

# Álagspól stika og samanburður við drög að Evrópustaðli

September '05



## EFNISYFIRLIT

<b>1</b>	<b><i>Inngangur</i></b> _____	<b>3</b>
<b>2</b>	<b><i>Frumvarpið prEN 12899-3</i></b> _____	<b>4</b>
<b>3</b>	<b><i>Vindþol</i></b> _____	<b>5</b>
<b>4</b>	<b><i>Höggþol (efnisprófun)</i></b> _____	<b>6</b>
<b>5</b>	<b><i>Höggþol (virkniprófun)</i></b> _____	<b>6</b>
<b>6</b>	<b><i>Niðurstöður</i></b> _____	<b>7</b>

## 1 Inngangur

Á umliðnum árum hafa verið samdir og samþykktir Evrópustaðlar fyrir mismunandi gerðir vegmerkinga. Frumvarp að staðli fyrir stikur, prEN 12899-3, var tilbúið árið 2002. Það hefur ekki enn verið samþykkt, en gæti gengið í gegn fljótlega í samfloti með skiltafrumvörpunum prEN 12899-2, prEN 12899-4 og prEN 12899-5 sem verið er að leggja síðustu hönd á og tengjast stikufrumvarpinu.

Í frumvarpinu er viðauki með tengingu staðalsins við byggingatilskipun Evrópusambandsins. Sú tilskipun hefur lagalegt gildi hér á landi og vörur sem framleiddar eru undir henni þarf að prófa, hafa eftirlit með framleiðslu á og CE merkja. Frumvarpið tekur þó fram að ákvæði hans um einstaka eiginleika stikanna gildi ekki í þeim löndum þar sem þeirra er ekki krafist. Hér á landi þarf því ekki að aðlaga stikurnar verðandi staðli frekar en ástæða þykir til eins og frumvarðið er nú.

Íslensku stikurnar eru nú framleiddar af Reykjalandi og hafa verið þróaðar í samvinnu við Vegagerðina og Jónas Guðlaugsson. Jónas stansar neðri enda stikanna réttan fyrir fótstykkinn sem hann smíðar fyrir Vegagerðina. Vegna umfangs starfseminnar væri æskilegt að hægt væri að bjóða út stikugerðina. Til þess að það sé unnt þarf að skilgreina þá eiginleika sem stikurnar eiga að hafa og þar getur verið mjög ákjósanlegt að taka mið af evrópskum staðli.

Af framangreindum ástæðum telur Vegagerðin nauðsynlegt að mæta íslensku stikurnar að nokkru við frumvarp að Evrópustaðli. Mælt er vindþol og höggþol stikanna og niðurstaðan borin saman við frumvarpið, auk þess sem önnur ákvæði frumvarpsins eru skoðuð lauslega. Samanburðinum er lýst í þessari skýrslu.

## 2 Frumvarpið prEN 12899-3

Frumvarpið nær til fjögurra flokka stika:

- D1: Eru ekki notaðar aftur eftir árekstur
- D2: Losna við árekstur og eru settar upp aftur
- D3: Eru sveigjanlegar og reisa sig eftir árekstur
- D4: Festar eru á brú, vegrið eða álíka.

Her á landi eru nú að langmestu leiti notaðar stikur í flokki D3.

Frumvarpið tekur til þeirra þátta sem taldir eru upp hér að neðan, jafnframt því sem í stuttu máli er nefnt hvernig íslensku stikurnar passa við þessar kröfur:

- ✓ Skarpar brúnir. Brúnir mega ekki vera skarpar ofanjarðar. Á íslensku stikumum eru skarpar brúnir og horn að ofanverðu og því uppfylla þær ekki kröfur. Stíkan er hins vegar svo mjúk að brúnirnar eru líklega ekki hættulegar.
- ✓ Endurvinnanleiki. Ef efnið hentar til endurvinnslu skal setja endurvinnslu kóða á stikuna. Þarna virðist staðallin ganga út frá því að stikurnar séu framleiddar með sprautusteypu og auðvelt að setja endurvinnslukóða í mótið. Efnið í íslensku stikumum hentar ágætlega til endurvinnslu, en þær eru framleiddar með extrúsíón og þá er auka kostnaðurinn við að setja endurvinnslukóða á vöruna vart réttlætunlegur.
- ✓ Litur. Gefin eru litarhnit og ljómastuðull fyrir stikurnar. Þær eru gular hér og virðast í fljótu bragði falla innan marka fyrir gular stikur, enda er litarskilgreining frumvarpsins fyrir gulan lit nokkuð víð.
- ✓ Endurskinsmerki. Gerð er krafa til ljóstæknilegra eiginleika merkjanna, höggþol, vatnsþol og veðrunarþol. Á íslensku stikurnar eru sett endurskinsmerki með sömu ljóstæknilegu eiginleika og í öðrum Evrópulöndum, þau merki sem helst hafa reynst þola högg, vatna og veður.
- ✓ Vindþol. Sjá kafla 3 hér á eftir.
- ✓ Höggþol í frosti (efnisprófun). Sjá kafla 4 hér á eftir.
- ✓ Höggþol (virkniprófun). Sjá kafla 5 hér á eftir.
- ✓ Árekstrarþol. Meta þarf hættu af stíku sem keyrð er niður á 70km/klst hraða ef hún er yfir 6 kg á þyngd. Íslensku stikurnar eru langt innan þeirra þyngdarmarka. Löng stíka er einungis um 1,7 kg með fótstykki.
- ✓ Tæringarþol. Prófa þarf tæringarþol málhluta sem kunna að vera á stíku. Það er skilgreiningaratriði hvort fótstykkið sé hluti af stíkunni og um leið hvort ákvæðið nái til þess.

### 3 Vindþol

Frumvarpið gerir þá kröfu að þegar  $0,42 \text{ kN/m}^2$  álag er sett í 2 mínútur á miðja stiku sem fest er lóðrétt þá bogni hún ekki meira en sýnt er í eftirfarandi töflu:

Flokkur	Hámarks sveigja eftir 2 mínútna álag* (hlutfall af hæð stiku frá festingu)
WL0	Engin krafa
WL1	15%
WL2	5%

\* Mæld færsla á efri enda og deilt með hæð hans frá festingu.

Jafnframt er gerð sú krafa til stikutegunda D1, D2 og D3 að varanleg aflögun, mæld 2 mínútum eftir að álagi var létt af stiku, sé ekki meiri en 5%. Vegagerðin getur því valið hve stíf stikan á að vera í vindi, en þegar hann hættir á stikan að vera nokkuð rétt og ekkert val hvað það varðar.

Lýsingin á því hvernig álag er sett á miðja stiku er fullnægjandi fyrir stikur sem bogna ekki meira en 5 eða 15% af hæð, enda helst miðja stiku þá nokkurn vegin á sínum stað. Prófunarlýsingin er hins vegar ónákvæm fyrir stiku sem leggst niður undan svo sterkum vindi. Ekki er ljóst hvort og hvernig færa á álagið þegar miðja stikunnar færir nær hörðu og ekki er tekið tillit til að þegar stikan er orðin mjög bogin tekur hún minni vind á sig.

Stikurnar eru 11 sm breiðar og þær eru framleiddar í tveimur lengdum. Sú hærri tekur á sig meiri vind og miðja hennar er lengra frá festinu, þess vegna bognar hún meira undan vindi. Við prófun er sett 50 N álag á háu stikurnar í um 54 sm hæð og 39 N í 38 sm hæð á lágu stikurnar. Við prófun undir þessu  $0,42 \text{ kN/m}^2$  álagi bogna íslensku stikurnar mun meira en 15%. Þær eru því greinilega í flokki D3-WL0.

Varanleg aflögun mælist hins vegar mismunandi eftir því hvernig álaginu er haldið á stikunni. Einn möguleiki er að halda álagspunktinum alltaf í sömu hæð, þá leggst stikan niður að því marki að hæð hennar verður hálf upprunaleg hæð. Þá er heildar lárétt álag á flatareiningu orðið tvöfalt það sem prófunin gerir ráð fyrir því lóðrétt flatarmál hefur helmingast.

Annar möguleiki er að taka það bókstaflega að ýta ávallt á miðja stikuna með þessum lárétta krafti. Til að það sé hægt þarf að setja festingu á hana miðja (sem frumvarpið gerir að vísu ekki ráð fyrir). Þetta var gert og þá lögðust háu stikurnar niður þannig að efri enda var einungis í 35-45% af eðlilegri hæð. Það samsvarar u.þ.b.  $1 \text{ kN/m}^2$  vindálagi. Frumvarpið krefst mælinga á þremur stikum. Niðurstöður mælinga á þremur stikum af hvorri lengd voru eftirfarandi:

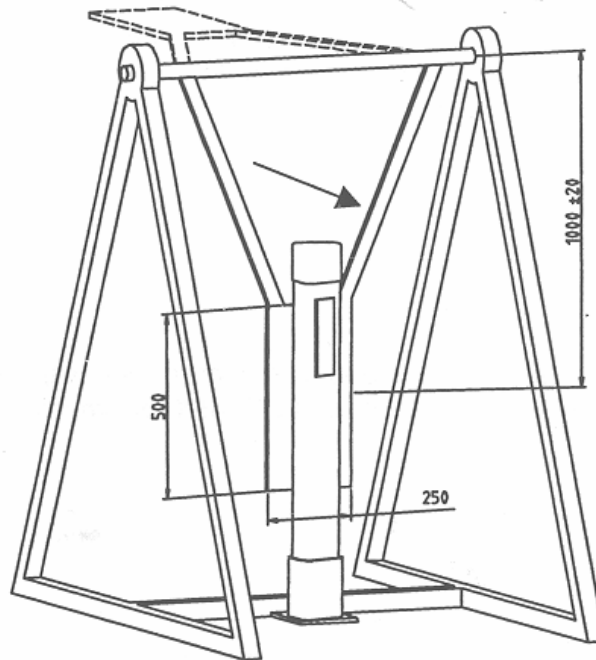
	Sveigja, 2 mínútum eftir að álagi er aflétt % af hæð stiku frá festingu
Lág stika	4,5% - 3,0% - 2,6% Meðalt. 3,4%
Há stika	4,2% - 5,6% - 4,7% Meðalt. 4,8%

Prófunarstaðlar eða kröfur gera að jafnaði grein fyrir því hvort allar mælingar eigi að vera innan marka eða einungis meðaltalið. Það er ekki gert í þessu frumvarpi og því má túlka niðurstöður með mismunandi hætti. M.t.t. til þess að útfærsla prófunar er

mjög harkaleg fyrir þessa tegund stika er það mat Iðntæknistofnunar að stikurnar standist ágætlega kröfur staðalsins.

#### 4 Höggþol (efnisprófun)

Prófunin er framkvæmd á þremur stikum af hvorri lengd við  $-20^{\circ}\text{C}$ . Stikurnar eru festar í fótstykki og plata (rúm 15 kg) látin skella á stikunni með 150 J hreyfiorku eins og mynd 1 sýnir. Stikurnar mega ekki skemmast eða brotna og varanleg svignun, 24 klst. eftir högg, má ekki vera meiri ekki vera meiri en 5%.



Mynd 1. Höggþolsprófun á stikum. 250x500 mm plata sem fest er með tveimur bitum við öxul efst á myndinni er látin sveiflast í stikuna eins og mynd sýnir.

Niðurstaða prófana á stikunum var sú að þær brotnuðu ekki og toppurinn hafði eftir prófun svignað mun minna en 5% af hæð stiku. Plastefnið tagnaði (hvítnaði) aðeins við brún fótstykksins og má búast við að eftir svona högg sé hún eitthvað mýkri í vindi. Alvarlegustu áverkarnir á stikunni var að fótstykkið beyglaðist aðeins þannig að stikan var lausari í fætinum en áður.

#### 5 Höggþol (virkniprófun)

Prófunin er framkvæmd á þremur stikum af hvorri lengd við  $23^{\circ}\text{C}$ . Stikurnar eru festar í fótstykki og plata (rúm 30 kg) látin skella á stikunni með 300 J hreyfiorku eins og mynd 1 sýnir. Stikurnar mega ekki skemmast og varanleg svignun, 24 klst eftir högg, má ekki vera meiri ekki vera meiri en 5%.

Niðurstaða prófana á þremur stikum af hvorri lengd var sú að engin brotnaði. Strax eftir prófun var svignun langt innan við 5% og þurfti ekki frekari mælinga við.





Mynd 2. Höggþolstækið sem smíðað var fyrir þessar prófanir.

## 6 Niðurstöður

Við mat á hve vel stikurnar uppfylla kröfur frumvarpsins þarf að taka afstöðu til þess hvort fótstykkið sé hluti af stikunni eða ekki. Frumvarpið tekur ekki afstöðu til þess, nefnir ekki festingu í jörð. Það er hins vegar ljóst af ákvæðum frumvarpsins að endurskinsmerki eru hluti af stiku og að hún getur náð niður í jörðina. Það virðist því á valdi Vegagerðarinnar að ákveða hvort fótstykkið sé hluti af stykki eða ekki.

Eins og fram hefur komið eru nokkur ákvæði frumvarpsins ekki eins skýr og óskandi væri og því nokkuð túlkunaratriði hvernig prófanir eru framkvæmdar og hverjar niðurstöður eru. Af prófunum má ráða að stikurnar séu sveigjanlegar stikur sem bærast tiltölulega mikið í vindi og eru sem slíkar í flokki D3-WL0.

Í prófununum hefur ekki verið lagt mat á eiginleika endurskilmerkja, ljóstæknilega eiginleika stika eða tæringarþol fótstykki (ef það telst þá með), en aðrir eiginleikar hafa verið skoðaðir. Af þeim eiginleikum er einungis hægt að segja að skarpar brúnir á efri enda stangist á við kröfur frumvarpsins.

Það er álitamál hvort fótstykki sé skemmt eftir höggprófun, í raun eðlileg að Vegagerðin skilgreini þar kröfur í samræmi við reynslu af stikunum. Þar er rétt að horfa til þess hvort það hafi verið vandamál að stikurnar séu lausari í fætinum eftir högg.