen het zwaartepunt en de achteras
L₆	(m)	horizontale afstand tussen het zwaartepunt en het snijpunt aan de voorkant van de kantelbeveiliging (aan te geven met een minteken als dit punt vóór het vlak van het zwaartepunt ligt)
L₇	(m)	horizontale afstand tussen het zwaartepunt en de voorste hoek van de motorkap
M_c	(kg)	voor de berekening gebruikte massa van de trekker
Q	(kgm ²)	traagheidsmoment rond de door het zwaartepunt lopende lengteas
S	(m)	achterspoorbreedte

De som van de spoorbreedte (**S**) en de bandbreedte (**B₀**) moet groter zijn dan de breedte **B₆** van de kantelbeveiliging.

3.1.4.3.2. Voor de berekening kunnen de volgende vereenvoudigende veronderstellingen worden gemaakt:

3.1.4.3.2.1. de stilstaande trekker kantelt op een helling van 1 : 1,5 met een schommelende vooras, zodra het zwaartepunt zich verticaal boven de draaiingsas bevindt;

3.1.4.3.2.2. de draaiingsas is evenwijdig aan de lengteas van de trekker en loopt door het midden van het contactoppervlak van het voor- en het achterwiel aan de dalende kant van de helling;

3.1.4.3.2.3. de trekker glijdt niet van de helling;

3.1.4.3.2.4. de botsing tegen de helling is deels elastisch, met een elasticiteitscoëfficiënt van

$$U = 0,2$$

3.1.4.3.2.5. de penetratiediepte in de helling en de vervorming van de kantelbeveiliging bedragen samen

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

- 3.1.4.3.2.6. er zijn geen andere onderdelen van de trekker die in de helling penetreren.
- 3.1.4.3.3. Het computerprogramma (BASIC⁽⁴⁾) voor het bepalen van het continue of onderbroken kantelgedrag van een zijdelings kantelende smalspoortrekker met vooraan gemonteerde kantelbeveiliging, wordt beschreven in deel B4, met de voorbeelden 6.1 tot en met 6.11.
- 3.1.5. Meetmethoden
- 3.1.5.1. Horizontale afstand tussen het zwaartepunt en de achteras (L_3) of vooras (L_2)
 Gemeten wordt de afstand tussen de achter- en de vooras aan weerszijden van de trekker om te verifiëren of er geen stuurhoek is.
 De afstand tussen het zwaartepunt en de achteras (L_3) of vooras (L_2) wordt berekend aan de hand van de verdeling van de massa van de trekker tussen de achter- en voorwielen.
- 3.1.5.2. Hoogte van de achterbanden (D_3) en voorbanden (D_2)
 Gemeten wordt de afstand van het hoogste punt van de band tot het grondvlak (figuur 6.5) en voor de voor- en achterbanden wordt dezelfde methode toegepast.
- 3.1.5.3. Horizontale afstand tussen het zwaartepunt en het snijpunt aan de voorkant van de kantelbeveiliging (L_6)
 Gemeten wordt de afstand tussen het zwaartepunt en het snijpunt aan de voorkant van de kantelbeveiliging (figuren 6.6.a, 6.6.b en 6.6.c). Als de kantelbeveiliging zich vóór het vlak van het zwaartepunt bevindt, wordt de gemeten waarde voorafgegaan door een minteken ($-L_6$).
- 3.1.5.4. Breedte van de kantelbeveiliging (B_6)
 Gemeten wordt de afstand tussen het rechter- en linkerbotspunt van de twee verticale stijlen van de kantelbeveiliging.
 Het botspunt wordt bepaald door het raakvlak aan de kantelbeveiliging dat loopt door de lijn gevormd door de bovenste buitenste punten van de voor- en achterbanden (figuur 6.7).
- 3.1.5.5. Hoogte van de kantelbeveiliging (H_6)
 Gemeten wordt de verticale afstand van het botspunt van de kantelbeveiliging tot het grondvlak.
- 3.1.5.6. Hoogte van de motorkap (H_7)
 Gemeten wordt de verticale afstand van het botspunt van de motorkap tot het grondvlak.
 Het botspunt wordt bepaald door het raakvlak aan de motorkap en de kantelbeveiliging dat loopt door de lijn gevormd door de bovenste buitenste punten van de voorband (figuur 6.7). De meting wordt aan weerszijden van de motorkap verricht.
- 3.1.5.7. Breedte van de motorkap (B_7)
 Gemeten wordt de afstand tussen de twee eerder bepaalde botspunten van de motorkap.
- 3.1.5.8. Horizontale afstand tussen het zwaartepunt en de voorste hoek van de motorkap (L_7)
 Gemeten wordt de afstand van het eerder bepaalde botspunt van de motorkap tot het zwaartepunt.
- 3.1.5.9. Hoogte van het draaipunt van de vooras (H_0)
 De verticale afstand tussen het midden van het draaipunt van de vooras en het middelpunt van de as van de voorbanden (H_{0I}) wordt in het technisch rapport van de fabrikant opgenomen en wordt gecontroleerd.

Gemeten wordt de verticale afstand van het middelpunt van de as van de voorbanden tot het grondvlak (H_{02}) (figuur 6.8).

De hoogte van het draaipunt van de vooras (H_0) is de som van beide vorige waarden.

3.1.5.10. Achterspoorbreedte (S)

Gemeten wordt de minimale achterspoorbreedte met de breedste door de fabrikant gespecificeerde banden (figuur 6.9).

3.1.5.11. Breedte achterbanden (B_0)

Gemeten wordt de afstand tussen het buitenste en binnenste verticale vlak van het bovenste deel van een achterband (figuur 6.9).

3.1.5.12. Bewegingshoek van de vooras (D_0)

Gemeten wordt, aan weerszijden van de vooras, de grootste hoek gevormd door de beweging van die as vanuit de horizontale stand naar de maximumvervorming, rekening houdend met een eventuele schokdemper aan het einde van de slag. De grootste gemeten hoek wordt toegepast.

3.1.5.13. Massa van de trekker

De massa van de trekker wordt bepaald volgens de in punt 1.7.1 vastgestelde voorwaarden.

3.2. *Voorwaarden voor het testen van de sterkte van kantelbeveiligingen en de bevestiging ervan op trekkers*

3.2.1. Algemene voorschriften

3.2.1.1. Doel van de tests

Tests waarbij wordt gebruikgemaakt van speciale opstellingen zijn bedoeld om de belastingen te simuleren die op een kantelbeveiliging worden uitgeoefend wanneer de trekker kantelt. Met deze tests kunnen waarnemingen worden gedaan ten aanzien van de sterkte van de kantelbeveiliging en alle bevestigingen ervan op de trekker, en van alle delen van de trekker die de testbelasting overbrengen.

3.2.1.2. Testmethoden

De tests kunnen volgens de statische of de dynamische procedure worden uitgevoerd (zie bijlage A). Beide methoden worden gelijkwaardig geacht.

3.2.1.3. Algemene regels voor de voorbereiding van de tests

3.2.1.3.1. De kantelbeveiliging moet conform zijn met de serieproductiespecificaties. Zij wordt volgens de door de fabrikant aanbevolen methode bevestigd op een van de trekkers waarvoor zij is ontworpen.

Opmerking: voor de statische sterktetest is geen complete trekker vereist; de kantelbeveiliging en de delen van de trekker waarop deze wordt bevestigd, vormen echter een bedrijfsklare installatie, hierna "het samenstel" genoemd.

3.2.1.3.2. Voor zowel de statische als de dynamische test wordt de geassembleerde trekker (of het samenstel) uitgerust met alle in serie vervaardigde onderdelen die de sterkte van de kantelbeveiliging kunnen beïnvloeden of nodig kunnen zijn voor de sterktetest.

Onderdelen die gevaar kunnen opleveren in de vrije zone, worden eveneens op de trekker (of het samenstel) gemonteerd om te kunnen nagaan of de goedkeuringsvoorwaarden van punt 3.2.3 worden vervuld.

Alle onderdelen van de trekker en van de kantelbeveiliging, inclusief de bescherming tegen slechte weersomstandigheden, worden ter beschikking gesteld of op tekeningen beschreven.

3.2.1.3.3. Voor de sterktetests worden alle panelen en afneembare niet-structurele onderdelen verwijderd, zodat zij de kantelbeveiliging niet kunnen helpen versterken.

3.2.1.3.4. De spoorbreedte wordt zo ingesteld dat de kantelbeveiliging tijdens de sterktetests zo weinig mogelijk door de banden wordt gesteund. Als deze tests volgens de statische procedure worden uitgevoerd, mogen de wielen worden verwijderd.

3.2.2. **Tests**

3.2.2.1. Volgorde van de tests volgens de statische procedure

Afgezien van de in de punten 3.3.1.6 en 3.3.1.7 vermelde aanvullende tests worden de tests in deze volgorde uitgevoerd:

- 1) **belasting aan de achterkant van de kantelbeveiliging**
(zie punt 3.3.1.1)
- 2) **verbrijzelings test aan de achterkant**
(zie punt 3.3.1.4)
- 3) **belasting aan de voorkant van de kantelbeveiliging**
(zie punt 3.3.1.2)
- 4) **belasting aan de zijkant van de kantelbeveiliging**
(zie punt 3.3.1.3)
- 5) **verbrijzelings test aan de voorkant van de kantelbeveiliging**
(zie punt 3.3.1.5)

3.2.2.2. Algemene voorschriften

3.2.2.2.1. Als tijdens de test een deel van de bevestiging op de trekker breekt of beweegt, wordt de test herhaald.

3.2.2.2.2. Tijdens de tests mogen geen reparaties of verstellingen aan de trekker of de kantelbeveiliging worden uitgevoerd.

3.2.2.2.3. Tijdens de tests staat de versnellingsbak van de trekker in neutraal en zijn de remmen los.

3.2.2.2.4. Als de trekker is uitgerust met een veersysteem tussen de carrosserie en de wielen, wordt dit tijdens de tests geblokkeerd.

3.2.2.2.5. Voor de eerste belasting aan de achterkant van de kantelbeveiliging wordt die kant gekozen die volgens de testinstanties tot gevolg zal hebben dat de reeks belastingstests onder de voor de kantelbeveiliging meest ongunstige omstandigheden plaatsvindt. De laterale belasting en die aan de achterkant worden uitgeoefend aan weerszijden van het middenlangsvlak van de kantelbeveiliging. Zowel de belasting aan de voorkant als de zijdelingse belasting wordt aan dezelfde kant van het middenlangsvlak van de kantelbeveiliging uitgeoefend.

3.2.3. **Goedkeuringsvoorwaarden**

3.2.3.1. Een kantelbeveiliging wordt geacht aan de voorschriften inzake sterkte te voldoen, als zij aan de volgende voorwaarden voldoet:

3.2.3.1.1. na elke deelttest mag zij geen barsten of scheuren vertonen volgens de definitie in punt 3.3.2.1 of

- 3.2.3.1.2. als er tijdens een van de verbrijzelings tests significante barsten of scheuren optreden, wordt na de verbrijzelings test die deze heeft veroorzaakt, volgens punt 3.3.1.7 meteen een extra test uitgevoerd;
- 3.2.3.1.3. tijdens andere tests dan de overbelastingstest mag geen enkel deel van de kantelbeveiliging de in punt 1.6 gedefinieerde vrije zone binnendringen;
- 3.2.3.1.4. tijdens andere tests dan de overbelastingstest worden alle delen van de vrije zone door de voorziening beveiligd overeenkomstig punt 3.3.2.2;
- 3.2.3.1.5. tijdens de tests mag de kantelbeveiliging geen druk uitoefenen op de structuur van de stoel;
- 3.2.3.1.6. de overeenkomstig punt 3.3.2.4 gemeten elastische vervorming bedraagt minder dan 250 mm.
- 3.2.3.2. Er mogen geen accessoires zijn die gevaar opleveren voor de bestuurder. Er mogen geen uitstekende delen of accessoires zijn die de bestuurder bij het kantelen van de trekker kunnen verwonden, en ook geen accessoires of delen waardoor hij bij vervorming van de kantelbeveiliging bijvoorbeeld met een been of voet bekneld kan raken.
- 3.2.4. [Niet van toepassing]
- 3.2.5. Testapparatuur en -uitrusting
- 3.2.5.1. Opstelling voor statische tests
- 3.2.5.1.1. Met de opstelling voor statische tests moet op de kantelbeveiliging een druk of kracht kunnen worden uitgeoefend.
- 3.2.5.1.2. Er moet voor worden gezorgd dat de belasting gelijkmatig kan worden verdeeld, loodrecht op de belastingsrichting en langs een blok waarvan de lengte precies gelijk is aan een veelvoud van 50 tussen 250 en 700 mm. De stijve balk heeft een verticale voorzijde van 150 mm. De randen van de balk die in contact zijn met de kantelbeveiliging, zijn afgerond met een afrondingsstraal van maximaal 50 mm.
- 3.2.5.1.3. Het steunvlak kan in gelijk welke hoek ten opzichte van de belastingsrichting worden ingesteld, zodat het de hoekveranderingen van het belaste oppervlak van de kantelbeveiliging tijdens de vervorming kan volgen.
- 3.2.5.1.4. Richting van de kracht (afwijking van horizontaal en verticaal):
- aan het begin van de test, bij nulbelasting: $\pm 2^\circ$;
 - tijdens de test, onder belasting: 10° boven en 20° onder het horizontale vlak; deze afwijkingen moeten zoveel mogelijk worden beperkt.
- 3.2.5.1.5. De vervormingssnelheid is laag genoeg (minder dan 5 mm/s), zodat de belasting altijd als statisch kan worden beschouwd.
- 3.2.5.2. Apparatuur voor het meten van de door de kantelbeveiliging geabsorbeerde energie
- 3.2.5.2.1. De kracht wordt in een curve tegen de vervorming uitgezet om de door de kantelbeveiliging geabsorbeerde energie te bepalen. Op het punt waar de belasting op de kantelbeveiliging wordt uitgeoefend, hoeven de kracht en de vervorming niet te worden gemeten; de kracht en de vervorming worden echter tegelijkertijd en colineair gemeten.
- 3.2.5.2.2. Het punt waar met de meting van de vervorming wordt begonnen, wordt zo gekozen dat alleen rekening wordt gehouden met de door de kantelbeveiliging en/of de vervorming van bepaalde delen van de trekker geabsorbeerde energie. De door de vervorming en/of het slippen van de verankering geabsorbeerde energie wordt niet in aanmerking genomen.

- 3.2.5.3. Middelen om de trekker aan de grond te verankeren
- 3.2.5.3.1. Verankeringsrails die de vereiste spoorbreedte hebben en in alle afgebeelde gevallen het voor het vastmaken van de trekker benodigde oppervlak bestrijken, worden stevig bevestigd aan een niet-elastische bodemplaat dicht bij de testopstelling.
- 3.2.5.3.2. De trekker wordt met alle geschikte middelen (platen, wiggen, kabels, vijzels enz.) zo verankerd dat hij tijdens de tests niet kan bewegen. Tijdens de test wordt dat met de voor lengtemetingen gebruikelijke middelen gecontroleerd.
- Als de trekker beweegt, wordt de hele test herhaald, tenzij het systeem voor het meten van de vervormingen die voor het uitzetten van de kracht/vervormingscurve in aanmerking worden genomen, verbonden is met de trekker.
- 3.2.5.4. Opstelling voor de verbrijzelings-test
- Een opstelling zoals in figuur 6.10 kan op een kantelbeveiliging een neerwaartse kracht uitoefenen door middel van een ongeveer 250 mm brede stijve balk die via kruiskoppelingen met het belastingsmechanisme is verbonden. Er wordt voor passende assteunen gezorgd, zodat de verbrijzelingskracht niet op de banden van de trekker wordt uitgeoefend.
- 3.2.5.5. Andere meetapparatuur
- De volgende meettoestellen zijn eveneens vereist:
- 3.2.5.5.1. een toestel voor het meten van de elastische vervorming (het verschil tussen de maximale tijdelijke vervorming en de permanente vervorming, zie figuur 6.11);
- 3.2.5.5.2. een toestel om te controleren of de kantelbeveiliging niet in de vrije zone is binnengedrongen en of deze zone tijdens de test binnen de kantelbeveiliging is gebleven (zie punt 3.3.2.2).
- 3.3. *Statische testprocedure***
- 3.3.1. Belastings- en verbrijzelings-tests
- 3.3.1.1. Belasting aan de achterkant
- 3.3.1.1.1. De belasting wordt horizontaal uitgeoefend in een verticaal vlak evenwijdig aan het middenvlak van de trekker.
- Het punt waarop de belasting wordt uitgeoefend, is dat deel van de kantelbeveiliging dat bij een achterwaartse kanteling van de trekker waarschijnlijk het eerst de grond zal raken, normaal gesproken dus de bovenrand. Het verticale vlak waarin de belasting wordt uitgeoefend, ligt op 1/6 van de breedte van de bovenkant van de kantelbeveiliging tot de binnenkant van een verticaal vlak dat evenwijdig is aan het middenvlak van de trekker en de buitenste rand van de bovenkant van de kantelbeveiliging raakt.
- Als de kantelbeveiliging op dit punt gebogen is of uitsteekt, worden wiggen toegevoegd om de belasting daar te kunnen uitoefenen, zonder daardoor de kantelbeveiliging te versterken.
- 3.3.1.1.2. Het samenstel wordt op de grond vastgezet zoals beschreven in punt 3.2.6.3.
- 3.3.1.1.3. De door de kantelbeveiliging tijdens de test geabsorbeerde energie is ten minste gelijk aan
- $$E_{il} = 500 + 0,5 M$$
- 3.3.1.1.4. Bij trekkers met omkeerbare bestuurdersplaats (stoel en stuurwiel omkeerbaar) worden dezelfde formules toegepast.

3.3.1.2. Belasting aan de voorkant

3.3.1.2.1. De belasting wordt horizontaal uitgeoefend in een verticaal vlak evenwijdig aan het middenvlak van de trekker dat op 1/6 van de breedte van de bovenkant van de kantelbeveiliging ligt binnen een verticaal vlak dat evenwijdig is aan het middenvlak van de trekker en de buitenste rand van de bovenkant van de kantelbeveiliging raakt.

Het punt waarop de belasting wordt uitgeoefend, is dat deel van de kantelbeveiliging dat bij een zijwaartse kanteling van de vooruitrijdende trekker waarschijnlijk het eerst de grond zal raken, normaal gesproken dus de bovenrand.

Als de kantelbeveiliging op dit punt gebogen is of uitsteekt, worden wiggen toegevoegd om de belasting daar te kunnen uitoefenen, zonder daardoor de kantelbeveiliging te versterken.

3.3.1.2.2. Het samenstel wordt op de grond vastgezet zoals beschreven in punt 3.2.5.3.

3.3.1.2.3. De door de kantelbeveiliging tijdens de test geabsorbeerde energie is ten minste gelijk aan

$$E_{i1} = 500 + 0,5 M$$

3.3.1.2.4. Bij trekkers met omkeerbare bestuurdersplaats (stoel en stuurwiel omkeerbaar) is de energie de hoogste volgens bovenstaande formule of een van de volgende formules:

$$E_{i1} = 2,165 \times 10^{-7} M \times L^2$$

of

$$E_{i1} = 0,574 I$$

3.3.1.3. Belasting aan de zijkant

3.3.1.3.1. De zijdelingse belasting wordt horizontaal uitgeoefend in een verticaal vlak loodrecht op het middenvlak van de trekker. Het punt waarop de belasting wordt uitgeoefend, is dat deel van de kantelbeveiliging dat bij een zijdelingse kanteling van de trekker waarschijnlijk het eerst de grond zal raken, normaal gesproken dus de bovenrand.

3.3.1.3.2. Het samenstel wordt op de grond vastgezet zoals beschreven in punt 3.2.5.3.

3.3.1.3.3. De door de kantelbeveiliging tijdens de test geabsorbeerde energie is ten minste gelijk aan

$$E_{is} = 1,75 M(B_0+B)/2B$$

3.3.1.3.4. Bij trekkers met omkeerbare bestuurdersplaats (stoel en stuurwiel omkeerbaar) is de energie de hoogste volgens de bovenstaande of de volgende formule:

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

3.3.1.4. Verbrijzelings test aan de achterkant

De balk wordt boven het achterste bovenste structurele deel of de achterste bovenste structurele delen van de kantelbeveiliging geplaatst en de resultante van de verbrijzelingskrachten bevindt zich in het middenvlak van de trekker. Er wordt een kracht F_v uitgeoefend, waarbij

$$F_v = 20 M$$

De kracht F_v wordt tot vijf seconden na de beëindiging van elke visueel waarneembare beweging van de kantelbeveiliging uitgeoefend.

Indien het achterste deel van het dak van de kantelbeveiliging niet bestand is tegen de volledige verbrijzelingskracht, wordt de kracht uitgeoefend totdat het dak zodanig is

vervormd dat het samenvalt met het vlak dat het bovenste deel van de kantelbeveiliging verbindt met het deel van de achterkant van de trekker dat de gekantelde trekker kan dragen.

De kracht wordt dan opgeheven en de verbrijzelingsbalk wordt verplaatst boven dat deel van de kantelbeveiliging dat de volledig gekantelde trekker zou dragen. Dan wordt de verbrijzelingskracht F_v opnieuw uitgeoefend.

3.3.1.5. Verbrijzelingstest aan de voorkant

De balk wordt over het voorste bovenste structurele deel of de voorste bovenste structurele delen van de kantelbeveiliging geplaatst en de resultante van de verbrijzelingskrachten bevindt zich in het middenvlak van de trekker. Er wordt een kracht F_v uitgeoefend, waarbij

$$F_v = 20 M$$

De kracht F_v wordt tot vijf seconden na de beëindiging van elke visueel waarneembare beweging van de kantelbeveiliging uitgeoefend.

Indien het voorste deel van het dak van de kantelbeveiliging niet bestand is tegen de volledige verbrijzelingskracht, wordt de kracht uitgeoefend totdat het dak zodanig is vervormd dat het samenvalt met het vlak dat het bovenste deel van de kantelbeveiliging verbindt met het deel van de voorkant van de trekker dat de gekantelde trekker kan dragen.

De kracht wordt dan opgeheven en de verbrijzelingsbalk wordt verplaatst boven dat deel van de kantelbeveiliging dat de volledig gekantelde trekker zal dragen. Dan wordt de verbrijzelingskracht F_v opnieuw uitgeoefend.

3.3.1.6. Aanvullende overbelastingstest (de figuren 6.14 tot en met 6.16)

Als de kracht tijdens de laatste 5 % van de vervorming die wordt bereikt wanneer de vereiste energie door de kantelbeveiliging is geabsorbeerd, meer dan 3 % daalt, wordt er steeds een overbelastingstest uitgevoerd (zie figuur 6.15).

De overbelastingstest houdt de progressieve verhoging in van de horizontale belasting met telkens 5 % van de aanvankelijk vereiste energie tot maximaal 20 % toegevoegde energie (zie figuur 6.16).

De overbelastingstest is bevredigend indien, na elke verhoging van de vereiste energie met 5, 10 of 15 %, de kracht bij een toename met 5 % minder dan 3 % daalt en meer blijft bedragen dan **0,8 F_{max}** .

De overbelastingstest is bevredigend indien de kracht, nadat de kantelbeveiliging 20 % toegevoegde energie heeft geabsorbeerd, meer bedraagt dan **0,8 F_{max}** .

Extra barsten of scheuren en/of het binnendringen in de vrije zone of het ontbreken van de beveiliging van die zone als gevolg van elastische vervorming, zijn tijdens de overbelastingstest toegestaan. Na het opheffen van de belasting dringt de kantelbeveiliging echter niet binnen in de vrije zone, die volledig beschermd is.

3.3.1.7. Aanvullende verbrijzelingstests

Als er tijdens een verbrijzelingstest barsten of scheuren ontstaan die niet als verwaarloosbaar kunnen worden beschouwd, wordt meteen na de test die deze heeft veroorzaakt, een tweede soortgelijke verbrijzelingstest uitgevoerd, maar met een kracht van **1,2 F_v** .

3.3.2. Te verrichten metingen

- 3.3.2.1. Breuken en barsten
Na elke test worden alle structurele delen, verbindingen en bevestigingssysteem visueel onderzocht op breuken en barsten, waarbij kleine barsten in onbelangrijke delen buiten beschouwing worden gelaten.
- 3.3.2.2. Binnendringen in de vrije zone
Tijdens elke test wordt de kantelbeveiliging onderzocht om na te gaan of een deel ervan de vrije zone, zoals gedefinieerd in punt 1.6, is binnengedrongen.
Voorts valt de vrije zone niet buiten de bescherming van de kantelbeveiliging. Zij wordt geacht daarbuiten te vallen als gelijk welk deel ervan in contact zou zijn gekomen met de vlakke grond wanneer de trekker was gekanteld in de richting van waaruit de testbelasting wordt uitgeoefend. Daartoe wordt ervan uitgegaan dat de voor- en achterbanden en de spoorbreedte de kleinste door de fabrikant opgegeven standaardafmetingen hebben.
- 3.3.2.3. Tests van een hard achterprofiel
Als de trekker is uitgerust met een star gedeelte, een behuizing of een ander hard profiel achter de bestuurdersstoel, wordt dat deel beschouwd als een steunpunt in geval van zijdelingse of achterwaartse kanteling. Dit achter de bestuurdersstoel geplaatste harde profiel is, zonder te breken of de vrije zone binnen te dringen, bestand tegen een neerwaartse kracht F_i , waarbij

$$F_i = 15 M$$

die loodrecht op de bovenkant van het frame in het middenvlak van de trekker wordt uitgeoefend. De beginhoek waarin de kracht wordt uitgeoefend, bedraagt 40° , berekend vanaf een lijn evenwijdig aan de grond, zoals aangegeven in figuur 6.12. De minimumbreedte van dit starre gedeelte is 500 mm (zie figuur 6.13).

Verder is het voldoende star en is het stevig aan de achterkant van de trekker bevestigd.

- 3.3.2.4. Elastische vervorming onder zijdelingse belasting
De elastische vervorming wordt gemeten op $(810 + a_v)$ mm boven het stoelindexpunt in het verticale vlak waarin de belasting wordt uitgeoefend. Voor deze meting wordt een soortgelijk apparaat gebruikt als hetgene dat wordt afgebeeld in figuur 6.11.
- 3.3.2.5. Permanente vervorming
Na de laatste verbrijzelings-test wordt de permanente vervorming van de kantelbeveiliging geregistreerd. Daartoe wordt vóór het begin van de test de plaats van de belangrijkste delen van de kantelbeveiliging ten opzichte van het stoelindexpunt geregistreerd.

3.4. *Uitbreiding tot andere trekkermodellen*

- 3.4.1. [Niet van toepassing]

- 3.4.2. Technische uitbreiding

Wanneer de trekker, de kantelbeveiliging of de methode van bevestiging van de kantelbeveiliging op de trekker technische wijzigingen ondergaat, kan het keuringsstation dat de oorspronkelijke test heeft uitgevoerd, een "rapport van technische uitbreiding" afgeven, als de trekker en de kantelbeveiliging de in de punten 3.1.3 en 3.1.4 gedefinieerde voorafgaande laterale stabiliteitstest en niet-continue kanteltest met succes hebben doorstaan en als het eventueel gemonteerde, in punt 3.3.2.3 beschreven harde achterprofiel volgens de procedure van dit punt (met uitzondering van punt 3.4.2.2.4) is getest, en wel in de volgende gevallen:

- 3.4.2.1. Uitbreiding van de testresultaten van de beveiliging tot andere trekkermodellen
- De bots- of belastingtest en de verbrijzelings­test hoeven niet op elk trekkermodel te worden uitgevoerd, op voorwaarde dat de kantelbeveiliging en de trekker voldoen aan de voorwaarden in de punten 3.4.2.1.1 tot en met 3.4.2.1.5.
- 3.4.2.1.1. De beveiliging (inclusief het harde achterprofiel) is identiek aan de geteste beveiliging;
- 3.4.2.1.2. de vereiste energie overschrijdt de voor de oorspronkelijke test berekende energie met maximaal 5 %;
- 3.4.2.1.3. de wijze van bevestiging en de onderdelen van de trekker waarop de kantelbeveiliging wordt bevestigd, zijn identiek;
- 3.4.2.1.4. alle onderdelen, zoals spatborden en motorkap, die als steun kunnen dienen voor de kantelbeveiliging, zijn identiek;
- 3.4.2.1.5. de positie en de kritische afmetingen van de stoel binnen de kantelbeveiliging en de positie van de kantelbeveiliging ten opzichte van de trekker zijn zo dat de vrije zone tijdens de volledige duur van alle tests binnen de bescherming van de vervormde kantelbeveiliging zou zijn gebleven (dit wordt gecontroleerd aan de hand van dezelfde referentie van de vrije zone als in het oorspronkelijke testrapport, namelijk het stoelreferentiepunt [SRP] of het stoelindexpunt [SIP]).
- 3.4.2.2. Uitbreiding van de testresultaten van de beveiliging tot gewijzigde modellen van de kantelbeveiliging
- Deze procedure wordt gevolgd als de voorwaarden van punt 3.4.2.1 niet zijn vervuld; zij mag niet worden toegepast als de wijze van bevestiging van de kantelbeveiliging op de trekker niet volgens hetzelfde principe is (bv. rubberen steunen vervangen door een veersysteem):
- 3.4.2.2.1. wijzigingen die de resultaten van de oorspronkelijke test niet beïnvloeden (bv. bevestiging door lassen van de montageplaat van een accessoire op een niet-kritische plaats op de kantelbeveiliging), toevoeging van stoelen met verschillende SIP-positie binnen de kantelbeveiliging (mits wordt gecontroleerd of de nieuwe vrije zone(s) tijdens de volledige duur van alle tests binnen de bescherming van de vervormde kantelbeveiliging blijft (blijven));
- 3.4.2.2.2. wijzigingen die de resultaten van de oorspronkelijke test kunnen beïnvloeden zonder dat de aanvaardbaarheid van de kantelbeveiliging in gevaar wordt gebracht (bv. wijziging van een structureel onderdeel, een andere wijze van bevestiging van de kantelbeveiliging op de trekker). Een valideringstest kan worden uitgevoerd en de testresultaten worden in het uitbreidingsrapport genoteerd.
- Voor dit type uitbreiding worden de volgende grenzen vastgesteld:
- 3.4.2.2.2.1. zonder valideringstest mogen niet meer dan vijf uitbreidingen worden geaccepteerd;
- 3.4.2.2.2.2. de resultaten van de valideringstest zullen worden geaccepteerd voor de uitbreiding, als alle goedkeuringsvoorwaarden van deze bijlage zijn vervuld en:
- als de na elke botstest gemeten vervorming niet meer dan $\pm 7\%$ (bij dynamische tests) afwijkt van de na elke botstest gemeten afwijking in het oorspronkelijke testrapport;
 - als de kracht die wordt gemeten wanneer bij de verschillende horizontale belastingstests het vereiste energieniveau is bereikt, niet meer dan $\pm 7\%$ afwijkt van de kracht die is gemeten toen dat niveau bij de oorspronkelijke test werd bereikt, en als de vervorming die wordt gemeten⁽⁴⁾ wanneer bij de verschillende horizontale belastingstests het vereiste energieniveau is bereikt, niet meer dan $\pm 7\%$ (bij statische tests) afwijkt van de vervorming die is gemeten toen dat niveau

bij de oorspronkelijke test werd bereikt;

- 3.4.2.2.2.3. meer dan een wijziging van de kantelbeveiliging mag in een enkel uitbreidingsrapport worden opgenomen, als het om verschillende opties van dezelfde kantelbeveiliging gaat, maar in een enkel uitbreidingsrapport kan maar één valideringstest worden geaccepteerd. De niet geteste opties moeten in een specifiek onderdeel van het uitbreidingsrapport worden beschreven;
- 3.4.2.2.3. verhoging van de door de fabrikant opgegeven referentiemassa voor een reeds geteste kantelbeveiliging. Als de fabrikant hetzelfde goedkeuringsnummer wil houden, kan een uitbreidingsrapport worden afgegeven nadat een valideringstest is uitgevoerd (in dat geval zijn de in punt 3.4.2.2.2.2 vermelde grenswaarden van $\pm 7\%$ niet van toepassing);
- 3.4.2.2.4. wijziging van het harde achterprofiel of toevoeging van een nieuw hard achterprofiel. Er wordt gecontroleerd of de vrije zone tijdens de volledige duur van alle tests binnen de bescherming van de vervormde kantelbeveiliging blijft, rekening houdend met het nieuwe of gewijzigde harde achterprofiel. Een validering van het harde achterprofiel met de in punt 3.3.2.3 beschreven test wordt uitgevoerd en de testresultaten worden in het uitbreidingsrapport opgenomen.

3.5. [Niet van toepassing]

3.6. *Prestaties van kantelbeveiligingen bij lage temperaturen*

- 3.6.1. Als aangegeven wordt dat de kantelbeveiliging bestand is tegen broos worden bij lage temperaturen, verstrekt de fabrikant de desbetreffende gegevens die in het rapport worden opgenomen.
- 3.6.2. De volgende voorschriften en procedures zijn bedoeld om kracht en weerstand te bieden tegen breuk door broosheid bij lage temperaturen. Voorgesteld wordt dat ten minste aan de volgende materiaaleisen wordt voldaan bij de beoordeling van de geschiktheid van de kantelbeveiliging bij de lage bedrijfstemperaturen die in sommige landen heersen.
 - 3.6.2.1. De bouten en moeren die worden gebruikt om de kantelbeveiliging op de trekker te bevestigen en structurele delen van de kantelbeveiliging met elkaar te verbinden, bezitten de nodige eigenschappen om bestand te zijn tegen lage temperaturen.
 - 3.6.2.2. Alle bij de fabricage van structurele en montagedelen gebruikte laselektroden zijn compatibel met het materiaal van de kantelbeveiliging zoals beschreven in punt 3.6.2.3.
 - 3.6.2.3. Het voor structurele delen van de kantelbeveiliging gebruikte staal heeft een bepaalde hardheid en bezit ten minste de volgens Charpy V-Notch vereiste botsenergie, zoals aangegeven in tabel 6.1. De staalsoort en -kwaliteit worden aangegeven overeenkomstig ISO 630:1995.

Staal met een walsdikte van minder dan 2,5 mm en een koolstofgehalte van minder dan 0,2 % wordt geacht aan dit voorschrift te voldoen.

Structurele delen van de kantelbeveiliging die niet van staal zijn, bieden een soortgelijke botsweerstand bij lage temperaturen.
 - 3.6.2.4. Bij het testen van de volgens Charpy V-Notch vereiste botsenergie heeft het monster in ieder geval de grootste van de in tabel 6.1 vermelde, door het materiaal toegestane afmetingen.
 - 3.6.2.5. De tests volgens Charpy V-Notch vinden plaats volgens de procedure in ASTM A 370-1979, behalve bij monsters die de in tabel 6.1 vermelde afmetingen hebben.
 - 3.6.2.6. Als alternatief voor deze procedure kan gekalmeerd of halfgekalmeerd staal worden gebruikt, waarvan de specificaties worden verstrekt. De staalsoort en -kwaliteit wordt aangegeven overeenkomstig ISO 630:1995, Amd 1:2003.

3.6.2.7.

Monsters moeten in de lengterichting worden genomen uit platte, buisvormige of structurele delen voordat deze voor gebruik in de kantelbeveiliging worden vervormd of gelast. Monsters van buisvormige of structurele delen moeten worden genomen uit het midden van de kant met de grootste afmeting en mogen geen lasnaden bevatten.

Afmetingen van het monster	Energie bij	Energie bij
	– 30 °C	– 20 °C
mm	J	J ^{b)}
10 × 10 ^{a)}	11	27,5
10 × 9	10	25
10 × 8	9,5	24
10 × 7,5 ^{a)}	9,5	24
10 × 7	9	22,5
10 × 6,7	8,5	21
10 × 6	8	20
10 × 5 ^{a)}	7,5	19
10 × 4	7	17,5
10 × 3,5	6	15
10 × 3	6	15
10 × 2,5 ^{a)}	5,5	14

Tabel 6.1

Minimale botsenergie volgens Charpy V-Notch

a) Geeft de geprefereerde afmetingen aan. Het monster heeft in ieder geval de grootste, door het materiaal toegestane afmetingen.

b) Bij – 20 °C is 2,5 maal meer energie vereist dan bij – 30 °C. Andere factoren die de botsenergiesterkte beïnvloeden, zijn o.m. walsrichting, treksterkte, korreloriëntatie en lassen. Bij het selecteren en gebruikmaken van staal moet met deze factoren rekening worden gehouden.

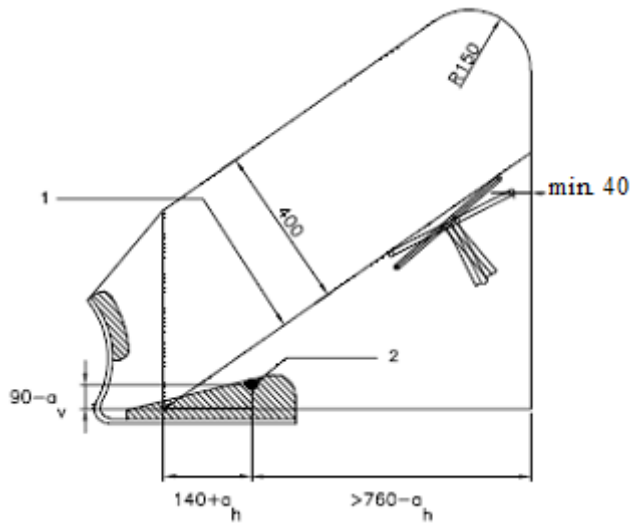
3.7.

[Niet van toepassing]

Figuur 6.1

Vrije zone

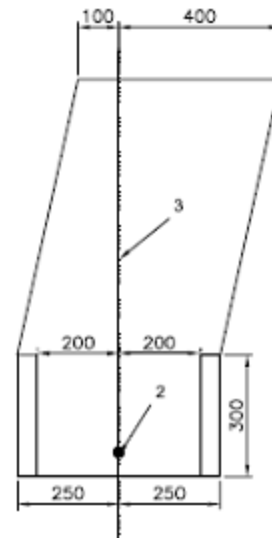
afmetingen in mm



Figuur 6.1.a

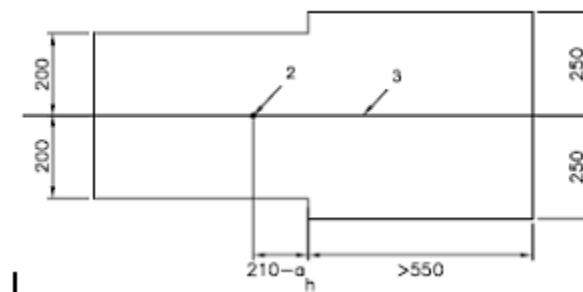
Zijaanzicht

dwarsdoorsnede door het referentievlak



Figuur 6.1.b

Achteraanzicht



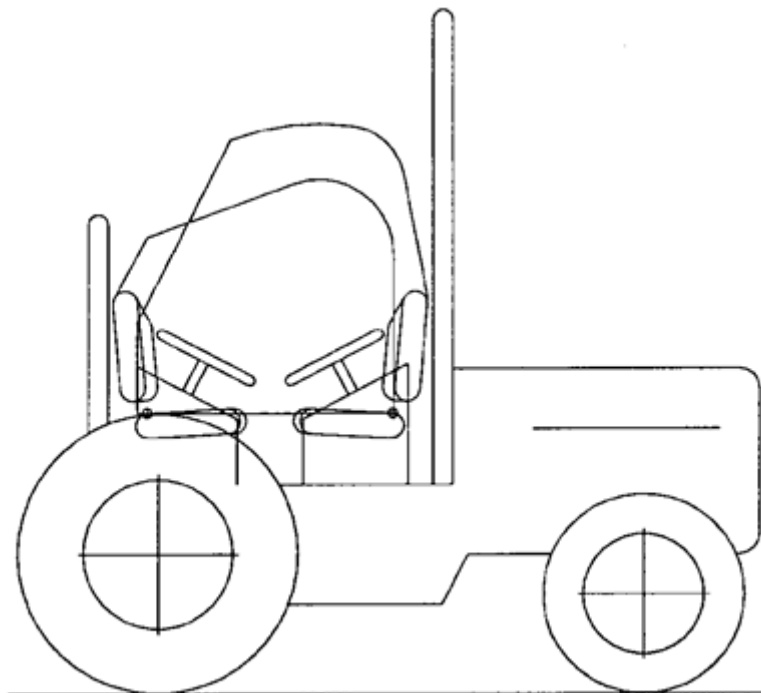
Figuur 6.1.c

Bovenaanzicht

- 1 – referentielijn
- 2 – stoelindexpunt
- 3 – referentievlak

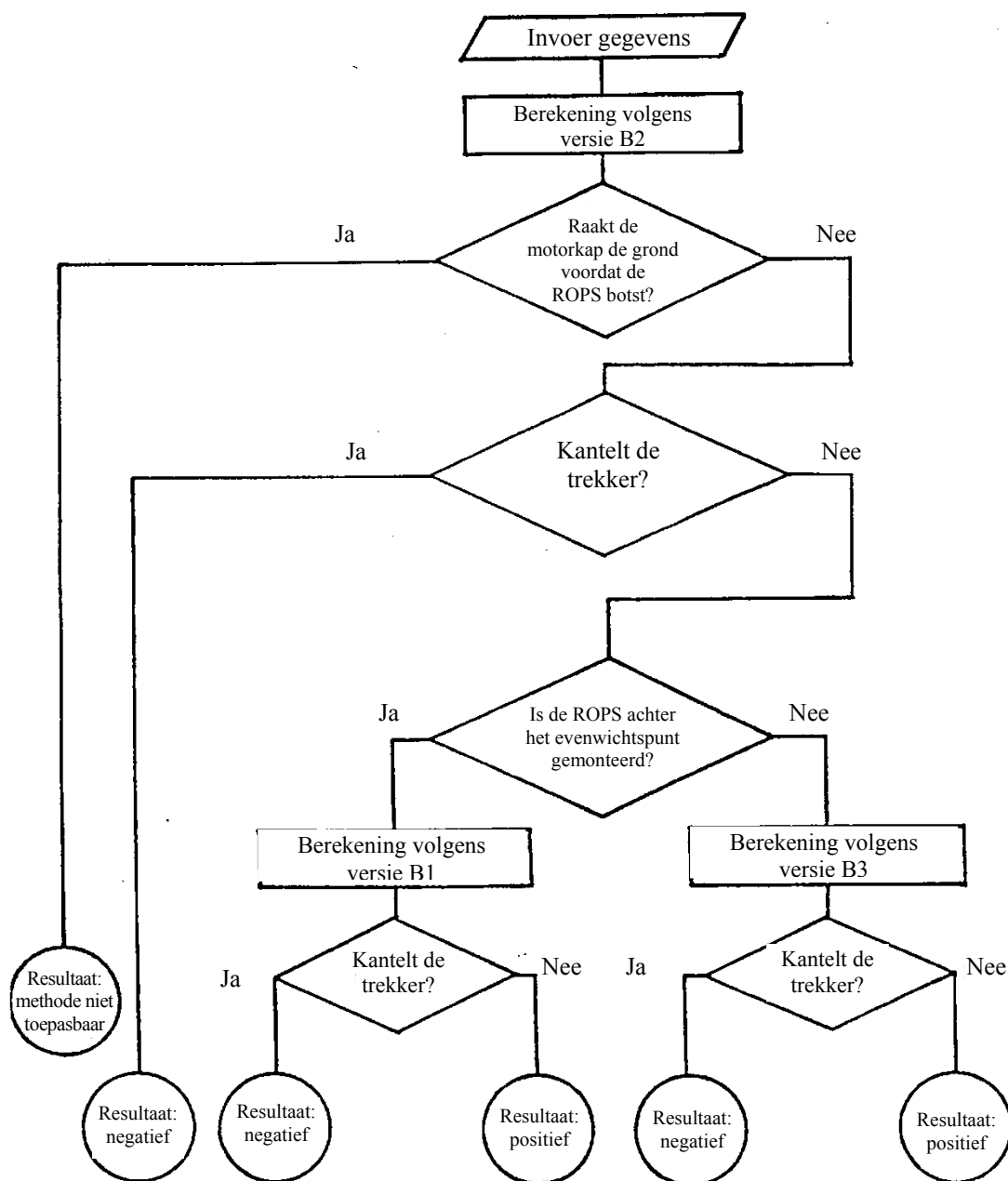
Figuur 6.2

Vrije zone bij trekkers met omkeerbare stoel en stuurwiel



Figuur 6.3

Stroomschema voor het bepalen van het continue kantelgedrag van een zijwaarts kantelende trekker met vooraan gemonteerde kantelbeveiliging (ROPS)



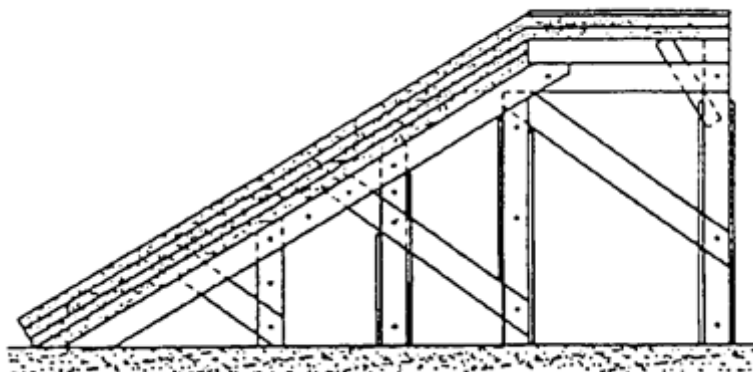
Versie B1: botspunt van de ROPS achter het instabiele evenwichtspunt in de lengterichting

Versie B2: botspunt van de ROPS in de nabijheid van het instabiele evenwichtspunt in de lengterichting

Versie B3: botspunt van de ROPS vóór het instabiele evenwichtspunt in de lengterichting

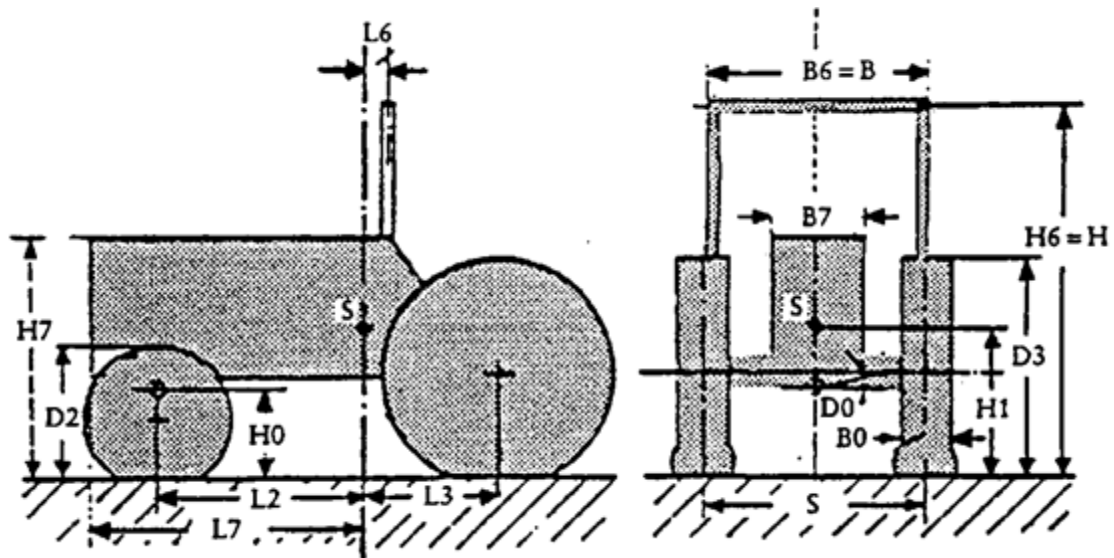
Figuur 6.4

Opstelling voor het testen van de kantelbeveiliging op een helling van 1 : 1,5



Figuur 6.5

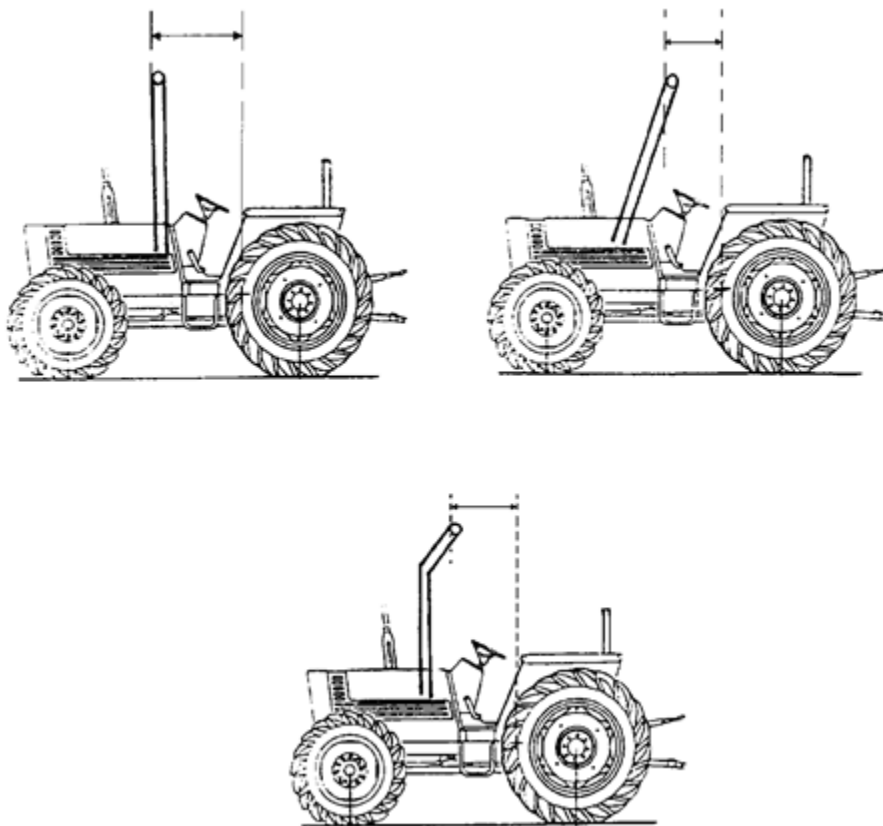
Gegevens die noodzakelijk zijn om de kanteling te berekenen van een trekker met triaxiaal kantelgedrag



Opmerking: D_2 en D_3 moeten onder volledige asbelasting worden gemeten.

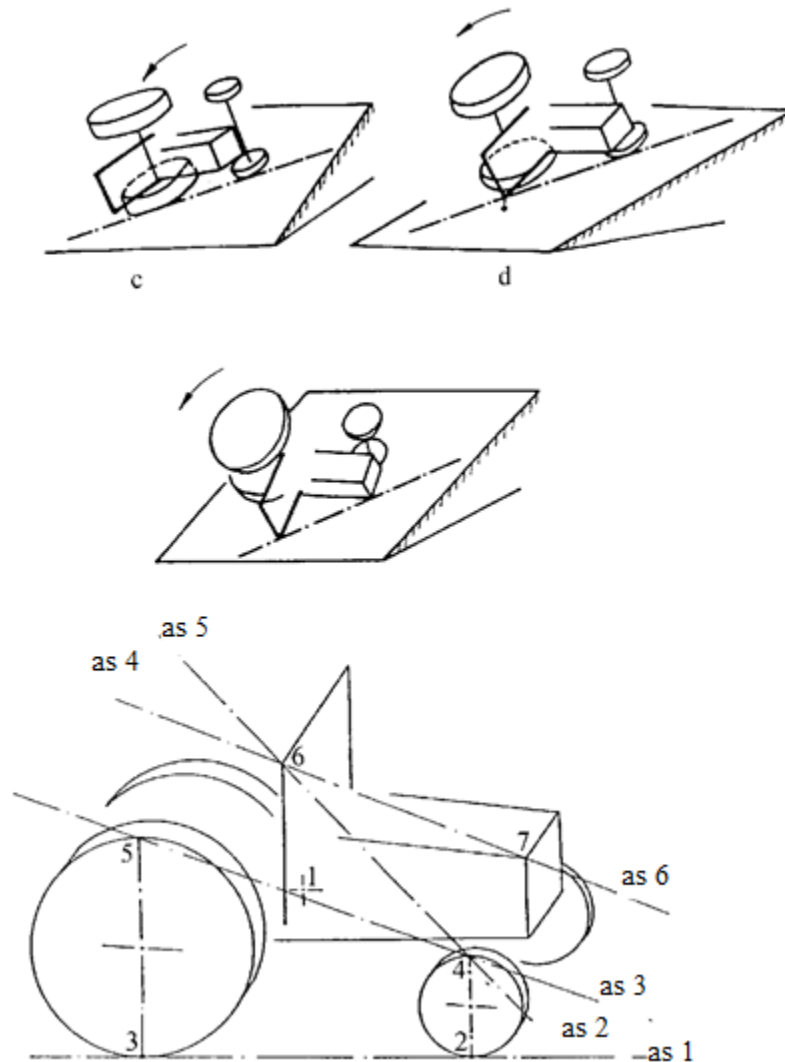
Figuren 6.6.a, 6.6.b en 6.6.c

**Horizontale afstand tussen het zwaartepunt
en het snijpunt aan de voorkant van de kantelbeveiliging (L_6)**



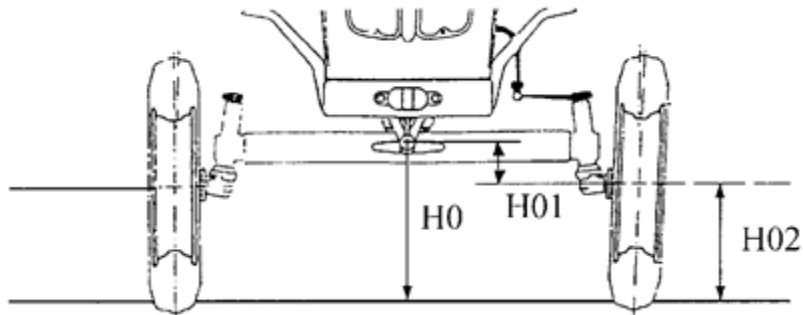
Figuur 6.7

**Bepaling van de botspunten
voor het meten van de breedte van de kantelbeveiliging (B_6)
en de hoogte van de motorkap (H_7)**



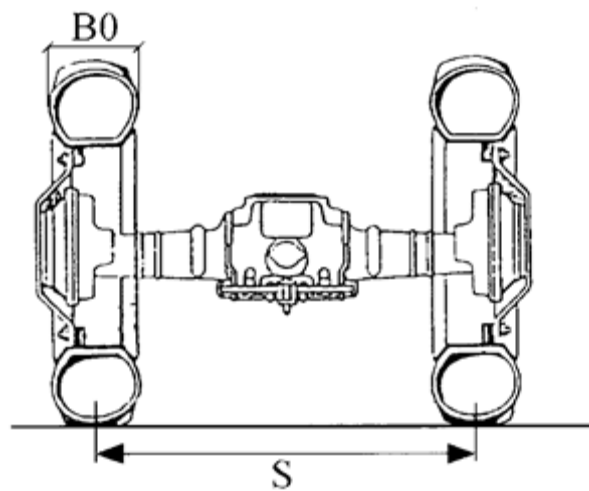
Figuur 6.8

Hoogte van het draaipunt van de vooras (H_0)



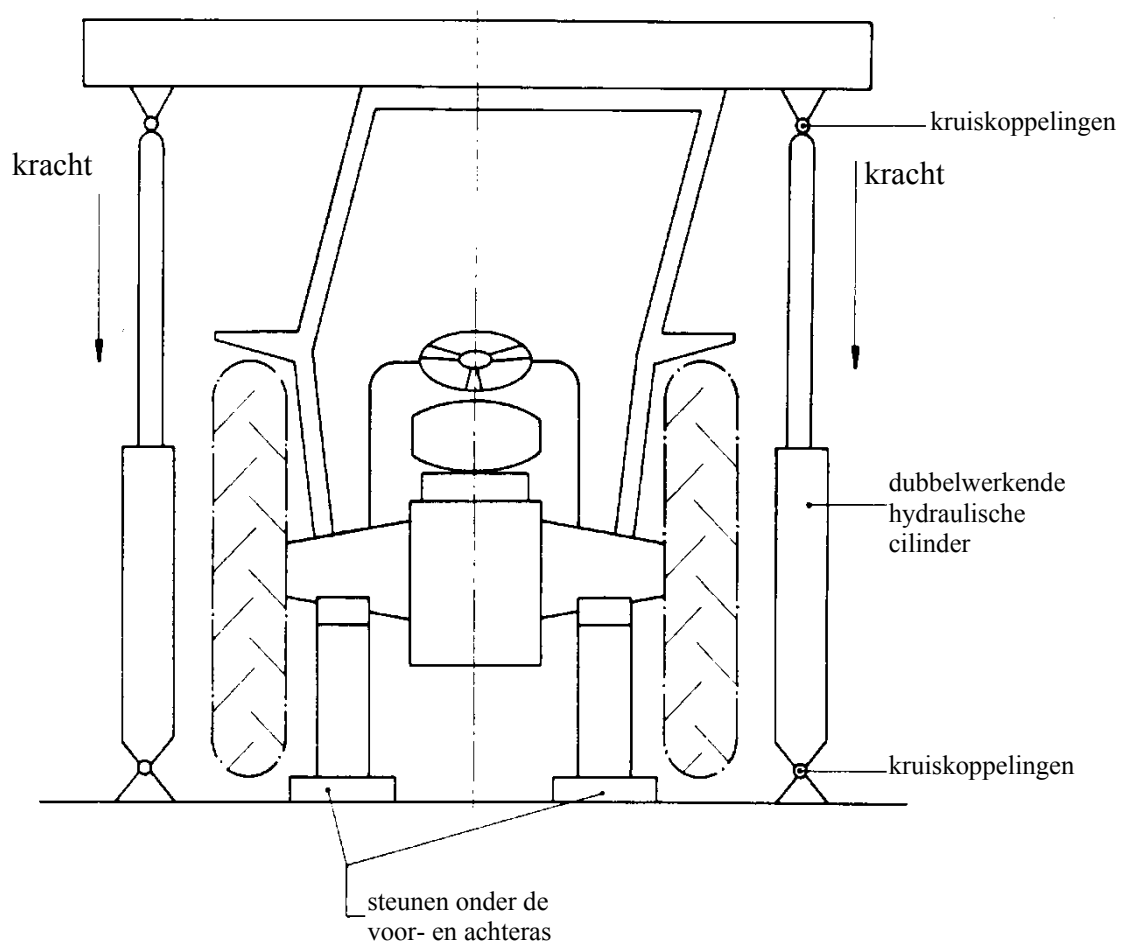
Figuur 6.9

Achterspoorbreedte (S) en achterbandbreedte (B_0)



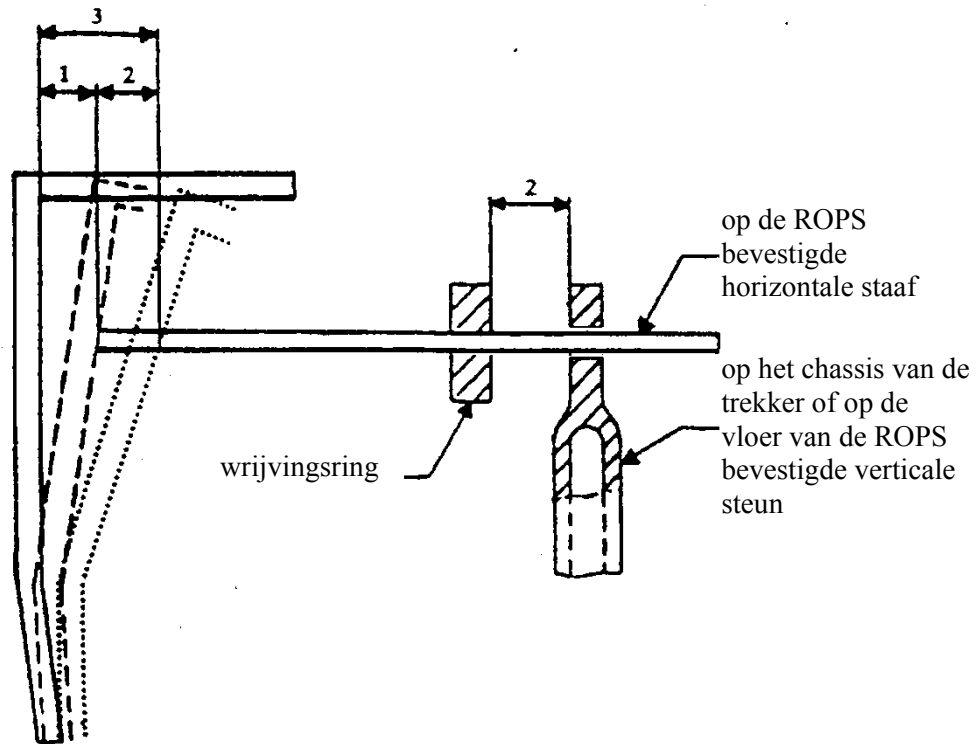
Figuur 6.10

Voorbeeld van een opstelling voor de verbrijzelings­test van de trekker



Figuur 6.11

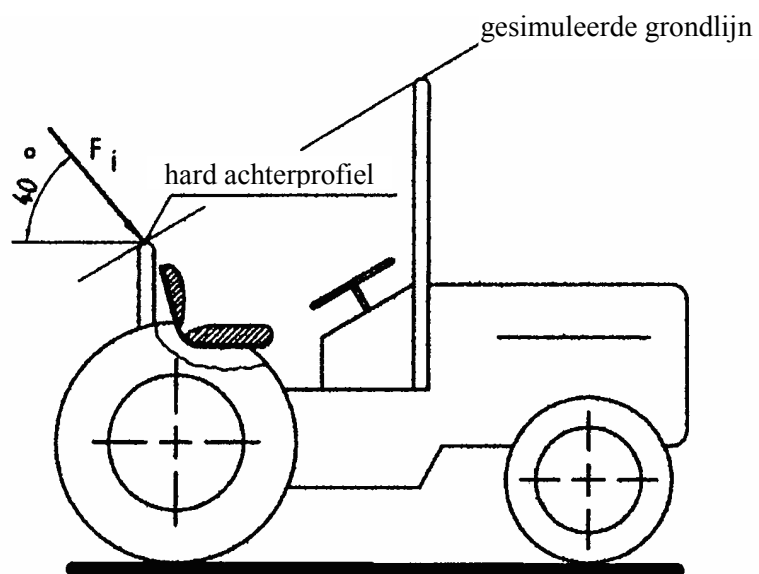
Voorbeeld van een apparaat voor het meten van de elastische vervorming



- 1 – permanente vervorming
- 2 – elastische vervorming
- 3 – totale vervorming (permanente + elastische vervorming)

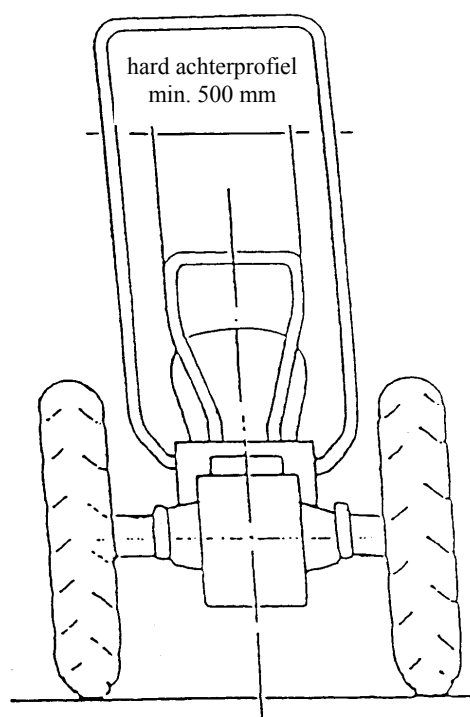
Figuur 6.12

Gesimuleerde grondlijn



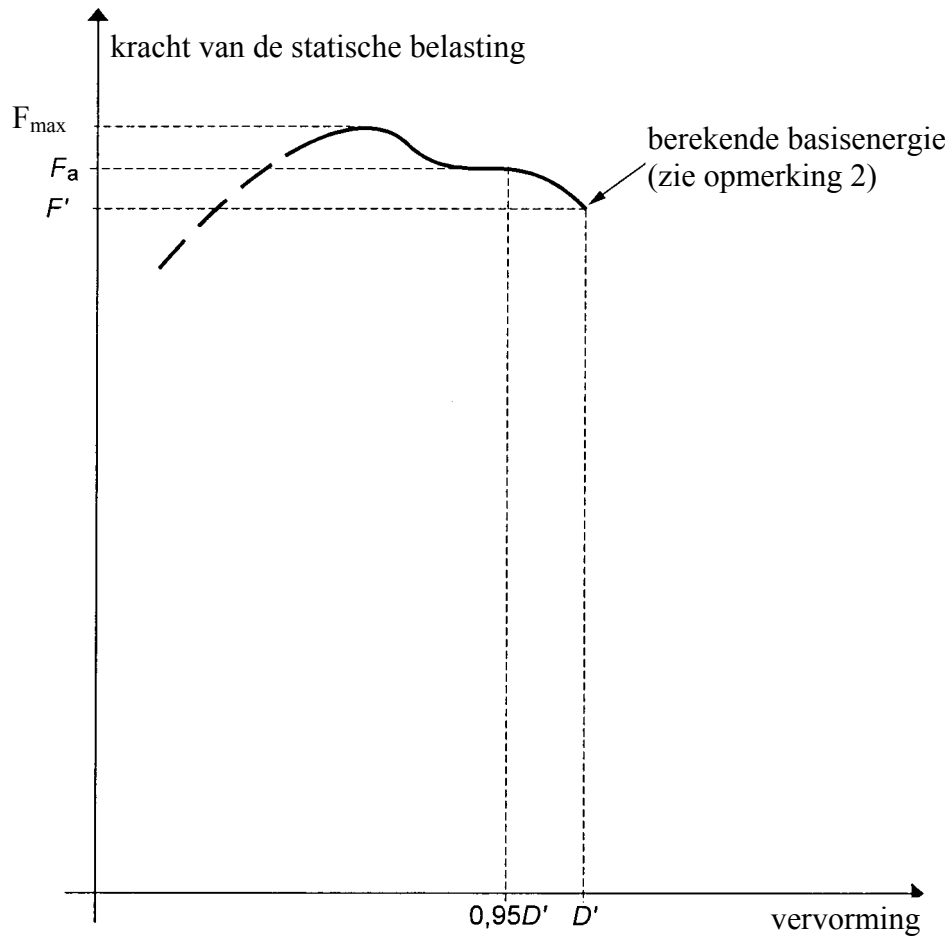
Figuur 6.13

Minimumbreedte van het harde achterprofiel



Figuur 6.14

**Kracht/vervormingscurve,
overbelastingstest niet noodzakelijk**

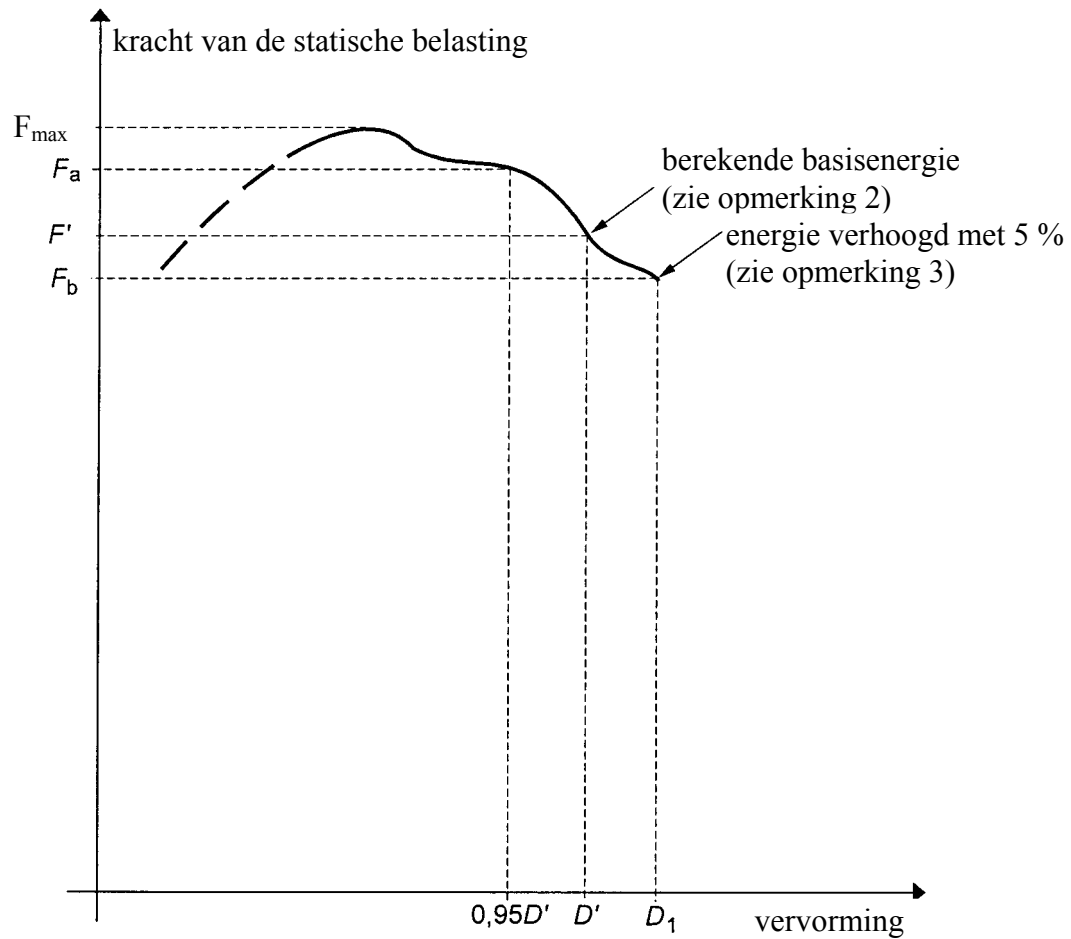


Opmerkingen:

1. plaats F_a ten opzichte van $0,95 D'$
2. overbelastingstest niet noodzakelijk als $F_a \leq 1,03 F'$

Figuur 6.15

**Kracht/vervormingscurve,
overbelastingstest noodzakelijk**

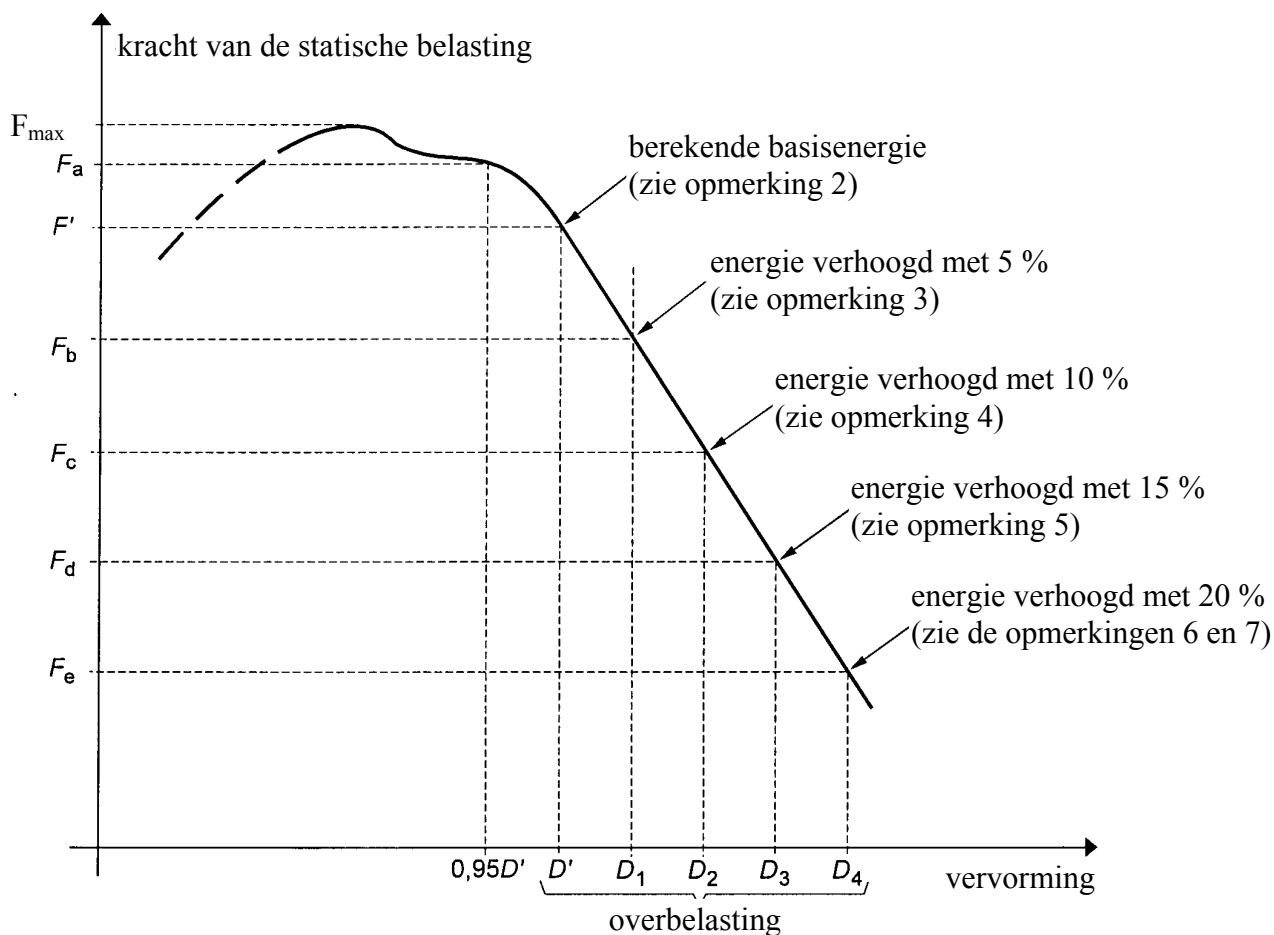


Opmerkingen:

1. plaats F_a ten opzichte van $0,95 D'$
2. overbelastingstest noodzakelijk als $F_a > 1,03 F'$
3. resultaat overbelastingstest bevredigend als $F_b > 0,97 F'$ en $F_b > 0,8 F_{\max}$

Figuur 6.16

**Kracht/vervormingscurve,
de overbelastingstest moet worden voortgezet**



Opmerkingen:

1. plaats F_a ten opzichte van $0,95 D'$
2. overbelastingstest noodzakelijk als $F_a > 1,03 F'$
3. $F_b < 0,97 F'$, dus extra overbelasting is noodzakelijk
4. $F_c < 0,97 F_b$, dus extra overbelasting is noodzakelijk
5. $F_d < 0,97 F_c$, dus extra overbelasting is noodzakelijk
6. resultaat overbelastingstest bevredigend als $F_e > 0,8 F_{\max}$
7. test niet doorstaan als de belasting in gelijk welke fase onder $0,8 F_{\max}$ zakt

B2. ALTERNATIEVE "DYNAMISCHE" TESTPROCEDURE

In dit deel wordt de dynamische testprocedure beschreven die als alternatief dient voor de statische testprocedure in deel B1.

4. REGELS EN AANWIJZINGEN

4.1. Voorafgaande voorwaarden voor de sterktetests

Zie de voorschriften voor de statische tests.

4.2. Voorwaarden voor het testen van de sterkte van kantelbeveiligingen en de bevestiging ervan op trekkers

4.2.1. Algemene voorschriften

Zie de voorschriften voor de statische tests.

4.2.2. Tests

4.2.2.1. Volgorde van de tests volgens de dynamische procedure

Afgezien van de in de punten 4.3.1.6 en 4.3.1.7 vermelde aanvullende tests worden de tests in deze volgorde uitgevoerd:

- 1) botsing aan de achterkant van de kantelbeveiliging**
(zie punt 4.3.1.1)
- 2) verbrijzelings test aan de achterkant**
(zie punt 4.3.1.4)
- 3) botsing aan de voorkant van de kantelbeveiliging**
(zie punt 4.3.1.2)
- 4) botsing aan de zijkant van de kantelbeveiliging**
(zie punt 4.3.1.3)
- 5) verbrijzelings test aan de voorkant van de kantelbeveiliging**
(zie punt 4.3.1.5)

4.2.2.2. Algemene voorschriften

4.2.2.2.1. Als tijdens de test een deel van de bevestiging op de trekker breekt of beweegt, wordt de test herhaald.

4.2.2.2.2. Tijdens de tests mogen geen reparaties of verstellingen aan de trekker of de kantelbeveiliging worden uitgevoerd.

4.2.2.2.3. Tijdens de tests staat de versnellingsbak van de trekker in neutraal en zijn de remmen los.

- 4.2.2.2.4. Als de trekker is uitgerust met een veersysteem tussen de carrosserie en de wielen, wordt dit tijdens de tests geblokkeerd.
- 4.2.2.2.5. Voor de eerste botsing aan de achterkant van de kantelbeveiliging wordt die kant gekozen die volgens de testinstanties tot gevolg zal hebben dat de reeks botsingen en belastingen onder de voor de kantelbeveiliging meest ongunstige omstandigheden plaatsvindt. De laterale botsing en die aan de achterkant worden uitgevoerd aan weerszijden van het middenlangsvlak van de kantelbeveiliging. Zowel de frontale als de laterale botsing wordt aan dezelfde kant van het middenlangsvlak van de kantelbeveiliging uitgevoerd.
- 4.2.3. Goedkeuringsvoorwaarden
- 4.2.3.1. Een kantelbeveiliging wordt geacht aan de voorschriften inzake sterkte te voldoen, als zij aan de volgende voorwaarden voldoet:
- 4.2.3.1.1. na elke deeltest mag zij geen barsten of scheuren vertonen volgens de definitie in punt 4.3.2.1 of
- 4.2.3.1.2. als er tijdens een van de tests significante barsten of scheuren optreden, wordt na de bots- of de verbrijzelings test die deze heeft veroorzaakt, zoals gedefinieerd in punt 4.3.1.6 of 4.3.1.7 meteen een extra test uitgevoerd;
- 4.2.3.1.3. tijdens andere tests dan de overbelastingstest mag geen enkel deel van de kantelbeveiliging de in punt 1.6 gedefinieerde vrije zone binnendringen;
- 4.2.3.1.4. tijdens andere tests dan de overbelastingstest worden alle delen van de vrije zone door de inrichting beveiligd overeenkomstig punt 4.3.2.2;
- 4.2.3.1.5. tijdens de tests mag de kantelbeveiliging geen druk uitoefenen op de structuur van de stoel;
- 4.2.3.1.6. de overeenkomstig punt 4.3.2.4 gemeten elastische vervorming bedraagt minder dan 250 mm.
- 4.2.3.2. Er zijn geen accessoires die gevaar opleveren voor de bestuurder. Er zijn geen uitstekende delen of accessoires die de bestuurder bij het kantelen van de trekker kunnen verwonden, en ook geen accessoires of delen waardoor hij bij vervorming van de kantelbeveiliging bijvoorbeeld met een been of voet bekneld kan raken.
- 4.2.4. [Niet van toepassing]
- 4.2.5. Apparatuur en uitrusting voor dynamische tests
- 4.2.5.1. Slingerblok
- 4.2.5.1.1. Een blok dat als slinger dient, wordt met twee kettingen of kabels opgehangen aan draaipunten op niet minder dan 6 m boven de grond. De hoogte van het blok en de hoek

tussen het blok en de draagkettingen of -kabels kunnen apart worden ingesteld.

- 4.2.5.1.2. De massa van het slingerblok bedraagt $2\,000 \pm 20$ kg, exclusief die van de kettingen of kabels die zelf niet meer dan 100 kg mogen wegen. De lengte van de zijden van het botsvlak bedraagt 680 ± 20 mm (zie figuur 6.26). Het blok wordt zo gevuld dat de plaats van het zwaartepunt constant is en samenvalt met het meetkundig middelpunt van het parallellepipedum.
- 4.2.5.1.3. Het parallellepipedum wordt met het systeem dat het naar achteren trekt verbonden door een snellosmechanisme dat zo is ontworpen en geplaatst dat het slingerblok kan worden gelost zonder dat het parallellepipedum gaat slingeren om zijn horizontale as, loodrecht op de door de slinger beschreven baan.
- 4.2.5.2. Slingersteunen

De draaipunten van de slinger worden zo stevig bevestigd dat de verplaatsing ervan in gelijk welke richting niet meer dan 1 % van de valhoogte bedraagt.
- 4.2.5.3. Bevestigingen
 - 4.2.5.3.1. Verankeringsrails die de vereiste spoorbreedte hebben en in alle afgebeelde gevallen het voor het vastmaken van de trekker benodigde oppervlak bestrijken (zie de figuren 6.23, 6.24 en 6.25), worden stevig bevestigd aan een niet-meegevende bodemplaat onder de slinger.
 - 4.2.5.3.2. De trekker wordt aan de rails vastgemaakt met rondstrengkabel met vezelkern, uitvoering 6 x 19 overeenkomstig ISO 2408:2004, en een nominale diameter van 13 mm. De metalen strengen hebben een maximale treksterkte van 1 770 MPa.
 - 4.2.5.3.3. Het centrale draaipunt van een gelede trekker wordt bij alle tests op passende wijze ondersteund en vastgezet. Bij de laterale botstest wordt het draaipunt ook aan de tegenovergestelde kant gestut. De voor- en achterwielen hoeven zich niet op één lijn te bevinden, als zo de kabels makkelijker op passende wijze kunnen worden aangebracht.
- 4.2.5.4. Wielstut en balk
 - 4.2.5.4.1. Als stut voor de wielen tijdens de botstests (zie de figuren 6.27, 6.28 en 6.29) wordt een vierkante zachthouten balk gebruikt met een zijde van 150 mm.
 - 4.2.5.4.2. Tijdens de laterale botstests wordt een zachthouten balk op de vloer bevestigd om de velg van het wiel aan de tegenovergestelde kant te blokkeren (zie figuur 6.29).
- 4.2.5.5. Stutten en bevestigingen voor gelede trekkers
 - 4.2.5.5.1. Bij gelede trekkers wordt gebruikgemaakt van extra stutten en bevestigingen. Deze moeten ervoor zorgen dat het gedeelte van de trekker waarop de kantelbeveiliging is gemonteerd, even stijf is als dat van een niet-gelede trekker.
 - 4.2.5.5.2. Aanvullende specifieke details voor zowel de bots- als de verbrijzelings tests worden in punt 4.3.1 verstrekt.

- 4.2.5.6. Bandenspanning en doorbuiging van de banden
- 4.2.5.6.1. De banden van de trekker bevatten geen vloeibare ballast en worden opgepompt tot de spanning die door de fabrikant van de trekker voor terreinwerkzaamheden is voorgeschreven.
- 4.2.5.6.2. De bevestigingskabels worden in elk afzonderlijk geval zo aangespannen dat de doorbuiging van de banden gelijk is aan 12 % van de hoogte van de bandwand (de afstand tussen de grond en het onderste punt van de velg) vóór het aanspannen.
- 4.2.5.7. Opstelling voor de verbrijzelings-test
- Een opstelling zoals in figuur 6.10 kan op een kantelbeveiliging een neerwaartse kracht uitoefenen door middel van een ongeveer 250 mm brede stijve balk die via kruiskoppelingen met het belastingsmechanisme is verbonden. Er wordt voor passende assteunen gezorgd, zodat de verbrijzelingskracht niet op de banden van de trekker wordt uitgeoefend.
- 4.2.5.8. Meetapparatuur
- De volgende meetapparatuur is vereist:
- 4.2.5.8.1. een toestel voor het meten van de elastische vervorming (het verschil tussen de maximale tijdelijke vervorming en de permanente vervorming, zie figuur 6.11);
- 4.2.5.8.2. een toestel om te controleren of de kantelbeveiliging niet in de vrije zone is binnengedrongen en of deze zone tijdens de test binnen de kantelbeveiliging is gebleven (zie punt 4.3.2.2).
- 4.3. *Dynamische testprocedure***
- 4.3.1. Bots- en verbrijzelings-tests**
- 4.3.1.1. Botsing aan de achterkant**
- 4.3.1.1.1. De trekker wordt ten opzichte van het slingerblok zo geplaatst dat het blok tegen de kantelbeveiliging slaat wanneer het botsvlak van het blok en de draagkettingen of -kabels met het verticale vlak A een hoek maken die gelijk is aan **M/100** en maximaal 20° bedraagt, tenzij de kantelbeveiliging tijdens de vervorming op het contactpunt een grotere hoek maakt met de verticaal. In dit geval wordt het botsvlak van het blok met een extra steun zo ingesteld dat het op het ogenblik van maximale vervorming op het botspunt evenwijdig is aan de kantelbeveiliging, waarbij de draagkettingen of -kabels bovenvermelde hoek met de verticaal blijven maken.
- De hoogte van het blok wordt aangepast en de nodige maatregelen worden genomen om te voorkomen dat het blok rond het botspunt gaat draaien.
- Het botspunt is dat deel van de kantelbeveiliging dat bij een achterwaartse kanteling van de trekker waarschijnlijk het eerst de grond zal raken, normaal gesproken dus de bovenrand. Het zwaartepunt van het blok ligt op 1/6 van de breedte van de bovenkant van de kantelbeveiliging tot de binnenkant van een verticaal vlak dat evenwijdig is aan het middenvlak van de trekker en de buitenste rand van de bovenkant van de

kantelbeveiliging raakt.

Als de kantelbeveiliging op dit punt gebogen is of uitsteekt, worden wiggen toegevoegd om de botsing daar te laten plaatsvinden, zonder daardoor de kantelbeveiliging te versterken.

- 4.3.1.1.2. De trekker wordt met vier kabels, één aan elk uiteinde van beide assen, op de grond vastgezet op de in figuur 6.27 aangegeven wijze. De voorste en de achterste bevestigingspunten bevinden zich zo ver van de trekker dat de kabels een hoek van minder dan 30° maken met de grond. Voorts worden de achterste bevestigingen zo aangebracht dat het punt waar beide kabels samenkomen, ligt in het verticale vlak waarin het zwaartepunt van het slingerblok zijn baan beschrijft.

De kabels worden zo aangespannen dat de in punt 4.2.5.6.2 aangegeven doorbuiging van de banden wordt verkregen. Na het aanspannen van de kabels wordt de stutbalk vast tegen de voorkant van de achterwielen aangedrukt en dan op de grond vastgemaakt.

- 4.3.1.1.3. Bij gelede trekkers wordt het scharnierpunt bovendien ondersteund door een vierkante houten balk met een zijde van ten minste 100 mm, die stevig op de grond wordt vastgemaakt.

- 4.3.1.1.4. Het slingerblok wordt zo ver naar achteren getrokken dat de hoogte van zijn zwaartepunt boven het botspunt wordt verkregen met een van de volgende twee formules, naargelang de referentiemassa van het samenstel dat aan de tests wordt onderworpen:

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

bij trekkers met een referentiemassa van minder dan 2 000 kg;

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

bij trekkers met een referentiemassa van meer dan 2 000 kg.

Dan wordt het slingerblok losgelaten en slaat het tegen de kantelbeveiliging.

- 4.3.1.1.5. Bij trekkers met omkeerbare bestuurdersplaats (stoel en stuurwiel omkeerbaar) worden dezelfde formules toegepast.

- 4.3.1.2. Botsing aan de voorkant

- 4.3.1.2.1. De trekker wordt ten opzichte van het slingerblok zo geplaatst dat het blok tegen de kantelbeveiliging slaat wanneer het botsvlak van het blok en de draagkettingen of -kabels met het verticale vlak A een hoek maken die gelijk is aan $M/100$ en maximaal 20° bedraagt, tenzij de kantelbeveiliging tijdens de vervorming op het contactpunt een grotere hoek maakt met de verticaal. In dit geval wordt het botsvlak van het blok met een extra steun zo ingesteld dat het op het ogenblik van maximale vervorming op het botspunt evenwijdig is aan de kantelbeveiliging, waarbij de draagkettingen of -kabels bovenvermelde hoek met de verticaal blijven maken.

De hoogte van het slingerblok wordt aangepast en de nodige maatregelen worden genomen om te voorkomen dat het blok rond het botspunt gaat draaien.

Het botspunt is dat deel van de kantelbeveiliging dat bij een zijwaartse kanteling van de vooruitrijdende trekker waarschijnlijk het eerst de grond zal raken, normaal gesproken

dus de bovenrand. Het zwaartepunt van het blok ligt op 1/6 van de breedte van de bovenkant van de kantelbeveiliging tot de binnenkant van een verticaal vlak dat evenwijdig is aan het middenvlak van de trekker en de buitenste rand van de bovenkant van de kantelbeveiliging raakt.

Als de kantelbeveiliging op dit punt gebogen is of uitsteekt, worden wiggen toegevoegd om de botsing daar te laten plaatsvinden, zonder daardoor de kantelbeveiliging te versterken.

- 4.3.1.2.2. De trekker wordt met vier kabels, één aan elk uiteinde van beide assen, op de grond vastgezet op de in figuur 6.28 aangegeven wijze. De voorste en de achterste bevestigingspunten bevinden zich zo ver van de trekker dat de kabels een hoek van minder dan 30° maken met de grond. Voorts worden de achterste bevestigingen zo aangebracht dat het punt waar beide kabels samenkomen, ligt in het verticale vlak waarin het zwaartepunt van het slingerblok zijn baan beschrijft.

De kabels worden zo aangespannen dat de in punt 4.2.5.6.2 aangegeven doorbuiging van de banden wordt verkregen. Na het aanspannen van de kabels wordt de stutbalk vast tegen de achterkant van de achterwielen aangedrukt en dan op de grond vastgemaakt.

- 4.3.1.2.3. Bij gelede trekkers wordt het scharnierpunt bovendien ondersteund door een vierkante houten balk met een zijde van ten minste 100 mm, die stevig op de grond wordt vastgemaakt.

- 4.3.1.2.4. Het slingerblok wordt zo ver naar achteren getrokken dat de hoogte van zijn zwaartepunt boven het botspunt wordt verkregen met een van de volgende twee formules, naargelang de referentiemassa van het samenstel dat aan de tests wordt onderworpen:

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

bij trekkers met een referentiemassa van minder dan 2 000 kg;

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

bij trekkers met een referentiemassa van meer dan 2 000 kg.

Dan wordt het slingerblok losgelaten en slaat het tegen de kantelbeveiliging.

- 4.3.1.2.5. Bij trekkers met omkeerbare bestuurdersplaats (stoel en stuurwiel omkeerbaar) is de hoogte de grootste volgens de toegepaste bovenstaande of de gekozen onderstaande formule:

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

of

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

- 4.3.1.3. Botsing aan de zijkant

- 4.3.1.3.1. De trekker wordt ten opzichte van het slingerblok zo geplaatst dat het blok tegen de

kantelbeveiliging slaat wanneer het botsvlak van het blok en de draagkettingen of -kabels verticaal zijn, tenzij de kantelbeveiliging tijdens de vervorming op het contactpunt een hoek van minder dan 20° vormt met de verticaal. In dit geval wordt het botsvlak van het blok met een extra steun zo ingesteld dat het op het ogenblik van maximale vervorming op het botspunt evenwijdig is aan de kantelbeveiliging, waarbij de draagkettingen of -kabels bij de botsing verticaal blijven.

De hoogte van het slingerblok wordt aangepast en de nodige maatregelen worden genomen om te voorkomen dat het blok rond het botspunt gaat draaien.

Het botspunt is dat deel van de kantelbeveiliging dat bij een ongeval met zijwaartse kanteling van de trekker waarschijnlijk het eerst de grond zal raken.

4.3.1.3.2.

De wielen aan de zijde van de trekker waar de botsing gaat plaatsvinden, worden op de grond vastgezet met kabels die aan die kant over de uiteinden van de voor- en de achteras lopen. De kabels worden zo aangespannen dat de in punt 4.2.5.6.2 aangegeven doorbuiging van de banden wordt verkregen.

Na het aanspannen van de kabels wordt de stutbalk op de grond tegen de banden aan de zijde tegenover de botskant aangedrukt en dan op de grond vastgemaakt. Misschien moeten twee balken of wiggen worden gebruikt, als de buitenzijden van de voor- en de achterband zich niet in hetzelfde verticale vlak bevinden. De stut wordt dan, zoals aangegeven in figuur 6.29, tegen de velg van het zwaarst belaste wiel aan de zijde tegenover de botskant aangebracht, stevig tegen de velg aangedrukt en vervolgens aan de onderkant vastgemaakt. De stutbalk is zo lang dat hij, wanneer hij tegen de velg is geplaatst, met de grond een hoek van $30 \pm 3^\circ$ maakt. Bovendien is de balk zo mogelijk 20 tot 25 maal zo lang als dik en bedraagt de breedte twee- tot driemaal de dikte. De stutten hebben aan beide uiteinden de vorm die in figuur 6.29 in detail is aangegeven.

4.3.1.3.3.

Bij gelede trekkers wordt het scharnierpunt bovendien door een vierkante houten balk met een zijde van ten minste 100 mm ondersteund en zijdelings geschraagd door een steun zoals de tegen het achterwiel aangeduwde stutbalk in punt 4.3.1.3.2. Het scharnierpunt wordt dan stevig op de grond vastgezet.

4.3.1.3.4.

Het slingerblok wordt zo ver naar achteren getrokken dat de hoogte van zijn zwaartepunt boven het botspunt wordt verkregen met een van de volgende twee formules, naargelang de referentiemassa van het samenstel dat aan de tests wordt onderworpen:

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

bij trekkers met een referentiemassa van minder dan 2 000 kg;

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

bij trekkers met een referentiemassa van meer dan 2 000 kg.

4.3.1.3.5.

Bij trekkers met omkeerbare bestuurdersplaats is de hoogte de grootste volgens de van toepassing zijnde bovenstaande en onderstaande formule:

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

bij trekkers met een referentiemassa van minder dan 2 000 kg;

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

bij trekkers met een referentiemassa van meer dan 2 000 kg.

Dan wordt het slingerblok losgelaten en slaat het tegen de kantelbeveiliging.

4.3.1.4. **Verbrijzelings-test aan de achterkant**

Alle voorschriften zijn dezelfde als die in punt 3.3.1.4 van deel B1.

4.3.1.5. **Verbrijzelings-test aan de voorkant**

Alle voorschriften zijn dezelfde als die in punt 3.3.1.5 van deel B1.

4.3.1.6. **Aanvullende botstests**

Als er tijdens een botstest niet te verwaarlozen breuken of scheuren ontstaan, wordt een tweede soortgelijke test, maar met een valhoogte van

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

verricht, en wel meteen na de botstests die deze hebben veroorzaakt, waarbij "a" de verhouding tussen de permanente vervorming (**Dp**) en de elastische vervorming (**De**) is:

$$a = Dp/De$$

gemeten op het botspunt. De extra permanente vervorming als gevolg van de tweede botsing bedraagt niet meer dan 30 % van de permanente vervorming als gevolg van de eerste botsing.

Om de aanvullende test te kunnen uitvoeren, moet de elastische vervorming tijdens alle botstests worden gemeten.

4.3.1.7. **Aanvullende verbrijzelings-tests**

Als er tijdens een verbrijzelings-test significante barsten of scheuren ontstaan, wordt meteen na de verbrijzelings-test die deze heeft veroorzaakt, een tweede soortgelijke verbrijzelings-test uitgevoerd, waarbij de uitgeoefende kracht gelijk is aan **1,2 F_v**.

4.3.2. **Te verrichten metingen**

4.3.2.1. **Breuken en barsten**

Na elke test worden alle structurele delen, verbindingen en bevestigingssyste-men visueel onderzocht op breuken en barsten, waarbij kleine barsten in onbelangrijke delen buiten beschouwing worden gelaten.

Door de kanten van het slingergewicht veroorzaakte scheuren worden buiten beschouwing gelaten.

4.3.2.2. **Binnendringen in de vrije zone**

Tijdens elke test wordt de kantelbeveiliging onderzocht om na te gaan of een deel ervan de vrije zone rond de bestuurdersstoel, zoals gedefinieerd in punt 1.6, is binnengedrongen.

Voorts mag de vrije zone niet buiten de bescherming van de kantelbeveiliging vallen. Zij wordt geacht daarbuiten te vallen als gelijk welk deel ervan in contact zou zijn gekomen met de vlakke grond wanneer de trekker was gekanteld in de richting van waaruit de testbelasting wordt uitgeoefend. Daartoe wordt ervan uitgegaan dat de voor- en achterbanden en de spoorbreedte de kleinste door de fabrikant opgegeven standaardafmetingen hebben.

4.3.2.3. Tests van een hard achterprofiel

Als de trekker is uitgerust met een star gedeelte, een behuizing of een ander hard profiel achter de bestuurdersstoel, wordt dat deel beschouwd als een steunpunt in geval van zijdelingse of achterwaartse kanteling. Dit achter de bestuurdersstoel geplaatste harde profiel moet, zonder te breken of de vrije zone binnen te dringen, bestand zijn tegen een neerwaartse kracht F_i , waarbij

$$F_i = 15 M$$

die loodrecht op de bovenkant van het frame in het middenvlak van de trekker wordt uitgeoefend. De beginhoek waarin de kracht wordt uitgeoefend, bedraagt 40° , berekend vanaf een lijn evenwijdig aan de grond, zoals aangegeven in figuur 6.12. De minimumbreedte van dit starre gedeelte is 500 mm (zie figuur 6.13).

Verder is het voldoende star en is het stevig aan de achterkant van de trekker bevestigd.

4.3.2.4. Elastische vervorming (bij zijdelingse botsing)

De elastische vervorming wordt gemeten op $(810 + a_v)$ mm boven het stoelindexpunt in het verticale vlak door het botspunt. Voor deze meting wordt een soortgelijk apparaat gebruikt als hetgene dat wordt afgebeeld in figuur 6.11.

4.3.2.5. Permanente vervorming

Na de laatste verbrijzelingstest wordt de permanente vervorming van de kantelbeveiliging geregistreerd. Daartoe wordt vóór het begin van de test de plaats van de belangrijkste delen van de kantelbeveiliging ten opzichte van het stoelindexpunt bepaald.

4.4. *Uitbreiding tot andere trekkermodellen*

Alle voorschriften zijn dezelfde als die in punt 3.4 van deel B1 van deze bijlage.

4.5. [Niet van toepassing]

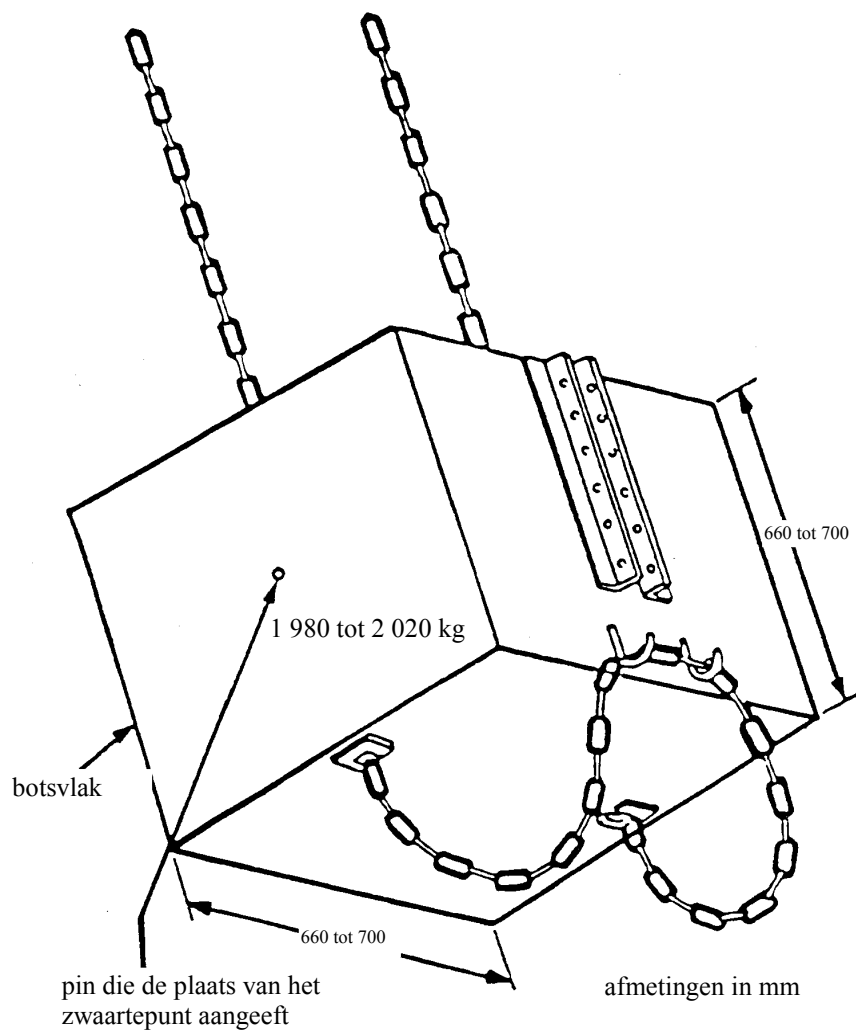
4.6. *Prestaties van kantelbeveiligingen bij lage temperaturen*

Alle voorschriften zijn dezelfde als die in punt 3.6 van deel B1 van deze bijlage.

4.7. [Niet van toepassing]

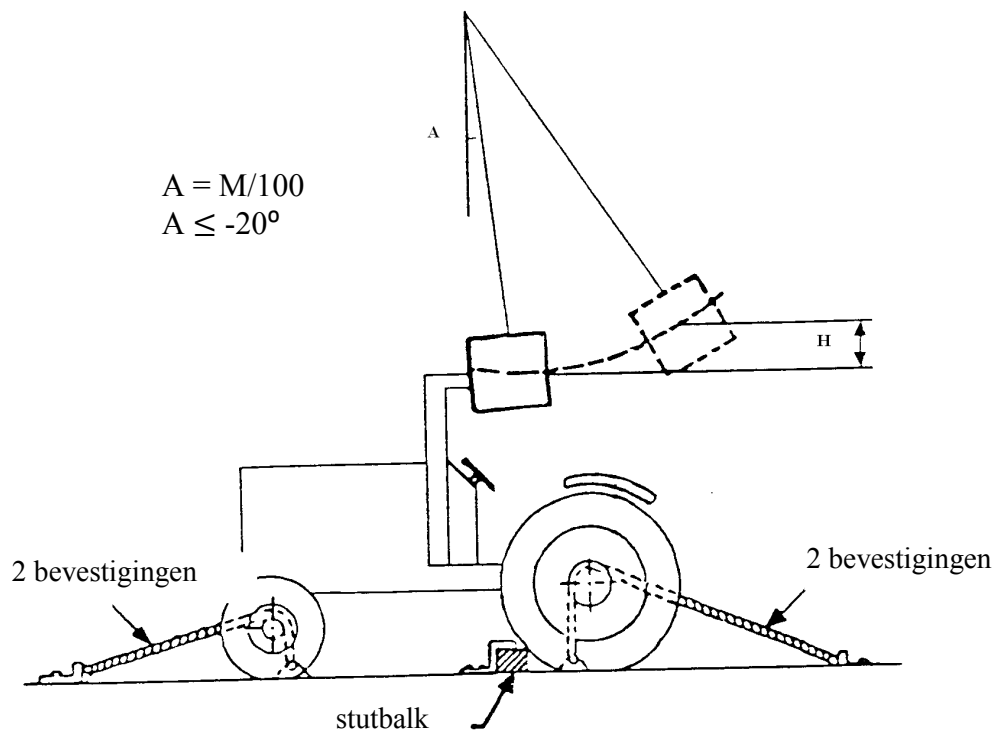
Figuur 6.26

Slingerblok en de draagkettingen of -kabels ervan



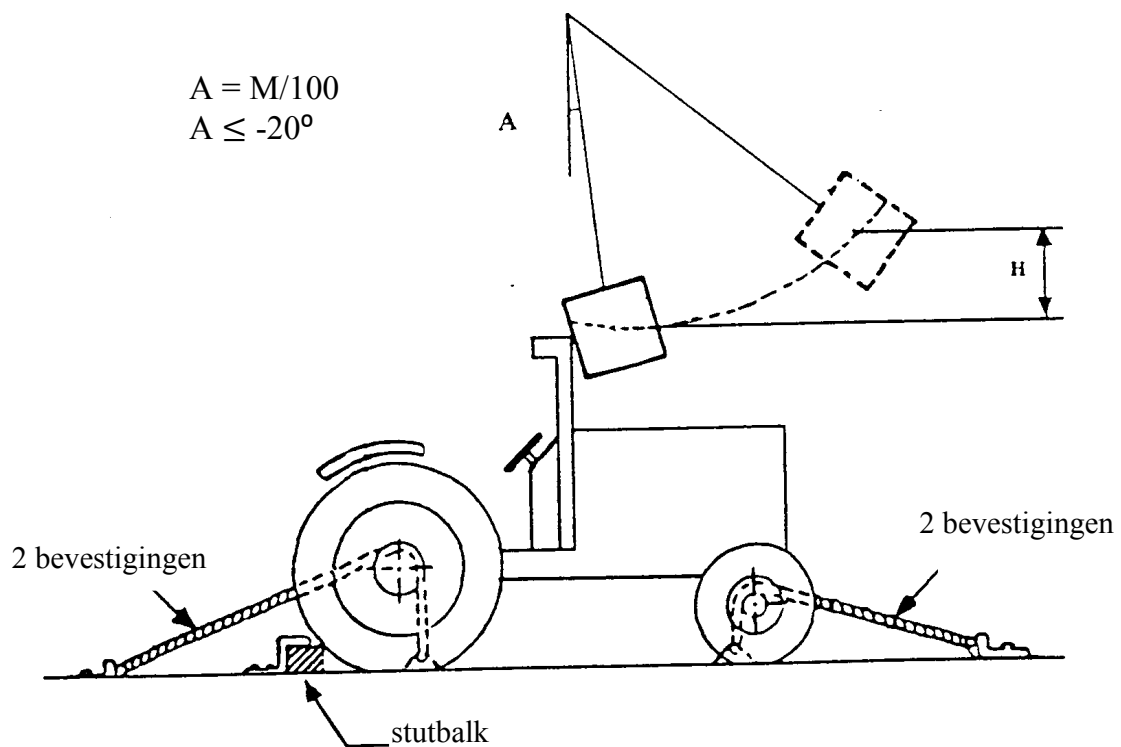
Figuur 6.27

Voorbeeld van de bevestiging van de trekker (botsing aan de achterkant)



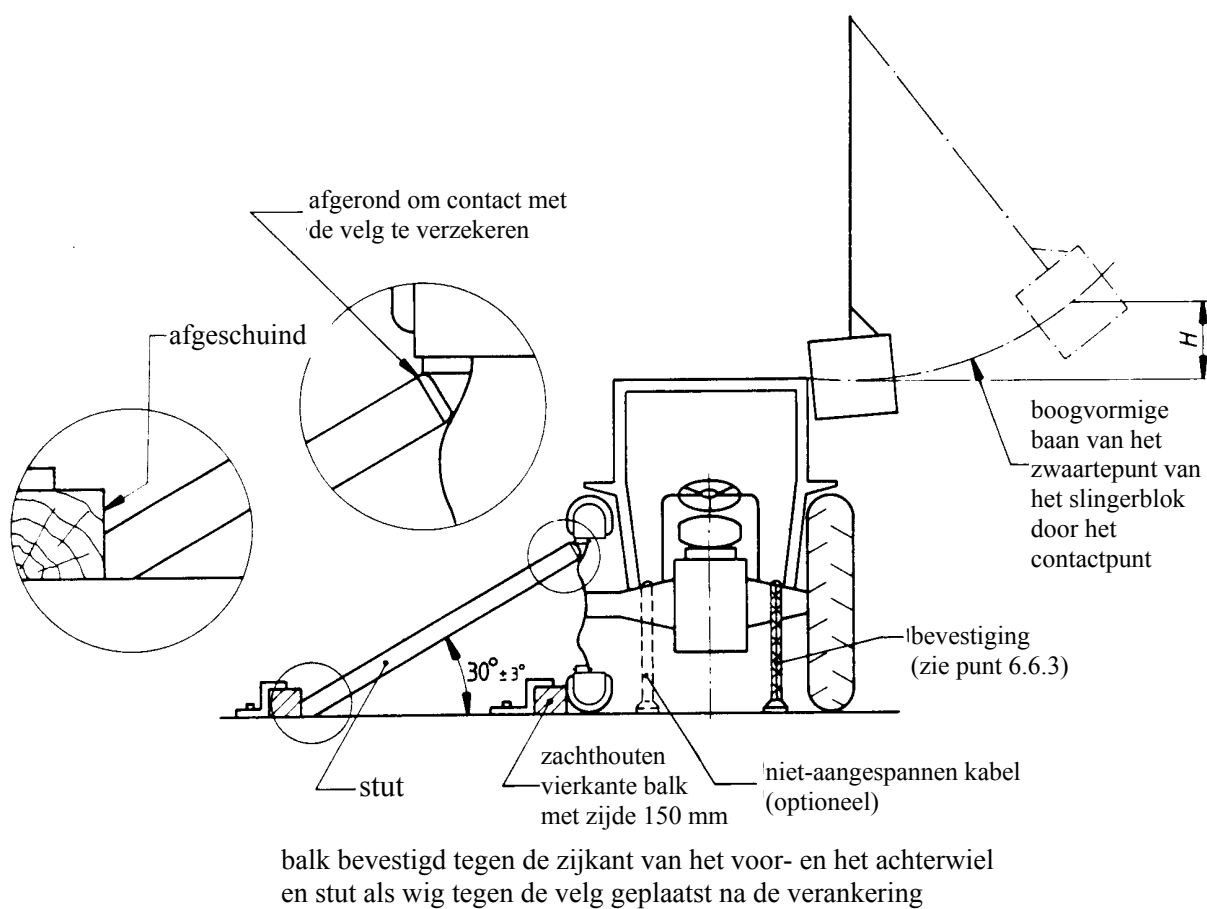
Figuur 6.28

Voorbeeld van de bevestiging van de trekker (frontale botsing)



Figuur 6.29

Voorbeeld van de bevestiging van de trekker (zijdelingse botsing)



"

B3. VOORSCHRIFTEN VOOR DE PRESTATIES VAN INKLAPBARE ROPS

5.1. Toepassingsgebied

Deze procedure voorziet in minimale prestatie- en testvoorschriften voor vooraan gemonteerde inklapbare ROPS.

5.2. Verklaring van de bij de prestatietests gebruikte termen:

- 5.2.1. *handbediende inklapbare ROPS*: een vooraan gemonteerde kantelbeveiliging met twee stijlen die rechtstreeks door de bedieningspersoon handmatig in- en uitgeklapt kan worden (met of zonder gedeeltelijke ondersteuning);
- 5.2.2. *automatisch inklapbare ROPS*: een vooraan gemonteerde kantelbeveiliging met twee stijlen waarbij het in- en uitklappen volledig ondersteund is;
- 5.2.3. *vergrendelingssysteem*: een ingebouwde voorziening om de ROPS handmatig of automatisch in de in- of uitgeklapte stand te vergrendelen;
- 5.2.4. *grijpgebied*: door de fabrikant gedefinieerd als een deel van de ROPS en/of extra op de ROPS gemonteerde hendel waar de bedieningspersoon het in- en uitklappen mag uitvoeren;
- 5.2.5. *toegankelijk deel van het grijpgebied*: bedoeld als het gebied waar de ROPS tijdens het in- en uitklappen door de bedieningspersoon wordt bediend; dit gebied wordt gedefinieerd ten opzichte van het geometrische middelpunt van de dwarsdoorsneden van het grijpgebied;
- 5.2.6. *klempunt*: een gevaarlijk punt waar delen ten opzichte van elkaar of ten opzichte van vaste delen bewegen, zodanig dat personen of bepaalde delen van hun lichaam bekneld kunnen raken;
- 5.2.7. *afknelpunt*: een gevaarlijk punt waar delen langs elkaar heen of langs andere delen schuiven, zodanig dat personen of bepaalde delen van hun lichaam bekneld of afgekneld kunnen raken.

5.3. Handbediende inklapbare ROPS

5.3.1. Voorafgaande voorwaarden voor de test

De handmatige bediening wordt uitgevoerd door een staande bedieningspersoon met een of meer grepen in het grijpgebied van de rolbeugel. Dit gebied moet worden ontworpen zonder scherpe randen, scherpe hoeken en ruwe oppervlakken die letsel kunnen veroorzaken bij de bedieningspersoon.

Het grijpgebied wordt duidelijk en permanent geïdentificeerd (figuur 6.20).

Dit gebied kan zich aan een of beide zijden van de trekker bevinden en kan een structureel onderdeel van de rolbeugel of extra hendels zijn. In dit grijpgebied levert de handmatige bediening om de rolbeugel in of uit te klappen voor de bedieningspersoon geen gevaar op afknellen, klemmen of onbeheersbare bewegingen (aanvullend voorschrift).

Er worden drie toegankelijke zones met een verschillende toegestane kracht gedefinieerd

ten opzichte van het horizontale vlak van de grond en de verticale vlakken die raken aan de buitenste delen van de trekker, waardoor de positie of de verplaatsing van de bedieningspersoon wordt begrensd (figuur 6.21).

Zone I: comfortzone

Zone II: toegankelijke zone als het lichaam niet voorover wordt gebogen

Zone III: toegankelijke zone als het lichaam voorover wordt gebogen

De positie en de bewegingen van de bedieningspersoon worden beperkt door obstakels. Dit zijn delen van de trekker en ze worden gedefinieerd door verticale vlakken die raken aan de buitenkanten van het obstakel.

Indien de bedieningspersoon tijdens de handmatige bediening van de rolbeugel zijn voeten moet verplaatsen, is een verplaatsing toegestaan binnen een vlak evenwijdig aan de baan van de rolbeugel of binnen nog een vlak evenwijdig aan het eerdere vlak teneinde een obstakel te vermijden. De totale verplaatsing wordt beschouwd als een combinatie van rechte lijnen evenwijdig aan en loodrecht op de baan van de rolbeugel. Een loodrechte verplaatsing is toegestaan, mits de bedieningspersoon dichterbij de rolbeugel komt. Het toegankelijke gebied wordt beschouwd als de omtrek van de verschillende toegankelijke zones (figuur 6.22).

De trekker is voorzien van banden met de grootste door de fabrikant opgegeven diameter en de dienovereenkomstige kleinste dwarsdoorsnede. De banden worden opgepompt tot de voor terreinwerkzaamheden aanbevolen spanning.

De achterwielen worden ingesteld op de kleinste spoorbreedte; de spoorbreedte van de voorwielen benadert die van de achterwielen zo dicht mogelijk. Als de voorwielen kunnen worden ingesteld op twee spoorbreedten die evenveel verschillen van de kleinste spoorbreedte van de achterwielen, wordt de grootste spoorbreedte van de voorwielen gekozen.

5.3.2. Testprocedure

Het doel van de test is het meten van de kracht die nodig is om de rolbeugel in of uit te klappen. De test wordt in statische toestand uitgevoerd: er is geen initiële beweging van de rolbeugel. Elke meting van de kracht die nodig is om de rolbeugel in of uit te klappen wordt gedaan in een richting die raakt aan de baan van de rolbeugel en door het geometrische middelpunt van de dwarsdoorsneden van het grijpgebied loopt.

Het grijpgebied wordt als toegankelijk beschouwd als het zich binnen de toegankelijke zones of de omtrek van verschillende toegankelijke zones bevindt (figuur 6.23).

De kracht die nodig is om de rolbeugel in en uit te klappen wordt gemeten in verschillende punten binnen het toegankelijke deel van het grijpgebied (figuur 6.24).

De eerste meting wordt uitgevoerd aan het uiteinde van het toegankelijke deel van het grijpgebied wanneer de rolbeugel volledig ingeklapt is (punt A). De tweede wordt bepaald aan de hand van de positie van punt A nadat de rolbeugel naar het hoogste punt van het toegankelijke deel van het grijpgebied is gedraaid (punt A').

Indien de rolbeugel bij de tweede meting niet volledig uitgeklaapt is, wordt er een meting

uitgevoerd bij een extra punt aan het uiteinde van het toegankelijke deel van het grijpgebied wanneer de rolbeugel volledig is uitgeklappt (punt B).

Indien tussen de eerste twee metingen de baan van het eerste punt de grens tussen zone I en zone II kruist, wordt er op dit kruispunt (punt A") een meting uitgevoerd.

Om de kracht in de voorgeschreven punten te meten kan de waarde rechtstreeks worden gemeten of kan de voor het in- of uitklappen van de rolbeugel benodigde torsie worden gemeten om de kracht te berekenen.

5.3.3. Goedkeuringsvoorwaarden

5.3.3.1. Eisen ten aanzien van de kracht

De kracht die aanvaardbaar is voor de bediening van de ROPS hangt af van de toegankelijke zone zoals weergegeven in tabel 6.2.

Zone	I	II	III
Aanvaardbare kracht (N)	100	75	50

Tabel 6.2

Toegestane kracht

Een verhoging van maximaal 25 % van deze aanvaardbare krachten is toegestaan wanneer de rolbeugel volledig ingeklapt en volledig uitgeklappt is.

Een verhoging van maximaal 50 % van deze aanvaardbare krachten is toegestaan bij het inklappen.

5.3.3.2. Aanvullende voorschriften

De handmatige bediening om de rolbeugel in of uit te klappen mag voor de bedieningspersoon geen gevaar op afknellen, klemmen of onbeheersbare bewegingen opleveren.

Een klempunt wordt niet als gevaarlijk voor de handen van de bedieningspersoon beschouwd als in het grijpgebied de veiligheidsafstand tussen de rolbeugel en vaste delen van de trekker minimaal 100 mm bedraagt voor de hand, pols en vuist, en 25 mm voor de vingers (ISO 13854:1996). De veiligheidsafstanden worden gecontroleerd met betrekking tot de door de fabrikant in de gebruikershandleiding voorziene bedieningswijze.

5.4. Handmatig vergrendelingssysteem

De ingebouwde voorziening om de ROPS in de ingeklapte/uitgeklapte stand te vergrendelen, moet zo zijn ontworpen dat deze:

- door één staande bedieningspersoon kan worden bediend en zich in een van de toegankelijke zones bevindt;
- nauwelijks van de ROPS kan worden losgemaakt (bijvoorbeeld door geborgde pennen als borgpennen of opsluitpennen);

- verwarring bij de vergrendeling voorkomt (de juiste plaats van de pennen moet worden aangegeven);
- het onopzettelijk verwijderen of verliezen van delen voorkomt.

Indien de voorzieningen die worden gebruikt om de ROPS in de ingeklapte/uitgeklapte stand te vergrendelen pennen zijn, moeten deze er vrij ingestoken of uitgehaald kunnen worden. Als hiervoor kracht op de rolbeugel moet worden uitgeoefend, moet deze voldoen aan de voorschriften van de punten A en B (zie punt 5.3).

Alle andere vergrendelingsvoorzieningen moeten zijn gemaakt volgens een ergonomische benadering wat betreft de vorm en de kracht, waarbij met name het gevaar op klemmen en afknellen moet worden voorkomen.

5.5.

Voorafgaande test van het automatische vergrendelingssysteem

Een op een handbediende inklapbare ROPS ingebouwd automatisch vergrendelingssysteem wordt vóór de sterktest van de ROPS onderworpen aan een voorafgaande test.

De rolbeugel wordt van de laagste stand naar de hoogste vergrendelde stand bewogen en weer terug. Deze handelingen vormen één cyclus. Er worden 500 cycli uitgevoerd.

Dit kan handmatig worden gedaan of met behulp van externe energie (hydraulische, pneumatische of elektrische aandrijvers). In beide gevallen wordt de kracht uitgeoefend in een vlak evenwijdig aan de baan van de rolbeugel dat door het grijpgebied loopt, waarbij de hoeksnelheid van de rolbeugel vrijwel constant is en minder dan 20°/s bedraagt.

Na de 500 cycli overschrijdt de kracht die wordt uitgeoefend als de rolbeugel in de hoogste stand staat, de toegestane kracht met niet meer dan 50 % (tabel 6.2).

Het ontgrendelen van de rolbeugel vindt plaats zoals vermeld in de gebruikershandleiding.

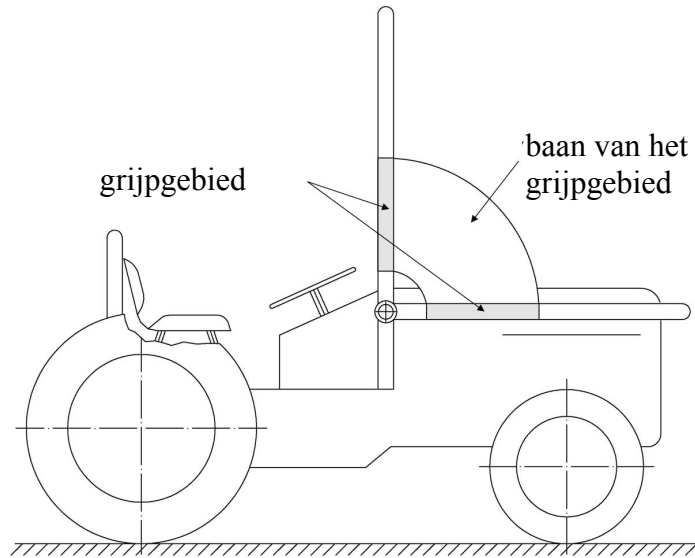
Na de voltooiing van de 500 cycli wordt er geen onderhoud of verstelling aan het vergrendelingssysteem uitgevoerd.

Opmerking 1: De voorafgaande test kan ook op automatisch inklapbare ROPS-systemen worden toegepast. De test moet vóór de sterktest van de ROPS worden uitgevoerd.

Opmerking 2: De voorafgaande test kan door de fabrikant worden uitgevoerd. In dat geval verstrekt de fabrikant een verklaring aan het keuringsstation waarin staat dat de test overeenkomstig de testprocedure is uitgevoerd en dat er na de voltooiing van de 500 cycli geen onderhoud of verstellingen aan het vergrendelingssysteem zijn uitgevoerd. Het keuringsstation controleert de prestaties van de voorziening met één cyclus van de laagste stand naar de hoogste vergrendelde stand en terug.

Figuur 6.20

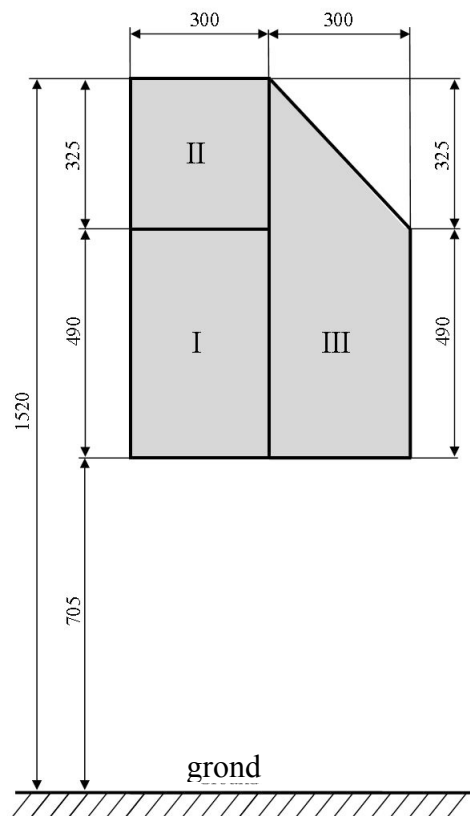
Grijpgebied



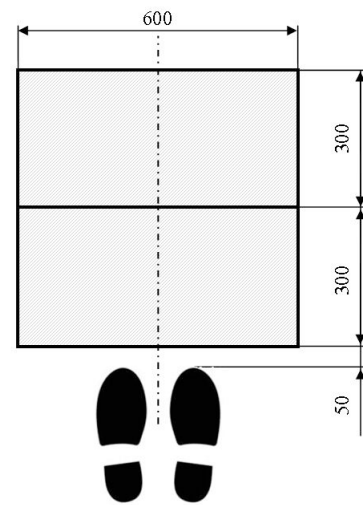
Figuur 6.21

Toegankelijke zones

(afmetingen in mm)



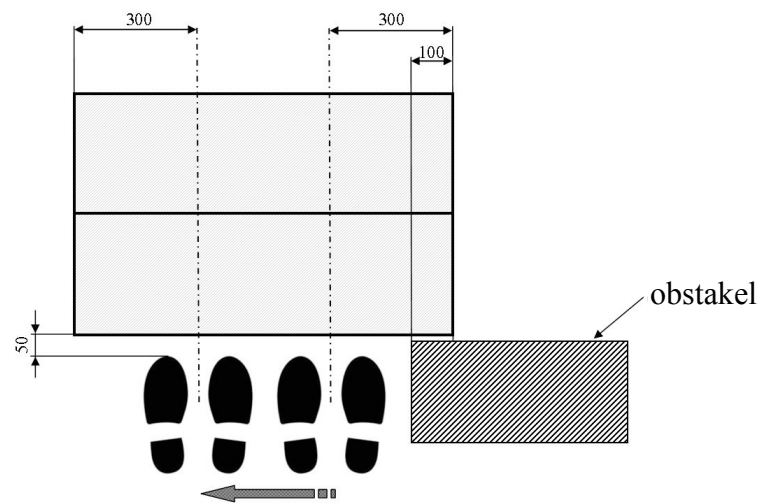
Zijaanzicht van de toegankelijke zones



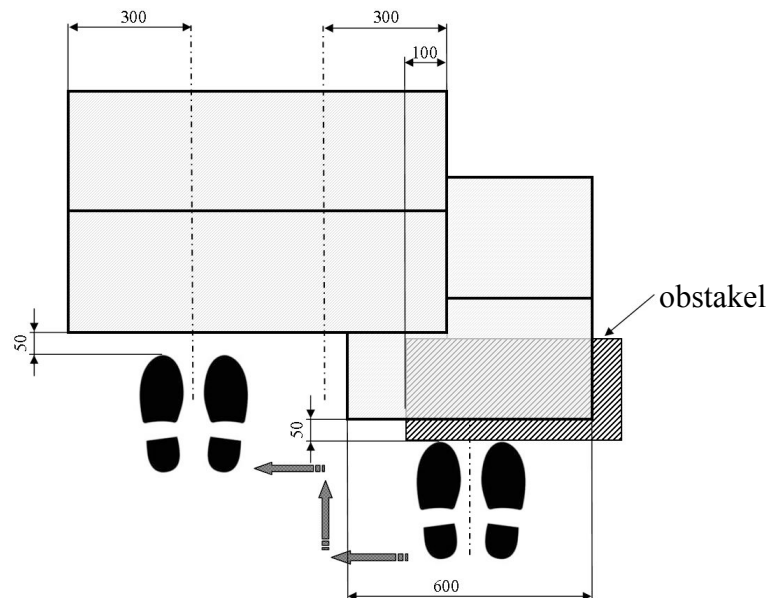
Bovenaanzicht van de toegankelijke zones

Figuur 6.22

Omtrek van de toegankelijke zones
(afmetingen in mm)



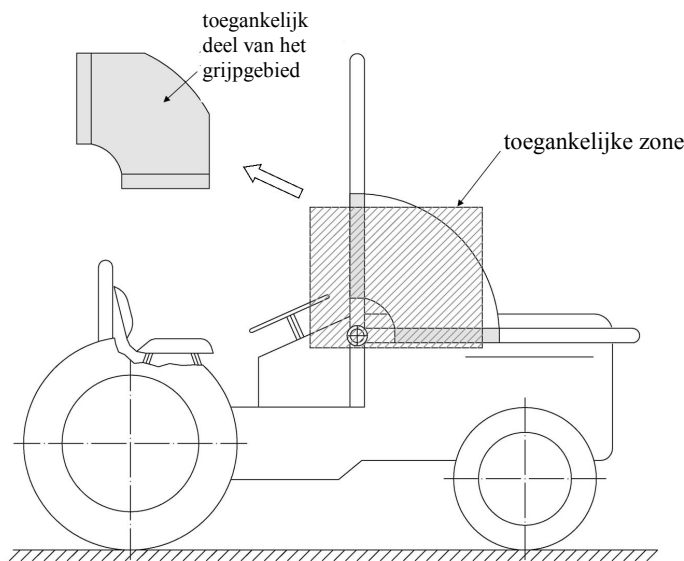
Verplaatsing zonder richtingverandering



Verplaatsing met één richtingverandering

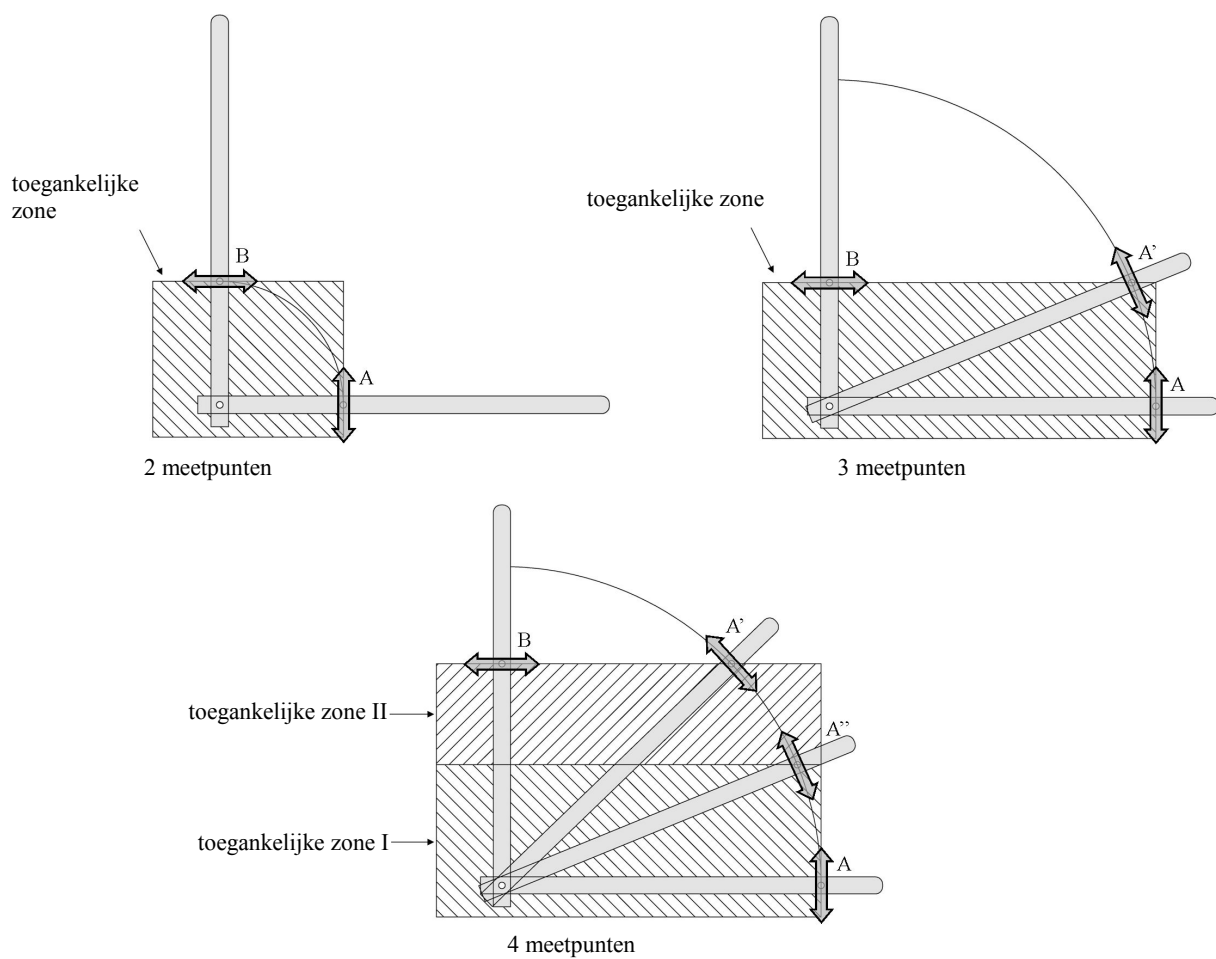
Figuur 6.23

Het toegankelijke deel van het grijpgebied



Figuur 6.24

Punten waar de eisen ten aanzien van de kracht worden gemeten



B4. VOORSCHRIFTEN VOOR VIRTUEEL TESTEN

Computerprogramma⁽³⁾ (BASIC) voor het bepalen van het continue of onderbroken kantelgedrag van een zijdelings kantelende smalspoortrekker met een vóór de bestuurderszitplaats gemonteerd veiligheidsframe

Voorafgaande opmerking: De rekenmethoden van het volgende programma zijn getoetst. De presentatie van de gedrukte tekst zoals voorgesteld (Engelse taal en opmaak) is indicatief; de gebruiker past het programma aan de beschikbare afdrukvoorschriften en andere specifieke voorschriften van het keuringsstation aan.

```
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 12,30,31,30,31,25,25,25,9,9,9,9,9,9,9,9,9,9,9,9,9,9,9,9,9,9
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:

Voorbeeld 6.1

Het kantelen duurt voort

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:

Voorbeeld 6.2

Het kantelen stopt

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:

Voorbeeld 6.3

Het kantelen stopt

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:

Voorbeeld 6.4

Het kantelen stopt

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:

Voorbeeld 6.5

Het kantelen duurt voort

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:

Voorbeeld 6.6

Het kantelen duurt voort

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:

Voorbeeld 6.7

Berekeningsmethode is niet mogelijk

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:

Voorbeeld 6.8

Het kantelen stopt

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:

Voorbeeld 6.9
Het kantelen duurt voort

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:

Voorbeeld 6.10

Het kantelen duurt voort

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:

Voorbeeld 6.11

Het kantelen stopt

Toelichting bij bijlage IX

- (1)

Tenzij anders aangegeven zijn de nummering van de delen B2 en B3, die is geharmoniseerd met de gehele bijlage, de tekst van de voorschriften en de nummering in punt B gelijk aan de tekst en de nummering van de OESO-standaardcode voor het officieel testen van vooraan gemonteerde kantelbeveiligingsvoorzieningen op landbouw- en bosbouwsmaalspoorttrekkers, OESO-code 6, uitgave 2015 van juli 2014.
- (2)

De gebruikers worden eraan herinnerd dat het stoelindexpunt wordt bepaald overeenkomstig ISO 5353 en dat het een vast punt is ten opzichte van de trekker dat zich niet verplaatst wanneer de stoel uit de middelste stand wordt versteld. Om de vrije zone te bepalen, wordt de stoel in de achterste hoogste stand geplaatst.
- (3)

Het programma en de voorbeelden zijn beschikbaar op de website van de OESO.
- (4)

De permanente en de elastische vervorming, gemeten op het moment dat het vereiste energieniveau wordt bereikt.

BIJLAGE X

Voorschriften betreffende kantelbeveiligingsvoorzieningen (achteraan gemonteerde kantelbeveiligingsvoorzieningen op smalspoortrekkers)

A. Algemene voorschriften

1. De voorschriften van de Unie betreffende kantelbeveiligingsvoorzieningen (achteraan gemonteerde kantelbeveiligingsvoorzieningen op smalspoortrekkers) zijn opgenomen in punt B.
2. Tests kunnen worden uitgevoerd overeenkomstig de in de delen B1 en B2 beschreven procedures voor statische of, als alternatief, dynamische tests. Beide methoden worden gelijkwaardig geacht.

B. Voorschriften betreffende kantelbeveiligingsvoorzieningen (achteraan gemonteerde kantelbeveiligingsvoorzieningen op smalspoortrekkers)⁽¹⁾

1. DEFINITIES

- 1.1. [Niet van toepassing]

1.2. *Kantelbeveiligingsvoorziening (ROPS)*

Onder kantelbeveiligingsvoorziening (beschermende cabine of beschermend frame), hierna "kantelbeveiliging" genoemd, wordt verstaan de voorziening op een trekker met als voornaamste doel de risico's voor de bestuurder bij het kantelen van de trekker tijdens normaal gebruik te voorkomen of te beperken.

De kantelbeveiligingsvoorziening wordt gekenmerkt door een vrije ruimte die groot genoeg is om de bestuurder te beschermen wanneer hij binnen de voorziening zit of binnen een ruimte begrensd door een aantal rechte lijnen vanaf de buitenranden van de voorziening tot gelijk welk deel van de trekker dat in contact kan komen met de grond en dat de trekker in die positie bij het kantelen kan dragen.

1.3. *Spoor*

- 1.3.1. Voorafgaande definitie: middenvlak van het wiel of de rupsband

Het middenvlak van het wiel ligt op gelijke afstand van de twee vlakken die de omtrek van de velgen of de rupsbanden aan de buitenranden ervan omvatten.

- 1.3.2. Definitie van spoor

Het verticale vlak door de wielas snijdt het middenvlak van het wiel langs een rechte lijn die het dragende oppervlak op één punt raakt. Als **A** en **B** de op die wijze bepaalde twee punten zijn voor de wielen op dezelfde as van de trekker, is de spoorbreedte de afstand tussen de punten **A** en **B**. Zo kan voor zowel de voor- als de achterwielen het spoor

worden bepaald. Bij dubbele wielen is het spoor de afstand tussen twee vlakken die elk het middenvlak van de wielparen zijn. Bij trekkers op rupsbanden is het spoor de afstand tussen het middenvlak van de rupsbanden.

1.3.3.

Aanvullende definitie: middenvlak van de trekker

Neem de uiterste posities van de punten **A** en **B** voor de achteras van de trekker, wat de grootst mogelijke waarde voor het spoor oplevert. Het verticale vlak dat loodrecht staat op de lijn **AB** in het midden ervan, is het middenvlak van de trekker.

1.4.

Wielbasis

De afstand tussen de verticale vlakken die door de twee hierboven bepaalde lijnen **AB** lopen, één voor de voorwielen en één voor de achterwielen.

1.5.

Bepaling van het stoelindexpunt; plaats en verstelling van de stoel voor de test

1.5.1.

Stoelindexpunt (SIP)⁽²⁾

Het stoelindexpunt wordt bepaald overeenkomstig ISO 5353:1995.

1.5.2.

Plaats en verstelling van de stoel voor de test

1.5.2.1.

Indien de zitplaats verstelbaar is, moet deze in de meest achterwaarts gelegen stand worden gezet.

1.5.2.2.

Indien de hellingshoek van de rugleuning verstelbaar is, moet deze in de middelste stand worden gezet.

1.5.2.3.

Indien de stoel is voorzien van een veersysteem, wordt dit in de middelste stand geblokkeerd, tenzij dit in strijd is met duidelijk gegeven instructies van de stoelfabrikant.

1.5.2.4.

Indien de stoel alleen in de lengte en in de hoogte verstelbaar is, loopt de lengteas door het stoelindexpunt evenwijdig met het verticale langsvlak van de trekker door het middelpunt van het stuurwiel en niet meer dan 100 mm van dat vlak.

1.6.

Vrije zone

1.6.1.

Referentievlak

De vrije zone wordt weergegeven in de figuren 7.1 en 7.2. De zone wordt bepaald ten opzichte van het referentievlak en het stoelindexpunt. Het referentievlak is een verticaal vlak dat in het algemeen in de lengterichting van de trekker door het stoelindexpunt en het middelpunt van het stuurwiel loopt. Meestal valt het referentievlak samen met het middenlangsvlak van de trekker. Er wordt van uitgegaan dat dit referentievlak zich tijdens de belasting horizontaal met de stoel en het stuurwiel verplaatst, maar loodrecht blijft ten opzichte van de trekker of de vloer van de kantelbeveiligingsvoorziening. De vrije zone wordt bepaald op basis van de punten 1.6.2 en 1.6.3.

1.6.2. Bepaling van de vrije zone bij trekkers met niet-omkeerbare stoel

Bij trekkers met niet-omkeerbare stoel wordt de vrije zone in de punten 1.6.2.1 tot en met 1.6.2.13 gedefinieerd en wordt deze begrensd door de volgende vlakken, waarbij de trekker zich op een horizontaal oppervlak bevindt, met de stoel in de stand en op de plaats zoals gespecificeerd in de punten 1.5.2.1 tot en met 1.5.2.4⁽²⁾ en het stuurwiel, als dit verstelbaar is, in de middelste stand voor zittend rijden:

- 1.6.2.1. een horizontaal vlak **A₁ B₁ B₂ A₂**, (**810 + a_v**) mm boven het stoelindexpunt, waarbij de lijn B₁B₂ zich (**a_h – 10**) mm achter het SIP bevindt;
- 1.6.2.2. een hellend vlak **H₁ H₂ G₂ G₁** dat loodrecht op het referentievlak staat en zowel door een punt 150 mm achter de lijn B₁B₂ als door het achterste punt van de rugleuning van de stoel gaat;
- 1.6.2.3. een cilindrisch oppervlak **A₁ A₂ H₂ H₁** dat loodrecht op het referentievlak staat, een straal van 120 mm heeft en de in de punten 1.6.2.1 en 1.6.2.2 gedefinieerde vlakken raakt;
- 1.6.2.4. een cilindrisch oppervlak **B₁ C₁ C₂ B₂** dat loodrecht op het referentievlak staat, een straal van 900 mm heeft, 400 mm naar voren uitsteekt en het in punt 1.6.2.1 gedefinieerde vlak langs de lijn B₁B₂ raakt;
- 1.6.2.5. een hellend vlak **C₁ D₁ D₂ C₂** dat loodrecht op het referentievlak staat, aan het in punt 1.6.2.4 gedefinieerde oppervlak grenst en 40 mm van de voorste buitenrand van het stuurwiel ligt; bij een hoge stand van het stuurwiel steekt dit vlak vanaf de lijn B₁B₂ naar voren uit en raakt daarbij het in punt 1.6.2.4 gedefinieerde vlak;
- 1.6.2.6. een verticaal vlak **D₁ K₁ E₁ E₂ K₂ D₂**, loodrecht op het referentievlak, 40 mm vóór de buitenrand van het stuurwiel;
- 1.6.2.7. een horizontaal vlak **E₁ F₁ P₁ N₁ N₂ P₂ F₂ E₂** door een punt (**90 – a_v**) mm onder het stoelindexpunt;
- 1.6.2.8. een oppervlak **G₁ L₁ M₁ N₁ N₂ M₂ L₂ G₂** dat zo nodig vanaf de ondergrens van het in punt 1.6.2.2 gedefinieerde vlak tot het in punt 1.6.2.7 gedefinieerde horizontale vlak gebogen is, loodrecht op het referentievlak staat en met de rugleuning van de stoel contact heeft over de hele lengte;
- 1.6.2.9. twee verticale vlakken **K₁ I₁ F₁ E₁** en **K₂ I₂ F₂ E₂**, evenwijdig aan het referentievlak, op 250 mm afstand aan weerszijden van het referentievlak en met de bovengrens 300 mm boven het in punt 1.6.2.7 gedefinieerde vlak;
- 1.6.2.10. twee hellende en evenwijdige vlakken **A₁ B₁ C₁ D₁ K₁ I₁ L₁ G₁ H₁** en **A₂ B₂ C₂ D₂ K₂ I₂ L₂ G₂ H₂** die bij de bovenrand van de in punt 1.6.2.9 gedefinieerde vlakken beginnen en aan het in punt 1.6.2.1 gedefinieerde horizontale vlak grenzen op ten minste 100 mm van

het referentievlak aan de kant waar de belasting wordt uitgeoefend;

1.6.2.11. twee delen van verticale vlakken $Q_1 P_1 N_1 M_1$ en $Q_2 P_2 N_2 M_2$, evenwijdig aan het referentievlak, op 200 mm afstand aan weerszijden van het referentievlak en met de bovengrens 300 mm boven het in punt 1.6.2.7 gedefinieerde horizontale vlak;

1.6.2.12. twee delen $I_1 Q_1 P_1 F_1$ en $I_2 Q_2 P_2 F_2$ van een verticaal vlak dat loodrecht op het referentievlak staat en zich $(210 - a_h)$ mm vóór het SIP bevindt;

1.6.2.13. twee delen $I_1 Q_1 M_1 L_1$ en $I_2 Q_2 M_2 L_2$ van het horizontale vlak dat zich 300 mm boven het in punt 1.6.2.7 gedefinieerde vlak bevindt.

1.6.3. Bepaling van de vrije zone bij trekkers met omkeerbare bestuurdersplaats

Bij trekkers met omkeerbare bestuurdersplaats (stoel en stuurwiel omkeerbaar) is de vrije zone de combinatie van de twee vrije zones die door de twee verschillende standen van het stuurwiel en de stoel worden bepaald.

1.6.3.1. Indien de kantelbeveiliging een achteraan geplaatste is met twee stijlen, wordt voor elke stand van het stuurwiel en de stoel de vrije zone gedefinieerd, respectievelijk op basis van de punten 1.6.1 en 1.6.2 voor de bestuurdersplaats in de normale stand en op basis van de punten 1.6.1 en 1.6.2 van bijlage IX voor de bestuurdersplaats in omgekeerde stand (zie figuur 7.2.a).

1.6.3.2. Indien de kantelbeveiliging van een ander type is, wordt voor elke stand van het stuurwiel en de stoel de vrije zone gedefinieerd op basis van de punten 1.6.1 en 1.6.2 van deze bijlage (zie figuur 7.2.b).

1.6.4. Optionele stoelen

1.6.4.1. Bij trekkers die met optionele stoelen kunnen worden uitgerust, wordt tijdens de tests gebruikgemaakt van de combinatie die de indexpunten van alle aangeboden optionele stoelen omvat. De kantelbeveiliging dringt de ruimste vrije zone die deze verschillende stoelindexpunten omvat, niet binnen.

1.6.4.2. Indien na de uitvoering van de test een nieuwe optionele stoel wordt aangeboden, wordt opnieuw nagegaan of de vrije zone rond het nieuwe SIP binnen de eerder bepaalde combinatie valt. Als dat niet het geval is, wordt een nieuwe test uitgevoerd.

1.6.4.3. Onder een optionele stoel wordt niet inbegrepen een stoel voor een andere persoon dan de bestuurder en waarvandaan de trekker niet kan worden bestuurd. Het SIP wordt niet bepaald, omdat de definitie van de vrije zone verband houdt met de bestuurderszitplaats.

1.7. *Massa*

1.7.1. Onbelaste/onbeladen massa

De massa van de trekker zonder optionele accessoires, maar inclusief koelmiddel, olie, brandstof, gereedschap en de kantelbeveiliging. Niet inbegrepen zijn optionele voor- of achtergewichten, bandenballast, gemonteerde werktuigen of uitrusting en speciale onderdelen.

1.7.8. Maximaal toelaatbare massa

De maximale massa van de trekker die volgens fabrieksopgave technisch toelaatbaar is en die wordt vermeld op het identificatieplaatje van het voertuig en/of in de gebruikershandleiding.

1.7.9. Referentiemassa

De door de fabrikant gekozen massa die wordt gebruikt in de formules voor de berekening van de valhoogte van het slingerblok, de energietoevoer en de verbrijzelingskrachten die bij de tests moeten worden toegepast. De referentiemassa mag niet kleiner zijn dan de onbelaste massa en moet voldoende zijn om ervoor te zorgen dat de massaverhouding niet meer dan 1,75 bedraagt (*zie punt 1.7.4*).

1.7.10. Massaverhouding

De verhouding tussen $\left(\frac{\text{max. toelaatbare massa}}{\text{referentiemassa}} \right)$. Deze mag niet meer dan 1,75 bedragen.

1.8. *Toelaatbare meettoleranties*

Lengtematen:	± 3 mm
met uitzondering van:	
- doorbuiging van de banden:	± 1 mm
- vervorming van de kantelbeveiliging tijdens horizontale belasting:	± 1 mm
- valhoogte van het slingerblok:	± 1 mm
Massa's:	± 0,2 %
(van het volledige schaalbereik van de sensor)	
Krachten:	± 0,1 %
(van het volledige schaalbereik van de sensor)	
Hoeken:	± 0,1°

1.9. *Symbolen*

a_h	(mm)	de helft van de horizontale verstelling van de stoel
a_v	(mm)	de helft van de verticale verstelling van de stoel

B	(mm)	minimale totale breedte van de trekker
B₆	(mm)	maximale totale breedte van de kantelbeveiliging
D	(mm)	vervorming van de kantelbeveiliging op het botspunt (dynamische tests) of op het punt en in de richting van de belasting die wordt uitgeoefend (statische tests)
D'	(mm)	vervorming van de kantelbeveiliging bij de vereiste berekende energie
E_a	(J)	geabsorbeerde vervormingsenergie op een punt wanneer de belasting wordt weggenomen; gebied binnen de F-D -curve
E_i	(J)	geabsorbeerde vervormingsenergie; gebied onder de F-D -curve
E'_i	(J)	geabsorbeerde vervormingsenergie bij verdere belasting na barst- of scheurvorming
E''_i	(J)	geabsorbeerde vervormingsenergie bij de overbelastingstest indien de belasting vóór het begin van deze test is opgeheven; gebied onder de F-D -curve
E_{il}	(J)	toegevoerde energie die bij belasting in de lengterichting moet worden geabsorbeerd
E_{is}	(J)	toegevoerde energie die bij zijdelingse belasting moet worden geabsorbeerd
F	(N)	kracht van de statische belasting
F'	(N)	belastingskracht bij de vereiste berekende energie, overeenkomend met E'
F-D		kracht/vervormingsdiagram
F_{max}	(N)	maximumkracht van de statische belasting tijdens de belastingstest, met uitzondering van de overbelasting
F_v	(N)	verticale verbrijzelingskracht
H	(mm)	valhoogte van het slingerblok (dynamische tests)
H'	(mm)	valhoogte van het slingerblok bij aanvullende tests (dynamische tests)
I	(kgm ²)	referentietraagheidsmoment van de trekker rond de hartlijn van de achterwielen, ongeacht de massa van deze wielen
L	(mm)	referentiewielbasis van de trekker
M	(kg)	referentiemassa van de trekker tijdens sterktetests

2. TOEPASSINGSGEBIED

2.1. Deze bijlage is van toepassing op trekkers met ten minste twee assen voor wielen met luchtbanden of met rupsbanden in plaats van wielen en met de volgende kenmerken:

2.1.1. een maximale bodemvrijheid van 600 mm onder het laagste punt van de voor- en achteras, rekening houdend met het differentieel;

2.1.2. een vaste of instelbare minimale spoorbreedte van de as met de grootste banden van minder dan 1 150 mm. De as met de breedste banden wordt geacht te zijn ingesteld op een spoorbreedte die maximaal 1 150 mm bedraagt. De spoorbreedte van de andere as moet dan zo kunnen worden ingesteld dat de buitenranden van de smalste banden niet verder reiken dan de buitenranden van de banden van de andere as. Zijn de twee assen voorzien van velgen en banden van dezelfde maat, dan moet de vaste of instelbare spoorbreedte van beide assen minder dan 1 150 mm bedragen;

2.1.3. een onbeladen massa van meer dan 400 kg, met inbegrip van de

kantelbeveiligingsvoorziening en de grootste bandenmaat die door de fabrikant wordt aanbevolen. Bij trekkers met omkeerbare bestuurdersplaats (stoel en stuurwiel omkeerbaar) bedraagt de onbeladen massa minder dan 3 500 kg en de maximaal toelaatbare massa bedraagt niet meer dan 5 250 kg. Bij alle trekkers mag de massaverhouding (*maximaal toelaatbare massa/referentiemassa*) niet meer dan 1,75 bedragen;

- 2.1.4. kantelbeveiligingsvoorziening van het rolbeugel-, frame- of cabinettype, gedeeltelijk of geheel achter het stoelindexpunt gemonteerd en met een vrije zone waarvan de bovengrens zich $(810 + a_v)$ mm boven het stoelindexpunt bevindt om ervoor te zorgen dat het gebied of de onbelemmerde ruimte groot genoeg is voor de bescherming van de bestuurder.

- 2.2. Erkend wordt dat er ontwerpen van trekkers kunnen zijn, bijvoorbeeld speciale bosbouwmachines, zoals uitdraagtrekkers en uitsleeptrekkers, waarop deze bijlage niet van toepassing is.

B1

STATISCHE TESTPROCEDURE

3. REGELS EN AANWIJZINGEN

3.1. Voorwaarden voor het testen van de sterkte van kantelbeveiligingen en de bevestiging ervan op trekkers

3.1.1. Algemene voorschriften

3.1.1.1. Doel van de tests

Tests waarbij wordt gebruikgemaakt van speciale opstellingen zijn bedoeld om de belastingen te simuleren die op een kantelbeveiliging worden uitgeoefend wanneer de trekker kantelt. Met deze tests kunnen waarnemingen worden gedaan ten aanzien van de sterkte van de kantelbeveiliging en alle bevestigingen ervan op de trekker, en van alle delen van de trekker die de testbelasting overbrengen.

3.1.1.2. Testmethoden

De tests kunnen volgens de statische of de dynamische procedure worden uitgevoerd (zie bijlage II). Beide methoden worden gelijkwaardig geacht.

3.1.1.3. Algemene regels voor de voorbereiding van de tests

3.1.1.3.1. De kantelbeveiliging moet conform zijn met de serieproductiespecificaties. Zij wordt volgens de door de fabrikant aanbevolen methode bevestigd op een van de trekkers waarvoor zij is ontworpen.

Opmerking: voor de statische sterktest is geen complete trekker vereist; de kantelbeveiliging en de delen van de trekker waarop deze wordt bevestigd, vormen echter

een bedrijfsklare installatie, hierna "het samenstel" genoemd.

- 3.1.1.3.2. Voor zowel de statische als de dynamische test wordt de geassembleerde trekker (of het samenstel) uitgerust met alle in serie vervaardigde onderdelen die de sterkte van de kantelbeveiliging kunnen beïnvloeden of nodig kunnen zijn voor de sterktest.

Onderdelen die een gevaar kunnen opleveren in de vrije zone, worden eveneens op de trekker (of het samenstel) gemonteerd om te kunnen nagaan of de goedkeuringsvoorwaarden van punt 3.1.3 worden vervuld. Alle onderdelen van de trekker en van de kantelbeveiliging, inclusief de bescherming tegen slechte weersomstandigheden, worden ter beschikking gesteld of op tekeningen beschreven.

- 3.1.1.3.3. Voor de sterktesten worden alle panelen en afneembare niet-structurele onderdelen verwijderd, zodat zij de kantelbeveiliging niet kunnen helpen versterken.

- 3.1.1.3.4. De spoorbreedte wordt zo ingesteld dat de kantelbeveiliging tijdens de sterktesten zo weinig mogelijk door de banden of de rupsbanden wordt gesteund. Als deze tests volgens de statische methode worden uitgevoerd, mogen de wielen of rupsbanden worden verwijderd.

3.1.2. Tests

- 3.1.2.1. Volgorde van de tests volgens de statische procedure

Afgezien van de in de punten 3.2.1.6 en 3.2.1.7 vermelde aanvullende tests worden de tests in deze volgorde uitgevoerd:

- 1) **belasting aan de achterkant van de kantelbeveiliging**
(zie punt 3.2.1.1)
- 2) **verbrijzelings test aan de achterkant**
(zie punt 3.2.1.4)
- 3) **belasting aan de voorkant van de kantelbeveiliging**
(zie punt 3.2.1.2)
- 4) **belasting aan de zijkant van de kantelbeveiliging**
(zie punt 3.2.1.3)
- 5) **verbrijzelings test aan de voorkant van de kantelbeveiliging**
(zie punt 3.2.1.5)

3.1.2.2. Algemene voorschriften

- 3.1.2.2.1. Als tijdens de test een deel van de bevestiging op de trekker breekt of beweegt, wordt de test herhaald.

- 3.1.2.2.2. Tijdens de tests mogen geen reparaties of verstellingen aan de trekker of de

kantelbeveiliging worden uitgevoerd.

- 3.1.2.2.3. Tijdens de tests staat de versnellingsbak van de trekker in neutraal en zijn de remmen los.
 - 3.1.2.2.4. Als de trekker is uitgerust met een veersysteem tussen de carrosserie en de wielen, wordt dit tijdens de tests geblokkeerd.
 - 3.1.2.2.5. Voor de eerste belasting aan de achterkant van de kantelbeveiliging wordt die kant gekozen die volgens de testinstanties tot gevolg zal hebben dat de reeks belastingstests onder de voor de kantelbeveiliging meest ongunstige omstandigheden plaatsvindt. De laterale belasting en die aan de achterkant worden uitgeoefend aan weerszijden van het middenlangsvlak van de kantelbeveiliging. Zowel de belasting aan de voorkant als de zijdelingse belasting wordt aan dezelfde kant van het middenlangsvlak van de kantelbeveiliging uitgeoefend.
- 3.1.3. Goedkeuringsvoorwaarden
- 3.1.3.1. Een kantelbeveiliging wordt geacht aan de voorschriften inzake sterkte te voldoen, als zij aan de volgende voorwaarden voldoet:
 - 3.1.3.1.1. tijdens het statisch testen, op het moment dat bij elke voorgeschreven horizontale belastingstest of bij de overbelastingstest de vereiste energie wordt verkregen, is de kracht groter dan 0,8 F;
 - 3.1.3.1.2. als er tijdens de statische test door uitoefening van de verbrijzelingskracht barsten of scheuren optreden, wordt na de verbrijzelingstest die deze heeft veroorzaakt, meteen een nieuwe verbrijzelingstest verricht zoals gedefinieerd in punt 3.2.1.7;
 - 3.1.3.1.3. tijdens andere tests dan de overbelastingstest mag geen enkel deel van de kantelbeveiliging de in punt 1.6 gedefinieerde vrije zone binnendringen;
 - 3.1.3.1.4. tijdens andere tests dan de overbelastingstest worden alle delen van de vrije zone door de inrichting beveiligd overeenkomstig punt 3.2.2.2;
 - 3.1.3.1.5. tijdens de tests mag de kantelbeveiliging geen druk uitoefenen op de structuur van de stoel;
 - 3.1.3.1.6. de overeenkomstig punt 3.2.2.3 gemeten elastische vervorming bedraagt minder dan 250 mm.
 - 3.1.3.2. Er zijn geen accessoires die gevaar opleveren voor de bestuurder. Er zijn geen uitstekende delen of accessoires die de bestuurder bij het kantelen van de trekker kunnen verwonden, en ook geen accessoires of delen waardoor hij bij vervorming van de kantelbeveiliging

bijvoorbeeld met een been of voet bekneld kan raken.

3.1.4. [Niet van toepassing]

3.1.5. Apparatuur en uitrusting

3.1.5.1. Opstelling voor statische tests

3.1.5.1.1. Met de opstelling voor statische tests moet op de kantelbeveiliging een druk of kracht kunnen worden uitgeoefend.

3.1.5.1.2. Er moet voor worden gezorgd dat de belasting gelijkmatig kan worden verdeeld, loodrecht op de belastingsrichting en langs een blok waarvan de lengte precies gelijk is aan een veelvoud van 50 tussen 250 en 700 mm. De stijve balk heeft een verticale voorzijde van 150 mm. De randen van de balk die in contact zijn met de kantelbeveiliging, zijn afgerond met een afrondingsstraal van maximaal 50 mm.

3.1.5.1.3. Het steunvlak kan in gelijk welke hoek ten opzichte van de belastingsrichting worden ingesteld, zodat het de hoekveranderingen van het belaste oppervlak van de kantelbeveiliging tijdens de vervorming kan volgen.

3.1.5.1.4. Richting van de kracht (afwijking van horizontaal en verticaal):

- aan het begin van de test, bij nulbelasting: $\pm 2^\circ$;
- tijdens de test, onder belasting: 10° boven en 20° onder het horizontale vlak; deze afwijkingen moeten zoveel mogelijk worden beperkt.

3.1.5.1.5. De vervormingssnelheid is laag genoeg (minder dan 5 mm/s), zodat de belasting altijd als statisch kan worden beschouwd.

3.1.5.2. Apparatuur voor het meten van de door de kantelbeveiliging geabsorbeerde energie

3.1.5.2.1. De kracht wordt in een curve tegen de vervorming uitgezet om de door de kantelbeveiliging geabsorbeerde energie te bepalen. Op het punt waar de belasting op de kantelbeveiliging wordt uitgeoefend, hoeven de kracht en de vervorming niet te worden gemeten; de kracht en de vervorming worden echter tegelijkertijd en colineair gemeten.

3.1.5.2.2. Het punt waar met de meting van de vervorming wordt begonnen, wordt zo gekozen dat alleen rekening wordt gehouden met de door de kantelbeveiliging en/of de vervorming van bepaalde delen van de trekker geabsorbeerde energie. De door de vervorming en/of het

slippen van de verankering geabsorbeerde energie wordt niet in aanmerking genomen.

3.1.5.3. Middelen om de trekker aan de grond te verankeren

3.1.5.3.1. Verankeringsrails die de vereiste spoorbreedte hebben en in alle afgebeelde gevallen het voor het vastmaken van de trekker benodigde oppervlak bestrijken, worden stevig bevestigd aan een niet-elastische bodemplaat dicht bij de testopstelling.

3.1.5.3.2. De trekker wordt met alle geschikte middelen (platen, wiggen, kabels, vijzels enz.) zo verankerd dat hij tijdens de tests niet kan bewegen. Tijdens de test wordt dat met de voor lengtemetingen gebruikelijke middelen gecontroleerd.

Als de trekker beweegt, wordt de hele test herhaald, tenzij het systeem voor het meten van de vervormingen die voor het uitzetten van de kracht/vervormingscurve in aanmerking worden genomen, verbonden is met de trekker.

3.1.5.4. Opstelling voor de verbrijzelings-test

Een opstelling zoals in figuur 7.3 kan op een kantelbeveiliging een neerwaartse kracht uitoefenen door middel van een ongeveer 250 mm brede stijve balk die via kruiskoppelingen met het belastingsmechanisme is verbonden. Er wordt voor passende assteunen gezorgd, zodat de verbrijzelingskracht niet op de banden van de trekker wordt uitgeoefend.

3.1.5.5. Andere meetapparatuur

De volgende meettoestellen zijn eveneens vereist:

3.1.5.5.1. een toestel voor het meten van de elastische vervorming (het verschil tussen de maximale tijdelijke vervorming en de permanente vervorming, zie figuur 7.4);

3.1.5.5.2. een toestel om te controleren of de kantelbeveiliging niet in de vrije zone is binnengedrongen en of deze zone tijdens de test binnen de kantelbeveiliging is gebleven (zie punt 3.2.2.2).

3.2. Statische testprocedure

3.2.1. Belastings- en verbrijzelings-tests

3.2.1.1. **Belasting aan de achterkant**

3.2.1.1.1. De belasting wordt horizontaal uitgeoefend in een verticaal vlak evenwijdig aan het middenvlak van de trekker.

Het punt waarop de belasting wordt uitgeoefend, is dat deel van de kantelbeveiligingsvoorziening dat bij een achterwaartse kanteling van de trekker waarschijnlijk het eerst de grond zal raken, normaal gesproken dus de bovenrand. Het

verticale vlak waarin de belasting wordt uitgeoefend, ligt op 1/6 van de breedte van de bovenkant van de kantelbeveiliging tot de binnenkant van een verticaal vlak dat evenwijdig is aan het middenvlak van de trekker en de buitenste rand van de bovenkant van de kantelbeveiliging raakt.

Als de kantelbeveiliging op dit punt gebogen is of uitsteekt, worden wiggen toegevoegd om de belasting daar te kunnen uitoefenen, zonder daardoor de kantelbeveiliging te versterken.

3.2.1.1.2. Het samenstel wordt op de grond vastgezet zoals beschreven in punt 3.1.6.3.

3.2.1.1.3. De door de kantelbeveiliging tijdens de test geabsorbeerde energie is ten minste gelijk aan:

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

of

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

3.2.1.1.4. Bij trekkers met omkeerbare bestuurdersplaats (stoel en stuurwiel omkeerbaar) is de energie de hoogste volgens de gekozen bovenstaande formule of de volgende formule:

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

3.2.1.2. Belasting aan de voorkant

3.2.1.2.1. De belasting wordt horizontaal uitgeoefend in een verticaal vlak evenwijdig aan het middenvlak van de trekker. Het punt waarop de belasting wordt uitgeoefend, is dat deel van de kantelbeveiliging dat bij een zijwaartse kanteling van de vooruitrijdende trekker waarschijnlijk het eerst de grond zal raken, normaal gesproken dus de bovenrand. Het punt waarop de belasting wordt uitgeoefend, ligt op 1/6 van de breedte van de bovenkant van de kantelbeveiliging tot de binnenkant van een verticaal vlak dat evenwijdig is aan het middenvlak van de trekker en de buitenste rand van de bovenkant van de kantelbeveiliging raakt.

Als de kantelbeveiliging op dit punt gebogen is of uitsteekt, worden wiggen toegevoegd om de belasting daar te kunnen uitoefenen, zonder daardoor de kantelbeveiliging te versterken.

3.2.1.2.2. Het samenstel wordt op de grond vastgezet zoals beschreven in punt 3.1.6.3.

3.2.1.2.3. De door de kantelbeveiliging tijdens de test geabsorbeerde energie is ten minste gelijk aan

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

3.2.1.2.4. Bij trekkers met omkeerbare bestuurdersplaats (stoel en stuurwiel omkeerbaar):

als de kantelbeveiliging een achteraan geplaatste rolbeugel is met twee stijlen, wordt eveneens de bovenstaande formule toegepast;

bij andere kantelbeveiligingstypen is de energie de hoogste volgens bovenstaande formule of een van de volgende formules:

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

of

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

3.2.1.3. **Belasting aan de zijkant**

3.2.1.3.1. De zijdelingse belasting wordt horizontaal uitgeoefend in een verticaal vlak dat loodrecht staat op het middenvlak en 60 mm vóór het stoelindexpunt loopt, waarbij de stoel zich in de lengterichting in de middelste stand bevindt. Het punt waarop de belasting wordt uitgeoefend, is dat deel van de kantelbeveiliging dat bij een zijdelingse kanteling van de trekker waarschijnlijk het eerst de grond zal raken, normaal gesproken dus de bovenrand.

3.2.1.3.2. Het samenstel wordt op de grond vastgezet zoals beschreven in punt 3.1.6.3.

3.2.1.3.3. De door de kantelbeveiliging tijdens de test geabsorbeerde energie is ten minste gelijk aan

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

3.2.1.3.4. Bij trekkers met omkeerbare bestuurdersplaats (stoel en stuurwiel omkeerbaar) ligt het punt waarop de belasting wordt uitgeoefend in het vlak dat loodrecht staat op het middenvlak en loopt door het middelpunt van het segment dat de door de twee verschillende standen van het stuurwiel en de stoel bepaalde stoelindexpunten met elkaar verbindt. Bij kantelbeveiligingen met twee stijlen wordt de belasting op een van de twee stijlen geplaatst.

3.2.1.3.5. Bij trekkers met omkeerbare bestuurdersplaats (stoel en stuurwiel omkeerbaar) en waarbij de kantelbeveiliging een achteraan geplaatste rolbeugel is met twee stijlen, is de energie de grootste volgens de onderstaande formules:

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

of

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

3.2.1.4. **Verbrijzelingstest aan de achterkant**

De balk wordt boven het achterste bovenste structurele deel of de achterste bovenste

structurele delen van de kantelbeveiliging geplaatst en de resultante van de verbrijzelingskrachten bevindt zich in het middenvlak van de trekker. Er wordt een kracht F_v uitgeoefend, waarbij

$$F_v = 20 M$$

De kracht F_v wordt tot vijf seconden na de beëindiging van elke visueel waarneembare beweging van de kantelbeveiliging uitgeoefend.

Indien het achterste deel van het dak van de kantelbeveiliging niet bestand is tegen de volledige verbrijzelingskracht, wordt de kracht uitgeoefend totdat het dak zodanig is vervormd dat het samenvalt met het vlak dat het bovenste deel van de kantelbeveiliging verbindt met het deel van de achterkant van de trekker dat de gekantelde trekker kan dragen.

De kracht wordt dan opgeheven en de verbrijzelingsbalk wordt verplaatst boven dat deel van de kantelbeveiliging dat de volledig gekantelde trekker zou dragen. Dan wordt de verbrijzelingskracht F_v opnieuw uitgeoefend.

3.2.1.5. **Verbrijzelingstest aan de voorkant**

De balk wordt over het voorste bovenste structurele deel of de voorste bovenste structurele delen van de kantelbeveiliging geplaatst en de resultante van de verbrijzelingskrachten bevindt zich in het middenvlak van de trekker. Er wordt een kracht F_v uitgeoefend, waarbij

$$F_v = 20 M$$

De kracht F_v wordt tot vijf seconden na de beëindiging van elke visueel waarneembare beweging van de kantelbeveiliging uitgeoefend.

Indien het voorste deel van het dak van de kantelbeveiliging niet bestand is tegen de volledige verbrijzelingskracht, wordt de kracht uitgeoefend totdat het dak zodanig is vervormd dat het samenvalt met het vlak dat het bovenste deel van de kantelbeveiliging verbindt met het deel van de voorkant van de trekker dat de gekantelde trekker kan dragen.

De kracht wordt dan opgeheven en de verbrijzelingsbalk wordt verplaatst boven dat deel van de kantelbeveiliging dat de volledig gekantelde trekker zal dragen. Dan wordt de verbrijzelingskracht F_v opnieuw uitgeoefend.

3.2.1.6. **Aanvullende overbelastingstest** (figuren 7.5 tot en met 7.7)

Als de kracht tijdens de laatste 5 % van de vervorming die wordt bereikt wanneer de vereiste energie door de kantelbeveiliging is geabsorbeerd, meer dan 3 % daalt, wordt er steeds een overbelastingstest uitgevoerd (zie figuur 7.6).

De overbelastingstest houdt de progressieve verhoging in van de horizontale belasting met telkens 5 % van de aanvankelijk vereiste energie tot maximaal 20 % de toegevoegde energie (zie figuur 7.7).

De overbelastingstest is bevredigend indien, na elke verhoging van de vereiste energie met 5, 10 of 15 %, de kracht bij een toename met 5 % minder dan 3 % daalt en meer blijft bedragen dan $0,8 F_{\max}$.

De overbelastingstest is bevredigend indien de kracht, nadat de kantelbeveiliging 20 %

toegevoegde energie heeft geabsorbeerd, meer bedraagt dan $0,8 F_{\max}$.

Extra barsten of scheuren en/of het binnendringen in de vrije zone of het ontbreken van de beveiliging van die zone als gevolg van elastische vervorming, zijn tijdens de overbelastingstest toegestaan. Na het opheffen van de belasting dringt de kantelbeveiliging echter niet binnen in de vrije zone, die volledig beschermd is.

3.2.1.7. **Aanvullende verbrijzelingstests**

Als er tijdens een verbrijzelingstest barsten of scheuren ontstaan die niet als verwaarloosbaar kunnen worden beschouwd, wordt meteen na de test die deze heeft veroorzaakt, een tweede soortgelijke verbrijzelingstest uitgevoerd, maar met een kracht van $1,2 F_v$.

3.2.2. **Te verrichten metingen**

3.2.2.1. Breuken en barsten

Na elke test worden alle structurele delen, verbindingen en bevestigingssystemen visueel onderzocht op breuken en barsten, waarbij kleine barsten in onbelangrijke delen buiten beschouwing worden gelaten.

3.2.2.2. Binnendringen in de vrije zone

Tijdens elke test wordt de kantelbeveiliging onderzocht om na te gaan of een deel ervan de vrije zone, zoals gedefinieerd in punt 1.6, is binnengedrongen.

Voorts valt de vrije zone niet buiten de bescherming van de kantelbeveiliging. Een deel ervan wordt geacht daarbuiten te vallen als het in contact zou zijn gekomen met het grondvlak wanneer de trekker in de botsrichting was gekanteld. Daartoe wordt ervan uitgegaan dat de voor- en achterbanden en de spoorbreedte de kleinste door de fabrikant opgegeven afmetingen hebben.

3.2.2.3. Elastische vervorming onder zijdelingse belasting

De elastische vervorming wordt gemeten op $(810 + a_v)$ mm boven het stoelindexpunt in het verticale vlak waarin de belasting wordt uitgeoefend. Voor deze meting wordt een soortgelijk apparaat gebruikt als hetgene dat wordt afgebeeld in figuur 7.4.

3.2.2.4. Permanente vervorming

Na de laatste verbrijzelingstest wordt de permanente vervorming van de kantelbeveiliging geregistreerd. Daartoe wordt vóór het begin van de test de plaats van de belangrijkste delen van de kantelbeveiliging ten opzichte van het stoelindexpunt bepaald.

3.3. ***Uitbreiding tot andere trekkersmodellen***

3.3.1. [Niet van toepassing]

Technische uitbreiding

3.3.2.

Wanneer de trekker, de kantelbeveiliging of de methode van bevestiging van de kantelbeveiliging op de trekker technische wijzigingen ondergaat, kan het keuringsstation dat de oorspronkelijke test heeft uitgevoerd, een "rapport van technische uitbreiding" afgeven in de volgende gevallen:

Uitbreiding van de testresultaten van de beveiliging tot andere trekkermodellen

3.3.2.1.

De belastings- en verbrijzelings tests hoeven niet op elk trekkermodel te worden uitgevoerd, op voorwaarde dat de kantelbeveiliging en de trekker voldoen aan de voorwaarden in de punten 3.3.2.1.1 tot en met 3.3.2.1.5.

De beveiliging is identiek aan de geteste beveiliging;

3.3.2.1.1.

3.3.2.1.2.

de vereiste energie overschrijdt de voor de oorspronkelijke test berekende energie met maximaal 5 %; deze grens van 5 % geldt ook voor uitbreidingen waarbij rupsbanden op dezelfde trekker worden vervangen door wielen;

3.3.2.1.3.

de wijze van bevestiging en de onderdelen van de trekker waarop de kantelbeveiliging wordt bevestigd, zijn identiek;

3.3.2.1.4.

alle onderdelen, zoals spatborden en motorkap, die als steun kunnen dienen voor de kantelbeveiliging, zijn identiek;

3.3.2.1.5.

de positie en de kritische afmetingen van de stoel binnen de kantelbeveiliging en de positie van de kantelbeveiliging ten opzichte van de trekker zijn zo dat de vrije zone tijdens de volledige duur van alle tests binnen de bescherming van de vervormde kantelbeveiliging blijft (dit wordt gecontroleerd aan de hand van dezelfde referentie van de vrije zone als in het oorspronkelijke testrapport, namelijk het stoelreferentiepunt [SRP] of het stoelindexpunt [SIP]).

3.3.2.2.

Uitbreiding van de testresultaten van de beveiliging tot gewijzigde modellen van de kantelbeveiliging

Deze procedure wordt gevolgd als de voorwaarden van punt 3.3.2.1 niet zijn vervuld; zij mag niet worden toegepast als de wijze van bevestiging van de kantelbeveiliging op de trekker niet volgens hetzelfde principe is (bv. rubberen steunen vervangen door een veersysteem):

3.3.2.2.1.

wijzigingen die de resultaten van de oorspronkelijke test niet beïnvloeden (bv. bevestiging door lassen van de montageplaat van een accessoire op een niet-kritische plaats op de kantelbeveiliging), toevoeging van stoelen met verschillende SIP-positie binnen de kantelbeveiliging (mits wordt gecontroleerd of de nieuwe vrije zone(s) tijdens de volledige duur van alle tests binnen de bescherming van de vervormde kantelbeveiliging blijft (blijven));

3.3.2.2.2.

wijzigingen die de resultaten van de oorspronkelijke test kunnen beïnvloeden zonder dat de aanvaardbaarheid van de kantelbeveiliging in gevaar wordt gebracht (bv. wijziging van een structureel onderdeel, een andere wijze van bevestiging van de kantelbeveiliging op de trekker); een valideringstest kan worden uitgevoerd en de testresultaten worden in het uitbreidingsrapport genoteerd.

Voor dit type uitbreiding worden de volgende grenzen vastgesteld:

3.3.2.2.2.1.

zonder valideringstest mogen niet meer dan vijf uitbreidingen worden geaccepteerd;

- 3.3.2.2.2. De resultaten van de valideringstest zullen worden geaccepteerd voor de uitbreiding, als alle goedkeuringsvoorwaarden van deze bijlage zijn vervuld en:
- als de na elke botstest gemeten vervorming niet meer dan $\pm 7\%$ (bij een dynamische test) afwijkt van de na elke botstest gemeten afwijking in het oorspronkelijke testrapport;
 - als de kracht die wordt gemeten wanneer bij de verschillende horizontale belastingstests het vereiste energieniveau is bereikt, niet meer dan $\pm 7\%$ afwijkt van de kracht die is gemeten toen dat niveau bij de oorspronkelijke test werd bereikt, en als de vervorming die wordt gemeten⁽³⁾ wanneer bij de verschillende horizontale belastingstests het vereiste energieniveau is bereikt, niet meer dan $\pm 7\%$ (bij een statische test) afwijkt van de vervorming die is gemeten toen dat niveau bij de oorspronkelijke test werd bereikt;
- 3.3.2.2.3. meer dan een wijziging van de kantelbeveiliging mag in een enkel uitbreidingsrapport worden opgenomen als het om verschillende opties van dezelfde kantelbeveiliging gaat, maar in een enkel uitbreidingsrapport kan maar één valideringstest worden geaccepteerd. De niet geteste opties moeten in een specifiek onderdeel van het uitbreidingsrapport worden beschreven;
- 3.3.2.2.3. verhoging van de door de fabrikant opgegeven referentiemassa voor een reeds geteste kantelbeveiliging. Als de fabrikant hetzelfde goedkeuringsnummer wil houden, kan een uitbreidingsrapport worden afgegeven nadat een valideringstest is uitgevoerd (in dat geval zijn de in punt 3.3.2.2.2 vermelde grenswaarden van $\pm 7\%$ niet van toepassing).
- 3.4. [Niet van toepassing]
- 3.5. *Prestaties van kantelbeveiligingen bij lage temperaturen*
- 3.5.1. Als aangegeven wordt dat de kantelbeveiliging bestand is tegen broos worden bij lage temperaturen, verstrekt de fabrikant de desbetreffende gegevens die in het rapport worden opgenomen.
- 3.5.2. De volgende voorschriften en procedures zijn bedoeld om kracht en weerstand te bieden tegen breuk door broosheid bij lage temperaturen. Voorgesteld wordt dat ten minste aan de volgende materiaaleisen wordt voldaan bij de beoordeling van de geschiktheid van de kantelbeveiliging bij de lage bedrijfstemperaturen die in sommige landen heersen.
- 3.5.2.1. De bouten en moeren die worden gebruikt om de kantelbeveiliging op de trekker te bevestigen en structurele delen van de kantelbeveiliging met elkaar te verbinden, moeten de nodige eigenschappen bezitten om bestand te zijn tegen lage temperaturen.
- 3.5.2.2. Alle bij de fabricage van structurele en montagedelen gebruikte laselektroden moeten compatibel zijn met het materiaal van de kantelbeveiliging zoals beschreven in punt 3.5.2.3.
- 3.5.2.3. Het voor structurele delen van de kantelbeveiliging gebruikte staal heeft een bepaalde hardheid en bezit ten minste de volgens Charpy V-Notch vereiste botsenergie, zoals aangegeven in tabel 7.1. De staalsoort en -kwaliteit worden aangegeven overeenkomstig ISO 630:1995.
- Staal met een walsdikte van minder dan 2,5 mm en een koolstofgehalte van minder dan 0,2 % wordt geacht aan dit voorschrift te voldoen.
- Structurele delen van de kantelbeveiliging die niet van staal zijn, bieden een soortgelijke

botsweerstand bij lage temperaturen.

3.5.2.4.

Bij het testen van de volgens Charpy V-Notch vereiste botsenergie heeft het monster in ieder geval de grootste van de in tabel 7.1 vermelde, door het materiaal toegestane afmetingen.

3.5.2.5.

De tests volgens Charpy V-Notch vinden plaats volgens de procedure in ASTM A 370-1979, behalve bij monsters die de in tabel 7.1 vermelde afmetingen hebben.

Afmetingen van het monster	Energie bij	Energie bij
	– 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

Tabel 7.1
Minimale botsenergie volgens Charpy V-Notch

- ^{a)} Geeft de geprefereerde afmetingen aan. Het monster heeft in ieder geval de grootste, door het materiaal toegestane afmetingen.
- ^{b)} Bij – 20 °C is 2,5 maal meer energie vereist dan bij – 30 °C. Andere factoren die de botsenergiesterkte beïnvloeden, zijn o.m. walsrichting, treksterkte, korreloriëntatie en lassen. Bij het selecteren en gebruikmaken van staal wordt met deze factoren rekening gehouden.

3.5.2.6.

Als alternatief voor deze procedure kan gekalmeerd of halfgekalmeerd staal worden gebruikt, waarvan de specificaties worden verstrekt. De staalsoort en -kwaliteit worden aangegeven overeenkomstig ISO 630:1995, Amd 1:2003.

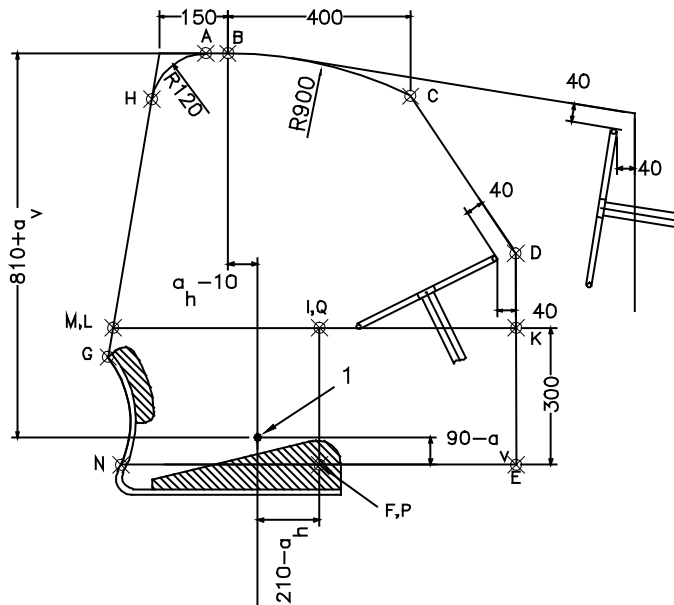
3.5.2.7. Monsters moeten in de lengterichting worden genomen uit platte, buisvormige of structurele delen voordat deze voor gebruik in de kantelbeveiliging worden vervormd of gelast. Monsters van buisvormige of structurele delen moeten worden genomen uit het midden van de kant met de grootste afmeting en mogen geen lasnaden bevatten.

3.6. [Niet van toepassing]

Figuur 7.1

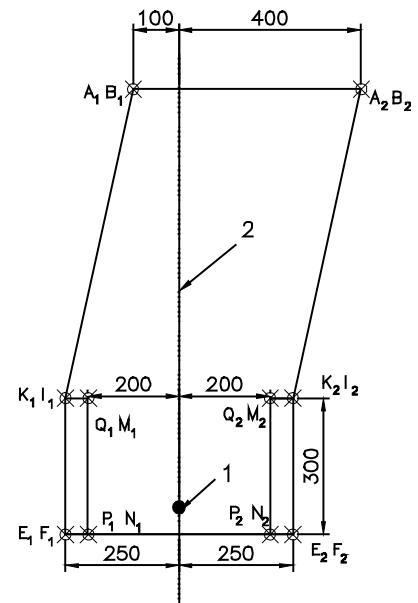
Vrije zone

afmetingen in mm



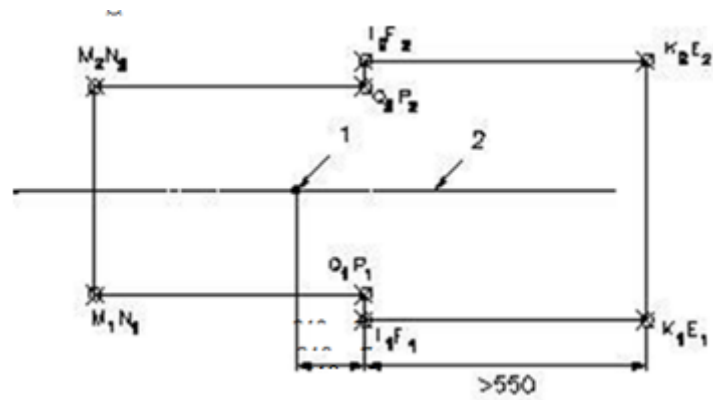
Figuur 7.1.a

Zijaanzicht
doorsnede in het referentievlak



Figuur 7.1.b

Achteraanzicht



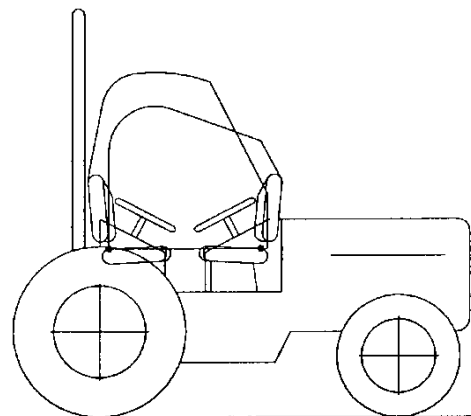
Figuur 7.1.c

Bovenaanzicht

1 – stoelindexpunt
2 – referentievlak

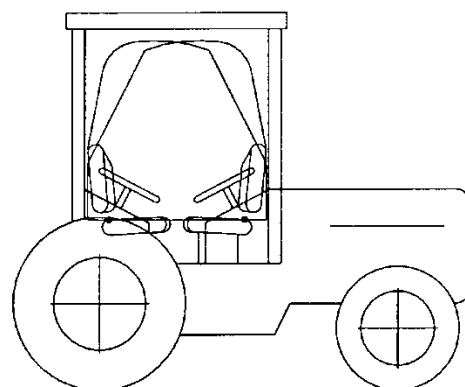
Figuur 7.2.a

**Vrije zone bij trekkers met omkeerbare zitplaats:
rolbeugel met twee stijlen**



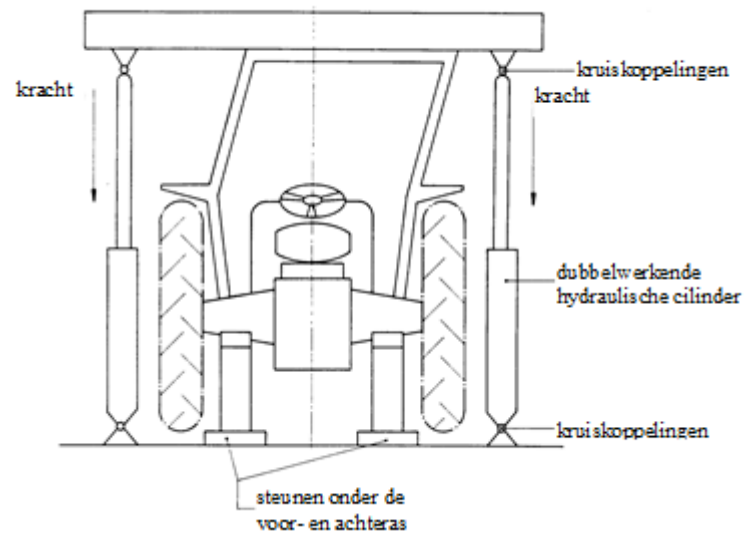
Figuur 7.2.b

**Vrije zone bij trekkers met omkeerbare zitplaats:
andere typen kantelbeveiliging**



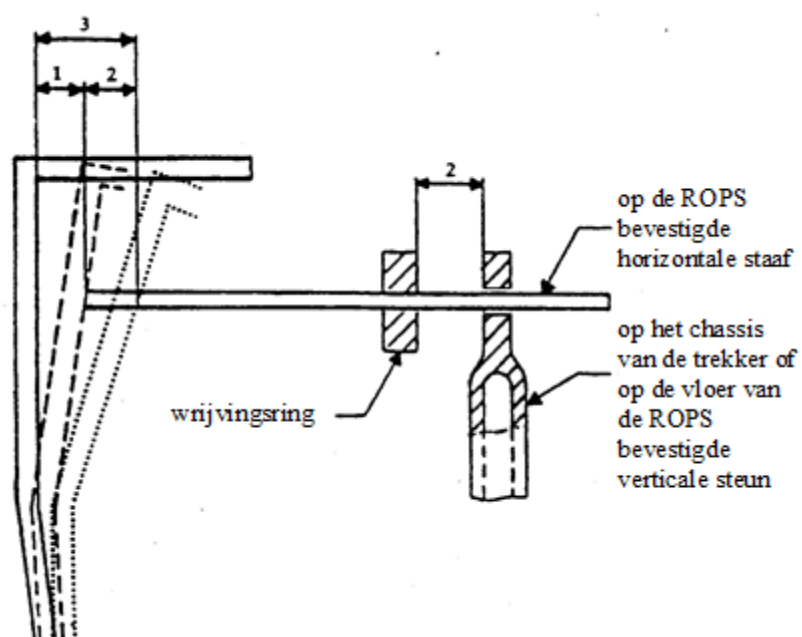
Figuur 7.3

Voorbeeld van een opstelling voor de verbrijzelings test van de trekker



Figuur 7.4

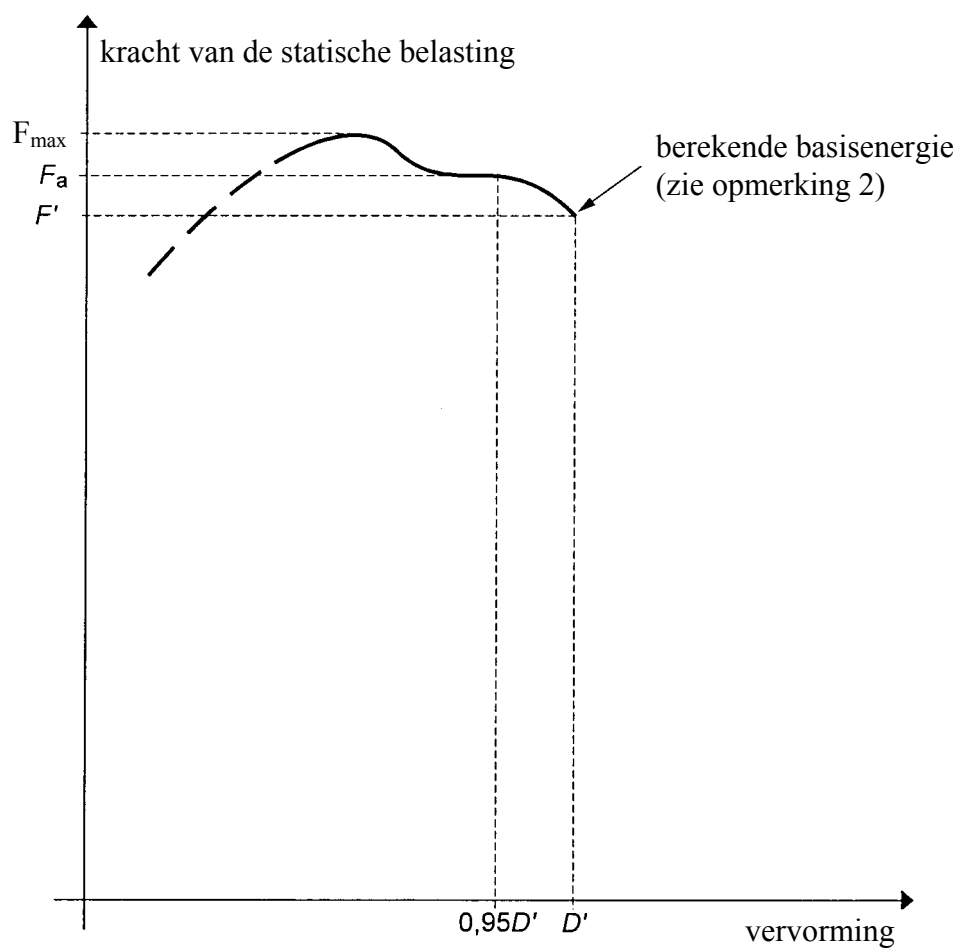
Voorbeeld van een apparaat voor het meten van de elastische vervorming



- 1 – permanente vervorming
- 2 – elastische vervorming
- 3 – totale vervorming (permanente + elastische vervorming)

Figuur 7.5

**Kracht/vervormingscurve,
overbelastingstest niet noodzakelijk**

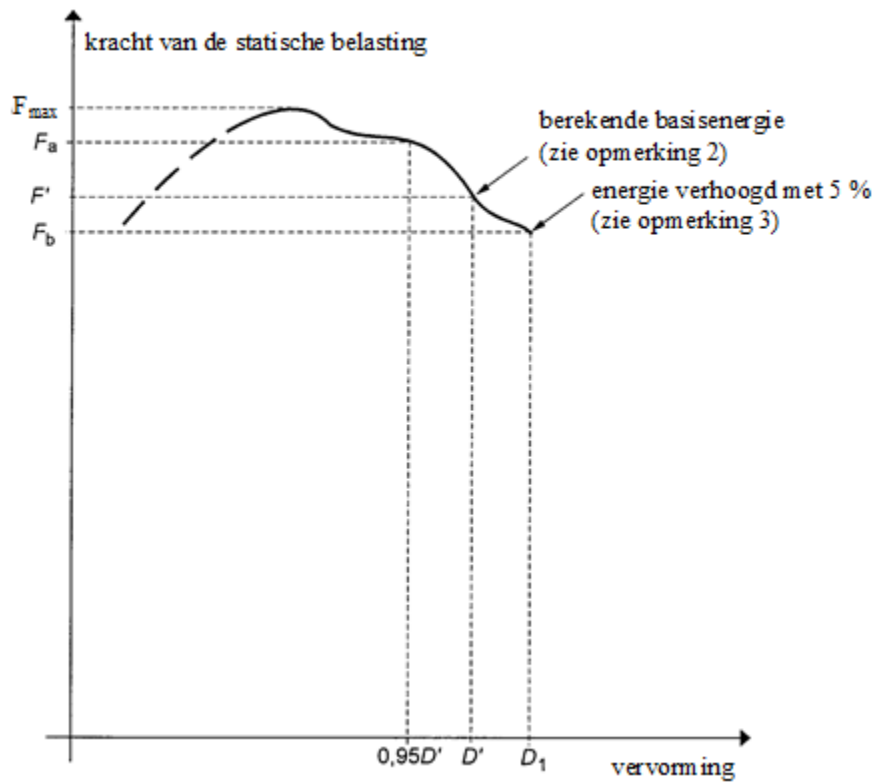


Opmerkingen:

1. plaats F_a ten opzichte van $0,95 D'$
2. overbelastingstest niet noodzakelijk als $F_a \leq 1,03 F'$

Figuur 7.6

**Kracht/vervormingscurve,
overbelastingstest noodzakelijk**

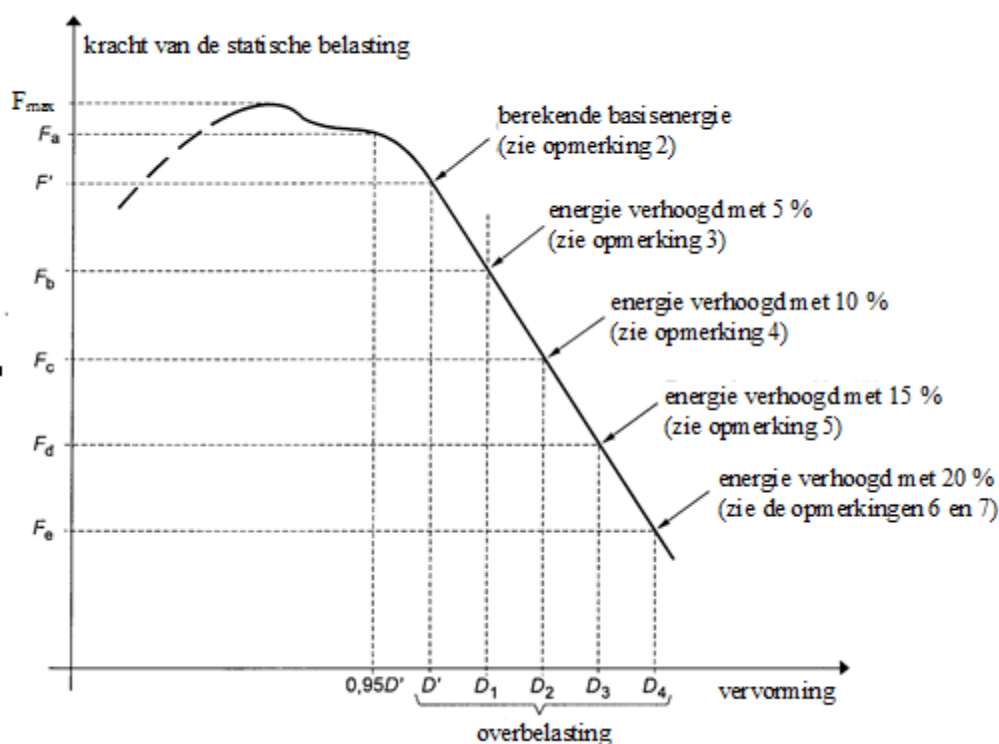


Opmerkingen:

1. plaats F_a ten opzichte van $0,95 D'$
2. overbelastingstest noodzakelijk als $F_a > 1,03 F'$
3. resultaat overbelastingstest bevredigend als $F_b > 0,97 F'$ en $F_b > 0,8 F_{max}$

Figuur 7.7

**Kracht/vervormingscurve,
de overbelastingstest moet worden voortgezet**



Opmerkingen:

1. plaats F_a ten opzichte van $0,95 D'$
2. overbelastingstest noodzakelijk als $F_a > 1,03 F'$
3. $F_b < 0,97 F'$, dus extra overbelasting is noodzakelijk
4. $F_c < 0,97 F_b$, dus extra overbelasting is noodzakelijk
5. $F_d < 0,97 F_c$, dus extra overbelasting is noodzakelijk
6. resultaat overbelastingstest bevredigend als $F_e > 0,8 F_{max}$
7. test niet doorstaan als de belasting in gelijk welke fase onder $0,8 F_{max}$ zakt

B2. ALTERNATIEVE DYNAMISCHE TESTPROCEDURE

In dit deel wordt de dynamische testprocedure beschreven die als alternatief dient voor de statische testprocedure in deel B1.

4. REGELS EN AANWIJZINGEN

- 4.1. Voorwaarden voor het testen van de sterkte van kantelbeveiligingen en de bevestiging ervan op trekkers**
- 4.1.1. Algemene voorschriften**
Zie de voorschriften voor de statische tests in deel B1.
- 4.1.2. Tests**
- 4.1.2.1. Volgorde van de tests volgens de dynamische procedure**
Afgezien van de in de punten 4.2.1.6 en 4.2.1.7 vermelde aanvullende tests worden de tests in deze volgorde uitgevoerd:
- 1) botsing aan de achterkant van de kantelbeveiliging**
(zie punt 4.2.1.1)
 - 2) verbrijzelings test aan de achterkant**
(zie punt 4.2.1.4)
 - 3) botsing aan de voorkant van de kantelbeveiliging**
(zie punt 4.2.1.2)
 - 4) botsing aan de zijkant van de kantelbeveiliging**
(zie punt 4.2.1.3)
 - 5) verbrijzelings test aan de voorkant van de kantelbeveiliging**
(zie punt 4.2.1.5)
- 4.1.2.2. Algemene voorschriften**
- 4.1.2.2.1.** Als tijdens de test een deel van de bevestiging op de trekker breekt of beweegt, wordt de test herhaald.
- 4.1.2.2.2.** Tijdens de tests mogen geen reparaties of verstellingen aan de trekker of de kantelbeveiliging worden uitgevoerd.
- 4.1.2.2.3.** Tijdens de tests staat de versnellingsbak van de trekker in neutraal en zijn de remmen los.
- 4.1.2.2.4.** Als de trekker is uitgerust met een veersysteem tussen de carrosserie en de wielen, wordt dit tijdens de tests geblokkeerd.
- 4.1.2.2.5.** Voor de eerste botsing aan de achterkant van de kantelbeveiliging wordt die kant gekozen die volgens de testinstanties tot gevolg zal hebben dat de reeks bots- en belastingstests onder de voor de kantelbeveiliging meest ongunstige omstandigheden plaatsvindt. De laterale botsing en die aan de achterkant worden uitgevoerd aan weerszijden van het middenlangsvlak van de kantelbeveiliging. Zowel de frontale als de laterale botsing wordt aan dezelfde kant van het middenlangsvlak van de kantelbeveiliging uitgevoerd.
- 4.1.3. Goedkeuringsvoorwaarden**
- 4.1.3.1.** Een kantelbeveiliging wordt geacht aan de voorschriften inzake sterkte te voldoen, als

zij aan de volgende voorwaarden voldoet:

- 4.1.3.1.1. na elke test vertoont zij geen scheuren of barsten zoals gedefinieerd in punt 4.2.1.2.1. Als er tijdens de test significante scheuren of barsten optreden, wordt na de test die deze heeft veroorzaakt, meteen een nieuwe bots- of verbrijzelings-test uitgevoerd zoals gedefinieerd in punt 4.2.1.6 of 4.2.1.7;
- 4.1.3.1.2. tijdens andere tests dan de overbelastingstest mag geen enkel deel van de kantelbeveiliging de in punt 1.6 gedefinieerde vrije zone binnendringen;
- 4.1.3.1.3. tijdens andere tests dan de overbelastingstest worden alle delen van de vrije zone door de inrichting beveiligd overeenkomstig punt 4.2.2.2;
- 4.1.3.1.4. tijdens de tests mag de kantelbeveiliging geen druk uitoefenen op de structuur van de stoel;
- 4.1.3.1.5. De overeenkomstig punt 4.2.2.3 gemeten elastische vervorming bedraagt minder dan 250 mm.
- 4.1.3.2. Er zijn geen accessoires die gevaar opleveren voor de bestuurder. Er zijn geen uitstekende delen of accessoires die de bestuurder bij het kantelen van de trekker kunnen verwonden, en ook geen accessoires of delen waardoor hij bij vervorming van de kantelbeveiliging bijvoorbeeld met een been of voet bekneld kan raken.

4.1.4. [Niet van toepassing]

4.1.5. Apparatuur en uitrusting voor dynamische tests

4.1.5.1. Slingerblok

4.1.5.1.1. Een blok dat als slinger dient, wordt met twee kettingen of kabels opgehangen aan draaipunten op niet minder dan 6 m boven de grond. De hoogte van het blok en de hoek tussen het blok en de draagkettingen of -kabels kunnen apart worden ingesteld.

4.1.5.1.2. De massa van het slingerblok bedraagt $2\,000 \pm 20$ kg, exclusief die van de kettingen of kabels die zelf niet meer dan 100 kg mogen wegen. De lengte van de zijden van het botsvlak bedraagt 680 ± 20 mm (zie figuur 7.18). Het blok wordt zo gevuld dat de plaats van het zwaartepunt constant is en samenvalt met het meetkundig middelpunt van het parallellepipedum.

4.1.5.1.3. Het parallellepipedum wordt met het systeem dat het naar achteren trekt verbonden door een snellosmechanisme dat zo is ontworpen en geplaatst dat het slingerblok kan worden gelost zonder dat het parallellepipedum gaat slingeren om zijn horizontale as, loodrecht op de door de slinger beschreven baan.

4.1.5.2. Slingersteunen

De draaipunten van de slinger worden zo stevig bevestigd dat de verplaatsing ervan in gelijk welke richting niet meer dan 1 % van de valhoogte bedraagt.

4.1.5.3. Bevestigingen

4.1.5.3.1. Verankeringsrails die de vereiste spoorbreedte hebben en in alle afgebeelde gevallen het voor het vastmaken van de trekker benodigde oppervlak bestrijken (zie de figuren 7.19,

7.20 en 7.21), worden stevig bevestigd aan een niet-meegevende bodemplaat onder de slinger.

4.1.5.3.2. De trekker wordt aan de rails vastgemaakt met rondstrengkabel met vezelkern, uitvoering 6 x 19 overeenkomstig ISO 2408:2004, en een nominale diameter van 13 mm. De metalen strengen hebben een maximale treksterkte van 1770 MPa.

4.1.5.3.3. Het centrale draaipunt van een gelede trekker wordt bij alle tests op passende wijze ondersteund en vastgezet. Bij de laterale botstest wordt het draaipunt ook aan de tegenovergestelde kant gestut. De voor- en achterwielen of de rupsbanden hoeven zich niet op één lijn te bevinden, als zo de kabels makkelijker op passende wijze kunnen worden aangebracht.

4.1.5.4. Wielstut en balk

4.1.5.4.1. Als stut voor de wielen tijdens de botstests (zie de figuren 7.19, 7.20 en 7.21) wordt een vierkante zachthouten balk gebruikt met een zijde van 150 mm.

4.1.5.4.2. Tijdens de laterale botstests wordt een zachthouten balk op de vloer bevestigd om de velg van het wiel aan de tegenovergestelde kant te blokkeren (zie figuur 7.21).

4.1.5.5. Stutten en bevestigingen voor gelede trekkers

4.1.5.5.1. Bij gelede trekkers wordt gebruikgemaakt van extra stutten en bevestigingen. Deze moeten ervoor zorgen dat het gedeelte van de trekker waarop de kantelbeveiliging is gemonteerd, even stijf is als dat van een niet-gelede trekker.

4.1.5.5.2. Aanvullende specifieke details voor zowel de botstests als de verbrijzelings tests worden in punt 4.2.1 verstrekt.

4.1.5.6. Bandenspanning en doorbuiging van de banden

4.1.5.6.1. De banden van de trekker bevatten geen vloeibare ballast en worden opgepompt tot de spanning die door de fabrikant van de trekker voor terreinwerkzaamheden is voorgeschreven.

4.1.5.6.2. De bevestigingskabels worden in elk afzonderlijk geval zo aangespannen dat de doorbuiging van de banden gelijk is aan 12 % van de hoogte van de bandwand (de afstand tussen de grond en het onderste punt van de velg) vóór het aanspannen.

4.1.5.7. Opstelling voor de verbrijzelings test

Een opstelling zoals in figuur 7.3 kan op een kantelbeveiliging een neerwaartse kracht uitoefenen door middel van een ongeveer 250 mm brede stijve balk die via kruiskoppelingen met het belastingsmechanisme is verbonden. Er wordt voor passende assteunen gezorgd, zodat de verbrijzelingskracht niet op de banden van de trekker wordt uitgeoefend.

4.1.5.8. Meetapparatuur

De volgende meetapparatuur is vereist:

- 4.1.5.8.1. een toestel voor het meten van de elastische vervorming (het verschil tussen de maximale tijdelijke vervorming en de permanente vervorming, zie figuur 7.4);
- 4.1.5.8.2. een toestel om te controleren of de kantelbeveiliging niet in de vrije zone is binnengedrongen en of deze zone tijdens de test binnen de kantelbeveiliging is gebleven (zie punt 4.2.2.2).

4.2. *Dynamische testprocedure*

4.2.1. Botstests en verbrijzelingstests

4.2.1.1. Botsing aan de achterkant

- 4.2.1.1.1. De trekker wordt ten opzichte van het slingerblok zo geplaatst dat het blok tegen de kantelbeveiliging slaat wanneer het botsvlak van het blok en de draagkettingen of -kabels met het verticale vlak A een hoek maken die gelijk is aan $M/100$ en maximaal 20° bedraagt, tenzij de kantelbeveiliging tijdens de vervorming op het contactpunt een grotere hoek maakt met de verticaal. In dit geval wordt het botsvlak van het blok met een extra steun zo ingesteld dat het op het ogenblik van maximale vervorming op het botspunt evenwijdig is aan de kantelbeveiliging, waarbij de draagkettingen of -kabels bovenvermelde hoek met de verticaal blijven maken.

De hoogte van het blok wordt aangepast en de nodige maatregelen worden genomen om te voorkomen dat het blok rond het botspunt gaat draaien.

Het botspunt is dat deel van de kantelbeveiliging dat bij een achterwaartse kanteling van de trekker waarschijnlijk het eerst de grond zal raken, normaal gesproken dus de bovenrand. Het zwaartepunt van het blok ligt op $1/6$ van de breedte van de bovenkant van de kantelbeveiliging tot de binnenkant van een verticaal vlak dat evenwijdig is aan het middenvlak van de trekker en de buitenste rand van de bovenkant van de kantelbeveiliging raakt.

Als de kantelbeveiliging op dit punt gebogen is of uitsteekt, worden wiggen toegevoegd om de botsing daar te laten plaatsvinden, zonder daardoor de kantelbeveiliging te versterken.

- 4.2.1.1.2. De trekker wordt met vier kabels, één aan elk uiteinde van beide assen, op de grond vastgezet op de in figuur 7.19 aangegeven wijze. De voorste en de achterste bevestigingspunten bevinden zich zo ver van de trekker dat de kabels een hoek van minder dan 30° maken met de grond. Voorts worden de achterste bevestigingen zo aangebracht dat het punt waar beide kabels samenkomen, ligt in het verticale vlak waarin het zwaartepunt van het slingerblok zijn baan beschrijft.

De kabels worden zo aangespannen dat de in punt 4.1.5.6.2 aangegeven doorbuiging van de banden wordt verkregen. Na het aanspannen van de kabels wordt de stutbalk vast tegen de voorkant van de achterwielen aangedrukt en dan op de grond vastgemaakt.

- 4.2.1.1.3. Bij gelede trekkers wordt het scharnierpunt bovendien ondersteund door een vierkante houten balk met een zijde van ten minste 100 mm, die stevig op de grond wordt

vastgemaakt.

- 4.2.1.1.4. Het slingerblok wordt zo ver naar achteren getrokken dat de hoogte van zijn zwaartepunt boven het botspunt wordt verkregen met een van de volgende twee formules:

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

of

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

Dan wordt het slingerblok losgelaten en slaat het tegen de kantelbeveiliging.

- 4.2.1.1.5. Bij trekkers met omkeerbare bestuurdersplaats (stoel en stuurwiel omkeerbaar) is de hoogte de grootste volgens een van de bovenstaande of de volgende formules:

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

bij trekkers met een referentiemassa van minder dan 2 000 kg;

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

bij trekkers met een referentiemassa van meer dan 2 000 kg.

- 4.2.1.2. Botsing aan de voorkant

- 4.2.1.2.1. De trekker wordt ten opzichte van het slingerblok zo geplaatst dat het blok tegen de kantelbeveiliging slaat wanneer het botsvlak van het blok en de draagkettingen of -kabels met het verticale vlak A een hoek maken die gelijk is aan $M/100$ en maximaal 20° bedraagt, tenzij de kantelbeveiliging tijdens de vervorming op het contactpunt een grotere hoek maakt met de verticaal. In dit geval wordt het botsvlak van het blok met een extra steun zo ingesteld dat het op het ogenblik van maximale vervorming op het botspunt evenwijdig is aan de kantelbeveiliging, waarbij de draagkettingen of -kabels bovenvermelde hoek met de verticaal blijven maken.

De hoogte van het slingerblok wordt aangepast en de nodige maatregelen worden genomen om te voorkomen dat het blok rond het botspunt gaat draaien.

Het botspunt is dat deel van de kantelbeveiliging dat bij een zijwaartse kanteling van de vooruitrijdende trekker waarschijnlijk het eerst de grond zal raken, normaal gesproken dus de bovenrand. Het zwaartepunt van het blok ligt op $1/6$ van de breedte van de bovenkant van de kantelbeveiliging tot de binnenkant van een verticaal vlak dat evenwijdig is aan het middenvlak van de trekker en de buitenste rand van de bovenkant van de kantelbeveiliging raakt.

Als de kantelbeveiliging op dit punt gebogen is of uitsteekt, worden wiggen toegevoegd om de botsing daar te laten plaatsvinden, zonder daardoor de kantelbeveiliging te versterken.

- 4.2.1.2.2. De trekker wordt met vier kabels, één aan elk uiteinde van beide assen, op de grond vastgezet op de in figuur 7.20 aangegeven wijze. De voorste en de achterste bevestigingspunten bevinden zich zo ver van de trekker dat de kabels een hoek van

minder dan 30° maken met de grond. Voorts worden de achterste bevestigingen zo aangebracht dat het punt waar beide kabels samenkomen, ligt in het verticale vlak waarin het zwaartepunt van het slingerblok zijn baan beschrijft.

De kabels worden zo aangespannen dat de in punt 4.1.5.6.2 aangegeven doorbuiging van de banden wordt verkregen. Na het aanspannen van de kabels wordt de stutbalk vast tegen de achterkant van de achterwielen aangedrukt en dan op de grond vastgemaakt.

4.2.1.2.3. Bij gelede trekkers wordt het scharnierpunt bovendien ondersteund door een vierkante houten balk met een zijde van ten minste 100 mm, die stevig op de grond wordt vastgemaakt.

4.2.1.2.4. Het slingerblok wordt zo ver naar achteren getrokken dat de hoogte van zijn zwaartepunt boven het botspunt wordt verkregen met een van de volgende twee formules, naargelang de referentiemassa van het samenstel dat aan de tests wordt onderworpen:

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

bij trekkers met een referentiemassa van minder dan 2 000 kg;

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

bij trekkers met een referentiemassa van meer dan 2 000 kg.

Dan wordt het slingerblok losgelaten en slaat het tegen de kantelbeveiliging.

4.2.1.2.5. Bij trekkers met omkeerbare bestuurdersplaats (stoel en stuurwiel omkeerbaar):

- als de kantelbeveiliging een achteraan geplaatste rolbeugel is met twee stijlen, wordt de bovenstaande formule toegepast;
- bij andere kantelbeveiligingstypen is de hoogte de grootste volgens de toegepaste bovenstaande en de gekozen onderstaande formule:

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

of

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

Dan wordt het slingerblok losgelaten en slaat het tegen de kantelbeveiliging.

4.2.1.3. Botsing aan de zijkant

4.2.1.3.1. De trekker wordt ten opzichte van het slingerblok zo geplaatst dat het blok tegen de kantelbeveiliging slaat wanneer het botsvlak van het blok en de draagkettingen of -kabels verticaal zijn, tenzij de kantelbeveiliging tijdens de vervorming op het contactpunt een hoek van minder dan 20° vormt met de verticaal. In dit geval wordt het botsvlak van het blok met een extra steun zo ingesteld dat het op het ogenblik van maximale vervorming op het botspunt evenwijdig is aan de kantelbeveiliging, waarbij de draagkettingen of -kabels bij de botsing verticaal blijven.

4.2.1.3.2. De hoogte van het slingerblok wordt aangepast en de nodige maatregelen worden

genomen om te voorkomen dat het blok rond het botspunt gaat draaien.

4.2.1.3.3. Het botspunt is dat deel van de kantelbeveiliging dat bij een ongeval met zijwaartse kanteling van de trekker waarschijnlijk het eerst de grond zal raken, normaal gesproken dus de bovenrand. Tenzij vaststaat dat een ander deel van deze rand eerst de grond zal raken, is het botspunt gelegen in het vlak dat loodrecht staat op het middenvlak en 60 mm vóór het stoelindexpunt loopt, waarbij de stoel zich in de lengterichting in de middelste stand bevindt.

4.2.1.3.4. Bij trekkers met omkeerbare bestuurdersplaats (stoel en stuurwiel omkeerbaar) ligt het botspunt in het vlak dat loodrecht staat op het middenvlak en loopt door het middelpunt van het segment dat de door de twee verschillende standen van het stuurwiel en de stoel bepaalde stoelindexpunten met elkaar verbindt. Bij kantelbeveiligingen met twee stijlen vindt de botsing plaats op een van de twee stijlen.

4.2.1.3.5. De wielen aan de zijde van de trekker waar de botsing gaat plaatsvinden, worden op de grond vastgezet met kabels die aan die kant over de uiteinden van de voor- en de achteras lopen. De kabels worden zo aangespannen dat de in punt 4.1.5.6.2 aangegeven doorbuiging van de banden wordt verkregen.

Na het aanspannen van de kabels wordt de stutbalk op de grond tegen de banden aan de zijde tegenover de botskant aangedrukt en dan op de grond vastgemaakt. Misschien moeten twee balken of wiggen worden gebruikt, als de buitenzijden van de voor- en de achterband zich niet in hetzelfde verticale vlak bevinden. De stut wordt dan, zoals aangegeven in figuur 7.21, tegen de velg van het zwaarst belaste wiel aan de zijde tegenover de botskant aangebracht, stevig tegen de velg aangedrukt en vervolgens aan de onderkant vastgemaakt. De stutbalk is zo lang dat hij, wanneer hij tegen de velg is geplaatst, met de grond een hoek van $30 \pm 3^\circ$ maakt. Bovendien is de balk zo mogelijk 20 tot 25 maal zo lang als dik en bedraagt de breedte twee- tot driemaal de dikte. De stutten hebben aan beide uiteinden de vorm die in figuur 7.21 in detail is aangegeven.

4.2.1.3.6. Bij gelede trekkers wordt het scharnierpunt bovendien door een vierkante houten balk met een zijde van ten minste 100 mm ondersteund en zijdelings geschraagd door een steun zoals de tegen het achterwiel aangeduwde stutbalk in punt 4.2.1.3.5. Het scharnierpunt wordt dan stevig op de grond vastgezet.

4.2.1.3.7. Het slingerblok wordt zo ver naar achteren getrokken dat de hoogte van zijn zwaartepunt boven het botspunt wordt verkregen met een van de volgende twee formules, naargelang de referentiemassa van het samenstel dat aan de tests wordt onderworpen:

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

bij trekkers met een referentiemassa van minder dan 2 000 kg;

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

bij trekkers met een referentiemassa van meer dan 2 000 kg.

4.2.1.3.8. Bij trekkers met omkeerbare bestuurdersplaats (stoel en stuurwiel omkeerbaar):

- als de kantelbeveiliging een achteraan geplaatste rolbeugel is met twee stijlen, is de hoogte de grootste volgens de van toepassing zijnde

bovenstaande en onderstaande formule:

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

bij trekkers met een referentiemassa van minder dan 2 000 kg;

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

bij trekkers met een referentiemassa van meer dan 2 000 kg;

- bij andere kantelbeveiligingstypen is de hoogte de grootste volgens de van toepassing zijnde bovenstaande en onderstaande formule:

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

bij trekkers met een referentiemassa van minder dan 2 000 kg;

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

bij trekkers met een referentiemassa van meer dan 2 000 kg.

Dan wordt het slingerblok losgelaten en slaat het tegen de kantelbeveiliging.

4.2.1.4. Verbrijzelingstest aan de achterkant

Alle voorschriften zijn dezelfde als die in punt 3.2.1.4 van deel B1 van deze bijlage.

4.2.1.5. Verbrijzelingstest aan de voorkant

Alle voorschriften zijn dezelfde als die in punt 3.2.1.5 van deel B1 van deze bijlage.

4.2.1.6. Aanvullende botstests

Als er tijdens een botstest niet te verwaarlozen breuken of scheuren ontstaan, wordt een tweede soortgelijke test, maar met een valhoogte van

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

verricht, en wel meteen na de botstests die deze hebben veroorzaakt, waarbij "a" de verhouding tussen de permanente vervorming (**Dp**) en de elastische vervorming (**De**) is:

$$a = Dp/De$$

gemeten op het bots punt. De extra permanente vervorming als gevolg van de tweede botsing mag niet meer dan 30 % bedragen van de permanente vervorming als gevolg van de eerste botsing.

Om de aanvullende test te kunnen uitvoeren, moet de elastische vervorming tijdens alle

botstests worden gemeten.

4.2.1.7. Aanvullende verbrijzelingstests

Als er tijdens een verbrijzelingstest significante barsten of scheuren ontstaan, wordt meteen na de verbrijzelingstest die deze heeft veroorzaakt, een tweede soortgelijke verbrijzelingstest uitgevoerd, waarbij de uitgeoefende kracht gelijk is aan $1,2 F_v$.

4.2.2. Te verrichten metingen

4.2.2.1. Breuken en barsten

Na elke test worden alle structurele delen, verbindingen en bevestigingssystemen visueel onderzocht op breuken en barsten, waarbij kleine barsten in onbelangrijke delen buiten beschouwing worden gelaten.

Door de kanten van het slingergewicht veroorzaakte scheuren worden buiten beschouwing gelaten.

4.2.2.2. Binnendringen in de vrije zone

Tijdens elke test wordt de kantelbeveiliging onderzocht om na te gaan of een deel ervan de vrije zone rond de bestuurdersstoel, zoals gedefinieerd in punt 1.6, is binnengedrongen.

Voorts mag de vrije zone niet buiten de bescherming van de kantelbeveiliging vallen. Zij wordt geacht daarbuiten te vallen als gelijk welk deel ervan in contact zou zijn gekomen met de vlakke grond wanneer de trekker was gekanteld in de richting van waaruit de testbelasting wordt uitgeoefend. Daartoe wordt ervan uitgegaan dat de voor- en achterbanden en de spoorbreedte de kleinste door de fabrikant opgegeven standaardafmetingen hebben.

4.2.2.3. Elastische vervorming (bij zijdelingse botsing)

De elastische vervorming wordt gemeten op $(810 + a_v)$ mm boven het stoelindexpunt in het verticale vlak waarin de belasting wordt uitgeoefend. Voor deze meting wordt een soortgelijk apparaat gebruikt als hetgene dat wordt afgebeeld in figuur 7.4.

4.2.2.4. Permanente vervorming

Na de laatste verbrijzelingstest wordt de permanente vervorming van de kantelbeveiliging geregistreerd. Daartoe wordt vóór het begin van de test de plaats van de belangrijkste delen van de kantelbeveiligingsvoorziening ten opzichte van het stoelindexpunt bepaald.

4.3. Uitbreiding tot andere trekkermodellen

Alle voorschriften zijn dezelfde als die in punt 3.3 van deel B1 van deze bijlage.

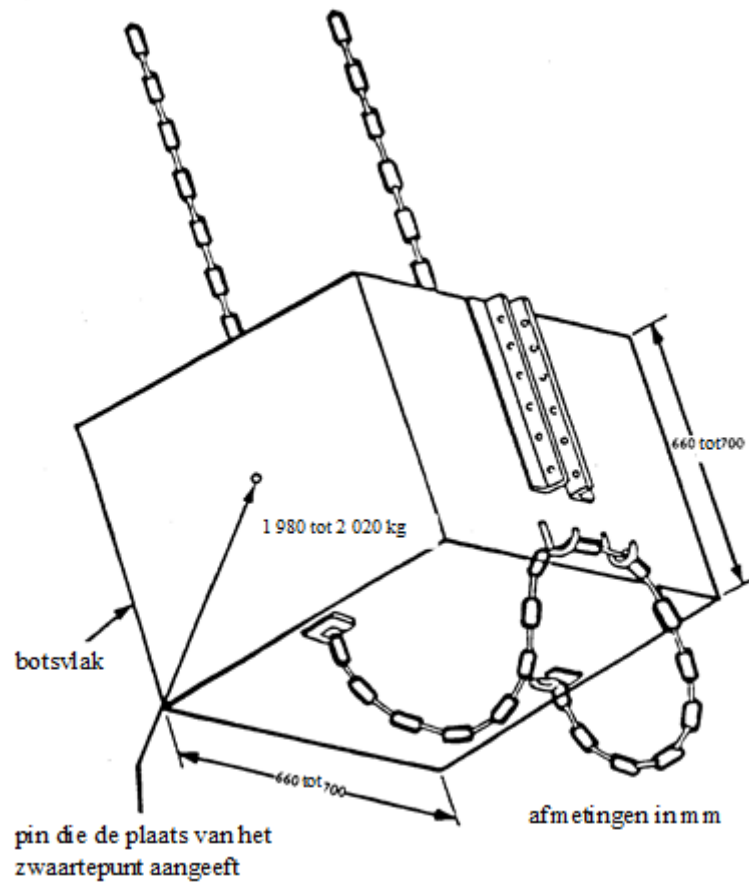
4.4. [Niet van toepassing]

4.5. Prestaties van kantelbeveiligingen bij lage temperaturen

Alle voorschriften zijn dezelfde als die in punt 3.5 van deel B1 van deze bijlage.

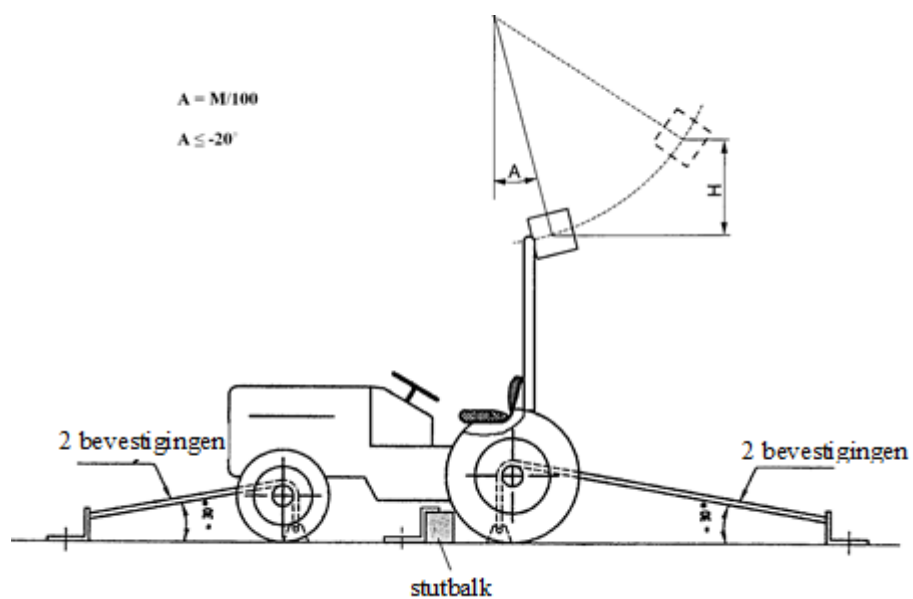
Figuur 7.18

Slingerblok en de draagkettingen of -kabels ervan



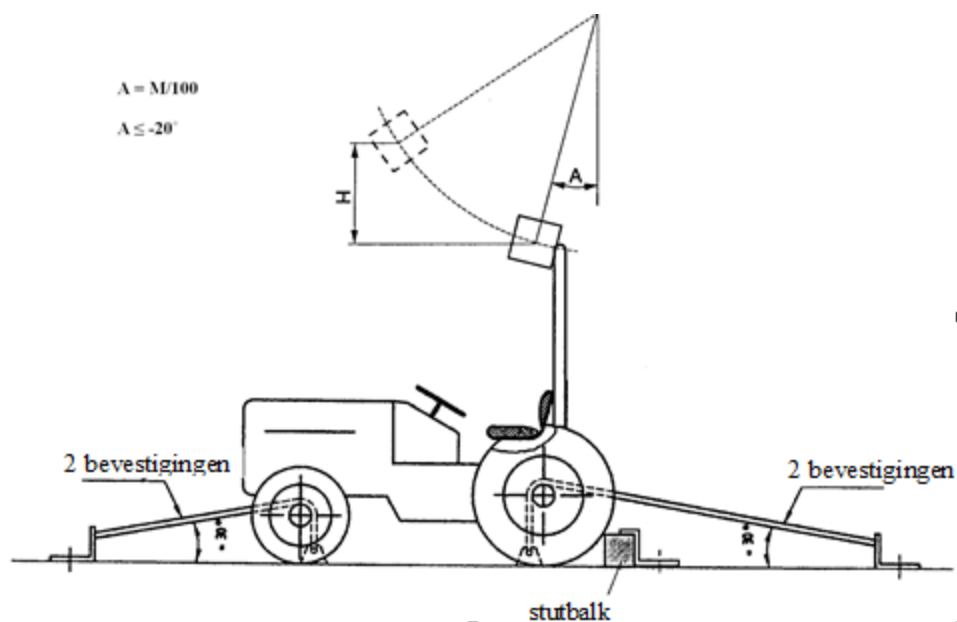
Figuur 7.19

Voorbeeld van de bevestiging van de trekker (botsing aan de achterkant)



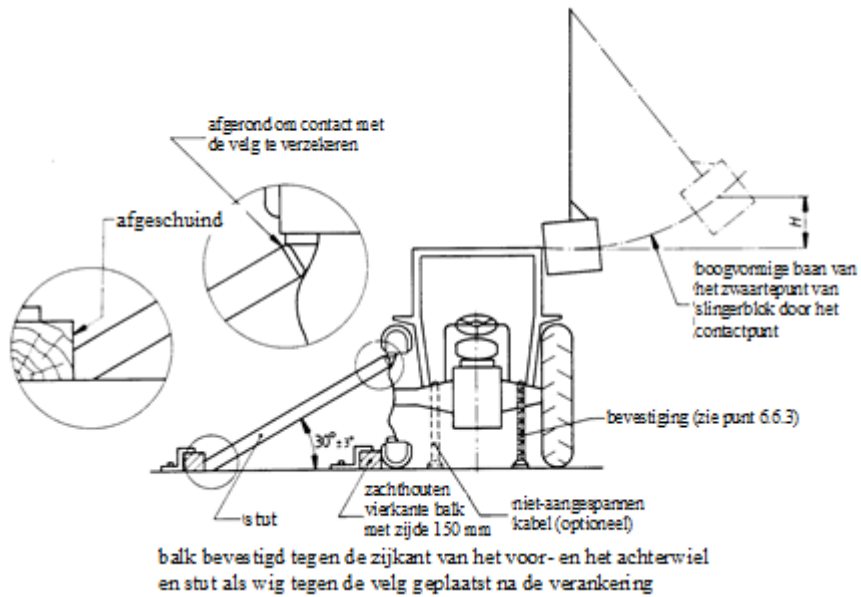
Figuur 7.20

Voorbeeld van de bevestiging van de trekker (frontale botsing)



Figuur 7.21

Voorbeeld van de bevestiging van de trekker (zijdelingse botsing)



Toelichting bij bijlage X

- (1)

Tenzij anders aangegeven zijn de nummering van deel B2, die is geharmoniseerd met de gehele bijlage, de tekst van de voorschriften en de nummering in punt B gelijk aan de tekst en de nummering van de OESO-standaardcode voor het officieel testen van achteraan gemonteerde kantelbeveiligingen op landbouw- en bosbouwsmaalspoortrekkers, OESO-code 7, uitgave 2015 van juli 2014.
- (2)

De gebruikers worden eraan herinnerd dat het stoelindexpunt wordt bepaald overeenkomstig ISO 5353 en dat het een vast punt is ten opzichte van de trekker dat zich niet verplaatst wanneer de stoel uit de middelste stand wordt versteld. Om de vrije zone te bepalen, wordt de stoel in de achterste hoogste stand geplaatst.
- (3)

De permanente en de elastische vervorming, gemeten op het moment dat het vereiste energieniveau wordt bereikt.

BIJLAGE XI

Voorschriften betreffende voorzieningen ter bescherming tegen vallende voorwerpen

A. Algemene bepaling

1. De voorschriften van de Unie betreffende voorzieningen ter bescherming tegen vallende voorwerpen zijn opgenomen in de delen B en C.
2. Voertuigen van de categorieën T en C die zijn uitgerust voor bosbouwtoepassingen moeten voldoen aan de voorschriften van deel B.
3. Alle overige voertuigen van de categorieën T en C moeten, indien uitgerust met een voorziening ter bescherming tegen vallende voorwerpen, voldoen aan de voorschriften van deel B of C.

B. Voorschriften betreffende voorzieningen ter bescherming tegen vallende voorwerpen voor voertuigen van de categorieën T en C die zijn uitgerust voor bosbouwtoepassingen

Voertuigen van de categorieën T en C die zijn uitgerust voor bosbouwtoepassingen voldoen aan de voorschriften van ISO 8083:2006 (niveau I of niveau II).

C. Voorschriften betreffende voorzieningen ter bescherming tegen vallende voorwerpen voor alle overige voertuigen van de categorieën T en C die met een dergelijke voorziening zijn uitgerust⁽¹⁾

1. DEFINITIES

1.1. [Niet van toepassing]

1.2. Voorziening ter bescherming tegen vallende voorwerpen (FOPS)

Het samenstel dat een bedieningspersoon op de bestuurdersplaats een redelijke bescherming boven het hoofd tegen vallende voorwerpen biedt.

1.3. Veiligheidszone

1.3.1. Vrije zone

Bij trekkers die zijn uitgerust met een ROPS die getest is overeenkomstig de bijlagen VI, VIII, IX of X bij deze verordening voldoet de veiligheidszone aan de specificaties van de vrije zone zoals beschreven in punt 1.6 van elk van deze bijlagen.

1.3.2. Vervormingsbeperkend volume (DLV)

Bij trekkers die zijn uitgerust met een ROPS die getest is overeenkomstig bijlage VII bij deze verordening is de veiligheidszone in overeenstemming met het vervormingsbeperkend volume (DLV), zoals beschreven in ISO 3164:1995.

Bij trekkers met omkeerbare bestuurdersplaats (stoel en stuurwiel omkeerbaar) is de

veiligheidszone de gecombineerde omtrek van de twee DLV's die door de twee verschillende standen van het stuurwiel en de stoel worden bepaald.

1.3.3. Bovenste gebied van de veiligheidszone

Respectievelijk het bovenste vlak van het DLV of het oppervlak dat wordt gedefinieerd door de punten I₁, A₁, B₁, C₁, C₂, B₂, A₂, I₂ van de vrije zone voor de bijlagen VI en VIII bij deze verordening, het in de punten 1.6.2.3 en 1.6.2.4 van bijlage IX bij deze verordening beschreven vlak en het oppervlak dat wordt gedefinieerd door de punten H₁, A₁, B₁, C₁, C₂, B₂, A₂, H₂ voor bijlage X bij deze verordening.

1.4. Toelaatbare meettoleranties

Afstand $\pm 5 \%$ van de maximale gemeten vervorming, of ± 1 mm

Massa $\pm 0,5 \%$

2. **TOEPASSINGSGEBIED**

2.1. Dit deel is van toepassing op landbouwtrekkers met ten minste twee assen voor wielen met luchtbanden of met rupsbanden in plaats van wielen.

2.2. Deze bijlage bevat de testprocedures en prestatievoorschriften voor trekkers die bij de uitvoering van landbouwwerkzaamheden tijdens het normale functioneren worden blootgesteld aan potentiële gevaren van vallende voorwerpen.

3. **REGELS EN AANWIJZINGEN**

3.1. **Algemene voorschriften**

3.1.1. De beschermingsvoorziening kan zowel door de fabrikant van de trekker als door een onafhankelijk bedrijf worden vervaardigd. In beide gevallen geldt de test alleen voor het trekkermodel dat voor de test wordt gebruikt. De beschermingsvoorziening moet opnieuw worden getest voor elk trekkermodel waarop zij zal worden gemonteerd. Een keuringsstation kan echter verklaren dat de sterktetests ook geldig zijn voor trekkermodellen die zijn afgeleid van het oorspronkelijke model door aanpassingen aan de motor, transmissie en stuurinrichting en voorwielophanging (zie punt 3.4. Uitbreiding tot andere trekkermodellen). Aan de andere kant kunnen er voor elk trekkermodel meerdere beschermingsvoorzieningen worden getest.

3.1.2. De voor de test aangeboden beschermingsvoorziening bevat ten minste alle onderdelen die de belasting van de botslocatie van het voorwerp van de valtest naar de veiligheidszone overbrengen. De voor de test aangeboden beschermingsvoorziening wordt i) op de normale montagepunten stevig aan de testbank bevestigd (zie figuur 10.3. Minimale testconfiguratie) of ii) op de normale wijze aan het chassis van de trekker bevestigd, met haken, montagestukken of ophangingsonderdelen die bij de normale productie worden gebruikt en aan andere delen van de trekker waarop de belasting van de beschermingsvoorziening van invloed kan zijn (zie de figuren 10.4.a en 10.4.b). Het chassis van het voertuig wordt stevig op de vloer van de testruimte gemonteerd.

3.1.3. Een beschermingsvoorziening kan uitsluitend bedoeld zijn om de bestuurder te

beschermen indien er een voorwerp valt. Eventueel kan aan deze constructie een voorziening, al dan niet van tijdelijke aard, ter bescherming van de bestuurder tegen slechte weersomstandigheden worden bevestigd. De bestuurder zal deze meestal verwijderen wanneer het warm weer is. Er zijn echter ook beschermingsvoorzieningen waarvan de afdekking permanent deel uitmaakt en die bij warm weer geventileerd kunnen worden door middel van ramen of kleppen. Aangezien de afdekking kan bijdragen tot de sterkte van de constructie en het, indien zij verwijderd kan worden, goed mogelijk is dat zij ontbreekt ten tijde van een ongeval, worden alle onderdelen die op dergelijke wijze door de bestuurder verwijderd kunnen worden, voor de test verwijderd. Deuren, dakluik en ramen worden, indien zij kunnen worden geopend, verwijderd of in geopende stand vastgezet voor de test, zodat zij niet bijdragen tot de sterkte van de beschermingsvoorziening. Er wordt op gelet of zij in deze positie gevaar kunnen opleveren voor de bestuurder indien er een voorwerp valt.

Hierna wordt alleen verwezen naar het testen van de beschermingsvoorziening. Daaronder worden ook alle niet-verwijderbare afdekkingen begrepen.

Van alle verwijderbare afdekkingen die worden meegeleverd, moet een beschrijving in de specificaties worden opgenomen. Al het glas of vergelijkbaar broos materiaal wordt vóór de test verwijderd. Onderdelen van de trekker en van de beschermingsvoorziening die onnodige schade kunnen oplopen tijdens de test en die niet van invloed zijn op de sterkte of de afmetingen van de beschermingsvoorziening, mogen voor de test verwijderd worden indien de fabrikant dit wenst. Tijdens de test mogen geen reparaties of verstellingen worden uitgevoerd. Indien er meerdere valtests moeten worden uitgevoerd, kan de fabrikant meerdere identieke monsters aanleveren.

- 3.1.4. Indien voor de FOPS- en ROPS-evaluatie dezelfde voorziening wordt gebruikt, wordt de FOPS-test vóór de ROPS-tests uitgevoerd (overeenkomstig bijlage VI, VII, VIII, IX of X bij deze verordening), waarbij het is toegestaan door botsing ontstane deuken te verwijderen of de FOPS-opbouw te vervangen.

3.2. Apparatuur en procedures

3.2.1. Apparatuur

3.2.1.1. Voorwerp van de valtest

Het voorwerp van de valtest is een bolvormig voorwerp dat wordt losgelaten op een dusdanige hoogte dat een energie van 1 365 J kan worden ontwikkeld, waarbij de valhoogte is gedefinieerd als functie van de massa. Het te testen voorwerp, waarvan het botsoppervlak beschermende eigenschappen bezit tegen vervorming tijdens de tests, is een bol van massief staal of gietijzer met een typische massa van 45 ± 2 kg en een diameter tussen de 200 en 250 mm (tabel 10.1).

ENERGIE-NIVEAU (J)	VEILIGHEIDS-ZONE	VOORWERP VOOR DE VALTEST	AFMETINGEN (mm)	MASSA (kg)
1 365	vrije zone*	bol	$200 \leq \text{diameter} \leq 250$	45 ± 2

1 365	DLV**	bol	$200 \leq \text{diameter} \leq 250$	45 ± 2
-------	-------	-----	-------------------------------------	------------

Tabel 10.1

Energieniveau, veiligheidszone en keuze van het voorwerp voor de valtest

* bij trekkers waarvan de ROPS moet worden getest volgens bijlage VI, VIII, IX of X bij deze verordening

** bij trekkers waarvan de ROPS moet worden getest volgens bijlage VII bij deze verordening

De testapparatuur moet ook het volgende omvatten:

- 3.2.1.2. middelen om het voorwerp van de valtest op de vereiste hoogte te brengen;
- 3.2.1.3. middelen om het voorwerp van de valtest los te laten zodat het zonder belemmeringen valt;
- 3.2.1.4. een oppervlak dat zo stevig is dat het onder de belasting van de valtest niet door de machine of de testbank wordt binnengedrongen;
- 3.2.1.5. middelen om te bepalen of de FOPS tijdens de valtest de veiligheidszone binnendringt. Dit kan van een van de volgende middelen zijn:
 - een rechtop geplaatst model van de veiligheidszone dat gemaakt is van materiaal waarmee elke binnendringing door de FOPS wordt aangegeven; op het onderste oppervlak van de FOPS-opbouw kan vet of een ander geschikt materiaal worden aangebracht om deze binnendringing aan te geven;
 - een dynamische instrumentarium met voldoende frequentieresponsie om de verwachte vervorming van de FOPS met betrekking tot de veiligheidszone aan te geven.
- 3.2.1.6. Voorschriften voor de veiligheidszone

Het model van de veiligheidszone, indien aanwezig, wordt stevig aan hetzelfde deel van de trekker bevestigd als de stoel van de bedieningspersoon en blijft daar gedurende de gehele formele testperiode.
- 3.2.2. Procedure

De valtestprocedure bestaat uit de volgende handelingen, in de opgegeven volgorde.

 - 3.2.2.1. Plaats het voorwerp voor de valtest (zie punt 3.2.2.1) bovenop de FOPS, op de in punt 3.2.2.2 aangegeven plaats.
 - 3.2.2.2. Als de veiligheidszone wordt weergegeven door de vrije zone, dan bevindt het botspunt zich op een plaats die zich binnen de verticale projectie van de vrije zone en het verst

van belangrijke structurele delen vandaan bevindt (figuur 10.1).

Als de veiligheidszone wordt weergegeven door het DLV, dan bevindt de botslocatie zich volledig binnen de verticale projectie van de veiligheidszone, in de verticale stand van dat volume, op de bovenkant van de FOPS. Het is de bedoeling dat er ten minste één botslocatie binnen de verticale projectie van het gebied van het bovenste vlak van de veiligheidszone wordt gekozen.

Er moeten twee gevallen in aanmerking worden genomen.

- 3.2.2.2.1. Geval 1: belangrijke, horizontale bovendelen van de FOPS dringen de verticale projectie van de veiligheidszone op de bovenkant van de FOPS niet binnen.

De botslocatie bevindt zich zo dicht mogelijk bij het zwaartepunt van de bovenbouw van de FOPS (figuur 10.2. Geval 1).

- 3.2.2.2.2. Geval 2: belangrijke, horizontale bovendelen van de FOPS dringen de verticale projectie van de veiligheidszone op de bovenkant van de FOPS binnen.

Als het afdek materiaal van alle oppervlakken boven de veiligheidszone even dik is, bevindt de botslocatie zich in het oppervlak met de grootste oppervlakte; dit is het grootste deel van het verticaal geprojecteerde gebied van de veiligheidszone dat geen belangrijke, horizontale bovendelen omvat. De botslocatie bevindt zich op het punt binnen het oppervlak met de grootste oppervlakte dat zo dicht mogelijk bij het zwaartepunt van de bovenkant van de FOPS ligt (figuur 10.2. Geval 2).

- 3.2.2.3. Ongeacht of de veiligheidszone wordt weergegeven door de vrije zone of het DLV, wordt elk gebied aan een valtest onderworpen indien er in de verschillende gebieden boven de veiligheidszone verschillende materialen of verschillende dikten worden gebruikt. Indien er meerdere valtests moeten worden uitgevoerd, kan de fabrikant meerdere monsters van de FOPS (of delen daarvan) aanleveren (één voor elke valtest). Indien de ontwerpkenmerken, zoals openingen voor ramen of benodigdheden, of verschillen in het afdek materiaal of de dikte daarvan, wijzen op een kwetsbaardere plaats binnen de verticale projectie van de veiligheidszone, dan wordt de vallocatie aan deze plaats aangepast. Indien er bovendien openingen in de FOPS-opbouw zitten waar hulpmiddelen of benodigdheden in moeten worden aangebracht om goede bescherming te bieden, dan zijn deze hulpmiddelen of benodigdheden tijdens de valtest geïnstalleerd.

- 3.2.2.4. Breng het voorwerp voor de valtest verticaal op een dusdanige hoogte boven de in de punten 3.2.2.1 en 3.2.2.2 aangegeven plaats dat de energie van 1 365 J kan worden ontwikkeld.

- 3.2.2.5. Laat het voorwerp los, zodat het zonder belemmeringen op de FOPS valt.

- 3.2.2.6. Aangezien het onwaarschijnlijk is dat het voorwerp van de valtest na de vrije val op de in de punten 3.2.2.1 en 3.2.2.2 gespecificeerde locatie neerkomt, worden voor afwijkingen de volgende grenzen vastgesteld.

- 3.2.2.7. Het botspunt van het voorwerp van de valtest bevindt zich volledig binnen een cirkel met een straal van 100 mm waarvan het middelpunt samenvalt met de verticale middellijn van het overeenkomstig de punten 3.2.2.1 en 3.2.2.2 geplaatste voorwerp van de valtest.

- 3.2.2.8. Er gelden geen beperkingen op de plaats of gedragingen van volgende botsingen als

gevolg van terugkaatsing.

3.3. Prestatievoorschriften

Geen enkel deel van de beschermingsvoorziening dringt de veiligheidszone binnen bij de eerste botsing of volgende botsingen van het voorwerp van de valtest. Indien het voorwerp van de valtest de FOPS binnendringt, heeft de FOPS de test niet doorstaan.

Opmerking 1: bij een meerlagige beschermingsvoorziening worden alle lagen, inclusief de binnenste laag, in aanmerking genomen.

Opmerking 2: het voorwerp van de valtest is de beschermingsvoorziening binnengedrongen als ten minste de helft van de bol de binnenste laag is binnengedrongen.

De FOPS bedekt en overlapt de verticale projectie van de veiligheidszone volledig.

Indien de trekker moet worden uitgerust met een op een goedgekeurde ROPS bevestigde FOPS, mag doorgaans alleen het keuringsstation dat de ROPS-test heeft uitgevoerd, de voor de goedkeuring vereiste FOPS-test uitvoeren.

3.4. Uitbreiding tot andere trekkermodellen

3.4.1. [Niet van toepassing]

3.4.2. Technische uitbreiding

Indien de test met de minimaal vereiste onderdelen werd uitgevoerd (zoals in figuur 10.3), kan het keuringsstation dat de oorspronkelijke test heeft uitgevoerd een "rapport van technische uitbreiding" afgeven in de volgende gevallen: [zie punt 3.4.2.1]

Indien de test werd uitgevoerd met inbegrip van de bevestigingselementen/montagestukken van de beschermingsvoorziening op de trekker/het chassis (zoals in figuur 10.4), dan kan het keuringsstation dat de oorspronkelijke test heeft uitgevoerd, wanneer de trekker, de beschermingsvoorziening of de methode van bevestiging van de beschermingsvoorziening op het chassis van het voertuig technische wijzigingen ondergaat, een "rapport van technische uitbreiding" afgeven in de volgende gevallen: [zie punt 3.4.2.1]

3.4.2.1. Uitbreiding van de testresultaten van de beveiliging tot andere trekkermodellen

De botstests hoeven niet op elk trekkermodel te worden uitgevoerd, op voorwaarde dat de beschermingsvoorziening en de trekker voldoen aan de voorwaarden in de punten 3.4.2.1.1 tot en met 3.4.2.1.3.

3.4.2.1.1. De beveiliging is identiek aan de geteste beveiliging;

3.4.2.1.2. indien de wijze van bevestiging op het chassis van het voertuig ook deel uitmaakte van de uitgevoerde test, zijn de bevestigingsonderdelen/montagestukken van de beschermingsvoorziening identiek;

3.4.2.1.3. de positie en de kritische afmetingen van de stoel binnen de beschermingsvoorziening en de positie van de beschermingsvoorziening ten opzichte van de trekker zijn zo dat de veiligheidszone tijdens de volledige duur van alle tests binnen de bescherming van de vervormde beschermingsvoorziening blijft (dit wordt gecontroleerd aan de hand van dezelfde referentie van de vrije zone als in het oorspronkelijke testrapport, namelijk het

stoelreferentiepunt [SRP] of het stoelindexpunt [SIP]).

3.4.2.2. Uitbreiding van de testresultaten van de beveiliging tot gewijzigde modellen van de beschermingsvoorziening

Deze procedure wordt gevolgd als de voorwaarden van punt 3.4.2.1 niet zijn vervuld; zij wordt niet toegepast als de wijze van bevestiging van de beschermingsvoorziening op de trekker niet volgens hetzelfde principe is (bv. rubberen steunen vervangen door een veersysteem):

wijzigingen die de resultaten van de oorspronkelijke test niet beïnvloeden (bv. bevestiging door lassen van de montageplaat van een accessoire op een niet-kritische plaats op de beschermingsvoorziening), toevoeging van stoelen met verschillende SRP- of SIP-positie binnen de beschermingsvoorziening (mits wordt gecontroleerd of de nieuwe veiligheidszone(s) tijdens de volledige duur van alle tests binnen de bescherming van de vervormde beschermingsvoorziening blijft (blijven)).

Meer dan een wijziging van de beschermingsvoorziening mag in een enkel uitbreidingsrapport worden opgenomen als het om verschillende opties van dezelfde beschermingsvoorziening gaat. De niet geteste opties worden in een specifiek onderdeel van het uitbreidingsrapport beschreven.

3.4.3. Het testrapport bevat in ieder geval een verwijzing naar het originele testrapport.

3.5. [Niet van toepassing]

3.6. Prestaties van beschermingsvoorzieningen bij lage temperaturen

3.6.1. Als aangegeven wordt dat de beschermingsvoorziening bestand is tegen broos worden bij lage temperaturen, verstrekt de fabrikant de desbetreffende gegevens die in het rapport worden opgenomen.

3.6.2. De volgende voorschriften en procedures zijn bedoeld om kracht en weerstand te bieden tegen breuk door broosheid bij lage temperaturen. Voorgesteld wordt dat ten minste aan de volgende materiaaleisen wordt voldaan bij de beoordeling van de geschiktheid van de beschermingsvoorziening bij de lage bedrijfstemperaturen die in sommige landen heersen.

3.6.2.1. De bouten en moeren die worden gebruikt om de beschermingsvoorziening op de trekker te bevestigen en structurele delen van de beschermingsvoorziening met elkaar te verbinden, moeten de nodige eigenschappen bezitten om bestand te zijn tegen lage temperaturen.

3.6.2.2. Alle bij de fabricage van structurele en montagedelen gebruikte laselektroden moeten compatibel zijn met het materiaal van de beschermingsvoorziening zoals beschreven in punt 3.8.2.3.

3.6.2.3. Het voor structurele delen van de beschermingsvoorziening gebruikte staal heeft een bepaalde hardheid en voldoet ten minste aan de botsvoorschriften volgens Charpy V-Notch, zoals aangegeven in tabel 10.2. De staalsoort en -kwaliteit moeten worden aangegeven overeenkomstig ISO 630:1995, Amd 1:2003.

Staal met een walsdikte van minder dan 2,5 mm en een koolstofgehalte van minder dan 0,2 % wordt geacht aan dit voorschrift te voldoen.

Structurele delen van de beschermingsvoorziening die niet van staal zijn, bieden

dezelfde botsweerstand als voorgeschreven voor staal.

- 3.6.2.4. Bij het testen van de volgens Charpy V-Notch vereiste botsenergie heeft het monster in ieder geval de grootste van de in tabel 1 vermelde, door het materiaal toegestane afmetingen.
- 3.6.2.5. De tests volgens Charpy V-Notch vinden plaats volgens de procedure in ASTM A 370-1979, behalve bij monsters die de in tabel 10.2 vermelde afmetingen hebben.
- 3.6.2.6. Als alternatief voor deze procedure kan gekalmeerd of halfgekalmeerd staal worden gebruikt, waarvan de specificaties worden verstrekt. De staalsoort en -kwaliteit worden aangegeven overeenkomstig ISO 630:1995, Amd 1:2003.
- 3.6.2.7. Monsters moeten in de lengterichting worden genomen uit platte, buisvormige of structurele delen voordat deze voor gebruik in de beschermingsvoorziening worden vervormd of gelast. Monsters van buisvormige of structurele delen moeten worden genomen uit het midden van de kant met de grootste afmeting en mogen geen lasnaden bevatten.

Afmetingen van het monster	Energie bij	Energie bij
	– 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

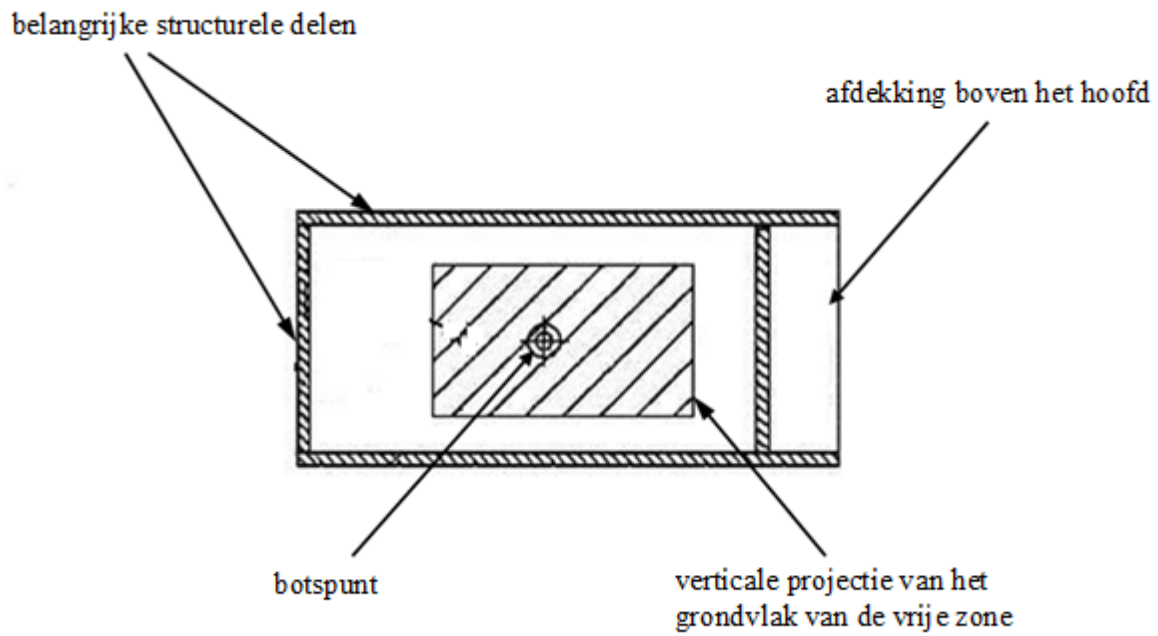
Tabel 10.2

Botsenergie – Volgens Charpy V-Notch minimaal vereiste botsenergie voor het materiaal van beschermingsvoorzieningen bij monstertemperaturen van – 20 °C en – 30 °C

- a) Geeft de geprefereerde afmetingen aan. Het monster moet in ieder geval de grootste, door het materiaal toegestane afmetingen hebben.
- b) Bij $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ is 2,5 maal meer energie vereist dan bij $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Andere factoren die de botsenergiesterkte beïnvloeden, zijn o.m. walsrichting, treksterkte, korreloriëntatie en lassen. Bij het selecteren en gebruikmaken van staal wordt met deze factoren rekening gehouden.

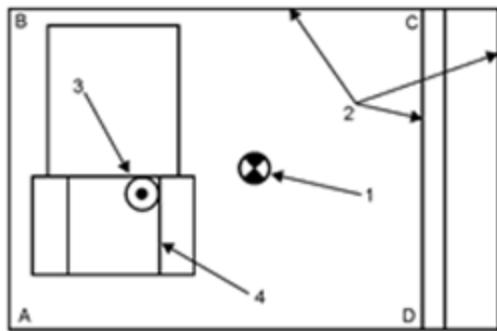
Figuur 10.1

Botspunt met betrekking tot de vrije zone



Figuur 10.2

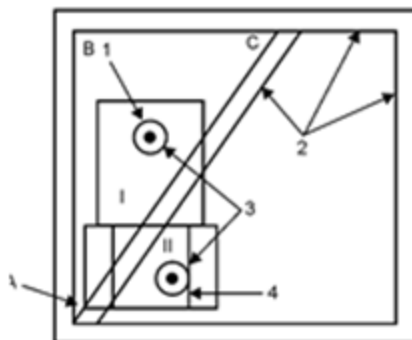
Botspunten van de valtest met betrekking tot het DLV



Geval 1

Legenda

- 1. zwaartepunt van A-B-C-D
- 2. belangrijke delen
- 3. voorwerp voor de valtest
- 4. bovenzvlak van het DLV



Geval 2

Legenda

- 1. zwaartepunt van A-B-C
- 2. belangrijke delen
- 3. voorwerp voor de valtest
- 4. bovenzvlak van het DLV

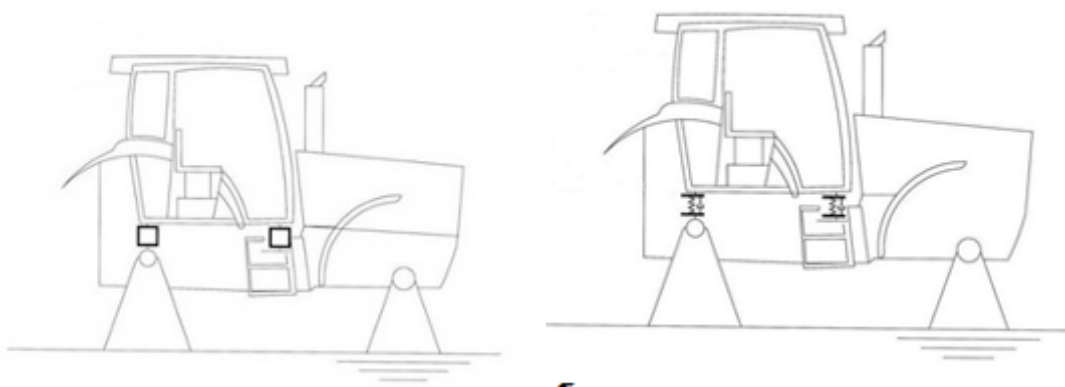
Figuur 10.3



Figuur 10.4

FOPS-testconfiguraties bij bevestiging op het chassis van het voertuig

Figuur 10.4.a (*links*) met montagestukken/bevestigingselementen en figuur 10.4.b (*rechts*) met ophangingsonderdelen



Toelichting bij bijlage XI

(1)

Tenzij anders aangegeven zijn de tekst van de voorschriften en de nummering in punt C gelijk aan de tekst en de nummering van de OESO-standaardcode voor het officieel testen van voorzieningen ter bescherming tegen vallende voorwerpen op landbouw- en bosbouwtrekkers, OESO-code 10, uitgave 2015 van juli 2014.

BIJLAGE XII
Voorschriften betreffende zitplaatsen voor meerijders

1. Voorschriften

- 1.1. Zitplaatsen voor meerijders, indien aanwezig, voldoen aan de voorschriften van EN 15694:2009 en aan de voorschriften van punt 2.4 van bijlage XIV.
- 1.2. Een voertuig dat is uitgerust met een schrijlingse zitplaats en een stuurstang, dat een onbeladen massa, in rijklare toestand en exclusief de massa van de bestuurder, van minder dan 400 kg heeft en dat ontworpen is om een meerijder te vervoeren, voldoet aan de technische voorschriften voor stoelen voor meerijders in voertuigen van ATV-type II in EN 15997:2011, als alternatief voor EN 15694:2009.

BIJLAGE XIII

Voorschriften betreffende de blootstelling van de bestuurder aan geluidsniveaus

1. Algemene voorschriften

1.1. Meeteenheid

Het geluidsniveau LA wordt gemeten in decibel A, afgekort dB(A).

1.2. Geluidslimieten

Bij landbouw- of bosbouwtrekkers op wielen of trekkers op rupsbanden overschrijdt de blootstelling van de bestuurder aan geluid de volgende grenzen niet:

90 dB(A) volgens testmethode 1 zoals uiteengezet in punt 2,

of

86 dB(A) volgens testmethode 2 zoals uiteengezet in punt 3.

1.3. Meetapparatuur

De metingen van het geluidsniveau op oorhoogte van de bestuurder worden verricht met behulp van een geluidsniveaumeter, overeenkomstig het type omschreven in publicatie 179, eerste uitgave, 1965, van de Internationale Elektrotechnische Commissie.

Bij variabele meetwaarden neemt men het gemiddelde van de maximale waarden.

2. Testmethode 1

2.1. Meetvoorwaarden

De metingen worden verricht onder de volgende voorwaarden:

2.1.1. de trekker moet onbeladen zijn, dat wil zeggen niet voorzien van optionele accessoires maar wel van koelmiddel, smeermiddelen, motorbrandstof, gereedschap en bestuurder. Deze laatste mag geen al te dikke kleding of een sjaal of hoed dragen. In de trekker mogen zich geen akoestisch storende voorwerpen bevinden;

2.1.2. de banden moeten zijn opgepompt op de door de fabrikant van de trekker voorgeschreven spanning; de motor, transmissie en aandrijfassen moeten op normale bedrijfstemperatuur zijn en het scherm van de koelradiator, indien aanwezig, moet tijdens de meting volledig geopend zijn;

2.1.3. accessoires die door de motor of afzonderlijk worden aangedreven, zoals ruitenwissers, blower of aftakas, moeten bij de meting worden uitgeschakeld voor zover het geluidsniveau hierdoor kan worden beïnvloed; onderdelen die onder normale omstandigheden tegelijk met de motor functioneren, bijvoorbeeld de koelventilator van de motor, moeten tijdens de meting in bedrijf zijn;

2.1.4. de testzone moet gelegen zijn op een voldoende stille open plaats; deze zone kan bijvoorbeeld bestaan uit een open ruimte met een straal van 50 m, waarvan het middengedeelte met een straal van ten minste 20 m praktisch waterpas is, dan wel uit een horizontale rijbaan met stevige bodem, zoveel mogelijk vlak en zonder groeven. De

rijbaan moet zo schoon en droog mogelijk zijn (bv. niet bedekt met grind, bladeren, sneeuw enz.). Hellingen en oneffenheden zijn slechts toelaatbaar wanneer de daardoor veroorzaakte schommelingen van het geluidsniveau binnen de foutenmarges van de meetapparatuur liggen;

2.1.5. het oppervlak van de rijbaan moet zodanig zijn, dat de banden geen overmatig geluid produceren;

2.1.6. het weer moet goed en droog zijn en de wind zwak.

Het achtergrondgeluidsniveau, veroorzaakt door wind of andere geluidsbronnen, moet op oorhoogte van de bestuurder ten minste 10 dB(A) lager liggen dan het geluidsniveau van de trekker;

2.1.7. indien voor de metingen gebruik wordt gemaakt van een voertuig, dan dient dit voertuig op een zodanige afstand van de trekker te worden getrokken of gereden dat elke storing wordt vermeden. Tijdens de metingen mogen er zich geen voor het meten hinderlijke voorwerpen of weerkaatsende oppervlakken bevinden binnen een afstand van 20 m aan weerszijden van het rijtraject of binnen een afstand van 20 m vóór of achter de trekker. Deze voorwaarde wordt geacht te zijn vervuld indien de aldus veroorzaakte schommelingen van het geluidsniveau binnen de meettoleranties liggen; zo niet, dan moet de meting worden stopgezet zolang de verstoring duurt;

2.1.8. alle metingen van eenzelfde reeks moeten op hetzelfde traject geschieden;

2.1.9. voertuigen van categorie C met stalen rupsbanden worden getest op een laag van vochtig zand zoals gespecificeerd in punt 5.3.2 van ISO 6395:2008.

2.2. Meetmethode

2.2.1. De microfoon wordt zijdelings geplaatst op een afstand van 250 mm van het middenvlak van de stoel, en wel aan de zijde waar het geluidsniveau het hoogst is.

Het membraan van de microfoon moet in de rijrichting wijzen en het midden van de microfoon moet zich bevinden op 790 mm boven en 150 mm vóór het in bijlage III beschreven stoelreferentiepunt (S). Overmatige trilling van de microfoon moet worden vermeden.

2.2.2. Teneinde het maximale geluidsniveau in db(A) te verkrijgen:

2.2.2.1. moeten bij trekkers met in serie geproduceerde gesloten cabine alle openingen (bv. deuren, ramen enz.) tijdens een eerste reeks metingen worden gesloten;

2.2.2.1.1. tijdens een tweede reeks metingen moeten zij opengelaten worden, mits ze in geopende stand geen gevaar opleveren voor het wegverkeer; beweegbare voorruit moeten evenwel in beschermende stand blijven staan;

2.2.2.2. wordt het geluid gemeten met de geluidsniveaumeter in de stand traag bij de belasting overeenkomend met het maximale geluid wanneer de versnelling is ingeschakeld waarmee een voorwaartse snelheid van 7,5 km/u, of 5 km/u voor trekkers op stalen rupsbanden, het meest kan worden benaderd.

De gashendel wordt volledig geopend. Er wordt begonnen zonder last, vervolgens wordt de belasting vermeerderd totdat het maximumgeluidsniveau wordt gevonden. Na elke vermeerdering van de belasting moet, alvorens de meting te verrichten, worden gewacht

totdat het geluidsniveau zich heeft gestabiliseerd;

- 2.2.2.3. wordt het geluid gemeten met de geluidsniveaumeter in de stand traag bij de belasting overeenkomend met het maximale geluid wanneer een willekeurige andere versnelling dan de in punt 2.2.2.2 bedoelde is ingeschakeld waarbij een geluidsniveau wordt geregistreerd dat ten minste 1 dB(A) hoger is dan het geluidsniveau dat in de in punt 2.2.2.2 genoemde versnelling is genoteerd.

De gashendel wordt volledig geopend. Er wordt begonnen zonder last, vervolgens wordt de belasting vermeerderd totdat het maximumgeluidsniveau wordt gevonden. Na elke vermeerdering van de belasting moet, alvorens de meting te verrichten, worden gewacht totdat het geluidsniveau zich heeft gestabiliseerd;

- 2.2.2.4. wordt het geluid gemeten bij de door de constructie bepaalde maximumsnelheid van de onbeladen trekker.

2.3. Inhoud van het testrapport

- 2.3.1. Voor trekkers van categorie T en trekkers van categorie C met rubberen rupsbanden worden in het testrapport de volgende metingen van het geluidsniveau vermeld:

- 2.3.1.1. bij inschakeling van de versnelling waarmee de snelheid van 7,5 km/u het meest kan worden benaderd;

- 2.3.1.2. bij inschakeling van een willekeurige andere versnelling indien aan de in punt 2.2.2.3 genoemde voorwaarden is voldaan;

- 2.3.1.3. bij inschakeling van de hoogste versnelling.

- 2.3.2. Voor trekkers van categorie C met stalen rupsbanden worden in het testrapport de volgende metingen van het geluidsniveau vermeld:

- 2.3.2.1. bij inschakeling van de versnelling waarmee de snelheid van 5 km/u het meest kan worden benaderd;

- 2.3.2.2. bij stilstand van de trekker.

2.4. Beoordelingscriteria

- 2.4.1. Bij trekkers van categorie T en trekkers van categorie C met rubberen rupsbanden mogen de metingen verricht overeenkomstig de punten 2.2.2.1, 2.2.2.2, 2.2.2.3 en 2.2.2.4 de in punt 1.2 vastgestelde grenswaarden niet overschrijden.

- 2.4.2. Bij trekkers van categorie C met stalen rupsbanden mogen de metingen verricht overeenkomstig punt 2.3.2.2 de in punt 1.2 vastgestelde grenswaarden niet overschrijden. De metingen die zijn beschreven in de punten 2.3.2.1 en 2.3.2.2 worden in het testrapport opgenomen.

3. Testmethode 2

3.1. Meetvoorwaarden

De metingen worden verricht onder de volgende voorwaarden:

- 3.1.1. de trekker moet onbeladen zijn, dat wil zeggen niet voorzien van optionele accessoires maar wel van koelmiddel, smeermiddelen, motorbrandstof, gereedschap en bestuurder.

Deze laatste mag geen al te dikke kleding of een sjaal of hoed dragen. In de trekker mogen zich geen akoestisch storende voorwerpen bevinden;

- 3.1.2. de banden moeten zijn opgepompt op de door de fabrikant van de trekker voorgeschreven spanning; de motor, transmissie en aandrijfassen moeten op normale bedrijfstemperatuur zijn en het scherm van de koelradiator, indien aanwezig, moet tijdens de meting volledig geopend zijn;
- 3.1.3. accessoires die door de motor of afzonderlijk worden aangedreven, zoals ruitenwissers, blower of aftakas, moeten bij de meting worden uitgeschakeld voor zover het geluidsniveau hierdoor kan worden beïnvloed; onderdelen die onder normale omstandigheden tegelijk met de motor functioneren, bijvoorbeeld de koelventilator van de motor, moeten tijdens de meting in bedrijf zijn;
- 3.1.4. de testzone moet gelegen zijn op een voldoende stille open plaats; deze zone kan bijvoorbeeld bestaan uit een open ruimte met een straal van 50 m, waarvan het middengedeelte met een straal van ten minste 20 m praktisch waterpas is, dan wel uit een horizontale rijbaan met stevige bodem, zoveel mogelijk vlak en zonder groeven. De rijbaan moet zo schoon en droog mogelijk zijn (bv. niet bedekt met grind, bladeren, sneeuw enz.). Hellingen en oneffenheden zijn slechts toelaatbaar wanneer de daardoor veroorzaakte schommelingen van het geluidsniveau binnen de foutenmarges van de meetapparatuur liggen;
- 3.1.5. het oppervlak van de rijbaan moet zodanig zijn, dat de banden geen overmatig geluid produceren;
- 3.1.6. het weer moet goed en droog zijn en de wind zwak.

Het achtergrondgeluidsniveau, veroorzaakt door wind of andere geluidsbronnen, moet op oorhoogte van de bestuurder ten minste 10 dB(A) lager liggen dan het geluidsniveau van de trekker;

- 3.1.7. indien voor de metingen gebruik wordt gemaakt van een voertuig, dan dient dit voertuig op een zodanige afstand van de trekker te worden getrokken of gereden dat elke storing wordt vermeden. Tijdens de metingen mogen er zich geen voor het meten hinderlijke voorwerpen of weerkaatsende oppervlakken bevinden binnen een afstand van 20 m aan weerszijden van het rijtraject of binnen een afstand van 20 m vóór of achter de trekker. Deze voorwaarde wordt geacht te zijn vervuld indien de aldus veroorzaakte schommelingen van het geluidsniveau binnen de meettoleranties liggen; zo niet, dan moet de meting worden stopgezet zolang de verstoring duurt;
- 3.1.8. alle metingen van eenzelfde reeks moeten op hetzelfde traject geschieden;
- 3.1.9. voertuigen van categorie C met stalen rupsbanden worden getest op een laag van vochtig zand zoals gespecificeerd in punt 5.3.2 van ISO 6395:2008.

3.2. Meetmethode

- 3.2.1. De microfoon wordt zijdelings geplaatst op een afstand van 250 mm van het middenvlak van de stoel, en wel aan de zijde waar het geluidsniveau het hoogst is.

Het membraan van de microfoon moet in de rijrichting wijzen en het midden van de microfoon bevindt zich op 790 mm boven en 150 mm vóór het in bijlage III beschreven stoelreferentiepunt (S). Overmatige trilling van de microfoon moet worden vermeden.

- 3.2.2. Teneinde het geluidsniveau te verkrijgen:
- 3.2.2.1. moet de trekker op hetzelfde traject ten minste driemaal rijden met een gelijke proefsnelheid en gedurende ten minste 10 seconden;
 - 3.2.2.2. moeten bij trekkers met in serie geproduceerde gesloten cabine alle openingen (bv. deuren, ramen enz.) tijdens een eerste reeks metingen worden gesloten;
 - 3.2.2.2.1. tijdens een tweede reeks metingen moeten zij opengelaten worden, mits ze in geopende stand geen gevaar opleveren voor het wegverkeer; beweegbare voorruit moeten evenwel in beschermende stand blijven staan;
 - 3.2.2.3. wordt het geluidsniveau bij maximaal toerental gemeten met de geluidsniveaumeter in de stand traag en wel in de versnelling waarbij de snelheid bij nominaal toerental van de motor het dichtst bij 7,5 km/u ligt; de trekker moet bij de meting onbelast blijven.
- 3.3. Inhoud van het testrapport
- Voor trekkers van categorie C met stalen rupsbanden worden in het testrapport de volgende metingen van het geluidsniveau vermeld:
- 3.3.1. bij inschakeling van de versnelling waarmee de snelheid van 5 km/u het meest kan worden benaderd;
 - 3.3.2. bij stilstand van de trekker.
- 3.4. Beoordelingscriteria
- 3.4.1. Bij trekkers van categorie T en trekkers van categorie C met rubberen rupsbanden mogen de overeenkomstig de punten 3.2.2.2 en 3.2.2.3 verrichte metingen de in punt 1.2 vastgestelde grenswaarden niet overschrijden.
 - 3.4.2. Bij trekkers van categorie C met stalen rupsbanden mogen de overeenkomstig punt 3.3.2 verrichte metingen de in punt 1.2 vastgestelde grenswaarden niet overschrijden. De metingen die zijn beschreven in de punten 3.3.1 en 3.3.2 worden in het testrapport opgenomen.