

Ráðstefna um rannsóknir 08.11.2013

Úrdráttur erindis um hönnunarleiðbeiningar fyrir brýr

Forsaga og hugmyndafræði Evrópustaðla:

Ísland er eitt 33 landa, sem er aðili að Evrópska staðlaráðinu (European Committee for Standardization (CEN)), sem var falið að undirbúa og gefa út Evrópustaðlana (European Standard (EN)). Sem eitt aðildarríkjanna hefur Ísland undirgengist að innleiða þá. Að baki þessu er ferli, sem æskilegt er að fara í gegnum í stuttu máli, þannig að samhengið verði skiljanlegra.

Árið 1974 ákvað Framkvæmdastjórn ESB að setja af stað aðgerðaráætlun á sviði byggingaiðnaðarins til þess að koma í veg fyrir tæknilegar viðskiptahindranir og til að samræma tæknilegar skilgreiningar. Innan aðgerðaráætlunarinnar ákvað Framkvæmdastjórnin að koma á fót samræmdum tæknilegum reglum við hönnun byggingamannvirkja, sem í fyrsta áfanga ættu að þjóna sem annar kostur í stað þjóðarregla og gætu að lokum komið í þeirra stað.

Síðar ákvað Evrópuráðið með aðstoð stýrihóps með fulltrúum aðildarríkjanna að stuðla að Evrópskri áætlun sem leiddi til fyrstu útgáfu Evrópustaðlanna á árunum 1980 – 1990.

1989 fólu Framkvæmdastjórnin og aðildarríki ESB og EFTA CEN með röð tilskipana og umboða að undirbúa og gefa út Evrópustaðla með það að markmiði að þeir fengju stöðu Evrópustaðla (EN) í framtíðinni.

ESB - og EFTA - ríki líta á EN – staðlana sem grunnöggn til að ná eftirfarandi markmiðum:

- Tryggja samræmi bygginga- og almennrar verkfræðivinnu við grundvallar kröfur aðildarsambandanna
- Grundvöll til að skilgreina byggingasamninga og tengda verkfræðiþjónustu
- Ramma fyrir samræmdar tæknilegar skilgreiningar fyrir framkvæmdir

Grundvöllurinn:

ÍST EN 1990 er grundvallarstaðalinn sem aðrir hönnunarstaðlar byggja á og sækja forsendur til. Meðal mikilvægra efnisatriða sem hann tekur á eru:

- Grundvallar kröfur
- Áreiðanleikastjórnun (e: reliability management)
- Hönnunarlíftími (100 ár fyrir brýr)
- Ending / viðhald (e: durability)
- Gæðastjórnun (e: quality management)
- Meginreglur markhönnunar (e: principles of limit state design)

Áreiðanleikastjórnun er meðal mikilvægra þátta og þar undir eru liðir sem taka þarf afstöðu til við innleiðingu Brúahönnunarleiðbeininganna. Þættir áreiðanleikastjórnunar eru:

- 3 afleiðingaflokkar (e: consequences classes); CC1, CC2 og CC3
- 3 áreiðanleikaflokkar (e: reliability classes); RC1, RC2 og RC3
- 3 eftirlitsflokkar með hönnun (e: design supervision levels); DSL1, DSL2, DSL3
- 3 eftirlitsflokkar með framkvæmd (e: inspections levels) IL1, IL2 og IL3

Hærrí flokkur hefur í för með sér aukið umfang, t.d. hærrí álagsstuðul eða aukið eftirlit.

Myndrænt notkunaryfirlit staðla:

ENV – forstaðlar voru útgefnir á árunum 1980 - 1990						
ÍST EN – staðlar tóku gildi hér á landi 2011, þegar þjóðarskjöl lágu fyrir						
ÍST EN 1990 – Grundvöllur hönnunar (e: basis of design)						
ÍST EN 1991 – Álag ÍST EN 1991-2, álag á brýr			ÍST EN 1998 – Jarðskjálftaálag Jarðskjálftahönnun			
ÍST EN 1992 Steypa	ÍST EN 1993 Stál	ÍST EN 1994 Samverkandi steypa og stál	ÍST EN 1995 Timbur	ÍST EN 1996 Hleðslur	ÍST EN 1997 Grundun	ÍST EN 1999 Ál
Íslensk þjóðarskjöl, þar á meðal fyrir brýr						
Framkvæmd (e: execution), framkvæmdastaðlar t.d. ÍST EN 13670						
Efnisstaðlar, samræmi við kröfur (e: product conformity)						
Hönnun						Hönnunarleiðbeiningar fyrir brýr

Hönnunin byggir á grundvallarstaðlinum EN 1990 eins og nefnt var hér að framan, álagið er ákvarðað skv. EN 1991, brúaálagið skv. EN 1991-2 og jarðskjálftaálagið skv. EN 1998, sem jafnframt er hönnunarstaðall fyrir jarðskjálfta. Notkun hvers efnis svo sem steypu, stáls og timburs byggir síðan á hönnunarstaðli ásamt þjóðarviðaukum, sem hinir fyrrnefndu hafa einnig. Um framkvæmdina gilda ákveðnir staðlar og dæmi er EN 13670, sem á við um steypu. Loks eru efnisstaðlar og staðlar sem tryggja eiga samræmi við kröfur. Brúahönnunarleiðbeiningarnar taka til alls ferlisins og byggja á stöðlum allt frá ÍST EN 1990 að framkvæmdastöðlunum.

Innleiðing Evrópustaðla:

Innleiðing Evrópustaðla, þannig að þeir verði að þjóðarstöðlum, fylgir fyrirfram ákveðinni aðferðafræði:

- Þjóðarstaðallinn er EN – staðallinn eins og hann kemur frá CEN, e.t.v. með þjóðarforsíðu og þjóðarformála og hugsanlega að viðbættu þjóðarskjali (NA)
- Í þjóðarskjali eru m.a.:
 - ✓ Val milli gilda eða flokka þar sem kostur er gefinn á því í viðkomandi EN – staðli
 - ✓ Gögn sem eru sérstök fyrir landið t.d. varðandi snjó, vind, jarðskjálfta o.fl.
 - ✓ Ákvörðun um notkun viðauka, sem eru m.a. settir fram til að upplýsa eða skýra
 - ✓ Tilvísanir í viðbótar upplýsingar / leiðbeiningar, sem stangast ekki á við viðkomandi EN – staðal og hjálpa notandanum að vinna með staðalinn (NCCI: non-contradictory complementary information). Brúahönnunarleiðbeiningarnar falla þar undir

Ísland er eitt þeirra landa, sem hefur undirgengist innleiðingu Evrópustaðlanna eins og áður segir, sem eitt aðildarríkja EFTA. Í EN - stöðlunum felast ítarlegar upplýsingar og aðferðafræði sem brýnt er að innleiða með hagkvæmni, rekstraröryggi og öryggi vegfarenda í huga.

Brúahönnunarleiðbeiningarnar:

Innleiðing allra Evrópustaðla í núverandi mynd í brúahönnun er umtalsvert verkefni, sem nýta þarf á jákvæðan og uppbyggilegan hátt. Með EN – stöðlum fjölgar þeim þáttum sem taka verður tillit til og skoða ber hvort séu ákvarðandi fyrir burðarvirkið – flækjustigið vex heldur, en mikilvægt er að halda yfirsýn yfir alla þætti þótt umfangið aukist.

Brýnt er að hönnunarvinnan sé öguð og sem mest samræmd, hver sem vinnur verkið og hvort sem hönnunin er unnin innan eða utan Vegagerðarinnar. Þetta þarf að leitast við að tryggja sem best og með sem hagkvæmustum hætti. Í aðferðafræðinni við upptöku Evrópustaðlanna sem nefnd er hér að framan felst lausn á þessu, en það er að semja áður nefndar leiðbeiningar / viðbótar upplýsingar sem stangast ekki á við staðalinn, þ.e. NCCI

– upplýsinga- eða tengirit (e: non-contradictory complementary information). Það fer hins vegar umtalsverð vinnu í að semja slíkar leiðbeiningar. Norska Vegagerðin hefur samið sínar NCCI – leiðbeiningar, en það er Håndbok 185, Bruprojektering. Ákveðið var að við notfærðum okkur vinnu Norðmanna og þýddum og staðfærðum Håndbok 185 í ljósi íslenskra aðstæðna, þjóðarviðauka, staðla og leiðbeininga eftir því sem það væri mögulegt. Um 240 blaðsíðna handrit Brúahönnunarleiðbeininga liggur nú fyrir til yfirferðar og taka þarf afstöðu til ýmissa mikilvægra þátta. Rétt er að taka fram að í Brúahönnunarleiðbeiningunum hefur hugtakið brú víðtæka merkingu og er skilgreint sem hverskonar burðarvirki í vegakerfinu.

Innihald Brúahönnunarleiðbeininganna í afar stuttu máli:

- **Hönnunarforsendur**
 - ✓ Inngangsákvæði - t.d. skilgreining gildissviðs
 - ✓ Grunnöggn – t.d. forsendur fyrir rýmis- og stærðarkröfum
 - ✓ Yfirferð og samþykki. Þar má í stuttu máli segja að orðið sé við kröfu ÍST EN 1990 um áreiðanleikastjórnun, sem minnst var á hér að framan, að hluta til
 - ✓ Gæðatrygging
- **Álag** – Einkum skilgreining á álagi sem er sérstakt fyrir landið svo sem náttúruálag
- **Reglur um umferðarálag** – Hvar og hvernig virkar það á brúm, í ferjulægjum, á fyllingum, á vegrið o.s.frv.
- **Hönnun** – Megin reglur hönnunar, hönnunaraðferðir, ákvarðandi álagsfléttur
 - ✓ Tillögur að hagnýtum langtímalausnum með lágmarkun viðhaldskostnaðar í huga
- **Almennar hönnunarkröfur**
 - ✓ Burðarvirki úr steypu, stáli, timbri, hleðslu og öðrum efnum
 - ✓ Kaplar, kaplakerfi, legur og þenslurvirki
- **Sértækar kröfur til burðarvirkja** – Hengi- og skástagabryr, forskálar og vegskálar
- **Vegútbúnaður og yfirborðslög** - Öryggisbúnaður, vegrið, strengir, lagnir, yfirborðslög

Að lokum:

Ein umtalsverðasta breytingin sem felst í innleiðingu Brúahönnunarleiðbeininganna er yfirferðar- og samþykkisferli, sem er hluti áreiðanleikastjórnunar og er eitt grundvallaratriði skv. ÍST EN 1990 og getið er um hér að framan, en það felst m.a. í:

- Óháðri yfirferð samstarfsmanns, sem ekki hefur komið að verkefninu áður, umfang háð flækjustigi og áreiðanleikaflokki
- Yfirferð Vegagerðar eða ráðgjafa skv. rýniflokkum sem eru m.a. háðir mannvirkinu, flækjustigi þess og reynslu hönnuðar

Yfirferðar- og samþykkisferli felur í sér þá jákvæðu hlið, að reynsla og þekking flyst óhjákvæmilega milli samstarfsmanna. Fleiri þekking verkefnið og forsendur þess og eru því betur undir það búinir að leysa það sem upp kann að koma.

Aðferðafræði Brúahönnunarleiðbeininganna ætti m.a. að tryggja:

- Vandaða hönnun
- Vel ígrundaðar lausnir með 100 ára líftíma og hagkvæmni í huga
- Minni líkur á skekkjum, göllum og hönnunarmistökum

Hafa ber hugfast að staðlar eru síkvikir í eðli sínu, í stöðugri þróun í ljósi reynslu og nýjustu rannsókna og þegar er farið að huga að nýjum útgáfum hönnunarstaðlanna og við verðum að fylgja þróuninni á þessu sviði sem og öðrum.

Samgönguvirki eru lífæðar samfélagsins og ein forsenda lífvænlegs þjóðfélags og þess að við stöndum jafnt öðrum þjóðum og með það að leiðarljósi er mikilvægt að innleiða alla þætti Evrópustaðla og það er best gert með **innleiðingu Brúahönnunarleiðbeininganna sem allra fyrst**, sem verður að vera **lifandi** netrit.

Einar Hafliðason og Gylfi Sigurðsson