

Oppdragsgiver <i>Client</i> Molo AS Erling Skjalgssons gate 19 0267 OSLO		Utførende enhet/lab. <i>Department/laboratory responsible</i> Teknologisk Institutt as Materialteknologi P.O.Box 141 Økern 0509 OSLO	
Rapportnr. <i>Report no.</i> 3400-15-019915			
Tittel <i>Title</i> Testing av hengsler			
Dato <i>Date</i> 05.05.2015	Utarbeidet av <i>Prepared by</i> Petter Dyrnes <i>Petter Dyrnes</i> Test Ing.	Godkjent av <i>Approved by</i> Martin Smestad Foss <i>Martin Smestad Foss</i> Gruppeleder	Innleveringsdato for prøve <i>Date of receipt of test object</i> 19.02.2015 Prøvetaking utført av TI <i>Sampling by TI</i> Nei <i>No</i>
Revisjonsnr. <i>Revision no.</i> -	Konfig.kont. <i>Config.contr.</i> Ja <i>Yes</i>	Antall sider <i>No. of pages</i> 8	Ant. vedlegg <i>No. of append.</i>
Kopi nr. <i>Copy no.</i>	Akkred. test <i>Accredited test</i> Nei <i>No</i>	Kundens ref. <i>Client's ref.</i> Torill Løvstad	Bestillingsnr. <i>Order no.</i> T_0002060
Fordeling <i>Distribution</i> Kunde			

Prøvningsresultater gjelder utelukkende de prøvede objekter. Utdrag av rapporten må ikke gjengis uten skriftlig godkjenning fra Teknologisk Institutt as.

Test results relate only to the items tested. The report shall not be reproduced except in full, without the written approval of the laboratory.

Innhold

1. Sammendrag	2
2. Referansedokumenter	2
3. Testprosedyre	2
4. Resultater	3
5. Konklusjon	3

1. Sammendrag

Teknologisk Institutt as, Avd. for materialteknologi ble bedt om å teste dørhengsler som bedriften produserer. Se bilde 1.

Dørhengslene er testet med hensyn til statisk belastning (Belastningsdeformasjon og overbelastning) og ikke med hensyn til korrosjonsmotstand og holdbarhet.

2. Referansedokumenter

Norsk Standard, NS-EN 1935, 1 utgave juni 2002.

3. Testprosedyre

Prøvetaking: Det skulle sørges for 12 hengsler hvorav 5 hengsler skulle velges ut for prøving.

Belastningsdeformasjon: Hengslene ble testet som om døren hadde en masse på 60 kg (Hengselklasse 10)

Masse for belastningsdeformasjon blir da 120 kg og masse for overbelastningstest 180 kg.

Apparatur for testing ble laget. Se bilde 2,3 og 4.

Det hengslede prøvelegemet ble belastet ved hjelp av vekter (Se bilde 3) slik at prøvelegemets totale vekt ble 120 kg og slik at posisjonen til prøvelegemets tyngdepunkt ble $463\text{mm} \pm 10\text{mm}$ fra den vertikale rotasjonsaksen og $770\text{mm} \pm 10\text{mm}$ under midten av prøvehengslet.

Hele lasten ble båret av prøvehengslet som var det øverste. Hengslene ble montert ved hjelp av 6mm maskinskruer med forsenket hode (A4 70). Skruene ble trukket til med $2\text{Nm} \pm 0,1\text{Nm}$. Avstanden mellom sentrum av prøvehengslet og sentrum av det nederste hengslet var $1540\text{mm} \pm 5\text{mm}$. Hengslenes rotasjonsakser ble justert ved hjelp av loddsnor slik at de var innenfor $0,1^\circ$ og slik at de var i flukt innenfor 2mm.

Etter påført last som beskrevet over ble det hengslede prøvelegemet rotert frem og tilbake 20 ganger med den største vinkelbevegelsen som var mulig. Det vil si mer enn 90° . Vinkelbevegelsen ble målt ved hjelp av gradeskive som vist på bilde 3 og 4.

Dreiemomentet som var nødvendig for å starte bevegelsen ble målt ved åpningsvinkler på $0 \pm 5^\circ$, $30 \pm 5^\circ$, $60 \pm 5^\circ$ og $90 \pm 5^\circ$.

De horisontale forskyvningene (X-retning) og de vertikale forskyvningene (Y-retning) til det belastede prøvelegemet ble målt i forhold til et nullpunkt slik som vist på bilde 6.

Overbelastning: Prøvehengslene ble påført en total belastning på 180 kg. Samme tyngdepunkt som beskrevet over.

Det hengslede prøvelegemet ble rotert frem og tilbake 5 ganger med en vinkelbevegelse større en 90°. Lasten ble så holdt mellom 1 og 2 min. før den ble fjernet. Prøvehengslet ble deretter undersøkt med hensyn til sprekker, deformasjoner og brudd i komponenter.

4. Resultater

For samtlige prøvehengsler var resultatene innenfor kravene med hensyn til belastningsdeformasjon. Se tabell under.

Etter overbelastningstestene ble det ikke funnet feil.

Tabell prøveresultater

Prøve-hengsle	Deformasjon [mm]		Dreiemoment [Nm]			
	X-retning (Horisontal)	Y-retning (Vertikal)	Ved 0°	Ved 30°	Ved 60°	Ved 90°
1	1,4	1,1	2,4	2,4	2,4	2,4
2	1,3	1,3	2,5	2,0	2,2	2,2
3	1,2	1,0	2,3	2,6	2,7	2,7
4	1,1	1,2	2,8	3,0	3,0	3,0
5	1,2	0,8	2,8	2,5	2,5	2,5

Krav belastningsdeformasjon:

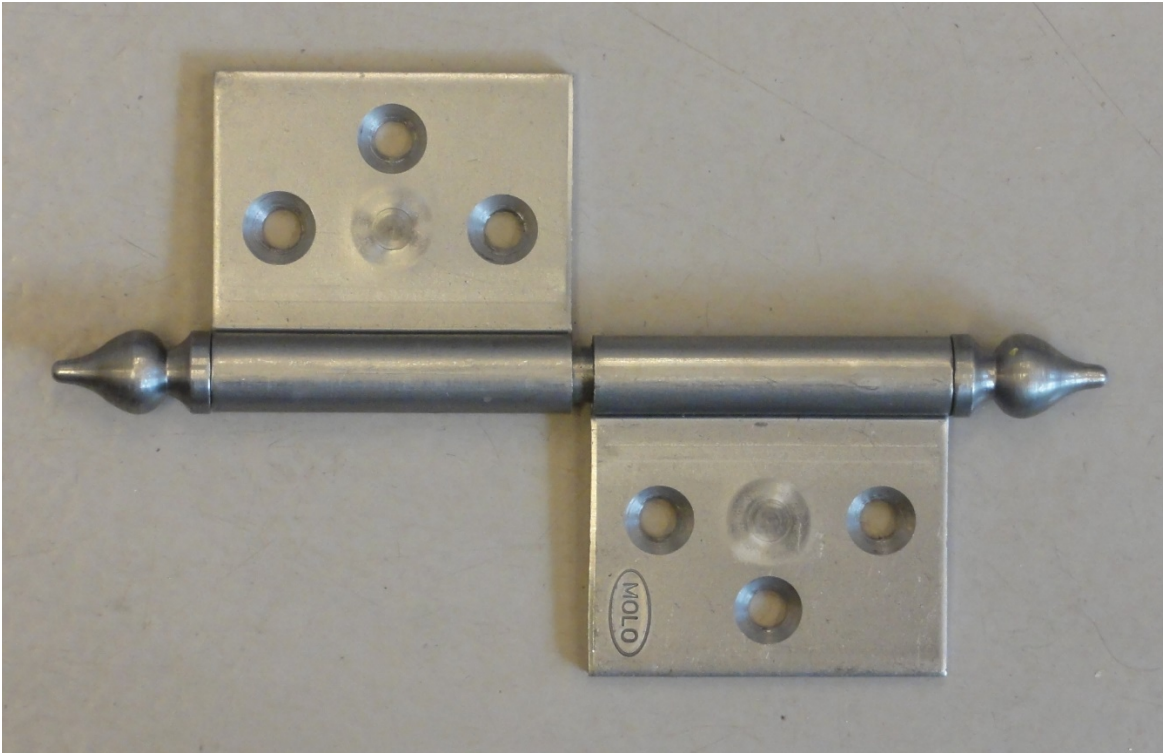
- Forskyvning i X-retning skal ikke overskride 2mm.
- Forskyvning i Y-retning skal ikke overskride 4mm
- Største tillate dreiemoment for å starte bevegelse er 3Nm.
- Restforskyvning i X og Y-retning skal være innenfor det skygge-lagte området vist på figur G.1. Se bilde 6. Restforskyvning er den forskyvningen som kan måles etter at det hengslete prøvelegemet er avlastet.
- Det skal ikke oppstå brudd i komponenter eller sprekker som er synlige med det blotte øye eller ved korrigert syn.

Krav ved overbelastning:

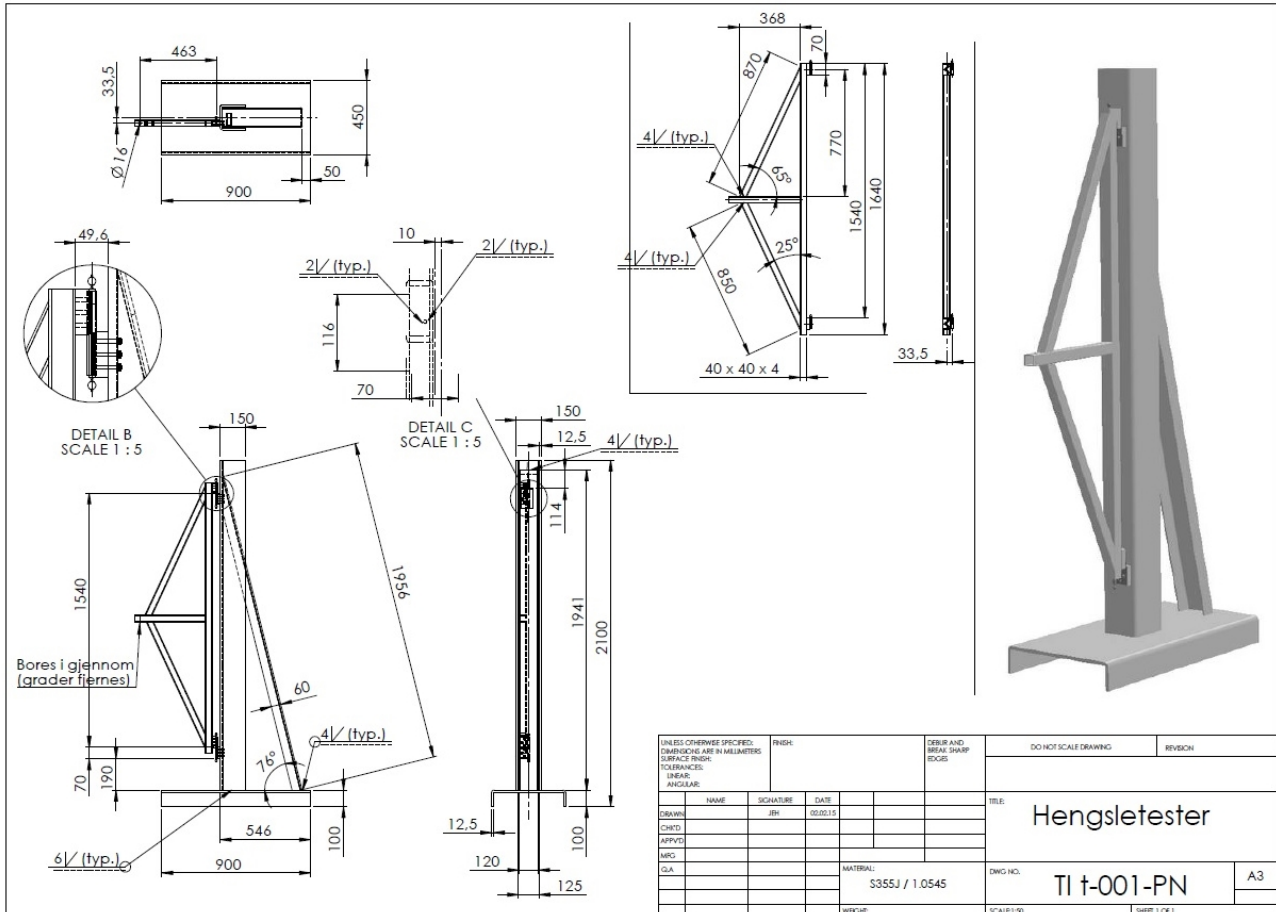
- Det skal ikke oppstå brudd i hengselblad, ledd, sylinder eller bolt, eller sprekker eller deformasjoner som er synlige med det blotte øye eller ved korrigert syn.
- Det hengslede prøvelegemet skal fortsette å være festet til karmen selv om det ikke lenger fungerer.

5. Konklusjon

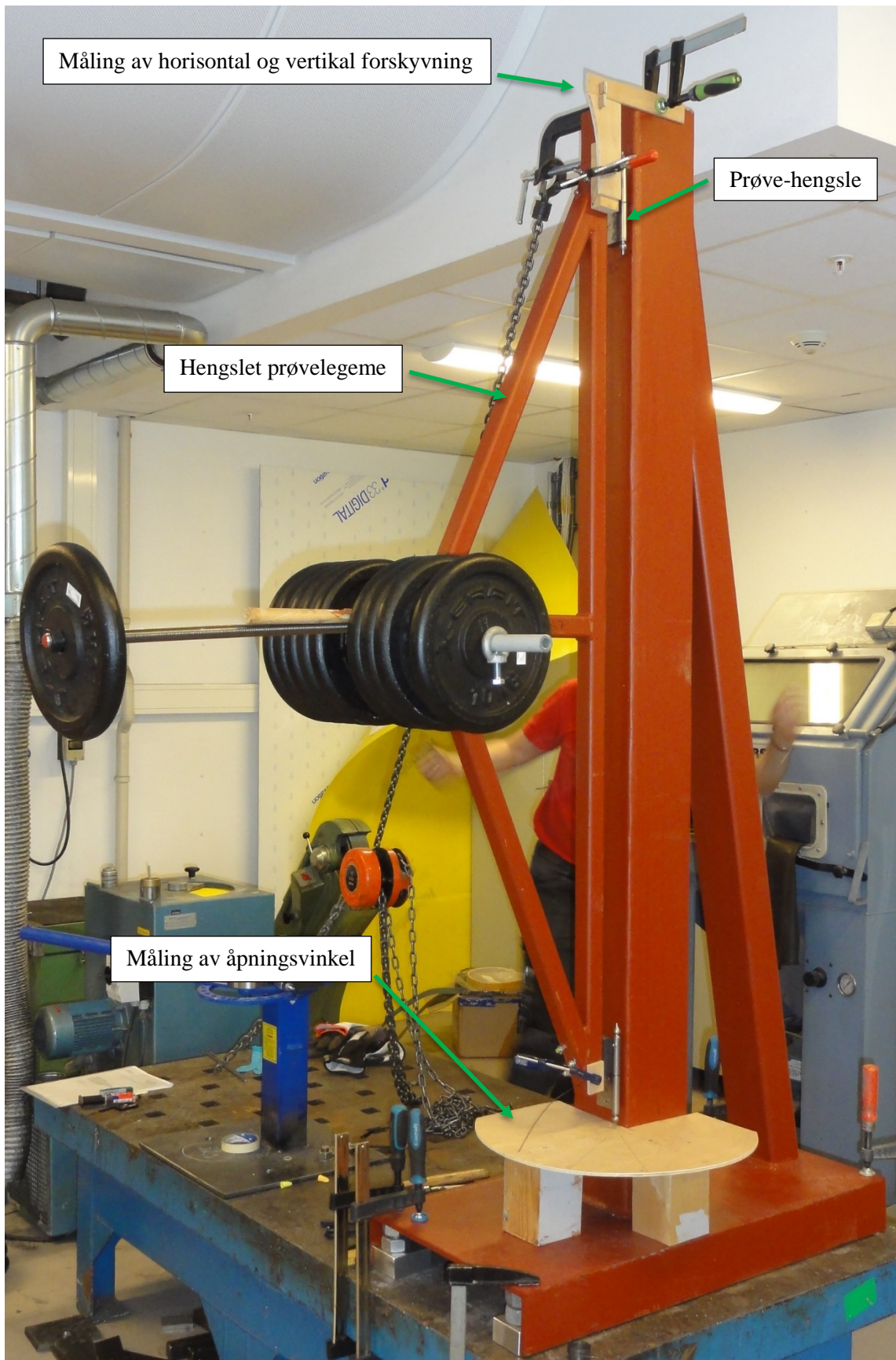
Samtlige hengsler som ble testet besto kravene med hensyn til belastningsdeformasjon og overbelastning.



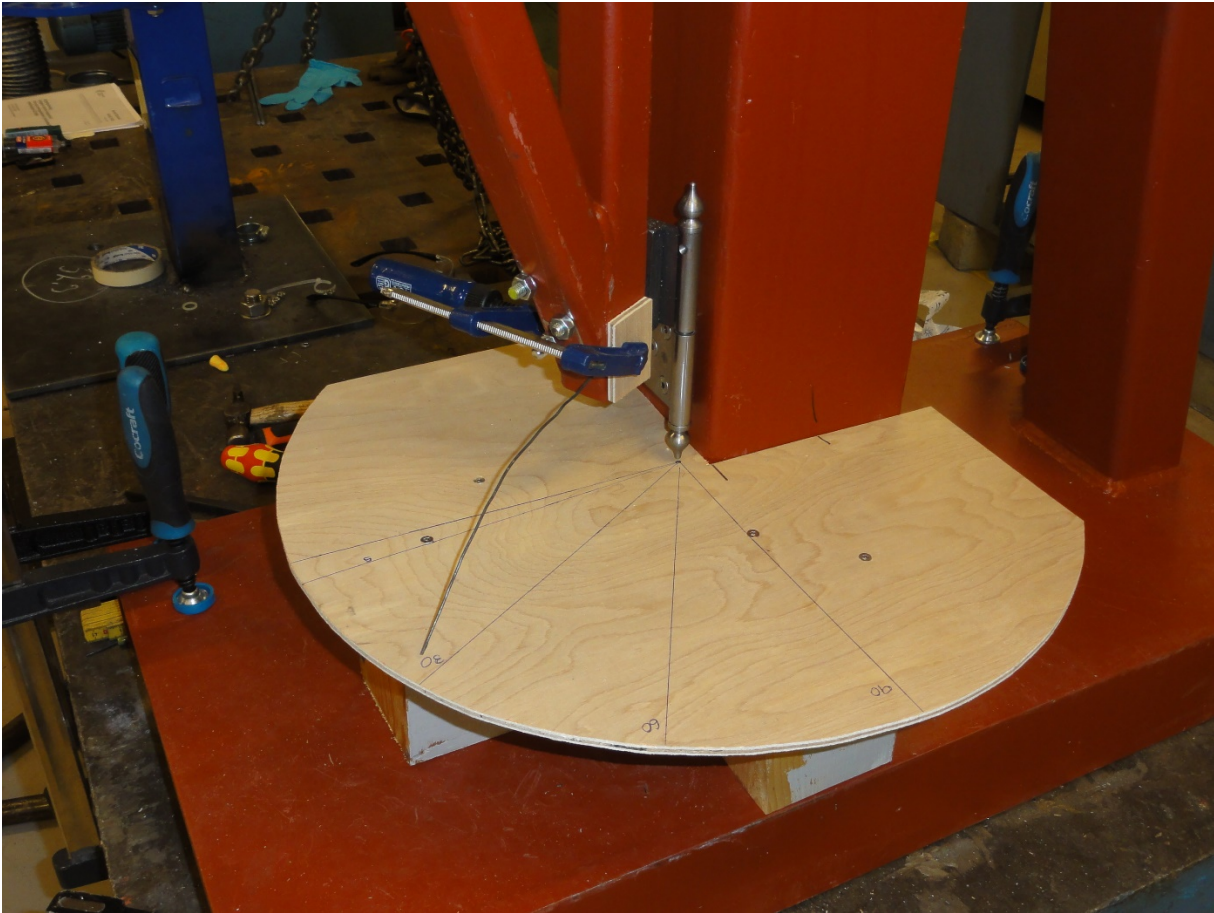
Bilde 1. Type hengslers som ble testet.



Bilde 2. Hengsltester, arbeidstegning.

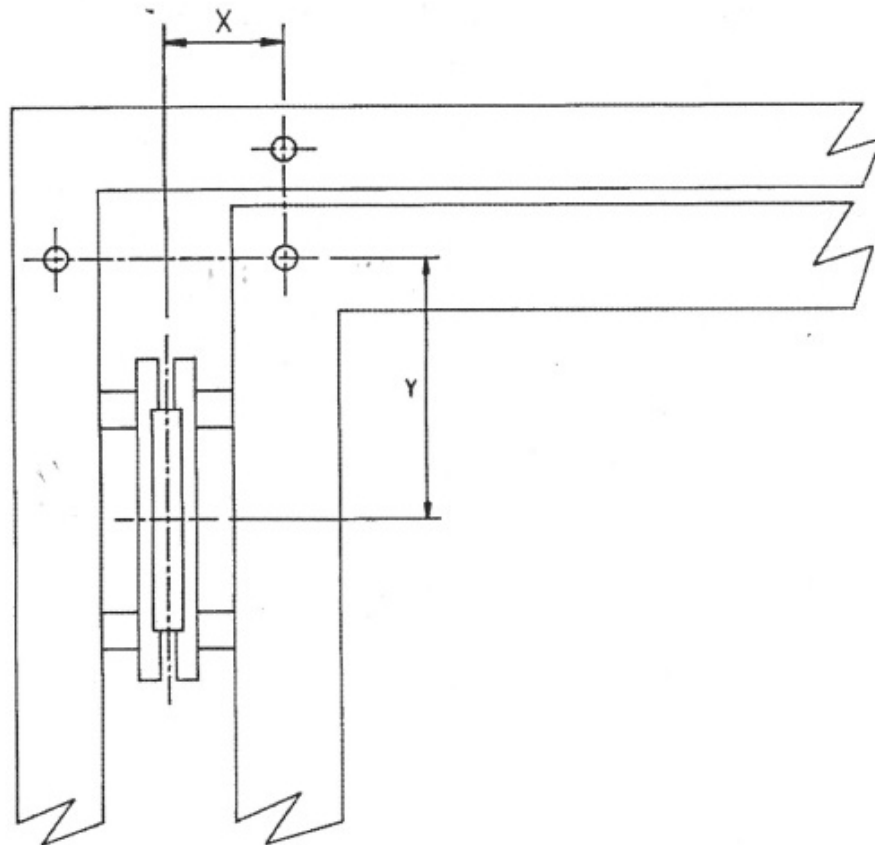


Bilde 3. Hengseltester.



Bilde 4. Hengseltester, måling av åpningsvinkel.

Figur H.2 – Detalj av hengslets monteringsposisjon



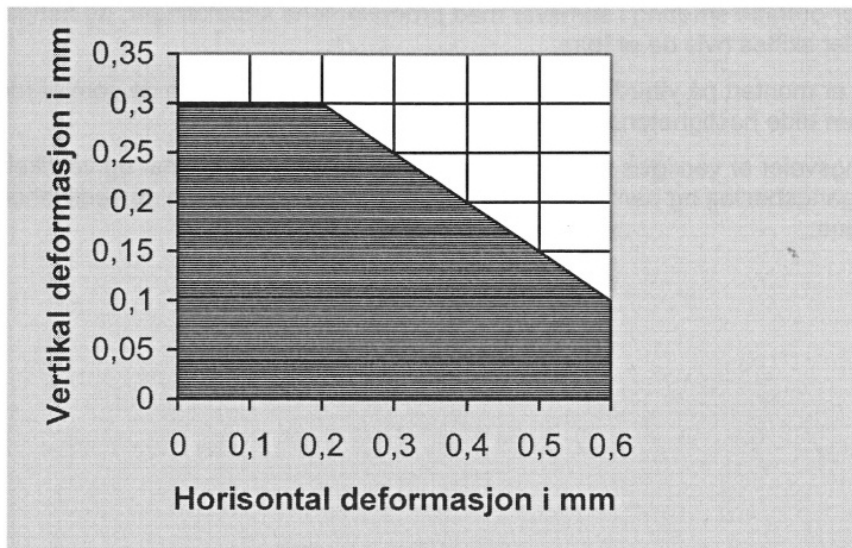
Tegnforklaring

X 70 mm ± 5 mm

Y 170 mm ± 5 mm

Figur H.3 – Posisjon av nullpunkt

Bilde 5. Fra NS-EN 1935.



Figur G.1 – Grenser for tillatt deformasjon i statiske belastningsprøvinger
Bilde 6. Fra NS-EN 1935.