

8. Brýr og önnur steyppt mannvirki

Efnisyfirlit

81.	Jarðvinna	2
81.1	Vatnaveitingar	2
81.11	Vatnaveitingar, efnisflutningar	2
81.2	Gröftur	2
81.21	Gröftur, opin gryfja	2
81.22	Gröftur, sprengt grjót	2
81.23	Gröftur, afstífuð gryfja	2
81.3	Fylling	2
81.31	Fylling við steyppt mannvirki	3
81.32	Fylling undir steyppt mannvirki	3
82.	Bergskering	3
82.2	Bergskering, fleygun eða sprenging	3
82.3	Hreinsun klappar	3
83.	Sérstakar aðgerðir vegna undirstöðu	4
83.1	Bergfestingar	4
83.11	Bergboltar	4
83.12	Bergfestur	4
83.121	Bergfestur, frágangur	5
83.122	Bergfestur, álagsprófun	5
83.2	Staurar, niðurrekstur og álagsprófun	5
83.21	Steypptir staurar	7
83.211	Steypptir staurar, niðurrekstur	7
83.212	Steypptir staurar, efni	7
83.213	Steypptir staurar, álagsprófun	7
83.22	Tréstaumar	7
83.221	Tréstaumar, niðurrekstur	7
83.222	Tréstaumar, efni	7
83.223	Tréstaumar, álagsprófun	7
83.23	Stálstaumar	8
83.231	Stálstaumar, niðurrekstur	8
83.232	Stálstaumar, efni	8
83.233	Stálstaumar, álagsprófun	8
83.6	Sponspil	8
83.61	Stálpil, niðurrekstur og uppdráttur	8
83.611	Stálpil, niðurrekstur	8
83.612	Stálpil, efni	8
83.613	Stálpil, uppdráttur	8
83.62	Timburpil, niðurrekstur og uppdráttur	9
83.621	Timburpil, niðurrekstur	9
83.622	Timburpil, efni	9
83.623	Timburpil, uppdráttur	9
84.	Steypuvirki	9
84.1	Verkpallar, verkpallaundirstöður	9
84.11	Fyllingar undir verkpalla	10
84.12	Verkpallaundirstöður	10
84.15	Verkpallar	10
84.2	Mót	10
84.21	Mót sökklá	11
84.22	Mót stoðveggja	11
84.23	Mót stöpla	11
84.24	Mót landstöpla með steyptri akbraut	11
84.25	Mót yfirbygginga	11
84.251	Mót plötubrúa	12
84.252	Mót ramma	12
84.253	Mót bitabrúa	12
84.257	Mót 3,2 m bogaræsis	12

8 - 1

Alverk '95

8. Brýr og önnur steyppt mannvirki

84.258	Mót 5,25 m bogaræsis	12
84.259	Mót 6,7 m bogaræsi	12
84.3	Járnalögn	12
84.31	Slakbent járnalögn	12
84.311	Járnalögn í sökklá	13
84.312	Járnalögn í stoðveggi	13
84.313	Járnalögn í stöpla	13
84.315	Járnalögn í yfirbyggingu	13
84.32	Epoxyhúðuð járnalögn	13
84.36	Eftirspennnt járnalögn	13
84.361	Kaplar, 12 x ø13 mm	14
84.37	Uppspenna og grautun	15
84.4	Steypa	17
84.41	Steypa í sökklá	22
84.42	Steypa í stoðveggi	22
84.43	Steypa í stöpla	22
84.44	Undirvatnssteypa	22
84.45	Steypa í yfirbyggingu	23
84.452	Steypa í ramma	23
84.5	Steypa, yfirborðsmeðhöndlun	23
84.51	Hreinsun steypu	23
84.52	Vatnsvörn steypu	23
84.53	Málun steypu	24
84.57	Vatnsvarnarlag undir malbik	24
84.6	Framleiðsla forsteypra eininga	24
84.61	Niðurrekstrarstaurar	24
84.62	Framleiðsla forst. eininga fyrir sökklá	25
84.63	Einingar fyrir stöpla	25
84.65	Plötur fyrir yfirbyggingu	25
84.66	Bitar fyrir yfirbyggingu	25
84.7	Uppsetning forsteypra eininga	25
84.72	Uppsetning eininga fyrir sökklá	25
84.73	Uppsetning eininga fyrir stöpla	25
84.75	Uppsetning platna fyrir yfirbyggingu	25
84.76	Uppsetning bita fyrir yfirbyggingu	25
85.	Stálvirki	26
85.1	Stálvirki, smíði	26
85.2	Stálvirki, uppsetning	28
85.23	Uppsetning stöpla	29
85.25	Uppsetning yfirbyggingar	29
85.3	Stálvirki, yfirborðsmeðhöndlun	29
85.31	Stálvirki, hreinsun	31
85.32	Stálvirki, málmhúðun	31
85.33	Stálvirki, málun	31
85.34	Stálvirki heitgalvanhúðun	32
86.	Aukahlutir	32
86.1	Legur	32
86.2	Péttilistar	32
86.3	Niðurföll, fráveitulagnir.	32
86.4	Pensluraufar	32
86.5	Lagnir	32
86.51	Lagnir fyrir rafstrengi	32
86.52	Lagnir fyrir símastr. eða ljósleiðara	32
86.53	Vatnslagnir	33
86.6	Ísvarnarjárn	33

81. Jarðvinna

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað vegna jarðvinnu við brýr og önnur steipt mannvirki, m.a. vatnaveitingar, dælingu, gröft og fyllingu.

f) Uppgjör miðast við ósundurliðaða upphæð.

Mælieining: HT.

81.1 Vatnaveitingar

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni og vinnu við vatnaveitingar, dælingu og efnisflutninga sem nauðsynlegir eru til að veita vatni frá undirstöðum á meðan á byggingu stendur þ.m.t.: Uppýting, ámokstur, akstur og tippun í varnargarða, pokahleðsla o.þ.h

c) Við vatnaveitingar skal þess gætt að hægt sé að uppfylla tilskyldar kröfur um gæði efnis og vinnu við byggingu mannvirkisins þannig að hætta á skemmdum vegna ágangs vatns sé í lágmarki.

Haft skal samráð við vatnsréttareigendur og veiðileyfishafa og þeim gerð grein fyrir framkvæmdum áður en verk hefst.

f) Uppgjör miðast við ósundurliðaða upphæð.

Mælieining: HT.

81.11 Vatnaveitingar, efnisflutningar

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni og vinnu vegna efnisflutninga sem nauðsynlegir eru til að veita vatni frá undirstöðum á meðan á byggingu stendur, þ.m.t.: Uppýting, ámokstur, akstur og tippun í varnargarða.

f) Uppgjör miðast við hannað rúmmál efnis skv. fyrirmælum.

Mælieining: m³.

81.2 Gröftur

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað vegna uppgraftrar á lausu efni, stórgrýti eða sprengdu grjóti, allt að 0,5 m³ að stærð, vegna undirbygginga steyptra mannvirkja, þ.m.t.: Staðsetning á lögnum, uppsetning gröfubúnaðar, þurrkun og hreinsun gryfju, viðhald gryfju á byggingartíma, sléttun eða hreinsun á gryfjubotni með loft- eða vökvaverkfærum, ámokstur og brottflutningur efnis á stað allt að 500 m frá gryfju.

c) Verktaki skal staðsetja lagnir í jörðu í samráði við viðkomandi veituaðila áður en uppgröftur hefst og skal uppgröftur síðan gerður í samráði við veituaðila.

Þegar grafið er ofan á þétt eða föst jarðlög skal þess vandlega gætt að öll laus jarðefni, sprungið og lélegt berg eða brunnið hraun sé fjarlæggt.

e) Við gröft í lausum jarðefnum skulu frávik frá þeirri hæð sem mælt er fyrir um vera innan markanna -200 mm/+0 mm.

f) Uppgjör miðast við rúmmál óhreyfðs efnis skv. fyrirmælum.

Mælieining: m³.

81.21 Gröftur, opin gryfja

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað vegna uppgraftrar á lausu efni og stórgrýti, allt að 0,5 m³ að stærð, í opinni gryfju, þ.e. gryfju án afstíflinga, þ.m.t.: Staðsetning á lögnum, uppsetning gröfubúnaðar, þurrkun og hreinsun gryfju, viðhald gryfju á byggingartíma, sléttun eða hreinsun á gryfjubotni með loft- eða vökvaverkfærum, ámokstur og brottflutningur efnis á stað allt að 500 m frá gryfju.

f) Uppgjör miðast við rúmmál óhreyfðs efnis sem ákvarðast á eftirfarandi hátt:

Af láréttum fleti í neðri brún sökkuls eða stöpuls, 0,75 m út fyrir ystu brúnir sökkla eða stöpla.

Af fláalínum gryfju með halla 1:1.

Af fjarlægðinni frá ráðgerðri neðri brún sökkuls eða stöpuls upp í jarðvegysfirborð.

Mælieining: m³.

81.22 Gröftur, sprengt grjót

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað vegna grafrar á sprengdu og fleyguðu grjóti, allt að 0,5 m³ að stærð, þ.m.t.: Uppsetning gröfubúnaðar, þurrkun og hreinsun gryfju, viðhald gryfju á byggingartíma, sléttun eða hreinsun á gryfjubotni með loft- eða vökvaverkfærum, ámokstur og brottflutningur efnis á stað allt að 500 m frá gryfju.

f) Magn til uppgjors er rúmmál óhreyfðs efnis sem ákvarðast á eftirfarandi hátt:

Af láréttum fleti í neðri brún sökkuls eða stöpuls 0,75 m út fyrir ystu brúnir sökkla eða stöpla.

Af fláalínum gryfju með lóðréttum hliðum.

Af fjarlægðinni frá ráðgerðri neðri brún sökkuls eða stöpuls upp í yfirborð klappar.

Mælieining: m³.

81.23 Gröftur, afstífluð gryfja

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað vegna uppgraftrar á efni í gryfju með afstífluðum hliðum, þ.m.t.: Uppsetning gröfubúnaðar, þurrkun og hreinsun gryfju, viðhald gryfju á byggingartíma, sléttun eða hreinsun á gryfjubotni með loft- eða vökvaverkfærum, ámokstur og brottflutningur efnis á stað allt að 500 m frá gryfju.

f) Magn til uppgjors er rúmmál óhreyfðs efnis sem ákvarðast á eftirfarandi hátt:

Af grunnfleti gryfju mældum innan afstíflinga eða sponspils.

Af fjarlægðinni frá ráðgerðum gryfjubotni upp í jarðvegysfirborð.

Mælieining: m³.

81.3 Fylling

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað við öflun fyllingar-efnis, ámokstur, flutning, útlögn, jöfnun, vökvun, þjöppun og allan frágang í samræmi við kröfur.

b) Ef ekki eru fyrirmæli um annað, skal efni í fyllingu uppfylla eftirfarandi skilyrði:

Fylling yfir steipt mannvirki:

Efnið skal vera ófrostnæmt, með jafnri kornadreifingu og 50 mm mestu steinastærð.

Fylling 2 m næst steypu mannvirki eða efni í fyllingu undir mannvirki skal vera:

1) Hrein mól með mest 3% af fínefnum minni en 0,02 mm (þ.e.ófrostnæm) og mestu steinastærð 150 mm. Efnið skal samþykkt af eftirliti.

2) Hraun með mestu steinastærð 200 mm. Hraunið má ekki vera blandað mold. Efnið skal samþykkt af eftirliti.

Ef fyrirmæli eru um að fyllt skuli yfir mannvirki skal efni næst því vera minnst 0,30 m þykkt.

c) Ef ekki er mælt fyrir um annað skal fylla jafnt báðum megin mannvirkisins. Mesti leyfilegur hæðarmunur er 1 m. Þjöppun á fyllingu skal vera skv. fyrirmælum og jöfnun og frágangur á keilufláum skal vera með sama sniði og öðrum vegfláum.

Sé um að ræða mannvirki með sigplötu skal í fyrstu fyllt upp að sigplötu og síðan, eftir að platan hefur verið steipt, má fylla ofan á hana þegar steypa hefur náð styrkleika þrýstistyrk 20 MPa skv. 84.4 b).

Ef ekki er mælt fyrir um annað skulu kröfur til þjöppunar fyllingar undir mannvirki vera í samræmi við ÍST 15:1990, grein 3.4.

f) Uppgjör miðast við ósundurliðaða upphæð.

Mælieining: HT.

81.31 Fylling við steipt mannvirki

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað við öflun fyllingar-efnis, ámokstur, flutning, útlögn, jöfnun, vökvun, þjöppun og allan frágang í samræmi við kröfur vegna fyllingar við steipt mannvirki.

f) Magn til uppgjors skal vera rúmmál frágengis efnis sem ákvarðast á eftirfarandi hátt, eftir því sem við á:

Af fláalínum þeim sem mælt er fyrir um.

Af steypuflötum sökkla og stöpla.

Af láréttum fleti í neðri brún sökkla 0,75 m út fyrir ystu brúnir sökkla eða stöpla.

Af fláalínum gryfju með halla 1:1.

Af fjarlægðinni frá ráðgerðri neðri brún sökkuls eða stöpuls upp í yfirborð vinnusvæðis.

Mælieining: m³.

81.32 Fylling undir steipt mannvirki

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað við öflun fyllingar-efnis, ámokstur, flutning, útlögn, jöfnun, vökvun, þjöppun og allan frágang í samræmi við kröfur vegna fyllingar undir steipt mannvirki.

f) Magn til uppgjors skal vera rúmmál frágengis efnis sem ákvarðast af markalínum sem mælt er fyrir um.

Mælieining: m³.

8 - 3

Alverk '95

8. Brýr og önnur steipt mannvirki

81.31 Fylling við steipt mannvirki

82. Bergskering

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni og vinnu við bergskeringar með fleygun og/eða sprengingu ásamt hreinsun klappar.

c) Ef fleygað er eða sprengt umfram nauðsyn niður fyrir uppgefin mörk undirstöðu verður ekki greitt fyrir það magn hvorki vegna fleygunar eða sprengingar, uppgraftrar eða magnaukningar í undirstöðum.

Haga skal fleygun og sprengingum þannig að tjón hljótist ekki af og skal öll vinna við sprengingar, meðhöndlun og geymslu sprengiefnis vera í samræmi við gildandi lög og reglugerðir.

Eftirlit getur takmarkað vinnu við fleygun og sprengingar við ákveðinn tíma.

Allt laust efni ofan af klöpp skal fjarlæggt þannig að steypir byggingarhlutar nái góðri festu við klöppina. Ljúka skal hreinsun klappar með handverkfærum og háþrýstilofti eða spúlun með vatni.

e) Ef ekki eru fyrirmæli um annað skulu frávik við fleygun frá uppgefinni hæð vera innan markanna ±50mm.

Ef ekki eru fyrirmæli um annað skulu frávik við sprengingar frá uppgefinni hæð vera innan markanna -200 mm/+50 mm

f) Magn til uppgjors er rúmmál óhreyfðs efnis sem ákvarðast af fjarlægðinni frá ráðgerðum gryfjubotni upp í jarðvegs-yfirborð. Ef ekki eru fyrirmæli um annað skal gryfjubotn skilgreindur sem láréttur flötur í neðri brún sökkla 0,75 m út fyrir ystu brúnir sökkla eða stöpla.

Mælieining: m³.

82.2 Bergskering, fleygun eða sprenging

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað vegna bergskeringar við fleygun með loft- eða vökvaverkfærum eða við bergskeringar með sprengingum með eða án sérstakra takmarkana. Þar með talin borun, hleðsla, sprengiefni og yfirbreiðslur vegna sprenginga.

f) Magn til uppgjors er rúmmál óhreyfðs efnis sem ákvarðast af fjarlægðinni frá ráðgerðum gryfjubotni upp í jarðvegs-yfirborð. Ef ekki eru fyrirmæli um annað skal gryfjubotn skilgreindur sem láréttur flötur í neðri brún sökkla 0,75 m út fyrir ystu brúnir sökkla eða stöpla.

Mælieining: m³.

82.3 Hreinsun klappar

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað vegna hreinsunar klappar eftir fleygun og/eða sprengingar.

f) Magn til uppgjors er flatarmál sem ákvarðast af láréttum fleti í neðri brún sökkuls eða stöpuls, 0,5 m út fyrir ystu brúnir sökkla eða stöpla.

Mælieining: m²

83. Sérstakar aðgerðir vegna undirstöðu

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni og vinnu við sérstakar aðgerðir vegna undirstöðu, þ.m.t.: Frágangur bergbolta, gerð og frágangur bergfesta, álagsprófun bergfesta, niðurtekstur staura og sponsþils, álagsprófun staura, uppdráttur sponsþils.

f) Uppgjör miðast við ósundurliðaða upphæð.

Mælieining: HT.

83.1 Bergfestingar

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni og vinnu vegna bergbolta og bergfesta þ.m.t.: Borun, hreinsun holu, uppsetning og innsteyping skv. fyrirmælum, þétting í holubotn ef verktaki borar of djúpt, lekaprófun, samsetning bergfesta og niðursetning, uppsetning grautunarbúnaðar, ídæling sementefju og álagsprófun bergfesta skv. fyrirmælum.

b) Efni í bergfestingar skal vera skv. fyrirmælum.

c) Vinna við bergfestingar skal vera skv. fyrirmælum.

d) Prófanir á bergfestingum skulu vera skv. fyrirmælum.

f) Uppgjör miðast við ósundurliðaða upphæð.

Mælieining: HT.

83.11 Bergboltar

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni og vinnu vegna bergbolta þ.m.t.: Borun, hreinsun holu, uppsetning og innsteyping skv. fyrirmælum.

b) Ef ekki eru fyrirmæli um annað skal efni í bergbolta vera skv. kröfum fyrir bendistál sbr. kafla 84.3 b) og sementsvellingur sem bergboltar eru steiptar með í klöpp skal vera gerður úr 1 hluta sementi, 0,3 hlutum vatni miðað við þyngd með hæfilegri íblöndun á sérvirku þjálniefni.

c) Ef ekki eru fyrirmæli um annað skal bora fyrir bergboltum skv. eftirfarandi:

16 mm kambstál: ø25 mm bor,

20 mm kambstál: ø32 mm bor.

25 mm kambstál: ø36 mm bor.

Dýpt holu skal við það miðuð að hún nái 100-200 mm lengra niður í klöpp en kambstálið.

f) Uppgjör miðast við fjölda frágenginna bergbolta.

Mælieining: stk.

83.12 Bergfestur

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni og vinnu vegna bergfesta, þ.m.t.: Borun, hreinsun holu, þétting í holubotn ef verktaki borar of djúpt, lekaprófun, samsetning og niðursetning, uppsetning grautunarbúnaðar, ídæling sementefju og álagsprófun skv. fyrirmælum, flutningur, uppsetning, færslur

og niðurtekt álagsprófunarbúnaðar ásamt undirbúningi og vinnu við bergfestur vegna álagsprófana.

b) Ef ekki eru fyrirmæli um annað skal efni í bergfestur vera skv. kröfum fyrir bendistál sbr. kafla 84.3 b) og sementsvellingur sem bergfestur eru steiptar með í klöpp skal vera gerður úr 1 hluta sementi, 0,3 hlutum vatni miðað við þyngd með hæfilegri íblöndun á sérvirku þjálniefni.

Tæki og búnaður til álagsprófunar skal henta staðháttum. Ef ekki eru fyrirmæli um annað skal nota gegnumboraðan vökvatjakk sem hefur a.m.k. 400 kN (40 t) lyftigetu. Mæliúr sem notað er til aflesturs á lengingu eða færslu stangarinnar skal hafa aflestrarnákvæmni upp á 0,02 mm og skal það fest milli bergfestu og óháðs viðmiðunarpunkts.

c) Áður en borun hefst skal steypa þrifalag. Dýpt hola skv. fyrirmælum getur breyst ef niðurstöður prófana gefa tilefni til. Að lokinni borun skal skola holar vandlega með vatni og nota við það sérstakt skolor með götum. Sannreyna skal lengd hollar hola. Að lokinni skolun skal holar lekaprófuð með því að setja vatn í holuna og mæla tímann sem vatnsborðið á 1,0 m dýpi sígur t.d. um 1,0 m. Sígi vatnsborðið hraðar en sem samsvarar 3 lítrum á mínútu skal þetta holuna með því að fylla hana með sementsefju og endurbora hana. Ef ekki eru fyrirmæli um annað er ekki krafist þökkunar eða ídælingar undir þrýstingi.

Bergfestustöngina skal setja saman fyrir niðursetningu. Stöngin er skorin í rétta lengd og merkt er fyrir þeim hluta hennar sem ekki steypist í bergið. PEH-rör er síðan þrætt upp á þann hluta stangarinnar og því lokað í endana með þar til gerðu stálloki. Feiti er síðan dælt inn í plaströrið þar til það er fullt. Þess skal sérstaklega gætt að engin feiti fari á aðra hluta stangarinnar. Gerist það skal feitin hreinsuð með viðeigandi leysiefni. PEH rörið skal fest tryggilega á stöngina til að tryggja að það sitji á réttum stað niðri í holunni. Holan skal fyllt með sementsefju þannig að ídælingarslöngru er stungið niður á botn holunnar og holan fyllt. Þegar holan er full er slangan dregin hægt upp án þess að dæling sé stöðvuð og holan fyllt þannig. Bergfestustönginni er síðan komið fyrir í holunni skv. fyrirmælum. Eftirlit skal taka út allar bergfestustangir áður en þeim er komið fyrir í borholum.

Prófa skal a.m.k. 10% bergfesta í hverri undirstöðu. Bergfestur skulu útbúnar með gengjum á efri enda.

d) Sé ekki mælt fyrir um annað skal álagsprófun framkvæmd skv. eftirfarandi:

Álag skal sett á festuna í þrepum, fyrst 10 kN (1 t), síðan 50, 100, 150, 200, og 250 kN. Líða skal a.m.k. ein mínúta milli álagsþrepa. Raunverulegur tími skal skráður.

Mæla skal hreyfingar festunnar í stefnu áss hennar með 0,02 mm nákvæmni. Lesa skal af rétt áður en næsta álagsþrep er tekið.

Síðasta álagsþrepinu skal haldið á festunni í 15 mínútur og skal mæla hreyfingar með sömu nákvæmni og áður 5 og 15 mínútum eftir að síðasta álagsþrepi var náð. Valdi hreyfingar bergfestu minnkun álags á milli álagsþrepa skal álaginu haldið við þar til lesið hefur verið af.

e) Ef ekki er mælt fyrir um annað skal staðsetning bergfesta vera innan markanna ± 50 mm.

f) Uppgjör miðast við fjölda frágenginna bergfesta.

Mælieining: stk.

83.121 Bergfestur, frágangur

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni og vinnu vegna bergfesta, þ.m.t.: Borun, hreinsun holu, þétting í holubotn ef verktaki borar of djúpt, lekaprófun, samsetning og niðursetning, uppsetning grautunarbúnaðar, ídæling sementefju skv. fyrirmælum.

f) Uppgjör miðast við fjölda frágenginna bergfesta.

Mælieining: stk.

83.122 Bergfestur, álagsprófun

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni og vinnu vegna álagsprófana á bergfestur, þ.m.t.: Flutningur, uppsetning, færslur og niðurtekt álagsprófunarbúnaðar ásamt undirbúningi og vinnu við bergfestur vegna álagsprófana.

f) Uppgjör miðast við fjölda álagsprófana.

Mælieining: stk.

83.2 Staurar, niðurrekstur og álagsprófun

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni og vinnu vegna niðurrekstrar og álagsprófunar staura, þ.m.t.: Flutningur, uppsetning, færslur og niðurtekt niðurrekstrarbúnaðar, flutningur, tilfærslur og meðhöndlun staura á vinnustað, kostnaður vegna timburs í milllegg í hjálm niðurrekstrartækja, skeyting staura, skurður staura í rétta hæð, hreinsun togjárna efst í steypnum staurum, skóun tréstaúra, smíði álagsprófunarbúnaðar, uppsetning, færslur og niðurtekt álagsprófunarbúnaðar ásamt undirbúningi og vinnu við staura vegna álagsprófana.

b) Steyptir staurar skulu uppfylla kröfur skv. lið 84.61.

Tréstaurar skulu vera úr furu eða greni, vera úr óskemmdum trjám og lausir við alla galla sem gætu haft áhrif á styrkleika þeirra og endingu.

Staurar skulu vera barkaðir og beinir yfir alla lengd sína, vera sagaðir fyrir ofan trjárót og skal mjókkun frá rótarenda að toppenda vera mest 1:100.

Lína sem dregin er milli miðpunkta þversniða hvar sem er á staurnum skal hvergi víkja meira frá miðju staurins en $l/150$ þar sem l = lengd milli mælipunkta.

Kvistir mega í mesta lagi hafa þvermál sem er jafnt einum þriðja af þvermáli stauris og skulu aldrei hafa stærra þvermál en 100 mm.

Neðri endi tréstaúra skal vera yddur og klæddur með stauraskó úr járn skv. sérteikningu.

Lágmarksþvermál tréstaúra:

Lengd m	Þvermál stauris	
	um miðju mm	við toppenda mm
5 - 7	180	150
7 - 9	210	180
9 - 12	220	180

8 - 5

Alverk '95

8. Brýr og önnur steipt mannvirk

83.121 Bergfestur, frágangur

Þvermál stauris við rótarenda skal aldrei vera meira en 375 mm.

Í þeim tilfellum þar sem staurar eru ekki nákvæmlega hringlaga skal þvermál þeirra metið sem meðaltal af mesta og minnsta þvermáli á þeim stað sem mæling fer fram. Stauraskeyti skulu hafa eftirfarandi hönnunargildi:

Togkraftur [MN]	Beygjustífni EI:[MNm ²]	Brotvægi [kNm]
0,15	0,2	15

Stálstaurar skulu vera úr stáli S235JR (Fe360B) eða betra. Kröfur til suðu skulu vera skv. kafla 85.1

Frávik stauris í langátt frá rétttri línu skal hvergi vera meira en 10 mm mælt á 4 m lengd staurisins.

Stauraskeyti skulu hafa eftirfarandi hönnunargildi:

Togkraftur: [MN]	Beygjustífni: EI:[MNm ²]	Brotvægi: [kNm]
30A	125000 A ² >0,15	4000 A ^{3/2}

þar sem A = flatarmál stauris í m².

e) Allur tækjabúnaður við niðurreksturinn skal vera þannig að hann skili tilskilinni nákvæmni í staðsetningu og halla á reknunum staurum.

Staurar skulu reknir niður á skilgreint dýpi eða þangað til nauðsynlegu burðarþoli er náð. Ef ekki eru fyrirmæli um annað skal rekstri hætt þegar gangur niðurrekstrar er orðinn minni en skilgreindur lágmarksgangur eða þegar fullvíst er að stauraendi sé kominn niður á þéttan botn.

Ef boranir hafa ekki verið gerðar áður en rekið er skal kanna þéttleika botns með því að reka fyrsta staur í hverri undirstöðu með tvöfalt fleiri höggum en skilgreint er sem lágmarksgangur skv. eftirfarandi:

Niðurrekstrar- tæki:	Tréstaur	Steyptur staur:
<u>Lofthamar:</u> BSP 200	25 mm/mín.	
<u>Díselhamar:</u> Delmag D12	8 mm/högg	4 mm/högg
Hera 1250	8 mm/högg	4 mm/högg
<u>Fallhamar:</u> Lóð=500 kg		
Fallhæð: 3,0 m	5 mm/högg	

Við rekstur staura skal nota tæki og búnað sem hæfa aðstæðum og jarðvegi og skal fallhæð eða höggorka hamars miðast við það að valda sem minnstum skemmdum á stauraenda.

Staðsetning niðurrekstrartækja í hæð eða lengd staura skal vera þannig að komist verði hjá að setja sérstaka framlengingu á staura (árek) meðan rekið er. Notkun áreks er háð samþykki eftirlits.

Ef stauraendi er stærri um sig en höggflötur hamars skal í öllum tilfellum nota hjálm.

Við rekstur steyptra staura skal nota hjálmi sem útbúinn er með millileggi úr timbri og skal frágangur stauraenda eftir rekstur vera í samræmi við fyrirmæli. Eftir að búið er að hreinsa frá togjárnum skal staurinn vera heill og ósprunginn.

Við rekstur tréstaúra er þess krafist að lóðið sé a.m.k. jafnpungt staurnum við erfiðan rekstur og skal hámarks höggghæð falllóðs

8. Brýr og önnur steipt mannvirki 83.2 Staurar, niðurrekstur og álagsprófun

vera 2,0 m við venjulegan rekstur og 2,5 - 3,0 m við erfiðan rekstur.

Endi tréstaurs sem hamar fellur á skal vera vel sagaður þannig að högg dreifist jafnt yfir allan flötinn. Þegar búið er að saga efri enda tréstaurs í rétta hæð skal endinn vera heill og óskemmdur.

Stjórnandi niðurreksturs skal hafa viðunandi reynslu af niðurrekstri eða sambærilegri framkvæmd að mati eftirlits.

d) Niðurrekstrarskýrslu skal gera fyrir alla staura þar sem fram kemur m.a.:

- 1) Staðsetning undirstöðu í mannvirkinu.
- 2) Staðsetning stauris í undirstöðu.
- 3) Gerð niðurrekstrartækja.
- 4) Þyngd falllóðs og fallhæð eða höggorka hamars.
- 5) Gerð stauris.
- 6) Stærðir stauris, þversnið stálstauris og steipts stauris, þvermál timburstauris í endum og miðju ásamt lengd stauris.
- 7) Gangur stauris í rekstri talinn í höggum á hvern 0,50 m og á hvern 0,2 m í lok rekstrar eða sem gang á síðustu höggseríu a.m.k. 10 högg.
- 8) Ef notað er árek.
- 9) Hæð á neðri enda stauris eftir rekstur.
- 10) Hæð á efri enda stauris eftir rekstur.
- 11) Jarðvegshæð.
- 12) Frávik frá ráðgerðri staðsetningu í lárétta plani.
- 13) Mældur halli stauris eftir rekstur.
- 14) Frávik frá ráðgerðum halla.

Niðurrekstrarskýrslur skulu samþykktar af eftirliti áður en undirstaða er steipt.

Við mat á gangi reksturs skal hafa fasta viðmiðun sem hreyfist ekki vegna niðurdráttar jarðvegs við staur.

Við ákvörðun á niðurrekstrardýpt skal taka mið af þeim kröfum sem gerðar eru til lárétts burðarþols staurisins.

Við mat á burðarþoli niðurrekstrarstaura skal taka mið af gangi staura í rekstri ásamt álagsprófi á staura rekna í sambærileg jarðlög.

Við útreikning á burðarþoli stauris skv. rekstri skal nota eftirfarandi líkinu :

$$Q_u = (2n \times W \times H) / (s + (s^2 + 0,02n \times a (W \times H \times L/A \times E))^{1/2})$$

Q_u = Brotálag stauris: MN

W = Þyngd falllóðs: tonn

H = Fallhæð lóðs: m

A = Þverkurðarflatarmál stauris: m²

E = Fjaðurstuðull stauris

steypa: $E = 40000$ MPa

tré: $E = 10000$ MPa

stál: $E = 210000$ MPa

L = Lengd stauris í berandi jarðvegi: m

s = Meðalgangur í síðustu 10 höggum: m/högg.

$n = 0,40 - 0,70$ er stuðull háður niðurrekstrartækjum, niðurrekstraraðferð, stauragerð og jarðvegi.

þar sem:

$n = 0,70$ góðar aðstæður og góð tæki.

$n = 0,55$ miðlungi góðar aðstæður.

$n = 0,40$ erfiðar og slæmar aðstæður.

Miðað er við að góðar aðstæður og góð tæki séu:

Lóðréttur staur án orkutapandi skeyta.

Hæfilega þungt lóð.

Góð stýring á lóði og staur.

Högg á staur án hjámiðju.

Fjaðrandi högg á staur án orkutaps.

Ekkert árek.

a = Kraftdeyfingarstuðull háður hversu endaburður staurisins er mikill í hlutfalli við burðarþol staurisins.

Við staur með endaburð og staura rekna í silt, sand og möl þar sem mótstaða vex með vaxandi dýpt þá er $a = 1$ öruggu megin.

Reiknað leyfilegt lóðrétt burðarþol stauris miðað við gang stauris í rekstri er:

$$Q_{\text{leyfil}} = Q_u / 2.$$

Við mat á brotálagi stauris í silti, sandi og mól skv. álagsprófi skal nota svokallaða 90% reglu: „Brotálag er það álag sem gefur tvöfalt það sig sem mælist við 90% af álaginu“

Ef ekki næst að keyra álagið það hátt að hægt sé að nota 90% regluna má framlengja sig/álagsferilinn þannig að lesa megi brotálagið skv. 90% reglunni.

Álagsprófun á staura skal gera í megindrátum á eftirfarandi hátt:

Lóðrétt burðarþol: Álagið yfirferist á staurinn með vökvatjakkni og skal tryggja með viðeigandi útbúnaði að álagið færast niður á staurinn án hjámiðju.

Álagið skal setja á staurinn í 0,10 MN (10 t) álagsþrepum og færsla staurisins við hvert þrep mæld þannig að lesið er af 0, 1/2, 2, 5, 10 mín. eftir að álagið er sett á og skal þess gætt að álagið haldist stöðugt við hvert álagsþrep.

Þegar 0,50 MN (50 t) álagsþrepinu er náð er álagið minnkað niður í 0 MN í 0,10 MN (10 t) álagsþrepum þannig að álaginu sé haldið stöðugu í 5 mín. í hverju álagsþrepi. Eftir það er álagið aukið aftur í sömu álagsþrepum en nú með 2 mín. stoppi á hverju þrepi þar til fyrra álagi er náð, en þá er haldið áfram með 0,10 MN (10 t) álagsþrep á sama hátt og í 1.umferð.

Stefnt skal að því að ná a.m.k. 0,70-0,80 MN (70-80 t) álagi sé annað ekki tekið fram.

Lárétt burðarþol: Prófun á lárétta burðarþoli stauris miðar að því að athuga innspennu stauris í jarðveginum. Prófunin fer þannig fram að togfestu er komið fyrir í staur eða tæki utan áhrifasvæðis staurisins þannig að ekkert álag sé á jarðveginum nálægt staurinum.

Á togfestinguna er settur átaksmælir og strekkjari með mögulegum 0,05 MN (5 t) átakskrafti.

Álagið skal setja á staurinn í 0,005 MN (0,5 t) álagsþrepum og lárétt færsla stauris í átakspunkti við hvert þrep mæld þannig að lesið er af 0, 1/2, 1, 2, 5, 10 mín. eftir að álagið er sett á staurinn og skal þess gætt að álagið haldist stöðugt við hvert álagsþrep.

Þegar 0,03 MN (3 t) álagsþrepi er náð skal álagið minnkað niður í 0 MN í 0,005 MN (0,5 t) álagsþrepum þannig að álaginu sé haldið stöðugu í 2 mín. í hverju álagsþrepi. Eftir það er álagið aukið aftur í sömu álagsþrepum en nú með 2 mín. stoppi í hverju þrepi þar til fyrra álagi er náð en þá er haldið áfram með 0,005 MN (0,5 t) álagsþrep á sama hátt og í 1. umferð.

Ef ekki eru fyrirmæli um annað skal stefnt að því að ná 0,04-0,05 MN (4-5 t) álagi á staurinn.

Gera skal grein fyrir fyrirkomulagi og búnaði vegna álagsprófana og skulu fyrirmæli prófunar lögð fyrir eftirlit til samþykktar a.m.k. 1 viku áður en ráðgert er að framkvæma prófunina. Sýna skal fram á að hægt sé að ná því álagi sem mælt er fyrir um.

e) Frávik staura frá þeirri staðsetningu sem mælt er fyrir um skulu hvergi vera meiri en 0,10 m í allar áttir.

Staurar skulu reknir lóðréttir eða með þeim halla sem mælt er fyrir um þannig að frávik frá gefinni stefnu séu ekki meiri en 2%.

f) Uppgjör miðast við ósundurliðaða upphæð.

Mælieining: HT.

83.21 Steyptir staurar

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni og vinnu vegna niðurrekstrar og álagsprófana steyptra staura, þ.m.t.: Flutningur, uppsetning, færslur og niðurtekt niðurrekstrarbúnaðar, flutningur, tilfærslur og meðhöndlun staura á vinnustað, kostnaður vegna timburs í milllegg í hjálm niðurrekstartækja, skeyting staura, skurður staura í rétta hæð, hreinsun togjárna efst í staurum, smíði vegna álagsprófunarbúnaðs, uppsetning, færslur og niðurtekt álagsprófunarbúnaðar ásamt undirbúningi og vinnu við staura vegna álagsprófana.

f) Uppgjör miðast við ósundurliðaða upphæð.

Mælieining: HT.

83.211 Steyptir staurar, niðurrekstur

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, vegna vinnu við niðurrekstur steyptra staura, þ.m.t.: Flutningur, uppsetning, færslur og niðurtekt niðurrekstrarbúnaðar, tilfærslur og meðhöndlun staura á vinnustað, kostnaður vegna timburs í milllegg í hjálm niðurrekstartækja, skeyting staura, skurður staura í rétta hæð, hreinsun togjárna efst í staurum.

f) Uppgjör miðast við lengdarmetra rekinna staura í jarðvegi skv. samþykktum niðurrekstrarskýrslum.

Mælieining: m.

83.212 Steyptir staurar, efni

a) Verkpátturinn innifelur allan efniskostnað steyptra niðurrekstrarstaura ásamt flutningi þeirra á vinnustað.

f) Uppgjör miðast við lengdarmetra staura skv. áætlun.

Mælieining: m.

83.213 Steyptir staurar, álagsprófun

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni og vinnu vegna álagsprófunarbúnaðs, þ.m.t.: smíði álagsbúnaðar, flutningur, smíði vegna álagsprófunarbúnaðs, uppsetning, færslur og niðurtekt álagsprófunarbúnaðar ásamt undirbúningi og vinnu við staura vegna álagsprófana.

f) Uppgjör miðast við fjölda álagsprófana.

Mælieining: stk.

83.22 Tréstaaurar

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni og vinnu vegna niðurrekstrar og álagsprófana tréstaaurar, þ.m.t.: Flutningur, uppsetning, færslur og niðurtekt niðurrekstrarbúnaðar, flutningur og meðhöndlun staura á vinnustað, kostnaður vegna timburs í milllegg í hjálm niðurrekstartækja, skeyting staura, skurður staura í rétta hæð, skóun staura, smíði álagsprófunarbúnaðar, uppsetning, færslur og niðurtekt álagsprófunarbúnaðar ásamt undirbúningi og vinnu við staura vegna álagsprófana.

f) Uppgjör miðast við ósundurliðaða upphæð.

Mælieining: HT.

83.221 Tréstaaurar, niðurrekstur

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað vegna vinnu við niðurrekstur tréstaaurar, þ.m.t.: Flutningur, uppsetning, færslur og niðurtekt niðurrekstrarbúnaðar, tilfærslur og meðhöndlun staura á vinnustað, kostnaður vegna timburs í milllegg í hjálm niðurrekstartækja, skeyting staura, skurður staura í rétta hæð, stauraskór og vinna við skóun staura.

f) Uppgjör miðast við lengdarmetra rekinna staura í jarðvegi skv. samþykktum niðurrekstrarskýrslum.

Mælieining: m.

83.222 Tréstaaurar, efni

a) Verkpátturinn innifelur allan efniskostnað vegna niðurrekstrarstaura úr tré ásamt flutningi þeirra á vinnustað.

f) Uppgjör miðast við lengdarmetra staura skv. áætlun.

Mælieining: m.

83.223 Tréstaaurar, álagsprófun

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni og vinnu vegna álagsprófana tréstaaurar, þ.m.t.: Smíði, flutningur, uppsetning, færslur og niðurtekt álagsprófunarbúnaðar ásamt undirbúningi og vinnu við staura vegna álagsprófana.

f) Uppgjör miðast við fjölda álagsprófana.

Mælieining: stk.

83.23 Stálstaurar

a) Verkbátturinn innifelur allan kostnað, efni og vinnu vegna niðurrekstrar og álagsprófana stálstaura, þ.m.t.: Flutningur, uppsetning, færslur og niðurtekt niðurrekstrarbúnaðar, flutningur og meðhöndlun staura á vinnustað, skeyting staura, skurður staura í rétta hæð, uppsetning, færslur og niðurtekt álagsprófunarbúnaðar ásamt undirbúningi og vinnu við staura vegna álagsprófana.

f) Uppgjör miðast við ósundurliðaða upphæð.

Mælieining: HT.

83.231 Stálstaurar, niðurrekstur

a) Verkbátturinn innifelur allan kostnað vegna vinnu við niðurrekstur stálstaura, þ.m.t.: Flutningur, uppsetning, færslur og niðurtekt niðurrekstrarbúnaðar, skeyting staura og skurður staura í rétta hæð.

f) Uppgjör miðast við lengdarmetra rekinna staura í jarðvegi skv. samþykktum niðurrekstrarskýrslum.

Mælieining: m.

83.232 Stálstaurar, efni

a) Verkbátturinn innifelur allan efniskostnað vegna niðurrekstrarstaura úr stáli ásamt flutningi þeirra á vinnustað.

f) Uppgjör miðast við lengdarmetra staura skv. áætlun.

Mælieining: m.

83.233 Stálstaurar, álagsprófun

a) Verkbátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu við álagsprófun stálstaura, þ.m.t.: Smíði, flutningur, uppsetning, færslur og niðurtekt álagsprófunarbúnaðar ásamt undirbúningi og vinnu við staura vegna álagsprófana.

f) Uppgjör miðast við fjölda álagsprófana.

Mælieining: stk.

83.6 Sponspíl

a) Verkbátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning vegna niðurrekstrar og uppdráttar sponsþils, þ.m.t.: Uppsetning, færslur og niðurtekt niðurrekstrar- eða uppdráttarbúnaðar, skeyting og skurður sponsþils í rétta hæð.

b) Efni skal vera skv. því sem mælt er fyrir um.

Stál í sponsþili skal vera S235JR (Fe360B) eða betra. Kröfur til suðu skulu vera skv. kafla 85.1

c) Við upphaf rekstrar skulu stýringar að fullu skilgreindar og settar upp þannig að stilla megi einingum upp og reka þær þannig niður, að það form náist sem ráðger er að hafa á þilinu.

Sérhver eining skal rekin hæfilega langt niður þannig að þess sé gætt að innbyrðis læsing eininga raskist ekki.

Sponsþil skal rekið niður í þá dýpt sem mælt er fyrir um eða það langt niður að viðeigandi þétting náist til að hægt sé að vinna að byggingu undirstöðunnar að mati eftirlits.

d) Niðurrekstrarskýrslu skal færa fyrir hverja undirstöðu þar sem fram kemur m.a.:

- 1) Gerð sponsþils.
- 2) Gangur eininga í rekstri síðasta 1,0 m talið í höggum pr. 0,2 m.
- 3) Hæð á neðri enda þils.
- 4) Hæð á efri enda þils.
- 5) Jarðvegshæð.
- 6) Óregla í niðurrekstri (ef einhver).

e) Mestu leyfðu frávik frá ráðgerðri staðsetningu sponsþils eru 0,1 m í allar áttir.

f) Uppgjör miðast við ósundurliðaða upphæð.

Mælieining: HT.

83.61 Stálþil, niðurrekstur og uppdráttur

a) Verkbátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning vegna niðurrekstrar og uppdráttar sponsþils úr stáli, þ.m.t.: Uppsetning, færslur og niðurtekt niðurrekstrar- og uppdráttarbúnaðar, skeyting og skurður sponsþils í rétta hæð.

f) Uppgjör miðast við ósundurliðaða upphæð.

Mælieining: HT.

83.611 Stálþil, niðurrekstur

a) Verkbátturinn innifelur allan kostnað vegna vinnu og flutning vegna niðurrekstrar sponsþils úr stáli þ.m.t.: Uppsetning, færslur og niðurtekt niðurrekstrarbúnaðar, skeyting og skurður sponsþils í rétta hæð.

f) Uppgjör miðast við lóðrétt flatarmál sponsþils í jarðvegi, skv. samþykktum niðurrekstrarskýrslum. Miðað er við ofanvarp á innri hlið sponsþils, þ.e. ekki er tekið tillit til óreglulegrar lögunar sponsþilseininga.

Mælieining: m².

83.612 Stálþil, efni

a) Verkbátturinn innifelur allan efniskostnað sponsþils úr stáli ásamt flutningi þess á vinnustað.

f) Uppgjör miðast við flatarmál sponsþils skv. áætlun Miðað er við ofanvarp á innri hlið sponsþils, þ.e. ekki er tekið tillit til óreglulegrar lögunar sponsþilseininga.

Mælieining: m².

83.613 Stálþil, uppdráttur

a) Verkbátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning vegna uppdráttar sponsþils úr stáli, þ.m.t.: Uppsetning, færslur og niðurtekt uppdráttarbúnaðar.

f) Uppgjör miðast við lóðrétt flatarmál sponsþils í jarðvegi reiknað skv. samþykktum niðurrekstrarskýrslum. Miðað er við

ofanvarp á innri hlið sponspils, þ.e. ekki er tekið tillit til óreglulegrar lögunar sponspilseininga.

Mælieining: m²

83.62 Timburþil, niðurrekstur og uppdráttur

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning vegna niðurrekstrar og uppdráttar sponspils úr timbri, þ.m.t.: Uppsetning, færslur og niðurtekt niðurrekstrar- og uppdráttar-búnaðar, skeyting og skurður sponspils í rétta hæð.

f) Uppgjör miðast við ósundurliðaða upphæð.

Mælieining: HT.

83.621 Timburþil, niðurrekstur

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað vegna vinnu og flutning vegna niðurrekstrar sponspils úr timbri, þ.m.t.: Uppsetning, færslur og niðurtekt niðurrekstrarbúnaðar, skeyting og skurður sponspils í rétta hæð.

f) Uppgjör miðast við lóðrétt flatarmál sponspils í jarðvegi reiknað skv. samþykktum niðurrekstrarskýrslum. Miðað er við ofanvarp á innri hlið sponspils.

Mælieining: m².

83.622 Timburþil, efni

a) Verkpátturinn innifelur allan efniskostnað sponspils úr timbri ásamt flutningi þess á vinnustað.

f) Uppgjör miðast við flatarmál sponspils skv. áætlun. Miðað er við ofanvarp á innri hlið sponspils.

Mælieining: m².

83.623 Timburþil, uppdráttur

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning vegna uppdráttar sponspils úr timbri, þ.m.t.: Uppsetning, færslur og niðurtekt uppdráttar-búnaðar.

f) Uppgjör miðast við lóðrétt flatarmál sponspils í jarðvegi reiknað skv. samþykktum niðurrekstrarskýrslum. Miðað er við ofanvarp á innri hlið sponspils.

Mælieining: m².

84. Steypuvirki

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning efnis, við steipt mannvirki.

Ennfremur eru innifaldar allar nauðsynlegar prófanir og rannsóknir sem nauðsynlegar eru til að sýna fram á að efni sem verktaki leggur til standist kröfur. Allar niðurstöður rannsókna sem verktaki lætur gera og leggur fram til sönnunar á gæðum efna teljast eign verkkaupa

b) Efni skal vera í samræmi við gildandi íslenska staðla og verklýsingar eftir því sem við á nema annars sé getið.

c) Vinna og eftirlit skal vera í samræmi við gildandi íslenska staðla og verklýsingar eftir því sem við á nema annars sé getið.

d) Prófanir á harðnaðri steypu eru grundvöllur fyrir úttekt á mannvirkjum. Verktaki tekur sýni og ber ábyrgð á meðhöndlun þeirra.

Verktaki skal sýna fram á með óyggjandi hætti að steypan uppfylli kröfur skv. fyrirmælum. Hann skal í því sambandi láta gera nauðsynlegar rannsóknir og prófanir á steypunni og bera af því allan kostnað.

Steypusýni skulu tekin þegar tilefni er að vænta breytinga á eiginleikum steypunnar og jafnframt það oft að hægt sé að mynda sér örugga skoðun á gæðum steypunnar í mannvirkinu í heild.

Sá sem tekur sýni af steypu skal hafa þekkingu og reynslu á sýnatöku og prófunum. Sýnin skal taka í samræmi við ISO 2736/1 og skal verktaki sjá um að á vinnustað sé, að mati eftirlits, ávallt nægjanlega góð aðstaða til að framkvæma hinar einstöku prófanir.

f) Uppgjör miðast við ósundurliðaða upphæð.

Mælieining: HT.

84.1 Verkpallar, verkpallaundirstöður

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning efnis, ásamt kostnaði vegna fyllinga undir verkpalla, þ.m.t.: Álagsprófun á fyllingu undir verkpalla, steypupokar og steypar plötur undir verkpallastoðir, bygging, viðhald og rif á verkpöllum og afstíffingum sem bera uppi þunga mannvirkis eða hluta þess á byggingartíma.

Bygging vinnupalla og brauta er innifalin í uppslætti viðkomandi byggingarhluta.

b) Ef ekki er mælt fyrir um annað skal efni í fyllingu undir verkpalla vera hraun eða hrein mól með mestu steinastærð 200 mm.

Fínefnisinnihald < 0,02 mm skal vera minna en 3% og má fyllingarefni ekki vera blandað mold.

Verkpallar mega vera úr stáli, timbri eða öðru hæfu efni.

c) Fyllingu undir verkpalla skal þjappa í samræmi við kröfur ÍST15:1990 gr. 3.4 eða það vel að hún uppfylli skilyrði álagsprófana sem gerð eru fyrir verkpallastoðir. Fyllinguna skal verja ágangi vatns þannig að tryggt sé að burðarþoli hennar sé ekki hætt.

Ef ekki er sýnt fram á annað með útreikningum eða prófunum skal miða við að mesta grunnspenna undir plötum við álag frá eiginþunga og berandi þunga móta sé ekki hærrí en 0,10 MPa (10,0 t/m²). Álagsstuðlar vegna álags á plötur eru 1,0.

Verkpalla skal hanna og byggja í samræmi við tilheyrandi EN staðla eða aðra sambærilega staðla sem viðurkenndir eru til þöfnunnar mannvirkja og skal auk þess eftirfarandi haft til hliðsjónar:

Verktaki skal að minnsta kosti 14 dögum áður en vinna við smíði hefst, leggja fram útreikninga og uppdrætti

8. Brýr og önnur steipt mannvirki

84.11 Fyllingar undir verkpalla

af verkpöllum til samþykktar af eftirliti.

Reiknað álag á verkpalla skal innifela fast álag og álag vegna steypu margfaldað með álagsstuðli a.m.k. 1,3. Yfirhæðir vegna niðurbeygju stálbita skal reikna út fyrir eiginþunga yfirbyggingar með álagsstuðli 1,0.

Verkpalla skal reikna fyrir vindálagi skv. ÍST 12.

Ekki má hefja vinnu við uppslátt verkpalla nema að gerðu undirstöðuprófi og/eða fengnu leyfi eftirlitsins.

Verkpallar og afstífgingar skulu byggðar þannig að ekki komi fram óæskilegar formbreytingar í mótum og skal undirsláttur hafa nauðsynlegar yfirhæðir til þess að veða upp á móti sigi og svignun. Yfirhæðir eru háðar samþykki eftirlitsins.

Verkpallastoðir á klöpp skal setja á poka með ferskri steypu eða tryggja stöðugleika þeirra á annan sambærilegan hátt. Verkpallastoðir á fyllingu skal setja á hæfilega stóra undirstöðu sem dreifir álagi á fyllinguna. Grundun stoða á fyllingu skal vera þannig að spennur séu innan tilskyldra marka og ekkert ófyrirséð sig eigi sér stað. Verkpallastoðir á fyllingu skal setja á steypar plötur ca 100-150 mm þykkar

Ekki má undir neinum kringumstæðum fjarlægja verkpalla stórra berandi platna og bita fyrir en steypan hefur náð 60% af þeim 28 daga styrk, sem kveðið er á um.

Steypar undirstöður eða annað sem notað er undir verkpalla skal fjarlægja að loknu verki þannig að ekki séu lýti að.

e) Niðurbeygjur og endanleg lega steyptra mannvirkja skal vera innan þolviksmarka sem mælt er fyrir um. Sjá 84.2 e)

d) Fyllingu undir verkpallastoðir skal prófa á eftirfarandi hátt:

- 1) Álag skal sett á í þrepum þannig að grunnspenna hækki um u.þ.b. 0,01 MPa (1 t/m²) fyrir hvert þrep þrep upp í 0,10 MPa (10 t/m²).
- 2) Sig skal mæla við hvert álagsþrep þegar undirstaðan hefur stöðvast, þó ekki eftir skemmri tíma en 2 mínútur.
- 3) Ekkert álag má vera nær álagsfleti en 2,0 m þegar álagsprófun er framkvæmd.
- 4) Gera skal eina prófun fyrir hvert brúarhaf og skal prófunin framkvæmd að viðstöddu eftirliti.

e) Leyfilegt sig á verkpallastoðum á fyllingu er minna en 10 mm miðað við álag= 0,10 MPa (10 t/m²).

f) Uppgjör miðast við ósundurliðaða upphæð.

Mælieining:HT.

84.11 Fyllingar undir verkpalla

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning efnis vegna fyllinga undir verkpalla þ.m.t.: álagsprófun á fyllingu.

f) Uppgjör miðast við ósundurliðaða upphæð.

Mælieining:HT.

84.12 Verkpallaundirstöður

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni og vinnu vegna byggingu sérstakra mannvirkja undir verkpalla eða mót, þ.m.t.: Niðurrekstur undir undirstöður mannvirkis, smíði og/eða uppsteypa á undirstöðum stálbita eða hvers konar annarra berandi eininga sem verkpallar eða mót eru byggð á skv. fyrirmælum.

Verkpátturinn innifelur einnig álagsprófun eða nauðsynlega álagskönnun til að sannreyna burðarþol eða svignun verkpallaundirstöðu.

f) Uppgjör miðast við ósundurliðaða upphæð.

Mælieining:HT.

84.15 Verkpallar

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning efnis vegna verkpalla, þ.m.t.: Steypupokar eða steypar plötur undir verkpallastoði, bygging, rif og viðhald á verkpöllum og afstífgingum sem bera uppi þunga mannvirkis eða hluta þess á byggingartíma.

f) Uppgjör miðast við ósundurliðaða upphæð.

Mælieining:HT.

84.2 Mót

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning efnis vegna móta, þ.m.t.: Nauðsynleg afstífging eða stögun móta, úrtök, hornlistar, vinnupallar, göngubrautir og mótárfir.

b) Í mót á sýnilega fleti skal nota nýtt efni eða jafngott notað efni sem eftirlit samþykkir. Ekki er gerður greinarmunur á venjulegum mótavið, mótaþlötum eða mótakrossvið og skal mótaefnið uppfylla þær kröfur sem gerðar eru um styrk, sléttleika, yfirborðsáferð, mótatengi o.þ.h. í hverju tilviki.

Val á mótaolíu skal vera háð samþykki eftirlitsins. Taka skal tillit til þess hvort bera á yfirborðsefni á steypufletina síðar. Mótaolía má ekki hafa áhrif á yfirborð harðnaðrar steypu, hvorki lit eða hörku. Mótaolía má ekki vera loftbólumyndandi í snertingu við ferska steypu né hafa seinkandi áhrif á hörðun steypunnar. Ef gerðar eru kröfur um mjög jafna litadreifingu á yfirborði steypu skal velja olíu sem þornar í lofti ("syntetiska olíu"). Sé þess krafist skal leggja fram efnislýsingu og/eða framleiðsluvottorð á mótaolíu.

c) Mót skal hanna og byggja í samræmi við tilheyrandi EN staðla eða aðra sambærilegra staðla sem viðurkenndir eru til þolhönnunar mannvirkja og skal auk þess eftirfarandi haft til hliðsjónar:

Verktaki skal að minnsta kosti 14 dögum áður en vinna við smíði hefst, leggja fram útreikninga og uppdætti af mótum til samþykktar af eftirliti.

Reiknað álag á mót skal innifela fast álag og álag vegna steypu margfaldað með álagsstuðli a.m.k. 1,3. Yfirhæðir vegna niðurbeygju stálbita skal reikna út fyrir eiginþunga yfirbyggingar með álagsstuðli 1,0. Mót skal reikna fyrir vindálag skv. ÍST 12.

Vinna skal uppfylla kröfur um þéttleika, styrk, lög, steypuskil, afstífging móta, mótárfir o.þ.h. sem gerðar eru í hverju tilviki.

Mót skulu vera nægilega stöðug þannig að þau haggist ekki meðan steypu er komið fyrir í þeim og þau skulu vera það stíf að svignun lýti ekki byggingarhlutann. Mesta leyfileg svignun móta er 1/300 af hafleingd viðkomandi hluta nema annað sé sérstaklega tekið fram.

Notkun mótavírs verður ekki leyfð nema í sökklum og skal þá höggva víra a.m.k. 50 mm inn í steypu og holufylla með múrblöndu.

Leyfð er notkun mótateina sem ganga heilir í gegnum mótin í rörum sem jafnframt eru fjarlægðarmát fyrir byggingarhlutann. Götin þarf að þetta þeim megin sem fylling kemur að með kítu, festifraudi eða öðru jafngóðu sem eftirlit samþykkir og skal lega mótateina vera regluleg og falla eðlilega að útliti viðkomandi byggingarhluta.

Mótateina af annarri gerð má nota að fengnu samþykki eftirlitsins.

Vanda skal til samskeyta borða í mótum þannig að leki úr nýlagðri steypu verði sem minnstur. Samskeyti milli borðaenda skulu vera á langbandi eða uppistöðu og sé þeim dreift þannig að á hverju langbandi eða uppistöðu sé í mesta lagi annað hvert borð skeytt.

Mót bríka skulu vera þannig að hægt sé að slétta yfirborð steypu við efri brún móta.

Í kverkar milli mótaflata við útstæð horn skal setja þríhyrndan lista með 25-35 mm skammhliðum nema mælt sé fyrir um annað.

Mótaolíu má ekki bera á bendingu, innsteipta hluti eða harðnaða steypu í skilum. Mótaolían skal hylja allt yfirborð móta með þunnu og jöfnu lagi. Við lárétt mót skal þurka upp alla olíupolla sem safnast í lágpunkta móta.

Áður en steypuvinna hefst skal eftirlitið samþykkja öll mót.

Mót stórra berandi platna má ekki fjarlægja undir neinum kringumstæðum fyrir en steypa hefur náð 60% af þeim 28 daga styrk sem kveðið er á um.

Rif móta er í öllum tilvikum háð samþykki eftirlits og sé ekki mælt fyrir um annað eða sýnt fram á með útreikningum og mælingum, má ekki fjarlægja mót stöpla og yfirbygginga fyrir en hitamunur milli yfirborðs steypu og miðju hennar er minni en 20 °C.

e) Ef ekki eru fyrirmæli um annað eru nákvæmniskröfur um stærð og staðsetningu steyptra mannvirkja sem hér segir:

Undirstaða sem hylja á jarðvegi: ±50 mm.

Stöpull, súla og allir hlutar yfirbyggingar: ±20 mm.

Hæð byggingahluta: ±10 mm.

Stærð byggingahluta svo sem þykkt veggja og platna o.s.frv.: +10 mm/-0 mm.

Bogin mót skulu vera samfelld og fylgja boga sem mælt er fyrir um, þannig að frávik frá boga sé minna en 1/300 af fjarlægðinni milli brotpunktanna.

Frávik í málum milli eða innan einstakra hluta skulu ekki vera meiri en svo að þau lýti ekki útlit mannvirkis eða hluta þess.

f) Uppgjör miðast við mældan flöt mótaflæðningar óháð því hvort flötur er sléttur eða rásaður. Op minni en 0,5 m² eru ekki dregin frá.

Mælieining: m².

84.21 Mót sökklá

a) Verkbátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning efnis vegna móta fyrir sökklá og þrifalag undir sökklá, þ.m.t.: Nauðsynleg afstífling eða stögun móta, úrtök, hornlistar, vinnupallar, göngubrautir og mótarif.

f) Uppgjör miðast við mældan flöt mótaflæðningar óháð því hvort flötur er sléttur eða rásaður. Op minni en 0,5 m² eru ekki dregin frá.

Mælieining: m².

84.22 Mót stoðveggja

a) Verkbátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning efnis vegna móta fyrir stoðveggi, þ.m.t.: Nauðsynleg afstífling eða stögun móta, úrtök, hornlistar, vinnupallar, göngubrautir og mótarif. Mót undirstöðu stoðveggjar fellur undir verkbátt 84.21

f) Uppgjör miðast við mældan flöt mótaflæðningar óháð því hvort flötur er sléttur eða rásaður. Op minni en 0,5 m² eru ekki dregin frá.

Mælieining: m².

84.23 Mót stöpla

a) Verkbátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning efnis vegna móta fyrir stöpla og þrifalag undir stöpla, þ.m.t.: Nauðsynleg afstífling eða stögun móta, úrtök, hornlistar, vinnupallar, göngubrautir og mótarif.

f) Uppgjör miðast við mældan flöt mótaflæðningar óháð því hvort flötur er sléttur eða rásaður. Op minni en 0,5 m² eru ekki dregin frá.

Mælieining: m².

84.24 Mót landstöpla með steyptri akbraut

a) Verkbátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning efnis vegna móta fyrir landstöpla með steyptri akbraut, þ.m.t.: Nauðsynleg afstífling eða stögun móta, úrtök, hornlistar, vinnupallar, göngubrautir og mótarif.

f) Uppgjör miðast við mældan flöt mótaflæðningar óháð því hvort flötur er sléttur eða rásaður. Op minni en 0,5 m² eru ekki dregin frá.

Mælieining: m².

84.25 Mót yfirbygginga

a) Verkbátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning efnis vegna móta fyrir yfirbyggingu, þ.m.t.: Nauðsynleg afstífling eða stögun móta, úrtök, hornlistar, vinnupallar, göngubrautir og mótarif.

f) Uppgjör miðast við mældan flöt mótaflæðningar óháð því hvort flötur er sléttur eða rásaður. Op minni en 0,5 m² eru ekki dregin frá.

Mælieining: m².

84.251 Mót plötubrúa

a) Verkbátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning efnis vegna móta fyrir plötubrýr, þ.m.t.: Nauðsynleg afstífung eða stögun móta, úrtök, hornlistar, vinnupallar, göngubrautir og mótariif.

84.252 Mót ramma

a) Verkbátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning efnis vegna móta fyrir ramma, þ.m.t.: Nauðsynleg afstífung eða stögun móta, úrtök, hornlistar, vinnupallar, göngubrautir og mótariif.

84.253 Mót bitabrúa

a) Verkbátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning efnis vegna móta fyrir bitabrýr, þ.m.t.: Nauðsynleg afstífung eða stögun móta, úrtök, hornlistar, vinnupallar, göngubrautir og mótariif.

84.257 Mót 3,2 m bogaræsis

a) Verkbátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning efnis vegna móta fyrir 3,2 m bogaræsi, þ.m.t.: Nauðsynleg afstífung eða stögun móta, úrtök, hornlistar, vinnupallar, göngubrautir og mótariif.

84.258 Mót 5,25 m bogaræsis

a) Verkbátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning efnis vegna móta fyrir 5,25 m bogaræsi, þ.m.t.: Nauðsynleg afstífung eða stögun móta, úrtök, hornlistar, vinnupallar, göngubrautir og mótariif.

84.259 Mót 6,7 m bogaræsi

a) Verkbátturinn innifelur allan kostnað efni, vinnu og flutning efnis, vinnu og kostnað vegna móta fyrir 6,7 m bogaræsi, þ.m.t.: Nauðsynleg afstífung eða stögun móta, úrtök, hornlistar, vinnupallar, göngubrautir og mótariif.

84.3 Járnalögn

a) Verkbátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning efnis vegna slakbentrar og spenntrar járnalagnar, þ.m.t.: Beyging, lögn, stólun, fjarlægðarklossar, bindivír, ídráttur víra, frágangur víra, kapalröra, kapalfestinga og tilh. ásamt uppspennu og grautun vegna spenntrar járnalagnar.

b) Tegund bendistáls sem nota á í einstaka byggingarhluta skal vera í samræmi við fyrirmæli. Bendistál skal geymt þannig að það skemmist ekki.

c) Járnalögn skal vera að fullu frágengin og samþykkt af eftirliti áður en steypuvinna hefst.

d) Prófanir skulu framkvæmdar af eftirliti eða aðila sem verkkaupi samþykkir og skal verktaki sjá um að á vinnustað sé ávallt nægjanlega góð aðstaða, að mati eftirlits til að framkvæma hinar einstöku prófanir.

f) Uppgjör miðast við ósundurliðaða upphæð.

Mælieining: HT.

84.31 Slakbent járnalögn

a) Verkbátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning efnis vegna slakbentrar járnalagnar, þ.m.t.: m.a. beyging, lögn, stólun, fjarlægðarklossar, bindivír.

b) Nota skal sjóðanlegt kambstál í slakbenta járnalögn, stangir (Bars), rúllur (Coils), eða soðnar mottur (Welded Fabric) skv. prEN 10080:1991. Séu ekki fyrirmæli um annað skal miðað við eftirfarandi:

Stálgæði: B500H. Einkennandi flotstyrkur (Characteristic yield strength), $f_{yk} \geq 500$ MPa

Seigla (e: ductility): Brotsþenna / Flotþenna $\geq 1,15$, stök gildi $\geq 1,10$, (Einkennandi gildi).

Brotlenging $\geq 6\%$.

Stærðir: 6-40 mm

Leggja skal fram framleiðsluvottorð.

c) Járnagrind skal binda þannig að hún myndi stífa heild.

Bindivír skal snúa um önnur til þriðju hver samskeyti og endar hans vísi inn í grindina.

Ef ekki eru fyrirmæli um annað skal miðað við að skeytilengd sé skv. eftirfarandi:

Skeyting innan við 30% í sniði: 50 ø

Skeyting meiri en 30% í sniði: 70 ø

þar sem ø er þvermál stangar.

Ef leyfð er notkun stáls með $f_{yk} \geq 400$ N/mm² þá verða áðurtaldir skeytilengdir 40 ø og 50 ø.

Leyfilegt er að víkja frá þessum gildum með tilvísun í FS ENV 1992-1-1:1991.

Tryggja skal rétta legu járnagrindar í mótum með stólum eða fjarlægðarklossum sem festa skal tryggilega við hana.

Stólun járnagrindar skal ekki vera minni en gefið er upp hér á eftir:

Plötur:

Þvermál stólajárna mm	Neðri grind stk/m ²	Efri grind Minnsta fjarlægð milli burðarjárna
8-12	4	0,7 m eða 4 stk/m ²
16-25	2	1,0 m eða 2 stk/m ²

Bitarbotn og bitahlíðar:

Þvermál burðarjárna mm	Í langátt	Í þverátt
	Minnsta fjarlægð milli stóla m	Minnsta fjarlægð mill stóla
12-20	1,00	0,75 m eða 2 stk/m ²
25-32	1,25	0,75 m eða 2 stk/m ²

Veggir:

Þvermál burðarjárna mm	Í báðar áttir
	Í báðar áttir stk/m ²
8-10	4
12-25	2

Gerð stóla og fjarlægðarklossa skal samþykkt af eftirlitinu.

Ef ekki er mælt fyrir um annað skulu beygjur járna vera í samræmi við eftirfarandi :

Þvermál á beygjuskífum:

Beygjur og krókar á lykkjum, krókar á höfuðbendingu.

	Þvermál stanga	
	$\phi < 20 \text{ mm}$	$\phi \geq 20 \text{ mm}$
B500H	4 ϕ	7 ϕ

Uppbeygd höfuðbending eða aðrar beygjur

	Minnsta steypuhulu hornrétt á beygjuþlan		
	$> 100 \text{ mm}$ og $> 7 \phi$	$> 50 \text{ mm}$ og $> 3 \phi$	$\leq 50 \text{ mm}$ og 3ϕ
B500H	10 ϕ	15 ϕ	20 ϕ

d) Ef framleiðsluvottorð liggur ekki fyrir skal prófa bendistál skv. ákvæðum prEN 100080:1991 með viðaukum A-D, a.m.k. fyrir hver 30 tonn hverrar stáltegundar og hvers sverleika.

Sé ekki mælt fyrir um annað skulu þessar prófanir vera:

- 1) Togprófun, sem innifelur ákvörðun á skriðmörkum, togþoli og brotlengingu.
- 2) Suðuhæfni stáls, sem á að sjóða.

Sýnataka og mat á samræmi við kröfur skal vera skv. prEN 100080:1991 með viðaukum A-D, gr.7.1.1.3.

e) Ef ekki eru fyrir mæli um annað er mesta leyfilega frávik í legu einstakra stanga er $\pm 20 \text{ mm}$.

Leyfð frávik í steypuhulu eru $+ 10 \text{ mm}/- 5 \text{ mm}$.

f) Uppgjör miðast við magn fullfrágenginnar slakbentrar járnalagnar skv. járnaskrá.

Þyngd slakbentra járna reiknast skv. prEN 100080:1991 töflu 4.

8 mm = 0,395 kg/m	20 mm = 2,47 kg/m
10 mm = 0,617 kg/m	25 mm = 3,85 kg/m
12 mm = 0,888 kg/m	32 mm = 6,31 kg/m
16 mm = 1,58 kg/m	

Mælieining: kg.

84.311 Járnalögn í sökkla

a) Verkbátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning efnis vegna slakbentrar járnalagnar í sökkla og þrifalag undir sökkla, þ.m.t.: Beyging, lögn, stólun, fjarlægðarklossar, bindivír.

f) Uppgjör miðast við magn fullfrágenginnar slakbentrar járnalagnar skv. járnaskrá.

Mælieining: kg.

84.312 Járnalögn í stoðveggi

a) Verkbátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning efnis vegna slakbentrar járnalagnar í stoðveggi, þ.m.t.: Beyging, lögn, stólun, fjarlægðarklossar, bindivír.

f) Uppgjör miðast við magn fullfrágenginnar slakbentrar járnalagnar skv. járnaskrá.

Mælieining: kg.

8 - 13

Alverk '95

8. Brýr og önnur steipt mannvirk

84.311 Járnalögn í sökkla

84.313 Járnalögn í stöpla

a) Verkbátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning efnis vegna slakbentrar járnalagnar í stöpla og þrifalag undir stöpla, þ.m.t.: Beyging, lögn, stólun, fjarlægðarklossar, bindivír

f) Uppgjör miðast við magn fullfrágenginnar slakbentrar járnalagnar skv. járnaskrá.

Mælieining: kg.

84.315 Járnalögn í yfirbyggingu

a) Verkbátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning efnis vegna slakbentrar járnalagnar í yfirbyggingu, þ.m.t.: Beyging, lögn, stólun, fjarlægðarklossar, bindivír.

f) Uppgjör miðast við magn fullfrágenginnar slakbentrar járnalagnar skv. járnaskrá.

Mælieining: kg.

84.32 Epoxyhúðuð járnalögn

a) Verkbátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning efnis vegna slakbentar epoxyhúðaðrar járnalagnar, þ.m.t.: Beyging, lögn, stólun, fjarlægðarklossar, bindivír.

b) Kröfur til efnis skulu vera eins og lýst er í 84.31b). Epoxyhúðin skal vera rafræn duftuhúðun (powder epoxy coating applied by electrostatic spraying) og skal filmuþykkt vera 0,13-0,3 mm. Filmuþykkt, viðloðun og aðrir eiginleikar húðarinnar skulu uppfylla kröfur ASTM Specification A775: "Specification for Epoxy-Coated Reinforcing Steel Bars, Philadelphia PA 1984" eða annarra framleiðslustaðla sem eftirlit metur jafngilda. Bindivír skal vera húðaður eða gerður úr öðrum efnum en málm. Leggja skal fram framleiðsluvottorð um gerð epoxyhúðar.

c) Vinna við frágang járnalagnar skal vera skv. 84.31 c) með þeirri breytingu að skeytilengd skal vera 70 ϕ þar sem $\phi =$ þvermál járn.

Meðferð bendijárna á vinnustað skal vera á þann veg að epoxyhúðin verði ekki fyrir skemmdum. Minniháttar skemmdir skal bletta með epoxymálningu en ef meira en 2% af yfirborði epoxyhúðar járnastangarinnar er skemmd skal hún ekki notuð.

d) Ef framleiðsluvottorð eru ekki fyrir hendi skal fara eftir ákvæðum 84.31 d). Mæla skal þykkt epoxyhúðar.

f) Uppgjör miðast við magn fullfrágenginnar járnalagnar skv. járnaskrá.

Þyngd járna reiknast sbr. 84.31 f)

Mælieining: kg.

84.36 Eftirspennt járnalögn

a) Verkbátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning

**8. Brýr og önnur steypd mannvirki
84.361 Kaplar, 12 x ø13 mm**

efnis vegna eftirspenntrar járnalagnar, þ.m.t.:Lögn, stólun, festingar og frágangur kapla og kapalfestinga.

b) Efni í spennna járnalögn skal vera skv. fyrirmælum og skal það uppfylla kröfur. prEN 10138-1-5:1991 fyrir spennivír og prEN 523 fyrir kapalrör eða öðrum jafngildum stöðlum sem eftirlit tekur gilda. Leggja skal fram framleiðsluvottorð fyrir spennivír.

Heppilegast er að vír sé afgreiddur frá verksmiðju í 1,5-2,0 t rúllum og skal hver rúlla greinilega merkt þannig að rekja megi prófstykki sem tekin eru úr hverri rúllu. Vírar, kapalfestingar og kapalrör eru viðkvæm fyrir ryðmyndun og hnjaski og skal geyma efnið þannig á vinnustað að það óhreinkist ekki og það varið fyrir veðrun með viðeigandi yfirbreiðslum. Ef ryð fellur á vírinn skal sérstaklega metið hvort hann telst nothæfur. Vír telst nothæfur ef einungis hefur fallið á hann ryðlitur sem ekki er samfelldur, eða um er að ræða einstaka ryðbletti sem ekki hafa orsakað neina tæringu. Ef ryð er samfelld eða vottar fyrir ryðtæringu skal vír hafnað.

c) Frágangur kapla og kapalfestinga skal vera í samræmi við fyrirmæli og skulu kapalfestingar festar tryggilega á uppslátt. Fjarlægð milli stóla undir kapla skal ekki vera meiri en 1,0 m.

d) Spennivír skal prófa með tilliti til styrkleika, fjaðurstuðuls og flatarmáls og skal taka sýni úr hverri vírrúllu.

Prófanir þessar skulu liggja fyrir áður en uppspenna hefst. Bent er á að við kaup á spennivír skal taka fram að þessar prófanir skuli fylgja. (Framleiðsluskírteini).

e) Ef ekki er mælt fyrir um annað er mesta leyfilega frávik í staðsetningu kapla og kapalfestinga:

Í lóðréttu plani ± 5 mm.

Í láréttu plani ± 15 mm.

f) Uppgjör miðast við ósundurliðaða upphæð.

Mælieining: HT.

84.361 Kaplar, 12 x ø13 mm

a) Verkbátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning efnis vegna lagnar og frágangs 12 x ø13 mm kapla, þ.m.t.: Lögn, stólun, festingar og frágangur kapalröra og kapalfestinga.

b) Í kapla eru notaðir 7 þátta vírar ø13 mm. Hver vír er byggður upp þannig að utan um einn miðjuþátt eru snúnir 6 þættir. Í hverjum kapli eru 12 vírar.

Kröfur prEN 10138-3:1991 fyrir ø13 mm vír eru eftirfarandi:

Þvermál vírs : 13 mm

Brotstyrkur (Tensile strenght): 1860 MPa

Þverskurðarflatarmál vírs = $100 \text{ mm}^2 \pm 2,0\%$

Þyngd (Mass): 785 g/m

Flotstyrkur (Characteristic 0,1% proof load): 1158 kN.

Brotlenging: $> 3,5\%$

Tímaháð spennutap (relaxation) skv. prEN 10138-1:1991 gr. 6.5.1: Max 2,5%

Um mat á samræmi við kröfur gildir prEN 10138-3:1991 kafli 5.

Afgreiðsla skal vera skv. prEN 10138-1:1991 kafla 9.

Kapalfestingar eru almennt af gerð CCL eða Freyssinet og er uppbygging þeirra í megindráttum eftirfarandi:

Hólkur með keilulaga gati sem steypist fastur í mannvirkið.

Lásplata 40-50 mm þykk með 12 keilulaga götum.

Grip eða láskeilur sem þrýst er inn í göt lásplötunnar um leið og vírarnir festir eftir strekkingu.

Kapalrör skulu vera bárublikkrör með veggþykkt 0,45 mm og skal þvermál þeirra vera skv. fyrirmælum.

Rörin eru afgreidd í 5-6 m lengjum og eru sett saman með þar til gerðum hólkum.

c) Kapla og kapalbúnað skal leggja í samræmi við fyrirmæli og skulu kapalfestingar festar tryggilega á uppslátt.

Notaðar eru tvennskonar aðferðir við framleiðslu kapla og er mælt fyrir um, hvor aðferðin skal viðhöfð.

Aðferð 1: Notuð þegar hver vír kapalsins er spennur sérstaklega.

1.1 Spennt yfir eitt haf: Vírar eru skornir í rétta lengd og lagðir þannig saman í hneppi að þeir snúist ekki saman innbyrðis. Auk þess verður að gæta þess að ekki snúist upp á hneppið. Kapalrör eru þrædd upp á hneppið og gengið frá samsetningum.

1.2 Spennt yfir fleiri höf: Sama og fyrir 1.1 með þeirri viðbót að þar sem kapall liggur yfir millistöplum eru svokallaðar víragreiður þræddar í hneppið til að minnka hættu á að fyrstu vírar í uppspennu læsi þeim sem síðar eru spenntir. Staðsetning og fjöldi víragreiða skal vera skv. fyrirmælum.

Eftir að kapallinn hefur verið settur saman er hann borinn út í mótið og komið fyrir á kapalstólum og í kapalfestingum.

Aðferð 2: Notuð þegar allir 12 vírar kapalsins eru spenntir í einu yfir eitt eða fleiri höf.

Kapalrör eru fest á kapalstóla og gengið frá samsetningum.

Vírar eru síðan dregnir í, 12 saman, með þar til gerðum ídráttarsokk eða öðrum tilheyrandi búnaði.

Sé þess kostur skulu vírar dregnir í rör áður en steypst er.

Bæta skal nauðsynlegri lengd við víra aftur fyrir kapalfestingar í samræmi við forskrift sem fylgir uppspennukerfi.

Við ídrátt og framleiðslu kapla skal þess gætt að vírar dragist ekki við jörð eða óhreinkist. Ennfremur verður að vera tryggt að sandur eða steypa komist ekki á víraenda þá sem standa aftur úr kapalfestingum.

Ýrtruðu varkárni og vandvirkni skal gætt við samsetningu kapla og frágang þeirra í mótum. Öll samskeyti röra skulu þétt með límbandi. Þess skal einnig gætt að rör verði ekki fyrir hnjaski eftir að þeim hefur verið komið fyrir í mótum.

Í hápunktum kapalröra skal koma fyrir útloftunarrörum sem eru ekki opnuð fyrr en skömmu áður en grautun er framkvæmd.

Festa skal kapalrör og kapalstóla þannig að kapalrörin gangi hvorki niður eða fljóti upp við niðurlögn steypu

Ef því verður ekki við komið að sjóða kapalstóla í bitalykkjur eða aðra járnalögn áður en kaplar eru lagðir í mótin verður að gæta þess að rafsuðuneistar geti ekki fallið á kapalrör eða víra. Bent er á að hægt er að fá sérstakar skrúfaðar festingar til að festa kapalstóla með. Áður en steypa hefst skal farið vandlega yfir öll rör og samskeyti þeirra eftir því sem við verður komið og gengið úr skugga um að þau séu heil og vatnspétt. Ennfremur skal athugað hvort kapalfestingar séu rétt staðsettar og vel festar svo og að járnalögn kringum þær sé rétt staðsett og tryggilega fest.

Kaplar liggja lausir í blikkrörum þar til þeir eru spenntir með þar til gerðum dúnkrafti er steypa hefur náð þeim styrk sem mælt er fyrir um.

Sérstaklega skal aðgætt að miðlína kapla falli nákvæmlega að miðlínu kapalfestinga og að endafletir kapalfestinga séu hornréttir á miðlínu kapla.

Við útlagningu og titrun steypu þarf að varast að staftitrarar liggi á rörum og skemmi þau.

f) Uppgjör miðast við þyngd spennivírs í fullfrágengnum köplum. Lengd kapla reiknast 0,8 m aftur fyrir kapalfestingar..

Mælieining: kg.

84.37 Uppspenna og grautun

a) Verkbátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning efnis vegna uppspennu og grautunar kapla, þ.m.t.: Flutningur og uppsetning spenn- og grautunarbúnaðar, kostnaður vegna nauðsynlegra prófana ásamt fyllingu úrtaka við kapalfestingar.

b) Spennibúnaður skal vera í samræmi við spennilista.

Blöndunar- og grautunarbúnaður skal vera af þeirri gerð sem hentar verkinu og er háður samþykki eftirlitsins.

Blöndunarhlutföll vellings ákveðast í samráði við eftirlitið en eftirfarandi þyngdarhlutföll skulu í höfuðatriðum lögð til grundvallar:

Sement: 1

Vatn: 0,40 ±0,04

Íblendi: skv. upplýsingum framleiðanda.

Vatnsmagni skal haldið í lámarki innan ofangreindra marka miðað við að dæling vellings geti farið fram með eðlilegum hætti.

Sementsvellinginn skal blanda jafnóðum og hann notast og má aldrei nota velling sem hefur verið blandaður fyrir meira en 1/2 klst.

Sement skal uppfylla kröfur skv. gr. 84.4.b).

Vatn skal uppfylla kröfur skv. gr. 84.4 b).

Nota skal íblendi með þenjandi áhrifum en það má ekki minnka hin verndandi áhrif sementsvellingsins á spennivírinn, þ.e. ekki minnka pH-gildi sementsvellingsins. Upplýsingar um tegund, gerð og framleiðslu íblendisins ásamt aðal- og aukaverkunum þess, þ.m.t. Cl-innihald, skulu liggja fyrir áður en blöndun hefst og vera samþykkt af eftirlitinu.

8 - 15

Alverk '95

8. Brýr og önnur steipt mannvirk

84.37 Uppspenna og grautun

Rúmmálsbreyting skal liggja innan markanna 0-12% eftir 24 klst.

Vatnsskilnaður skal vera minni en 2% eftir 3 klst og skal aldrei vera meiri en 4%. Eftir 24 klst. skal allt það vatn af yfirborði sýnisins er skilist hafði frá vera horfið inn í sýnið aftur.

Þrýstipól sementsvellings skal vera 25 MPa eða meira.

Allar niðurstöður skulu vera meðaltöl a.m.k. 2 prófana.

c) Uppspenna og grautun skal framkvæmd af vinnuflokki sem stjórnað er af manni sem hefur reynslu við tilsvareandi verk og eftirlit samþykkir. Nægjanleg reynsla telst að hafa unnið að uppspennu með viðkomandi kerfi einu sinni á síðastliðnum 2-3 árum og haft verkstjórn verksins með höndum.

Uppspennu skal framkvæma í samræmi við spennulista sem eftirlit leggur fram. Þar er m.a. kveðið á um hvaða tæki skulu notuð, í hvaða röð kaplar eru spenntir, uppspennukraft, lengingar víra við uppspennu, mælistöður og mörk aflestra á mælitækjum.

Allar lengingar og mælistöður skulu skráðar á spennilistann og hann lagður fram til samþykktar og skal öllum skilyrðum spennilistans fullnægt. Sé svo ekki um einstaka kapla, skal leitað samráðs við eftirlit um aðgerðir til úrbóta.

Þegar yfirbygging er byggð í áföngum þannig að áfangar eru spenntir saman skal uppspenna gerð í 2 þrepum.

- 1) Spennt skal eftir 3 - 5 daga eða þegar steypa hefur náð 30 - 40% af ráðgerðum 28 daga styrk. Spennt skal upp í 10 - 30% af endanlegum spennikrafti nema mælt sé fyrir um annað.

- 2) Lokauppspenna.

Eftir að eftirlit hefur yfirfarið spennilistann og samþykkt hann skriflega skal skera vírendana 30-50 mm aftan við lásplötur. Vírenda skal skera með skurðskífum en ekki loga.

Mælt er með því að nota sérsníðuð lok sem hylja lásplötu og víraenda en þannig útbúin að hægt sé að hleypa lofti út.

Áður en grautun hefst skal sannreyna að kapalrör séu opin með því að blása í gegn um þau með þrýstilofti. Þrýstiloftið skal vera laust við olíu.

Sementsvellingi er dælt í kapalrör, en áður en dæling hefst skal gengið þannig frá kapalendum að tryggt sé að þeir séu nægjanlega þéttir svo sementsvellingurinn tapist ekki út meðfram lásplötum og láskeilum.

Við útloftunarrör og kapalfestingar þar sem ekki er dælt inn um skal koma fyrir gúmmi- eða plastslöngu sem framlengir útloftun a.m.k. 0,75 m upp fyrir steypuyfirborð.

Þegar dæling hefst í rörin skal þess gætt að halda sem jöfnustum hraða - u.þ.b. 6 til 12 m/mín og skal dælingunni haldið áfram uns jafnt rennsli án loftbóla kemur út um útloftunarslöngur.

Sem viðmiðun er það yfirleitt nægjanlegt að tappa af útloftunarslöngum u.þ.b. 10 - 15 l.

Eftir að öllum útloftunarstöðum hefur verið lokað skal halda a.m.k. 1,0 MPa þrýstingi á kaplinum í 3-5 mín en þá skal opna útloftunarstúta einn í einu til þess að hleypa út loftbólum.

Milli þess sem hleypt er út skal þrýstingur aukinn aftur upp í a.m.k. 1,0 MPa.

Eftir að dæling hefst í kapal má ekki stöðva hana. Ef eitthvað kemur í veg fyrir að þetta sé hægt, skal dæla sementsvellingnum strax út með vatni og skal því ekki hætt fyrr en hreint vatn kemur út um útloftunarrör og enda. Eftir að vatnsdælingu er lokið skal blása vatninu út með lofti. Þangað til tryggt er að vatn sitji ekki í rörinu.

Um grautun í köldu veðri, þ.e. þegar hitastig fer niður fyrir 5 °C, gildir eftirfarandi:

Valkostur 1:

Kapalrörin skulu hafa verið heitari en 3 °C í 48 klst. áður en grautun fer fram.

Sementsvellingurinn skal vera milli +5 °C og +25 °C heitur þegar honum er dælt í rörin og skal gæta þess að blöndunarker og allur tækjabúnaður sé hitaður þannig að grautur kólni ekki við snertinu við þau.

Kapalrör sem búið er að grauta mega ekki kólna niður fyrir + 3 °C fyrr en sementsvellingurinn er orðinn frostheldinn

Valkostur 2:

Nota má frostheldna blöndu. Gerð blöndunnar skal studd fullnægjanlegum prófunum og gögnum sem sýna áreiðanleika hennar til þessara nota. Notkun blöndunnar er háð samþykki eftirlits.

Þegar dælingu er lokið og sementsvellingur hefur náð nægjanlegum styrk (eftir ca 12-24 klst) eru lokin fjarlægð.

Steypa skal í úrtök við kapalfestingar með steypu blandaðri þjálnefni. Ef ekki eru fyrirmæli um annað skulu steypufletir límbornir með 2ja þátta steypulími og gengið frá járnalögn í úrtaki áður en steyp er.

Gera skal skýrslu um framkvæmd grautunar þar sem eftirfarandi er skráð:

- 1) Dagsetning og tími.
- 2) Hitastig og veðurfar.
- 3) Blöndunarhlutföll sementsvellings.
- 4) Þrýstingu við inndælingu.
- 5) Truflanir á inndælingu.
- 6) Aðrar athugasemdir

d) Sementsvelling skal prófa með tilliti til styrkleika, rúmmálsheldni og vatnsskilnaðar og skal taka 2 sýni til prófunar fyrir hvern dag sem blandað er.

Sýni úr sementsvellingi skulu tekin úr útloftunarstút eða við kapalfestingu fjærst þeim stað sem dælt er inn.

Styrkur skal prófaður sem þrýstipól tveggja sívalninga úr hverju prófi.

Rúmmálsheldni er mæld þannig að gegnsætt plaströr eða mæliglas 50 - 100 mm í þvermál, 200 - 300 mm hátt, er fyllt upp ca að 3/4 hlutum. Ílátinu er lokað og það geymt

við ca + 18 °C. Hæð sementsvellings og vatnsyfirborðs mælist nákvæmlega eftir eftir 1, 3 og 24 klst. Rúmmálsbreyting skal liggja innan markanna 0 - 12% eftir 24 klst.

Vatnsskilnaður er skilgreindur sem hlutfallið milli hæðar vatns í mæliglasinu eftir 3 klst og upphaflegrar hæðar vellings. Vatnsskilnaðurinn skal vera minni en 2% eftir 3 klst og skal ekki verða meiri en 4%. Eftir 24 klst. skal allt það vatn af yfirborði sýnisins er skilist hafði frá vera horfið inn í sýnið aftur.

Til viðmiðunar um þjálni sementsvellingsins má nota mælingu á flæðanleika en flæðanleiki sementsvellings er mældur sem sá tími sem 2 lítrar eru að renna í gegn um trekt af staðlaðri stærð. Hæfilegt mál á flæðanleika sementsvellings er $t < 15$ sek.

Trektin skal vætt áður en prófun er gerð.

Stærðir trektarinnar eru:

Neðsti hluti trektarinnar: 35 mm langt rör með innra þvermál 12,5 mm.

Miðhluti trektarinnar: 230 mm hár keilustúfur með minnsta þvermál jafnt og 12,5 mm og stærsta þvermál jafnt og 177 mm (hvoru tveggja innri mál).

Efsti hluti trektarinnar: 75 mm hár sívalningur með innra þvermál 177 mm.

Frostheldni er mæld sem sá fjöldi klst. x 15 °C sem sementsvellingur þarf til þess að standast eftirfarandi próf:

1 líters ílát er fyllt af 50/50% blöndu af ethylen-glykol/vatn og lokað með þétu loki sem er útbúið áfyllingarröri með krana, útloftunarventli og stigröri með kvarða til þess að mæla rúmmálsbreytingu.

Hitaskynjari er festur á sýni af sementsvellingnum sem hefur harðnað við þekktar aðstæður og þannig safnað upp þekktum fjölda klst. x °C.

Sýnið er sett í plastpoka og sett ofan í ílátinu þannig að þegar sýnið kólnar minnkar rúmmál þess í réttu hlutfalli við hitastigið þangað til vatnið í hárpípum sýnisins frýs. Við það leysist út varmi sem hækkar hitastig sýnisins og þar með er búið að tímasetja hvenær sýnið frýs.

Ef engin rúmmálsaukning verður við það að sýnið frýs telst það frostþolið.

Við útreikning á fjölda klst. x 15 °C eru lögð saman margfeldi klst. x $f(t)$

klst = sá fjöldi klst. sem sýnið hefur haft hitastigið t °C
 $f(t)$ = hitaháður fasti tekinn úr eftirfarandi töflu:

t°C	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
f(t)	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,4	1,6	1,9

Til þess að hægt sé að ákvarða nákvæmlega hvenær sementsvellingur með ákveðnum blöndunarhlutföllum og íblendi er orðinn frostþolinn þarf að gera prófun á sýnum með mismunandi fjölda klst. x 15 °C.

e) Nákvæmnismörk uppspennu eru tilgreind í spennilista.

f) Uppgjör miðast við fjölda spennta og frágenginna kapla.

Mælieining: stk.

8.4.4 Steypa

a) Verkfátturinn innifelur allan kostnað, efni og vinnu við steypu, þ.m.t.: Allur kostnaður við vinnslu og flutning steypuefnis á byggingarstað, framleiðsla steypu, flutningur steypu á byggingarstað, móttaka steypu, niðurlögn steypu, verndun gegn úrkomu, frosti og ofþornun meðan á flutningi, niðurlögn og hörðun stendur, dæling og þurrkun móta vegna undirvatnssteypu, hreinsun yfirborðs undirvatnssteypu, frágangur og hreinsun tækja og verkfæra. Einnig er innifalinn allur kostnaður og efni við að koma fyrir hitaskynjurum í steypu.

Öll steypa og steypuefni sem verktaki leggur til skal standast kröfur. Kostnaður vegna nauðsynlegra prófana og rannsókna sem gera þarf skal vera innifalinn í einingaverðum steypunnar. Allar niðurstöður rannsókna sem verktaki lætur gera og leggur fram til sönnunar á gæðum steypunnar teljast eign verkkaupa.

b) Varðandi skilgreiningu hugtaka, sem ekki er lýst sérstaklega, vegna framleiðslu og niðurlagnar á steinsteypu vísast til FS ENV 206:1990 kafla 3.

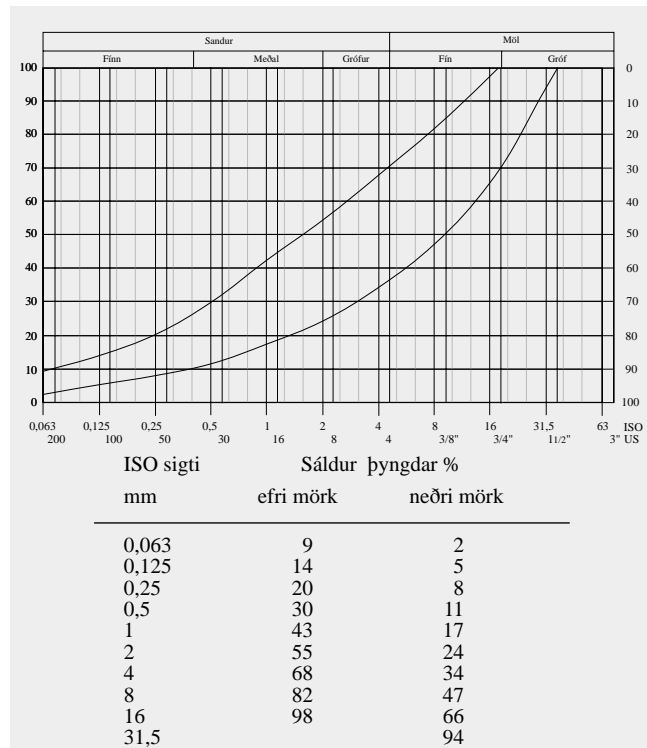
Blöndunarhlutföll sements, fylliefna og vatns ásamt íblendis og íauka, ef notuð eru í steypu, skulu lúta kröfum um eiginleika ferskrar og harðnaðrar steypu, þar með má telja stinnleika, eðlismassa, styrk, haldgæði og verndun innsteyppts bendistáls gegn tæringu. Steypan skal vera þannig samsett að hún verði hæfilega þjál miðað við þær byggingaraðferðir sem nota á.

Blandan skal hönnuð þannig að möguleikar á aðskilnaði og blæðingu ferskrar steypu sé í lágmarki.

Steypa skal alltaf uppfylla grundvallarkröfur skv. greinum 5.2-5.10 skv. FS ENV 206:1990, sé ekki mælt fyrir um ítarlegri kröfur.

Sement: Nota skal Portland sement með 7,5% kísilryksíblöndun, CEM II/A-M, styrkleikaflokkur 42,5R skv. ENV 197-1, í alla steypu nema annað sé tekið fram.

Fylliefni: Sáldurferill fylliefna skal að öðru jöfnu liggja innan þeirra marka, sem gefin eru á eftirfarandi mynd:



8 - 17

Alverk '95

8. Brýr og önnur steypd mannvirki

8.4.4 Steypa

Mesta steinastærð fylliefna skal vera í samræmi við það sem kveðið er á um hina einstöku umhverfisflokka nema mælt sé fyrir um annað.

Fylliefni skulu ekki innihalda skaðlega efnisþætti í slíku magni að það geti haft neikvæð áhrif á haldgæði steypunnar.

Alkalívirgni fylliefnis skal prófa skv. ASTM C 227 og skulu mældar þenslur prófhluta liggja innan markanna 0,05% eftir 6 mán. og 0,1% eftir 12 mán. miðað við það sement sem notað er í mannvirkið.

NaCl innihald fylliefna skal vera minna en 0,06% miðað við þurr efni.

Berggreining. Æskileg samsetning fylliefna er að a.m.k. 60% fylliefna sé í flokki 1 og minna en 10% sé í flokki 3 þegar flokkað er eftir berggreiningarkerfi Rb 57:1989.

Blendivatn: Vatn til blöndunar má ekki innihalda skaðlega efnisþætti í slíku magni að það hafi áhrif á set steypu, hörðun eða haldgæði hennar eða orsakað tæringu bendistáls. Almennt gildir að vatnið skal vera álíka að gæðum og neysluvatn.

Íblendi: (e: admixtures, t.d. loftblendi, vatnsspari, þjálniefni, sérvirk þjálniefni). Íblendi skulu ekki innihalda skaðlega efnisþætti í slíku magni að það geti haft neikvæð áhrif á haldgæði steypunnar eða orsakað tæringu bendistáls. Íblendi skulu vera af viðurkenndri gerð og áhrif þess á loftmyndun í steypu þannig að kröfur um loftinnihald og loftdreifingu í veðrunarþolinu steypu séu innan viðeigandi marka

Ef ekki eru fyrirmæli um annað skulu sérvirk þjálniefni vera af Melamin gerð. Önnur þjálniefni eða vatnssparandi efni eru ekki leyfð nema sýnt sé fram á það með óyggjandi hætti að samverkun þeirra og loftblendis séu þannig að loftmagn og loftdreifing séu innan tilgreindra marka.

Íaukar: (e: additives, t.d. kísilryk, pozzolanefni, fly ash). Íaukar skulu ekki innihalda skaðlega efnisþætti í slíku magni að það geti haft neikvæð áhrif á haldgæði steypunnar eða orsakað tæringu bendistáls. Íaukar skulu vera af viðurkenndri gerð og áhrif þeirra á loftmyndun í steypu þannig að kröfur um loftinnihald og loftdreifingu í veðrunarþolinu steypu séu innan viðeigandi marka

Steypa: Unnt er að lýsa steypu sem hannaðri blöndu með því að tilgreina þá eiginleika steypu sem krafist er (sbr. FS ENV 206 kafla 7) eða sem fyrirskrifaðri blöndu með því að gefa forskrift að samsetningu hennar, á grundvelli forprófana eða langtímareynslu af sambærilegri steypu.

Hönnuð blanda: Steypublanda þar sem verkkaupi ber ábyrgð á að tilgreina kröfur um eiginleika og aðrar kröfur og verktakinn ber ábyrgð á að afhenda blöndu sem fullnægir eiginleikakröfum og öðrum kröfum.

Sé ekki mælt fyrir um annað skal miðað við að steypu sé lýst sem hannaðri blöndu.

Fyrirskrifuð blanda: Steypublanda þar sem verkkaupi tilgreinir samsetningu blöndunnar og þeirra efna sem nota skal.

Verktakinn ber ábyrgð á að afhenda hina tilgreindu blöndu en ber ekki ábyrgð á eiginleikum steypunnar.

Steypa er flokkuð í umhverfisflokka tengda umhverfis-aðstæðum í samræmi við FS ENV 206:1990 töflu 2. skv. eftirfarandi:

Umhverfisflokkur 2b.

Utanhúss

Í óáreitnum jarðvegi og/eða vatni

Utanhúss þar sem rakastig er hátt

Á kafi í vatni.

Umhverfisflokkur 4b.

Að hluta á kafi í sjó

Á skvettusvæði

Í mettuðu saltlofti.

Ef ekki eru fyrirmæli um annað skulu lágmarkskröfur vera skv. eftirfarandi töflu:

Umhverfisflokkur	2b	4b
Styrkleikaflokkur	≥ C30	≥ C35
Lágmarks sementsmagn	400 kg/m ³	400 kg/m ³
Lofmagn	6 %	6 %
Mesta steinstærð	≤ 32 mm	≤ 32 mm
Steypuhula	≥ 30 mm	≥ 50 mm
v/s-tala	≤ 0,45	≤ 0,4
Loftdreifing: Yfirborð loftból:	≥ 25 mm ⁻¹	≥ 25 mm ⁻¹
Fjarlægðarstuðull	< 0,2	< 0,2

Þrýstistyrkur: Þrýstistyrkur steypu f_{ck} er settur fram sem kennistyrkur og er skilgreindur sem það styrkgildi sem vænta má að 5% allra mögulegra styrkmælinga muni lenda undir fyrir þá steypu sem um er að ræða. Styrkinn skal ákvarða skv. ISO 4012 á 28 daga gömlum sýnum, sem eru mótuð skv. ISO 1920 sem sívalningar með þvermál 150 mm og hæð 300 mm og verkuð skv. ISO 2736 með breytingum í Viðauka A í FS ENV 206:1990.

Steypa er flokkuð eftir þrýstistyrk í styrkleikaflokka sem eru táknaðir með bókstafnum C ásamt kennistyrk f_{ck} í MPa. Tekið er mið af eftirfarandi styrkleikaflokkum:

C20, C25, C30, C35, C40, C45, C50, C55, C60, C65, C70, C75, C80.

Steypa sem er ekki í samræmi við kröfur um þrýstistyrk :

Ef steypa er ekki í samræmi við kröfur um þrýstistyrk þannig að muni 1 styrkleikaflokki, skal gera eftirfarandi ráðstafanir :

Finna skal ástæður fyrir hinum lága þrýstistyrk og gera nauðsynlegar ráðstafanir sem samþykktar eru af eftirliti.

Frádráttarákvæðum verður beitt skv. kafla I.6.2

Ef steypa er ekki í samræmi við kröfur um þrýstistyrk þannig að muni 2 styrkleikaflokkum skal gera eftirfarandi ráðstafanir :

Finna skal ástæður fyrir hinum lága þrýstistyrk og gera nauðsynlegar ráðstafanir sem samþykktar eru af eftirliti.

Verktaki skal bora kjarna úr viðkomandi hluta og þeir prófaðir skv. ASTM C42 og ASTM C823. Kjarna-

þvermál sívalninga skal vera 75-95mm. Fyrirkomulag sýnatöku skal samþykkt af eftirliti. Ef ekki eru fyrirmæli um annað skal fjöldi sívalninga vera 9.

Frádráttarákvæðum verður beitt skv. kafla I.6.2

Veðrunarþol: Veðrunarþol steypu skal sannreynt með frost-þíðuprófi í 3% NaCl-upplausn skv. SS 137244 frá 1-4-1988 (aðferð A), útfærsla III.

Flögnun eftir 28 frostþíðuumferðir skal vera undir 0,5 kg/m² yfirborðs til þess að steypa teljist veðrunarþolin.

Steypa sem er ekki í samræmi við kröfur um frost-þýðupróf :

Ef steypa er ekki í samræmi við kröfur um frost-þýðu próf þannig að flögnunin er 0,5 - 0,7 kg/m², skal gera eftirfarandi ráðstafanir:

Finna skal ástæður fyrir flögnuninni og gera nauðsynlegar ráðstafanir sem samþykktar eru af eftirliti.

Frádráttarákvæðum verður beitt skv. kafla I.6.2

Ef steypa er ekki í samræmi við kröfur um frost-þýðu próf þannig að flögnunin er 0,7-1,0 kg/m², skal gera eftirfarandi ráðstafanir:

Finna skal ástæður fyrir flögnuninni og gera nauðsynlegar ráðstafanir sem samþykktar eru af eftirliti.

Verktaki skal bora kjarna úr viðkomandi hluta og þeir prófaðir skv. SS 137244 (aðferð A), útfærsla III. Fjöldi kjarna skal ákveðinn þannig að úr sýnum náist a.m.k. helmingur af upphaflegum fjölda prófana þannig að hvert próf tilsvári nettó prófuðu yfirborði u.þ.b. 40.000 mm². Fyrirkomulag sýnatöku skal samþykkt af eftirliti. Frádráttarákvæðum verður beitt skv. kafla I.6.2

Ef steypa er ekki í samræmi við kröfur um frost-þýðu próf þannig að flögnunin er >1,0 kg/m², skal gera eftirfarandi ráðstafanir:

Finna skal ástæður fyrir flögnuninni og gera nauðsynlegar ráðstafanir sem samþykktar eru af eftirliti.

Verktaki skal bora kjarna úr viðkomandi hluta og þeir prófaðir skv. SS 137244 (aðferð A), útfærsla III. Fjöldi kjarna skal ákveðinn þannig að úr sýnum náist a.m.k. helmingur af upphaflegum fjölda prófana þannig að hvert próf tilsvári nettó prófuðu yfirborði u.þ.b. 40.000 mm². Fyrirkomulag sýnatöku skal samþykkt af eftirliti. Frádráttarákvæðum verður beitt skv. kafla I.6.2

Steypupekja: Steypupekja skal uppfylla kröfur ASTM C309-81

c) Steypuvinnan á byggingarstað skal vera undir stjórn og á ábyrgð steypustjóra. Hann skal vera verkfræðingur eða tæknifræðingur með haldgóða kunnáttu og reynslu í steyputækni og steypuvinnu. Steypustjórinn skal ákveða um blöndun steypunnar og stjórna og bera ábyrgð á framleiðslu, niðurlagningu, herslu og aðhlúun hennar.

Verkstjórar við framleiðslu og niðurlagningu steypunnar skulu hafa reynslu í stjórn steypuvinnu.

Steypustjórinn og verkstjórar eiga að kunna skil á þeim atriðum er mestu varða við blöndun, niðurlagningu og herslu steypunnar og kunna til hlítar að fara með þau tæki og vélar sem nota þarf.

Starfsfólk sem starfar við flutning, niðurlögn og verkun steypu skal hafa viðeigandi þekkingu, þjálfun og reynslu í viðkomandi verkefnum.

Ekki má hefja steypuvinnu fyrr en eftirlit hefur gefið skriflegt samþykki fyrir steypublöndun og vinnuaðferðum sem ætlunin er að beita.

Niðurstöður prófana skulu liggja fyrir til umsagnar a.m.k. 1 viku áður en ráðgert er að steypa.

Nægjanlegar birgðir steypuefna - sements, fylliefna, íblendis og íauka - skulu vera fyrirbyggjandi til að tryggja að hægt sé að framleiða og afhenda fyrirætlað magn. Mismunandi gerðir steypuefna skal flytja og geyma þannig að ekki sé hætta á blöndun, mengun og skemmdum efnanna. Sérstaklega þarf að athuga eftirfarandi:

Sement og íauka skal verja gegn raka og óhreinindum í flutningi og geymslu.

Mismunandi tegundir sements og íauka skulu greinilega merktar og þannig geymdar að mistök séu útilokuð.

Sement í pokum skal geyma þannig að hægt sé að nota það í þeirri röð sem það er afhent.

Ef fylliefni af mismunandi gerðum eða kornastærðum eru afhent aðgreind skal þess gætt að halda þeim aðgreindum.

Íblendi skal flytja og geyma þannig að eðlis- eða efnafræðilegar áraunir (frost, hár hiti o.s.frv.) hafi ekki áhrif á gæði þeirra. Þau skulu greinilega merkt og geymd þannig að mistök við notkun þeirra séu útilokuð.

Skömmtnun steypuefna: Fyrir þá steypublöndu eða blöndur sem framleiða á, skulu skráðar blöndunarleiðbeiningar liggja fyrir, sem gefa nákvæmar upplýsingar varðandi gerð og magn steypuefna.

Skömmtnunarbúnaður skal vera nógu áreiðanlegur til að hægt sé að ná þeirri nákvæmni sem krafist er.

Blöndun steypu: Steypublöndunartæki skulu vera fær um að ná jafnri dreifingu steypuefnanna og jafnri þjálmi blöndunnar innan blöndunartímans og við fulla hleðslu.

Blanda skal steypuefnin í vélrænum blendi uns einsleit blanda fæst. Blöndun skal talin byrja á því augnabliki sem öll efni, sem til hrærunnar þarf, eru komin í blendinn.

Blendinn skal ekki hlaða umfram uppgefna getu.

Þegar smáum skömmtnum af íblendi eða íaukum er bætt í, skal leysa þá upp í blendivatninu.

Steypu með loftmagn utan þolvika skal fjarlægja af byggingarstað, sjá kafla 84.4 e.

Þegar þarf að bæta sérvirkum þjáltniefnum í blönduna á byggingarstað vegna skammvinnrar virkunar þeirra, skal steypan hafa náð einsleitri blöndun áður en þeim er bætt í. Eftir að þeim hefur verið bætt í skal blanda steypuna að nýju þar til sérvirka þjáltniefnið er alveg leyst upp í hrærunni og hefur náð fullri virkni.

Íblendi: Nota má sérvirk þjáltniefni (Superplasticizers) til íblöndunar í steypu þannig að sigmál steypunnar verði innan markanna 80-200 mm.

Meðferð og íblöndun þessara efna skal vera í samræmi við leiðbeiningar framleiðanda og í öllum tilfellum skal hrærsla í steypubíl vera 3-5 mín. eftir að íblendi er sett í hann.

Hvaða aðferð verður viðhöfð skal ákveðið í samráð við eftirlit áður en steypuvinna hefst.

Sýnt skal fram á að ekki sé farið fram úr þeirri vatns-sementstölu sem ákveðin var í tilraunasteypu.

Íblendi í vökvaformi skal meta til viðbótar vatns við útreikning v/s ef magn þess er meira en 3 l/m^3 .

Flutningur steypu: Flutningstæki skulu vera gerð fyrir flutning steypu með sigmáli skv. kröfum.

Gera skal viðeigandi ráðstafanir til að hindra aðskilnað og tap efna úr blöndunni eða mengun hennar á meðan á flutningi og losun steypunnar stendur.

Lengsti leyfilegi flutningstími fer aðallega eftir samsetningu steypunnar og veðurskilyrðum. Steypan skal lögð niður, áður en þjálmi hennar minnkar og alltaf innan einnar og hálftrar stundar frá því að sement er blandað vatni nema sérstakar ráðstafanir séu gerðar sem eftirlitið samþykkir.

Niðurlögn steypu: Er verktaki hyggst hefja steypuvinnu skal hann tilkynna það eftirlitinu með hæfilegum fyrirvara.

Steypu skal leggja niður eins fljótt og auðið er til að forðast eftir megni að tapa þjálmi.

Hefja skal niðurlögn sem næst hornum og í lægsta punkti hallandi efnishluta.

Rör skulu notuð til að koma steypu í mótin ef hætta er á að steypan aðskiljist við of hátt óhindrað fall eða við að rekast á hindranir í mótunum.

Í lóðréttum byggingarhlutum skal steypa að jafnaði ekki hækka örur í mótunum en 1 m/klst. nema sérstaklega hafi verið gengið úr skugga um að mót séu nægilega sterk.

Leggja skal steypuna niður í eins jöfnum lögum og unnt er og eigi þykkari en ca $0,40 \text{ m.}$

Steypu skal þjappa vandlega meðan hún er lögð niður og henni jafnað umhverfis bendistál, strengi, rásamót og innsteypa festihluti og inn í horn móta þannig að steypan myndi heilan massa án holrúma, sér í lagi á hulusvæði.

Öll steypa skal þjöppuð með staftitrumum og að auki skal steypa í yfirborði gólfs, lofts eða akbrautar þjöppuð með yfirborðstitrumum.

Áður en að steypuvinnu í lárétta hluta ramma kemur skal þess gætt að hæfilegur tími sé liðinn frá því að veggir rammans voru steypdir þannig að ekki myndist sprungur á mótum veggja og gólfs. Þessi tímamunur ræðst m.a. af hitastigi steypu, hitastigi umhverfis, v/s -hlutfalli steypunnar, íblöndunarefnum, steypuhraða í veggjum o.fl. Verktaki skal leggja fram tillögu til samþykktar fyrir eftirlitið að vinnufyrirkomulagi við þennan verkþátt.

Við steypu yfirbyggingar í áföngum skal sérstaklega vandað til að vinna saman gamla og nýja steypu með tilliti til sléttleika.

Mestu ójöfnur steypuyfirborðs skulu vera inna þeirra marka sem mælt er fyrir um í kafla 84.4 e). Séu ójöfnur einhvers staðar meiri skulu þær lagfærðar í samráði við eftirlit. Ef ekki

er hægt að lagfæra galla í yfirborði skal beita frádráttar-ákvæðum samkvæmt kafla I.6.2.

Við steypu yfirbyggingar á stálbitum má búast við að sementstaumar leki niður stálbitanna. Gera skal ráðstafanir til þess að steypa verði hreinsuð af stálinu án ástæðulauss dráttar þannig að sementstaumarnir uppliti ekki málninguna.

Titrun má ekki valda aðskilnaði í steypunni. Staftitrara skal halda því sem næst lóðrétt, stinga honum niður með ca 300 mm millibili og halda honum á hverjum stað 10 - 20 sek. Titrarin skal ná að ganga niður í næsta lag fyrir neðan og skal hann dreginn upp á 10 - 12 sek þ.e svo hægt, að hola eftir hann lokist örugglega. Titrunin skal vera kerfisbundin og gerð þannig að þéttleiki steypunnar verði sem mestur. Titrara má ekki nota til að flytja steypu til hliðar í mótum.

Titrun móta er ekki leyfð.

Fjöldi, stærð og afköst titrara skal vera í samræmi við vinnuhraða, stærð efnishluta og magn járnabendingar. Sem viðmiðun skal að jafnaði vera 1 stk. fyrir hverja 3 m³/klst sem steypur eru.

Í rigningu skal niðurlögn hagað þannig, að rigningarvatn blandist ekki saman við steypuna eða skemmi endanlegt yfirborð hennar.

Steypu má ekki leggja niður í vatni nema viðeigandi ráðstafanir séu gerðar (sbr. undirvatnssteypa).

Steypuskil: Steypuskil skulu staðsett eins og mælt er fyrir um. Ef nauðsynlegt reynist af ófyrirséðum orsökum að setja steypuskil á öðrum stöðum þá skal ganga frá þeim í samráði og með samþykki eftirlits.

Yfirborðsaferð: Þegar þrifalag hefur verið jafnað í rétta hæð skal ýfa yfirborð þess t.d. með hrífu langs eftir sökklinum.

Eftir að yfirborðstitrari hefur verið dreginn af steypuyfirborði skal það sléttað þannig að yfirborðsaferð verði sem jöfnust.

Á akbraut skal draga stífan kúst létt langs eftir yfirborðinu.

Yfirborð bríka skal slétta við efri brún móta sem skulu fylgja nákvæmlega réttum línunum og fláum.

Aðhlúun og verndun: Aðhlúun og verndun ættu að hefjast eins fljótt og auðið er eftir þjöppun steypunnar og vara þar til steypa er orðin nægjanlega hörð til að þola viðkomandi áraun.

Aðhlúun hindrar of fljóta þornun, sérstaklega vegna sólargeisunar og vinds. Haga skal vinnu þannig að hægt sé að verja steypuna ofþornun strax eftir niðurlögn.

Aðferðir við aðhlúun skal skilgreina áður en vinna hefst á byggingarstað og felast m.a. í eftirfarandi aðgerðum:

- að slá ekki steypumótum frá,
- að þekja steypuna með plastdúk,
- að leggja blautar yfirbreiðslur á steypuna,
- að úða steypuna með vatni,
- að meðhöndla steypuna með verkunarefnum sem mynda verndandi himnur.

Fyrir steypu í yfirbyggingu gildir að sólarhring eftir að sléttun plötunnar lauk skal vökva plötuna og halda henni rakri í 5-7 daga.

Vatn til vökvunar skal að gæðum vera sambærilegt við blöndunarvatn og má ekki skilja eftir bletti á sýnilegum steypuflötum.

Verndun þýðir vörn gegn útskolun vegna regns og streymandi vatns, snöggri kælingu fyrstu dagana eftir niðurlögn, háum innri hitastigsmun, lágu hitastigi eða frosti.

Ekki má hefja steypuvinnu án sérstaks viðbúnaðar ef búast má við hitastigi 3 °C eða lægra. Þessi undirbúningur er háður samþykki eftirlits og felst m.a. í eftirfarandi:

Við losun skal hitastig steypu vera minnst 10 °C.

Mót sem steyp er í skulu hituð upp áður en steypuvinna hefst.

Steypunni skal haldið við hitastig yfir 3 °C mælt við yfirborð fyrstu 4 dagana eftir niðurlögn með einangrandi yfirbreiðslum (vetrarmottum).

Sé steypd að eldri steypu (t.d. við áfangaskipti) skal þess gætt að hitastig eldri steypunnar fari ekki niður fyrir 10 °C næstu 3 sólarhringa eftir niðurlögn steypu. Einangrun og upphitun skal ná 6 m inn á eldri áfangann. Sýnt skal fram á með hitamælningum að kröfum um hitastig sé náð.

Frágangur á steypum flötum: Frágangur á steypum flötum eftir að mót eru fjarlægð skal vera skv. eftirfarandi:

Sýnilegir fletir: Allar ójöfnur skulu slípaðar af. Holur eftir mótatengi skulu fylltar með múrblöndu og er lögð áhersla á, að fletir séu jafnir og áferðargóðir.

Fletir undir jarðfyllingu: Stærri ójöfnur skulu teknar af. Holur eftir mótatengi skulu fylltar. Holufyllingum og viðgerðum skal að fullu lokið áður en vinna við vatnsvörn hefst ef hennar er krafist.

Gallar í steypuyfirborði: Komi í ljós við mótarið holur eða hreiður í steypunni, skal það þegar tilkynnt eftirliti og mun hann mæla fyrir um viðgerðina. Að jafnaði skal fjarlægja alla steypu umhverfis gallann uns komið er í fasta steypu áður en viðgerð hefst og skal endanlegt yfirborð vera rétt og slétt.

Óslétta og/eða viðgerða fleti skal meðhöndla enn frekar með aðferðum samþykktum af eftirliti uns útlit þeirra er viðunandi að mati eftirlits.

d) Forprófanir: Forprófanir skal gera með nægjanlegum fyrirvara til að athuga, áður en steypa er notuð, hvernig hún þarf að vera samsett til að uppfylla allar kröfur um eiginleika, bæði í fersku og hörðnuðu ástandi, með tilliti til steypuefna og sérstakra aðstæðna á byggingarstað.

Ef forprófanir eru gerðar á rannsóknarstofu skal brotstyrkur prófsteypunnar vera 1 styrkleikaflokki hærri en krafist er í mannvirkinu.

Samræmi við kröfur: Skoðun, sýnataka, fjöldi sýna og viðmiðanir um samræmi við kröfur skulu fylgja þeim aðferðum sem gefnar eru skv. eftirfarandi Tilviki 1 og Tilviki 2.

Þrýstistyrkur: Samræmisæftirlit fyrir steypustöðvar sem framleiða reiðublandaða steypu, verksmiðjur sem framleiða forsteypar einingar og byggingarstaði skal sannprófa með öðru af eftirfarandi kerfum:

Tilvik 1 - Sannpröfun vottunaraðila.

Sannpröfun á samræmi er gerð af viðurkenndum vottunaraðila t.d. eins og skilgreint er í ÍST EN 45011 til að sannprófa að framleiðslan lúti framleiðslustýringu skv. FS ENV 206:1990 grein 11.2 og að niðurstöður prófana framleiðslustýringarinnar uppfylli þær kröfur sem gerðar eru til eiginleika steypunnar (sbr. FS ENV 206:1990 grein 11.3.5 til 11.3.11).

Sem hluta af þessari sannpröfun getur hinn viðurkenndi vottunaraðili prófað sýni sem hann hefur sjálfur tekið úr framleiðslunni til að athuga niðurstöður framleiðslustýringarinnar.

Sýnatökuáætlun getur verið með tvennum hætti:

1: Samræmi byggt á sýnatöku úr hluta steypumagnssins:

Þegar samræmi þeirrar reiðublönduðu steypu sem afhent er hefur þegar verið sannprófað af vottunaraðila (tilvik 1), að því tilskildu að sannpröfunin hafi verið byggð á a.m.k. 15 prófunarniðurstöðum, þá gildir um sannpröfun á samræmi á byggingarstað að:

Gildið $\lambda = 1,48$ má nota fyrir sýnafjölda $n \geq 6$ með því að nota Viðmiðun 1.

Fyrir 3 sýni og með því að nota viðmiðun 2 skal styrkurinn fullnægja eftirfarandi skilyrðum:

$$X_3 \geq f_{ck} + 3 \text{ og } x_{\min} \geq f_{ck} - 1$$

2: Samræmi byggt á viðurkenndri vottun steypunnar.

Á byggingarstað er sýnataka og samræmispröfun ekki nauðsynleg ef:

samræmi þeirrar reiðublönduðu steypu sem afhent er hefur verið sannprófað af vottunaraðila skv. FS ENV 206:1990 grein 11.3.5.2 og fullnægjandi niðurstöður prófana á sýnum, sem tekin eru úr samfelldri framleiðslu, og sýnum sem tekin eru á byggingarstað, liggja fyrir hjá seljanda reiðublönduðu steypunnar. Sýnin skulu tekin úr sömu steypuætt á síðustu 7 dögum framleiðslu.

Tilvik 2 - Sannpröfun verktaka.

Ef ekkert viðurkennt vottunarkerfi er fyrir hendi, skal hæft starfsfólk á vegum verktaka eða fulltrúa hans gera sannpröfun. Sannprófa skal að prófanirnar í framleiðslustýringunni séu þær réttu miðað við þá steypueiginleika sem krafist er (sbr. FS ENV 206:1990 grein 11.3.5 til 11.3.11). Sem hluta af þessari sannpröfun getur verkkaupi prófað sýni sem hann hefur sjálfur tekið úr framleiðslunni til að athuga niðurstöður framleiðslustýringarinnar.

Sé ekki mælt fyrir um annað eða um annað samið er taka sýna á ábyrgð verktaka.

Til þess að skera úr um samræmi þrýstistyrks við kröfur er því magni steypu sem þarf í bygginguna, burðarvirki, burðareiningu o.þ.h., skipt niður í hluta til sýnatöku og skorið úr um samræmi fyrir hvern hluta. Heildarmagn steypu í hverjum hluta skal vera framleitt við aðstæður sem teljast þær sömu (þ.e. sömu ættar). Steypugerðir má telja til sömu ættar, ef þær eru úr sementi af sömu gerð og styrkleikaflokki og frá sama framleiðanda, og fylliefnum með sama jarðfræðilega uppruna og af sömu gerð (möluð eða ómöluð). Ef íblendi eða íaukar eru notaðir geta þeir myndað sérstakar ættir.

8 - 21

Alverk '95

8. Brýr og önnur steipt mannvirki

8.4.4 Steypa

Innan hvernar ættar skal finna og lýsa því sambandi sem gildir milli mikilvægra eiginleika steypublandna.

Þrýstistyrkur skal metinn út frá sýnum sem tekin eru á vinnustað og eru einkennandi fyrir steypuna.

Ef ekki er mælt fyrir um annað skal hvert sýni innihalda a.m.k. 3 prófhluta.

Ef ekki eru fyrir mæli um annað skal lágmarkssýnataka vera samkvæmt eftirfarandi:

Fyrir hvern hluta skal taka minnst 6 óháð sýni (tekin hvert í sínu lagi) úr allt að 150 m³ og fyrir hverja 100 m³ umfram það skal taka 2 sýni.

Gert er ráð fyrir samræmi við kröfur ef niðurstöður prófana fullnægja:

Viðmiðun 1: Ef um 6 eða fleiri sýni er að ræða

Þessi viðmiðun gildir þegar samræmi er kannað með því að skoða niðurstöður 6 eða fleiri sýna sem tekin eru hvert á fætur öðru og hafa styrkinn x_1, x_2, \dots, x_n .

Styrkur sýnis skal vera meðaltal niðurstaðna úr þrem eða fleiri prófhlutum.

Styrkurinn skal fullnægja eftirfarandi skilyrðum:

$$X_n \geq f_{ck} + \lambda s_n \text{ og } x_{\min} \geq f_{ck} - k$$

þar sem :

x_{\min} = lægsta einstaka gildi úr sýnamenginu,

X_n = meðaltalsstyrkur sýnamengisins

s_n = staðalfrávik niðurstaðna styrkmælinga úr sýnamenginu

f_{ck} = tilgreindur kennistyrkur steypunnar í MPa.

λ og k eru gildi tekin úr eftirfarandi töflu í samræmi við fjölda sýna í menginu þar sem n = fjöldi sýna.

n	λ	k	n	λ	k
6	1,87	3	11	1,58	4
7	1,77	3	12	1,55	4
8	1,72	3	13	1,52	4
9	1,67	3	14	1,5	4
10	1,62	4	15	1,48	4

Viðmiðun 2: Ef skera skal úr um samræmi steypu í lágum styrkleikaflokki, allt að C25, og í magni allt að 150 m³ má taka 3 óháð sýni (tekin sitt í hvoru lagi).

Þessi viðmiðun gildir þegar samræmi er kannað með því að skoða niðurstöður þriggja sýna sem tekin eru hvert á eftir öðru og hafa styrkinn x_1, x_2, x_3 .

Styrkur sýnis skal vera meðaltal niðurstaðna úr þrem eða fleiri prófhlutum.

Styrkurinn skal fullnægja eftirfarandi skilyrðum:

$$X_3 \geq f_{ck} + 5 \text{ og } x_{\min} \geq f_{ck} - 1$$

þar sem X_3 = meðaltalsstyrkur þessara þriggja sýna.

Ef niðurstöður prófana á sýnum uppfylla ekki kröfur um samræmi eða eru ekki fyrir hendi, eða ef léleg vinnubrögð eða áhrif slæmra veðurskilyrða (t.d. frosts) gefa tilefni til efasemda um styrk, haldgæði og öryggi burðarvirkis, getur

verið nauðsynlegt að gera viðbótarprófanir skv. ISO 7034 á kjörnum teknum úr tilbúnu burðarvirkinu, eða gera má prófanir sem eru sambland af kjarnaprófunum og skaðlausum prófunum á fullgerðu burðarvirkinu, t.d. skv. ISO 8045, ISO 8046 eða ISO 8047.

Ef ekki er mælt fyrir um annað skulu prófanir og tíðni prófana vera skv. eftirfarandi:

Prófanir á steypuefnum skv. töflu 14 í FS ENV 206:1990.

Eftirlit með búnaði skv. töflu 15 í FS ENV 206:1990.

Eftirlit með framleiðsluáferðum og steypueiginleikum skv. töflu 16 í FS ENV 206:1990.

Steypueftirlit verktaka þegar um reiðublandaða steypu er að ræða skv. töflu 17 í FS ENV 206:1990

Mælingar á lofti skal gera á steypu úr steypubíl á byggingarstað.

Veðrunarþol, samræmi við kröfur: Til ákvörðunar á hvort steypa stenst tilskildar kröfur um frost- þýðupróf þá skal, ef ekki eru fyrirmæli um annað, gera 2 próf fyrir hverja 200 m³. Fyrir hverja 100 m³ umfram það skal gera 1 próf. Fjöldi sýna skal ákveðinn þannig að úr þeim náist nægjanlegur fjöldi prófhluta þannig að hvert próf tilsvari nettó prófuðu yfirborði u.þ.b. 40.000 mm². Þegar sýni eru tekin skal alltaf mæla sigmál og loftinnihald ferskrar steypu. Auk þess skal mæla fjarlægðarstuðul og yfirborð loftbóla í harðnaðri steypu fyrir hvert sýni.

e) Mesta leyfileg ónákvæmni við sementsmælingu er ± 1,5 %.

Vatn skal vegið eða mælt eftir rúmmáli. Leiðréttá skal fyrir yfirborðsraka fylliefnanna. Mesta leyfileg ónákvæmni í heildarvatnsinnihaldi hverrar hræru er ± 2 %.

Fylliefnin skulu vegin og er þyngd þeirra miðuð við yfirborðspurt efni, að viðbætti þyngd raka í efninu. Mesta leyfileg ónákvæmni við mælingu á fylliefni er ± 5 %.

Íblendi í formi kvoðu eða vökva skulu annað hvort vegin eða mæld eftir rúmmáli. Allar slíkar mælingar skulu hafa a.m.k. ± 3% nákvæmni.

Loftmagn steypu skal ekki vera minna en 4,5% og ekki meira en 10%.

Mestu ójöfnur steypuyfirborðs skulu vera inna þeirra marka sem gilda skv. töflu I6 fyrir vegflokk C1 og C2. Séu ójöfnur einhvers staðar meiri skulu þær lagfærðar í samráði við eftirlit.

f) Uppgjör miðast við magn fullfrágenginnar steypu skv. fyrirmælum og breytingum sem samþykktar hafa verið.

Mælieining: m³.

84.41 Steypa í sökkla

a) Verkbátturinn innifelur allan kostnað, efni og vinnu vegna steypu í sökkla og þrifalag undir sökkla, þ.m.t.: Allur kostnaður við vinnslu og flutning steypuefnis á byggingarstað,

framleiðsla steypu, flutningur steypu á byggingarstað, móttaka steypu, niðurlögn steypu, verndun gegn úrkomu, frosti og ofþornun meðan á flutningi, niðurlögn og hörðnun standur.

f) Uppgjör miðast við magn fullfrágenginnar steypu í sökkla og þrifalag. Við útreikning á magni í þrifalag skal við það miðað, séu ekki mælt fyrir um annað, að þrifalagið nái 200 mm út fyrir útbrún sökkla. Hæð þess og stöllum skal ákveðin fyrirfram í samráði við eftirlit.

Mælieining: m³.

84.42 Steypa í stoðveggi

a) Verkbátturinn innifelur allan kostnað, efni og vinnu vegna steypu í stoðveggi og þrifalag undir stoðveggi, þ.m.t.: Allur kostnaður við vinnslu og flutning steypuefnis á byggingarstað, framleiðsla steypu, flutningur steypu á byggingarstað, móttaka steypu, niðurlögn steypu, verndun gegn úrkomu, frosti og ofþornun meðan á flutningi, niðurlögn og hörðnun standur.

f) Uppgjör miðast við magn fullfrágenginnar steypu skv. fyrirmælum og breytingum sem samþykktar hafa verið.

Mælieining: m³.

84.43 Steypa í stöpla

a) Verkbátturinn innifelur allan kostnað, efni og vinnu vegna steypu í stöpla og þrifalag undir stöpla, þ.m.t.: Allur kostnaður við vinnslu og flutning steypuefnis á byggingarstað, framleiðsla steypu, flutningur steypu á byggingarstað, móttaka steypu, niðurlögn steypu, verndun gegn úrkomu, frosti og ofþornun meðan á flutningi, niðurlögn og hörðnun standur.

f) Uppgjör miðast við magn fullfrágenginnar steypu í sökkla og þrifalag. Við útreikning á magni í þrifalag skal við það miðað, séu ekki mælt fyrir um annað, að þrifalagið nái 200 mm út fyrir útbrún sökkla. Hæð þess og stöllum skal ákveðin fyrirfram í samráði við eftirlit.

Mælieining: m³.

84.44 Undirvatnssteypa

a) Verkbátturinn innifelur allan kostnað, efni og vinnu vegna steypu steyptri undir vatni, þ.m.t.: Allur kostnaður við vinnslu og flutning steypuefnis á byggingarstað, framleiðsla steypu, flutningur steypu á byggingarstað, móttaka steypu, niðurlögn steypu, dæling og þurrkun móta vegna undirvatnssteypu, hreinsun yfirborðs undirvatnssteypu.

b) Ef ekki eru fyrirmæli um annað skulu lármarkskröfur vera skv. eftirfarandi töflu:

Undirvatnssteypa

Styrkleikaflokkur	≥ C35
V/S tala skal vera	< 0,45
Lágmarks sementsmagn	430 kg/m ³
Steypuhula	≥ 80 mm ±15 mm
Íblendi	Skolstælt

Ef yfirborð undirvatnssteypu er ofar en 2 m undir lægsta vatnsborði skal loftmagn steypu vera á milli 3,5 - 6.5%

Fínefnisinnihald, sement og fylliefni, < 0,25 mm skal vera að lágmarki 530 kg/m³.

Ef ekki eru fyrirmæli um annað skal steipt með skolstæltri steypu - „anti wash out“- og skal steypan hafa þá eiginleika að sement skolist að mjög takmörkuðu leyti úr henni í vatni og að hún geti flotið út þannig að yfirborð hennar verði jafnt.

Eftirlit skal samþykkja þá steypublöndun og þau íblendi sem ætlunin er að nota með hliðsjón af niðurstöðum prófana.

c) Ef ekki eru fyrirmæli um annað skal við framkvæmd undirvatnssteypunnar fylgt leiðbeiningum "Norsk Betongforenings Publikasjon nr 5. ágúst, 1994; Prosjektering og utførelse av betongkonstruktjoner i vann"

Skolstælt steypa skal mynda minnst 0,4 m þykka vatnsþétta plötu sem ásamt mótunum lokar fyrir vatnsstreymi inn í sökkulmótin.

Byggingarhlutar skulu steiptir viðstöðulaust upp í þá hæð að yfirborð steypunnar sé komið upp úr vatni. Ef með þarf skal því mannvirkinu skipt í hæfilega steypuáfangi með lóðréttum steypuskilum.

d) Prófanir: Sýnataka til að sannreyna styrkleikaflokk undirvatnssteypu skal lúta reglum skv. kafla 84.4 d).

Gera skal steypuskýrsla þar sem fram kemur m.a..

Sigmál steypu í hverjum steypubíl.
Stighraði steypu í mótum mældur í öllum úthornum.
Lýsing á hreinsun steypuyfirborðs undirvatnssteypu.

Ef einhverjar vísbendingar eru um að framkvæmd undirvatnssteypu hafi misfarist skal það kannað og viðeigandi ráðstafanir gerðar áður en sökkull er steiptur.

Prófsteypa: Fyrir skolstælt steypu skal gera prófsteypur í vatni að viðstöddu eftirliti og prófa floteiginleika og úrskolon sements úr steypunni.

f) Uppgjör miðast við magn fullfrágenginnar steypu undir vatni skv. fyrirmælum og breytingum sem samþykktar hafa verið.

Mælieining: m³.

84.45 Steypa í yfirbyggingu

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni og vinnu vegna steypu í yfirbyggingu, þ.m.t.: Allur kostnaður við vinnslu og flutning steypuefnis á byggingarstað, framleiðsla steypu, flutningur steypu á byggingarstað, móttaka steypu, niðurlögn steypu, verndun gegn úrkomu, frosti og ofþornun meðan á flutningi, niðurlögn og hörðun stendur. Einnig er innifalinn allur kostnaður og efni við að koma fyrir hitaskynjurum í steypu.

f) Uppgjör miðast við magn fullfrágenginnar steypu skv. fyrirmælum og breytingum sem samþykktar hafa verið.

Mælieining: m³.

84.452 Steypa í ramma

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning efnis vegna steypu í ramma, þ.m.t.: Allur kostnaður við vinnslu og flutning steypuefnis á byggingarstað, framleiðsla steypu, flutningur steypu á byggingarstað, móttaka steypu, niðurlögn steypu, verndun gegn úrkomu, frosti og ofþornun meðan á

flutningi, niðurlögn og hörðun stendur. Einnig er innifalinn allur kostnaður og efni við að koma fyrir hitaskynjurum í steypu.

f) Uppgjör miðast við magn fullfrágenginnar steypu skv. fyrirmælum og breytingum sem samþykktar hafa verið.

Mælieining: m³.

84.5 Steypa, yfirborðsmeðhöndlun

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni og vinnu við yfirborðsmeðhöndlun steypu, þ.m.t.: Hreinsun steypuyfirborðs með sandblæstri, háprýstipvotti eða leysiefnum, vatnsvörn með mónósílan, bikhúð eða sambærilegum efnum og málun.

f) Uppgjör miðast við flöt fullfrágengins steypuyfirborðs.

Mælieining: m².

84.51 Hreinsun steypu

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni og vinnu við hreinsun steypuyfirborðs með sandblæstri, háprýstipvotti eða leysiefnum.

c) Hreinsa skal all lausa steypu og óhreinindi af yfirborðinu. Einnig skal hreinsa alla sementshúð og blása allt laust ryk af yfirborðinu eftir sandblástur.

Við háprýstipvott skal nota vatnsþrýsting > 30-40 MPa (300-400 bör) og skal þvo allt yfirborðið þannig að sementshúð og óhreinindi þvoist af. Leyfa skal steypunni að þorna í a.m.k. 2 sólarhringa eftir hreinsun áður en hún er sílanböðuð eða máluð.

f) Uppgjör miðast við hreinsaðan flöt steypuyfirborðs.

Mælieining: m².

84.52 Vatnsvörn steypu

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni og vinnu við vatnsvörn.

b) Vatnsvörn steypuyfirborðs skal vera skv. fyrirmælum.

Miðað er við að:

Mónósílan skal vera 40% upplausn, þ.e. 40% mónósílan / 60% upplausnarefni, (alkóhól eða terpentína).

Síloxan skal vera 7% upplausn þ.e. 7% síloxan / 93% upplausnarefni.

c) Vatnsvörn með asfaltefni. Hafi flöturinn verið vélslípaður skal yfirborðið þveginn með háprýstipvotti skv. kafla 84.51 c). Flöturinn skal hafa þornað í 2 daga áður en bikhúðin er borin á hann og steypan skal vera a.m.k. 9 daga gömul. Verkið skal unnið á þann hátt að hver áfangi fullklárast á einum degi. Verkið skal unnið í þurru veðri við hitastig > 5 °C. Efnisnotkun og verktilhögun skal vera samkvæmt fyrirmælum framleiðanda.

8. Brýr og önnur steipt mannvirki 84.53 Málun steypu

Vatnsvörn með monosílanböðun.: Steypa skal vera minnst 20 daga gömul. Nauðsynlegt er að steypa sé þurr og skal ekki framkvæma verkið nema góður þurkur hafi verið síðustu tvo dagana áður. Efnid skal borið á í 3 umferðum. Fyrstu 2 umferðirnar skulu bornar á hver eftir annarri (blautt í blautt) en 3. umferðin sólarhring síðar. Heildarefnisnotkun skal vera að lágmarki 0,3 l/m².

Vatnsvörn með síloxanböðun.: Steypa skal vera minnst 20 daga gömul. Nauðsynlegt er að steypa sé þurr og skal ekki framkvæma verkið nema góður þurkur hafi verið síðustu tvo dagana áður. Bera skal efnið jafnt á allan flötinn þannig að hann blotni allur og vökvinn nái að mynda fljótandi himnu á yfirborðinu. Nota skal mjög lágþrýstan úðunarbúnað. Ef ekki tekst að koma tilskildu magni á flötinn í einni umferð skal eftir þörfum fara fleiri umferðir eftir að vökvagljáinn er farinn af yfirborðinu en áður en flöturinn þornar. Bera skal 2 umferðir á allan flötinn og skal líða vika á milli umferða. Heildarefnisnotkun skal vera að lágmarki 0,4 l/m².

f) Uppgjör miðast við flöt fullfrágengins steypuyfirborðs.

Mælieining: m².

84.53 Málun steypu

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni og vinnu við málun steypuyfirborðs.

b) Málning skal vera í samræmi við fyrirmæli.

c) Vinna við málun skal vera í samræmi við fyrirmæli.

f) Uppgjör miðast við flöt fullmálaðs steypuyfirborðs.

Mælieining: m².

84.57 Vatnsvarnarlag undir malbik

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni og vinnu við vatnsvarnarlag undir malbik

b) Vatnsvarnarlag skal vera í samræmi við fyrirmæli. Sé ekki annað tekið fram má nota:

1: trefjastyrktan, plastíblandaðan (polymerblandaðan) asfaltdúk sem framleiddur er sem vatnsvarnarlag á brýr. Efnisgæði skulu vera í samræmi við ZTV-BEL-B-1/87 (Vorläufige Technische Vorschriften und Richtlinien für die Hersteellung von Brückenbelägen auf Beton). Dúkurinn skal hafa límlag á annarri hliðinni sem brætt er með gasloga þegar dúkurinn er límdur niður.

2: vatnsvarnarlag úr a.m.k. tveimur lögum af polyuretán ásamt tilheyrandi grunnum. Efni og uppbygging skal vera í samræmi við ZTV-BEL-B-3/87 (Vorläufige Technische Vorschriften und Richtlinien für die Hersteellung von Brückenbelägen auf Beton).

Efnin skulu þola álag vegna útlagningar malbiks, bæði hita og þunga malbikunarvéla.

Leggja skal fram fullnægjandi prófunarvottorð varðandi efnin frá viðurkenndri prófunarstofnun.

c) Vatnsvarnarlagið skal unnið skv. fyrirmælum framleiðanda með hliðsjón af ZTV-BEL-1 og 3.

Við notkun polyuretánefna skal gæta sérstaklega að vörnum aðliggjandi hluta og umhverfis. Varnir og vinnutilhögun skulu samþykktar af eftirliti.

f) Uppgjör miðast við flöt fullfrágengins steypuyfirborðs undir vatnsvarnarlagi.

Mælieining: m².

84.6 Framleiðsla forsteyptra eininga

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning efnis við mótasmíði, innsteipta lyftikróa, úrtök, samskreytabúnað, járnalögn, steypuvinnu og meðhöndlun eininga vegna framleiðslu forsteyptra eininga.

b) Lágmarkskröfur til steypu skulu vera skv. fyrirmælum. Mót, bendijárn og steypa skulu uppfylla skilyrði í kafla 84.2 b), 84.3 b), 84.4 b).

Allar einingar skulu merktar með raðnúmeri eða dagsetningu framleiðsludags. Ef ekki er mælt fyrir um annað skulu þær hafa náð a.m.k. 60% af ráðgerðum styrk áður en þær eru fluttar á vinnustað.

c) Einingar skulu geymdar þannig að þær séu varðar fyrir þornun þann tíma sem þær eru að harðna.

Vinna við mót, járnalögn og steypu skal vera í samræmi við kafla 84.2 c), 84.3 c), 84.4 c).

e) Þolvik í stærðum einstakra eininga skulu vera skv. fyrirmælum.

f) Uppgjör miðast við ósundurliðaða upphæð.

Mælieining: HT.

84.61 Niðurrekstrarstaurar

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning efnis við mótasmíði, innsteipta lyftikróa, úrtök, samskreytabúnað, járnalögn, steypuvinnu og meðhöndlun eininga vegna framleiðslu steyptra niðurrekstrarstaura í samræmi við fyrirmæli.

b) Stauraskeyti skulu hafa eftirfarandi hönnunargildi:

Togkraftur: [MN]	Beygjustífni: EI:[MNm ²]	Brotvægi: [kNm]
5 A	1,4	43

Þar sem A = flatarmál stauris í m².

Ef ekki eru fyrirmæli um annað skal styrkleikaflokkur vera minnst C40.

Steypu í staura má framleiða án lofts og án kröfu um frostþol.

Langjárn í staura skulu vera skv. 84.31.

Í lykkjur má nota kalddreginn þráð samkvæmt DIN 488-4.

Minnsta þvermál langjárna er 10 mm

Staurar sem reknir eru niður á klöpp skulu útbúnir með bergskó.

Staurar skulu merktir númeri eða dagsetningu framleiðsludags.

c) Staurar skulu geymdir þannig að þeir séu varðir fyrir þornun þann tíma sem þeir eru að harðna og skulu hafa náð ráðgerðum styrk áður en þeir eru fluttir á vinnustað eða reknir niður.

Langjárn staura skulu vera heil ef stauralengd $L \leq 12,0$ m. Ef á þarf að halda skulu langjárn skeytt með stúfsuðu eða pressuðum tengingum.

e) Endaflétir skulu ekki víkja meira en 1% frá því að vera hornréttir á lengdarás stausins og skulu brúnir endaflata steypar með a.m.k. 20 mm úrtakslistum.

Frávik frá réttum þversniðsmálum skal vera innan markanna +10 mm/-5 mm.

Frávik staus hornrétt á langás frá réttri línu skal hvergi vera meira en 1/500 þar sem l = lengd stausins og skal mæla frávik í 2 flötum sem mynda innbyrðis 90° horn.

Langjárn skulu öll liggja í nákvæmlega sömu fjarlægð frá endaflötum stausins.

f) Uppgjör miðast við heildarlengd framleiddra staura.

Mælieining: m.

84.62 Framleiðsla forst. eininga fyrir sökkla

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning efnis við mótasmíði, innsteypa lyftikróa, úrtök, sam-skeytabúnað, járnalögn, steypuvinnu og meðhöndlun eininga vegna framleiðslu forsteypra eininga fyrir sökkla í samræmi við fyrirmæli.

f) Uppgjör miðast við ósundurliðaða upphæð.

Mælieining: HT.

84.63 Einingar fyrir stöpla

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning efnis við mótasmíði, innsteypa lyftikróa, úrtök, sam-skeytabúnað, járnalögn, steypuvinnu og meðhöndlun eininga vegna framleiðslu forsteypra eininga fyrir stöpla í samræmi við fyrirmæli.

f) Uppgjör miðast við ósundurliðaða upphæð.

Mælieining: HT.

84.65 Plötur fyrir yfirbyggingu

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning efnis við mótasmíði, innsteypa lyftikróa, úrtök, sam-skeytabúnað, járnalögn, steypuvinnu og meðhöndlun eininga vegna framleiðslu forsteypra platna fyrir yfirbyggingu í samræmi við fyrirmæli.

f) Uppgjör miðast við ósundurliðaða upphæð.

Mælieining: HT.

84.66 Bitar fyrir yfirbyggingu

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning efnis við mótasmíði, innsteypa lyftikróa, úrtök, sam-skeytabúnað, járnalögn, steypuvinnu og meðhöndlun eininga vegna framleiðslu forsteypra bita fyrir yfirbyggingu í samræmi við fyrirmæli.

f) Uppgjör miðast við ósundurliðaða upphæð.

Mælieining: HT.

84.7 Uppsetning forsteypra eininga

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni og vinnu við flutning, uppsetningu og frágang forsteypra eininga, þ.m.t.: Mótauppsláttur, mótarif, samsetning tengijárna, þétting milli eininga, múrlögn undir einingar, frágangur lagna fyrir rafmagn, síma og niðurföll í samræmi við fyrirmæli.

b) Við flutning og meðhöndlun á einingum þyngri en 5 tonn, skal nota viðurkenndan lyftibúnað með vottuðu vinnuálagi.

f) Uppgjör miðast við ósundurliðaða upphæð.

Mælieining: HT.

84.72 Uppsetning eininga fyrir sökkla

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni og vinnu við flutning, uppsetningu og frágang forsteypra eininga fyrir sökkla, þ.m.t.: Mótauppsláttur, mótarif, samsetning tengijárna, þétting milli eininga, múrlögn undir einingar, frágangur lagna fyrir rafmagn, síma og niðurföll í samræmi við fyrirmæli.

f) Uppgjör miðast við ósundurliðaða upphæð.

Mælieining: HT.

84.73 Uppsetning eininga fyrir stöpla

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni og vinnu við flutning, uppsetningu og frágang forsteypra eininga fyrir stöpla, þ.m.t.: Mótauppsláttur, mótarif, samsetning tengijárna, þétting milli eininga, múrlögn undir einingar, frágangur lagna fyrir rafmagn, síma og niðurföll í samræmi við fyrirmæli.

f) Uppgjör miðast við ósundurliðaða upphæð.

Mælieining: HT.

84.75 Uppsetning platna fyrir yfirbyggingu

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni og vinnu við flutning, uppsetningu og frágang forsteypra platna fyrir yfirbyggingu, þ.m.t.: Mótauppsláttur, mótarif, samsetning tengijárna, þétting milli eininga, múrlögn undir einingar, frágangur lagna fyrir rafmagn, síma og niðurföll í samræmi við fyrirmæli.

f) Uppgjör miðast við ósundurliðaða upphæð.

Mælieining: HT.

84.76 Uppsetning bita fyrir yfirbyggingu

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni og vinnu við flutning, uppsetningu og frágang forsteypra bitaeininga fyrir yfirbyggingu, þ.m.t.: Mótauppsláttur, mótarif, samsetning tengijárna, þétting milli eininga, múrlögn undir einingar, frágangur lagna fyrir rafmagn, síma og niðurföll í samræmi við fyrirmæli.

f) Uppgjör miðast við ósundurliðaða upphæð.

Mælieining: HT.

85. Stálvirki

a) Verkþátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning efnis vegna smíði, uppsetningar og frágangs ásamt hreinsunar og ryðvarnar stálmannvirkis eða einstakra stálhluta í samræmi við fyrirmæli

b) **Stál:** Stál fyrir stálbrýr skal uppfylla kröfur ÍST EN 10025:1991+A1:1993 eða annarra sambærilegra staðla fyrir byggingastál.

Stál sem framleitt er skv. öðrum stöðlum skal uppfylla kröfur hans hvað varðar eftirfarandi:

- 1) Flotstyrkur.
- 2) Brotstyrkur.
- 3) Höggstyrkur.
- 4) Brotlenging.
- 5) Suðuhæfni.
- 6) Yfirborðsáferð.

Allt stál skal vera laust við innri galla svo sem skillög (laminations). Komi innri gallar fyrir skal meta þá skv. BS 5996:1993. Stálpötur skulu þá uppfylla kröfur B1 og allir kantar við kantsuður skulu uppfylla kröfur E1.

Plötustál og flatjárn með þykkt ≥ 20 mm sem nota á í plötubita skal hafa kolefnisjafngildi (e. carbon equivalent) $CEV \leq 0,42$.

Allt stál skal vera vandlega merkt til að forðast rugling og skulu merki færð þegar stykki eru hlutuð sundur. Ekki þarf þó að merkja stál S235JR (Fe 360B) sérstaklega.

Áður en stálvinna hefst skal vottorð stálframleiðanda um stálgæði skv. ÍST EN 10204-3.1B (DIN 50 049 - 3.1B eða BS 4360) liggja fyrir. Þó er nægilegt að fyrirleggja vottorð 2.2 skv. ÍST EN 10204 fyrir stál S235JR og S275JR.

Boltar, rær og skinnur: Boltar, rær og skinnur skulu vera skv. ÍST EN 20898 eða sambærilegum stöðlum.

Spenniboltar: Spenniboltar ásamt róm og skinum skulu uppfylla kröfur BS 4395, DIN 6914-8 eða sambærilegra staðla. Spenniboltar skulu geymdir þannig að ekki komist óhreinindi í gengjur. Þeir skulu vera léttsmurðir fyrir ísetningu.

Ef lengd bolta er ekki tilgreind á teikningu skal lengd hans ákvörðuð þannig að u.þ.b. 10 mm standi út úr ró í hertu skeyti. Skinnur skal nota undir boltahaus og ró.

Skúfboltar: Skúfboltar skulu vera frá viðurkenndum framleiðanda. Þeir skulu hafa flotstyrk $f_y \geq 350$ MPa, brotstyrk $f_u \geq 450$ MPa og brotlengingu meiri en 15%.

Suðuefni: Suðuefni skal uppfylla kröfur DS 317.1 (prEN 499 og prEN 758) eða sambærilegra staðla. Það skal valið þannig að flotstyrkur þess og brotstyrkur eftir suðu séu að minnsta kosti jafn styrk grunnefnisins.

Við suðu á stáli með flotstyrk yfir 300 MPa skal nota suðuvír sem gefur suðu með vetnisinnihaldi minna en 5 ml/100 g.

Geyma skal suðuefni á byggingastað á hlýjum og þurrum stað. Hitun suðuefnis fyrir notkun skal vera skv. fyrirmælum framleiðanda.

Uppsetning: Við flutning og meðhöndlun á einingum þyngri en 5 tonn, skal nota viðurkenndan lyftibúnað með vottuðu vinnuálagi.

d) Allar prófanir skulu framkvæmdar í samráði við eftirlitið.

f) Uppgjör miðast við ósundurliðaða upphæð.

Mælieining: HT.

85.1 Stálvirki, smíði

a) Verkþátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning efnis vegna smíði stálmvirkis eða einstakra stálhluta í samræmi við fyrirmæli. Innifalið er gerð nauðsynlega sérteikninga og suðuáætlana, undirbúningur og vinnsla, þ.m.t.: Skurður, klipping, sögun, beyging, borun, fræsun, rennismíði o.þ.h., uppstilling eða prufusamsetning á verkstaði, umbúðir og geymsla á stálhlutum, eftirlit með suðugæðum, þ.m.t.: Skaðlausar prófanir t.d. röntgenmyndatökur og hljóð-bylgjuþrófanir ásamt kostnaði við prófun og viðurkenningu suðumanna og suðuforskrifta.

c) **Frágangur á brúnum og yfirborði:** Allar skarpar brúnir sem þarf að ryðverja skal slípa ávalar.

Logskornir kantar sem ekki verða hluti soðins skeytis skulu slípaðir þannig að harka þeirra verði ekki meiri en 350 HV.

Stífur og festiplötur má klippa sé þykkt þeirra ekki meiri en 12 mm og skulu þá brúnir og kantar slípaðar. Stífur með endaburði svo sem yfir undirstöðum skulu felldar þannig að flanga að bilið á 60% af burðarfletinum fari ekki yfir 0,25 mm.

Innhorn á köntum og brúnum skulu vera bogadregin með radía a.m.k. 10 mm.

Yfirborð skal vera laust við hvers konar ójöfnur, spæni og suðusár.

Boltuð samskeyti: Öll göt fyrir bolta skal bora. Þó er leyfilegt að höggva göt í samskeytum þar sem ekki eru notaðir spenniboltar, ef plötuþykkt er minni en 12 mm. Hreinsa skal allar gatbrúnir vandlega eftir borun. Göt fyrir bolta sem eru 24 mm og minni skulu vera 2 mm stærri en þvermál bolta. Göt fyrir stærri bolta skulu vera 3 mm stærri en þvermál bolta.

Samskeyti með spenniboltum skulu helst boruð fullsamsett og þannig gengið frá með boltum eða þvingum að tryggt sé að engar hreyfingar verði á meðan á borun stendur. Heimilt er að bora samskeyti eftir máta eða laskaplötum sé sýnt fram á að boltar geti gengið í götin án þess að þurfi að slá þá í gatið.

Bil milli bitaenda í bitaskeyti skal hvergi vera meiri en 3 mm +3/-1 mm.

Öll samskeyti með spenniboltum skal sandblása (Sa 2,5 skv. ISO 8501-1(SIS 055900) eftir að borun er lokið og húða með

hreinu áli. Málmhúðunin skal ná til allra flata sem verða í snertingu við laskaplötur. Laskaplötur skal málmhúða á sama hátt á báðum hliðum og brúnum. Þykkt málmhúðar skal vera jöfn og hvergi minni en 100 míkron.

Soðin samskeyti: Alla suðuvinnu skal framkvæma af suðumönnum sem hafa hæfnispróf frá Iðntæknistofnun Íslands, og skulu hæfnisprófin vera skv. ÍST EN 287-1 og svara til þeirra suðuaðferða sem áformað er að nota.

Áður en suðuvinna hefst skal gera suðuforskrift fyrir alla suðuvinnu skv. ÍST EN 288-2. Í suðuforskrift skal tilgreina staðsetningu allra soðinna skeyta, fösun, suðuaðferð, suðugerðir, suðustefnur, og tegund suðuvírs. Suðuáætlun skal senda til verkkaupa til samþykktar.

Verktaki skal, ef mælt er fyrir um, prófa þær suðuforskriftir sem hann hyggst nota. Slíkt próf skal gera skv. ÍST EN 288.

Hafi verktaki ekki reynslu í þeim suðum sem hann hyggst nota, getur verkkaupi krafist þess að hann prófi þær suðuforskriftir sem hann leggur fram.

Öll suðuvinna skal uppfylla skilyrði í staðli DS 316 (prEN 1011).

Suðuvinna má ekki fara fram við lægra hitastig en 0 °C. Sama gildir einnig um heftisuður og punktsuður.

Stúfsuður skulu hafa fullkomna gegnumbræðslu. Þar sem soðið er frá aðeins annari hlið skal skera burtu fyrsta sauminn og sjóða á bakhlið. Framlengingarplötur skulu notaðar við enda á stúfsuðum til þess að suðuþversnið skerðist ekki við brúnir. Plöturnar skulu hafa sömu þykkt og fösun og skeytaþlötur og vera nógu breiðar til þess að hægt sé að sjóða óskert suðuþversnið 25 mm inn á þær. Þær skulu helst festar með þvingum, en séu þær soðnar skal skera þær af minnst 3 mm frá plötubrún og slípa suðurnar slétt við.

Þar sem misþykkar eða misbreiðar plötur eru stúfsoðnar skal slípa eða skera stærri plötuna þannig að jafn skái myndist með halla 1:6.

Staðsetning soðinna skeyta í plötubitum skal vera þannig að a.m.k. 400 mm verði milli skeyta í flöngum og kroppi, nema mælt sé fyrir um annað.

Yfirhæðum stálbita má ná með því að sjóða saman beinar bitaæiningar með broti. Slíkt fyrirkomulag er háð samþykki eftirlits.

Skúfboltar: Skúfboltar skulu soðnir í samræmi við fyrirmæli framleiðenda. Þeir skulu ekki soðnir á við lægra hitastig en 0 °C eða á blautan flöt. Skúfboltarnir og flöturinn sem sjóða á þá á skulu vera hreinir og lausir við ryð, valshúð, olíu, feiti, málningu eða annað það sem veikt getur suðuna.

d) Prófun á innri göllum: Yfirborð á plötum sem verða fyrir togáraun hornrétt á yfirborðið vegna soðinna skeyta, skal hljóðbylgjuprófa til að tryggja að þar finnist ekki innri gallar. Prófa skal svæði sem er 25 sinnum plötuþykktin hvoru megin við suðuna.

Prófanir á suðum: Allar prófanir skulu framkvæmdar af viðurkenndum aðilum.

Prófanir skal ekki gera minna en 24 klst. eftir rafsúðu.

Sjónmeta skal allar suður skv. BS 5289.

Sprunguleita skal u.þ.b. 2% af öllum kverksuðum skv. BS 6072 eða BS 6443 eftir því sem við á.

Sprunguleita skal alla enda á kverksuðum og 25 mm eftir suðum frá enda.

Leit að innri göllum í suðum skal gera með hljóðbylgjuprófi skv. BS 3923 (level 2) eða Röntgenmyndatöku skv. BS 2600 eftir því sem við á hverju sinni. Eftirfarandi suður skal prófa:

Allar þversuður í flanga undir togárun.

Allar þversuður í kroppi undir togáraun, (l≈500 mm).

Allt að 10% af öðrum þversuðum sem eftirlitið velur.

Þar sem ekki er farið fram á 100 % skoðun á suðum skal eftirlit velja 300 mm lengd suðu (eða minni ef lengd suðu nær ekki 300 mm). Standist suðan ekki tilskildar kröfur skal prófa sömu lengd á suðu báðum megin við suðuna sem prófað var. Standist þessar suður ekki tilskildar kröfur skal prófa alla viðkomandi suðu.

Suður í flanga undir togáraun og þversuður í kroppi undir togáraun eru auðkenndar á uppdráttum.

Allar suður skulu vera a.m.k. í flokki C skv. ÍST EN 25817. Allar stúfsuður undir togáraun skulu vera í flokki B skv. ÍST EN 25817, einnig kverksuður milli kroppstífa og togflanga.

Prófanir á skúfboltum: Prófa skal skúfbolta sem valdir eru af eftirliti. Þeir skulu slegnir með 6 kg hamri þannig að útbeygjan verði fjórðungur af boltahæðinni. Engar sprungur eða kantsár mega koma í ljós. Ekki má rétta boltana aftur. Skipta skal um bolta sem ekki standast prófið í samráði við eftirlit.

e) Polvik valsaðra bita og plötubita: Polvik valsaðra bita og plötubita skulu vera innan eftirfarandi marka:

Útbeygja flanga < L/1000 eða 3mm

Mismunur á útbeygju flanga < L/1000 eða D/75

Hliðarskekkja bita við undirstöður < D/300 eða 3mm

Útbeygja kropps við undirstöður < D/100

Kroppstífur: 1) í plani stífu < D/750 eða 2mm

2) út úr plani stífu < D/375 eða 2mm

þar sem: L = lengd bita, D = hæð bita.

Boltuð skeyti: Í boltuðum skeytum með spenniboltum skal þess gætt að misfella milli aðliggjandi hluta fari ekki yfir 1 mm. Fari misfella yfir þau mörk skal gera nauðsynlegar endurbætur sem eftirlit ákveður.

Boltuð bitaskeyti skal setja saman á verkstæði og mæla frávik skeytisins frá beinni línu milli bitaenda bæði í láréttu og lóðréttu plani. Skal frávikíð ekki vera stærra en 1/2000 af samanlagðri lengd bitanna. Áður en skeyti eru tekin sundur aftur skal verktaki merkja alla hluta skeytanna með varanlegum merkjum og útbúa uppdrætti er sýni allar merkingar og senda verkkaupa.

8. Brýr og önnur steipt mannvirki 85.2 Stálvirki, uppsetning

Stúfsoðin skeyti: Í stúfsoðnum skeytum má misfella milli hinna tengdu hluta ekki vera meiri en 0,15 sinnum plötuþykktin en þó ekki meiri en 3 mm. Fari misfella yfir ofangreind mörk vegna fráviks við völsun, skal slípa niður brúnir með halla 1:4.

f) Uppgjör miðast við magn stáls, skv. fyrirmælum og stálskrár reiknað eftir þyngdartöflum. Þar sem þyngdartöflur kveða ekki á um þyngd stálhluta skal eðlisþyngd stáls reiknuð sem 7,85 tonn/m³.

Mælieining: tonn.

85.2 Stálvirki, uppsetning

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni og vinnu við flutning, uppsetningu og frágang stálvirkis eða einstakra stálhluta í samræmi við fyrirmæli. Innifalið er gerð nauðsynlega sérteikninga, áætlun og undirbúningur vegna uppstillingar og samsetningar. ásamt prófun á boltuðum skeytum.

c) **Hersla spennibolta.:** Herslu má ná í bolta með því að herða rær (eða boltahausa þar sem það á við), með því að nota snúningsátak, höggátak eða viðbótarsnúning á ró eða boltahaus umfram skilgreinda lágmarksherslu. Armlykil (torque wrench), loft eða rafdrifin boltaherslutæki (impact wrench) má nota í þessum tilgangi. Losni boltar, sem hertir hafa verið að fullu, af einhverjum orsökum skal þeim hent og aðrir settir í staðinn.

Fullhert með armlykli :

Tilskildum togkrafti í boltanum, F_v , er náð með því að mæla snúningsátakið.

Stærð snúningsátaksins er gefið upp í töflu 85.1, dálki 3 og 4 og er það háð því, hvort eða með hverju gengjurnar eru smurðar.

Armlykillinn skal sýna áreiðanlegan aflestur á nauðsynlegu átaksvægi M_v eða slá út á skilgreindu átaki með nauðsynlegri nákvæmni.

Skekkiþörmörk í aflestri eða innstillingu útsláttar skulu vera $\pm 0,1 M_v$.

Átak armlykils skal prófað áður en hersla hefst.

Fullhert með loft- eða rafdrifinum högglykli:

Tilskilinn togkraftur, F_v , sem ná þarf upp í boltanum er gefinn upp í töflu 85.1, dálki 5.

Högglykillinn skal stilla á tilskilið átak með því að nota viðeigandi mælitæki eins og álagsmæli (t.d. tensimeter).

Mæla skal a.m.k. 3 bolta af hverri stærð, sem nota á í mannvirkinu (þvermál, griplengd).

Mæligildi skal skrá í skýrslu.

Aðeins skal nota högglykla af viðurkenndri gerð (type-tested).

Fullhert með snúningi: Rónni (eða boltahausnum) er snúið um ákveðið horn í tveimur áföngum.

Áfangi I: Boltinn er hertur með tilskildu átaksvægi M_v , sem gefið er upp í töflu 85.1, dálki 6

Áfangi II: Viðbótarsersla með skilgreindu snúningshorni j skv. töflu 85.2. Snúningshornið er eingöngu háð griplengd boltans l_k , en ekki þvermáli boltans, smurefni á gengjum, burðarfleti boltahaus eða róar.

Tafla 85.1. Nauðsynlegur herslukraftur og snúningshorn

1	2	Boltahersla					7
		Með armlykli		Með högglykli	Lokahersla með skilgreindu snúningshorni		
		Hersluvægi M_v		Herslukraftur	Hersluvægi	Snún.-horn	
		Smurt með	Lítillaga smurt	í spennibolta	í fyrri áfanga	í seinni áfanga	
Bolta-stærð	F_v	MoS2	[Nm]	F_v	M_v	ϕ	
	[kN]	[Nm]	[Nm]	[kN]	[Nm]	[°]	
M12	50	100	120	60	10		
M16	100	250	360	110	50		
M20	180	450	600	175	50		
M22	190	650	900	210	100	Sjá	
M24	220	800	1100	240	100	Töflu	
M27	290	1250	1650	320	200	85.2	
M30	350	1650	2200	390	200		
M36	510	2800	3600	560	200		

Tafla 85.2 Nauðsynlegt snúningshorn ϕ

1	2	3	4	5
Griplengd [mm]	$l_k \leq 50$	$51 \leq l_k < 100$	$101 \leq l_k < 170$	$171 \leq l_k < 240$
Snúningshorn [°]	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ
Bolta-stærð:				
M12-M22	180°	240°	270°	360°
M24-M36				270°

Ef boltinn er hertur í fyrsta áfanga allt að $0,5 F_v$ er nægjanlegt að viðbótarsnúningshornið sé helmingur af því sem uppgefið er í töflu 85.2

Við herslu á heitgalvanhúðuðum boltum skal smyrja boltana, rærnar og skinnurnar með molybdenum dísúlfíð (MoS_2), þ.e. Molykote, skv. eftirfarandi:

Þegar róin er hert skal smyrja annað hvort alla róna eða gengjur boltans. Auk þess skal smyrja skinnuna þar sem róin herðist á hana.

Þegar hert er á boltahausinn skal smyrja róna og skinnuna undir boltahausnum.

d) **Prófun á samskeytum með spenniboltum:** Eftirlit prófar spennibolta að viðstöddum fulltrúa verktaka sem jafnframt aðstoðar við prófun. Verktaki skal sjá um að fullnægjandi aðstæður séu til prófunar. Prófun á spennikrafti boltanna skal ná til 5% boltanna í samskeytinu. Prófunina skal gera með sams konar hersluaðferð og notuð er til herslu á boltunum, þ.e. handhertir boltar skulu prófaðir með armlykli og boltar hertir með loft eða rafdrifnu tæki skulu prófaðir með sams konar tæki.

Prófunin byggist einvörðungu á frekari herslu:

Bolta sem hertir eru með armlykli skulu prófaðir þannig að stilla skal armlykilinn á 10% hærra gildi en gefið er upp í töflu 85.1, dálki 3 og 4.

Bolta sem hertir eru með högglykli skal prófa með því að stilla högglykilinn á F_v skv. töflu 85.1, dálki 5.

Bolta sem fullhertir eru með snúningi róar (eða boltahauss) um ákveðið horn skulu prófaðir með sams konar tæki og notað var til að ná byrjunarherslunni. Prófunartækin skulu stillt á viðeigandi gildi í töflu 85.1, dálkum 3, 4 og 5.

Tafla 85.3 sýnir hvort frekari prófanir þarf að gera eða hvort skifta þarf út boltum þar sem togkrafturinn hefur reynst nægjanlegur.

Tafla 85.3 Prófun á boltaherslu.

1		2
Viðbótarsnúnings- horn á ró eða boltahauss sem þarf til að ná prófunarálagi	<30°	Hersla nægjanleg
	30-60°	Hersla nægjanleg en pófa skal 2 bolta til viðbótar
	>60°	Skipta skal um bolta og prófa 2 bolta til viðbótar

f) Uppgjör miðast við magn stáls, skv. fyrirmælum og samþykktum stálskrám reiknað eftir þyngdartöflum.

Þar sem þyngdartöflur kveða ekki á um þyngd stálhluta skal eðlisþyngd stáls reiknuð sem 7,85 tonn/m³.

Mælieining: tonn.

85.23 Uppsetning stöpla

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni og vinnu við flutning, uppsetningu og frágang stálvirkis í stöpla í samræmi við fyrirmælum. Innifalið er gerð nauðsynlega sérteikninga, áætlun og undirbúningur vegna uppstillingar og samsetningar ásamt prótana á boltuðum skeytum.

f) Uppgjör miðast við magn stáls, skv. fyrirmælum og samþykktum stálskrám reiknað eftir þyngdartöflum.

Mælieining: tonn.

85.25 Uppsetning yfirbyggingar

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni og vinnu við flutning, uppsetningu og frágang stálvirkis í yfirbyggingu í samræmi við fyrirmæli. Innifalið er gerð nauðsynlegara sérteikninga, áætlun og undirbúningur vegna uppstillingar og samsetningarásamt prófana á boltuðum skeytum.

85.3 Stálvirki, yfirborðsmeðhöndlun

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning efnis, vegna hreinsunar og ryðvarnar stálvirkis eða einstakra stálhluta í samræmi við fyrirmæli. Verkpátturinn innifelur einnig allan kostnað við vinnupalla og allan þann útbúnað sem verktaki þarf til að geta leyst verk sitt af hendi í samræmi við fyrirmæli.

8 - 29

Alverk '95

8. Brýr og önnur steipt mannvirki

85.23 Uppsetning stöpla

b) Til málmhúðunar skal nota annað hvort hreint sink eða hreint ál. Þar sem málmhúðun er notuð á snertifleti í samskeytum með spenniboltum skal nota hreint ál.

Málning skal vera frá viðurkenndum málningarframleiðanda og skal allt málningarkerfið vera frá sama framleiðanda. Málningarkerfið skal vera þannig að það henti aðstæðum og reikna skal með endingu í a.m.k. 15 - 18 ár að fyrstu viðhaldsmálun. Reikna má með að loftslag teljist sjávarloft með stöðugum raka og miklu saltinnihaldi nema mælt sé fyrir um annað. Heildarþykkt málningarkerfisins skal vera yfir 300 μ m (0,3 mm). Verktaka er heimilt að bjóða allt að þrjú málningarkerfi. Verkkaupi mun síðan velja það kerfi sem hann telur hagkvæmast miðað við endingu, verð og reynslu verktaka. Áður en málningarkerfi er samþykkt skal verktaki sýna fram á að þau kerfi sem hann býður uppfylli þær kröfur sem gerðar eru. Það gerir hann með því að leggja fram eftirfarandi gögn:

Almennar efna- og eðlisfræðilegar upplýsingar um málninguna svo og upplýsingar um meðhöndlun, þornunartíma, nauðsynlega hreinsun og hrjúfleika stálsins. Þar skulu einnig fylgja leiðbeiningar um blöndun og þynningu málningarinnar svo og þau áhöld sem mælt er með.

Niðurstöður prófana á málningarkerfinu, sem gerðar hafa verið skv. viðurkenndum stöðlum.

Listi yfir mannvirki þar sem málningarkerfið hefur verið notað. Fylgja þurfa upplýsingar um málningarverktaka, hvenær málað var og nafn eftirlits eða fulltrúa verkkaupa.

Hver önnur þau gögn sem verktaki telur að skipti geti máli.

Þegar málað er yfir eldri málningu skal verktaki sýna fram á að málningarkerfið sem notað er hafi ekki óæskileg áhrif á gömlu málninguna og hafi fulla viðlöðun.

Samþykki verkkaupa og endanlegt val verkkaupa á málningarkerfinu leysir verktaka á engan hátt undan fullri ábyrgð á vali málningarkerfis.

Mælt er fyrir um lit á yfirmálningu skv. NCS litakerfinu (SS 01 91 02 - 1989). Yfirmálning skal vera viðurkennd yfirmálning og hafa gljástig yfir 70% og halda vel bæði gljáa og lit. Verktaki skal gæta þess að velja mismunandi liti á undirmálningu þannig að auðvelt sé að greina milli umferða.

c) Verkið skal vera undir stjórn og ábyrgð manna með fagþekkingu eða haldgöða reynslu í ryðhreinsun, málun og húðun stáls. Þessir menn skulu kunna skil á þeim atriðum sem máli skipta og kunna til hlítar að fara með þau tæki og vélar sem nota þarf.

Engin ryðhreinsun eða málun má fara fram utandyra á tímabilinu 1. okt - 1. maí nema með sérstöku leyfi eftirlits.

Verktaki skal halda dagbók við alla hreinsunar- og málningarvinnu. Í dagbók skal færa á hverjum degi eftirfarandi upplýsingar:

vinnustaður
hvað hreinsað
hvað málað, hversu stór flötur
gerð málningar og framleiðslunúmer
málningarnotkun
lofthiti
rakastig
stálhitastig
stutt veðurlýsing (vindur, vindátt, skýjafar, úrkoma)

Mælingar á lofthita, rakastigi og stálhita skal skrá a.m.k. þrisvar á dag, þ.e. við upphaf vinnu, á hádegi og við vinnulok.

Eftirlit skal ávallt hafa aðgang að dagbók og skal afrit af henni lagt fram á verkfundum undirritað af verkstjóra eða verktaka.

Verktaki skal verja aðra hluta mannvirkisins fyrir slettum, gusum og úða af málningu með yfirbreiðslum eða öðrum fullnægjandi hætti. Það sama á við ef hætta er talin á skemmdum af völdum sandblásturs. Verktaki skal einnig gera viðeigandi ráðstafanir til að verja vegfarendur og ökutæki, og ber hann alla ábyrgð á skemmdum sem leiða kunna af vinnu hans. Sérstakrar varúðar skal gæta þar sem hreinsun og málun fer fram ofan við umferð. Getur þá þurft að velja vinnutíma þegar umferð er í lágmarki. Eftirlitsmaður getur stöðvað vinnu við hreinsun eða málun ef vörnum er ábótavant þangað til úr hefur verið bætt.

Hreinsun: Fyrir ryðhreinsun skal allur flöturinn þveginn vel. Fjarlægja skal alla olíu, feiti og önnur óhreinindi með viðeigandi hreinsiefnum. Flötinn skal síðan háþrýstipvo með hreinu vatni þannig að allt salt og hreinsiefni skolist af. Háþrýstipvott skal endurtaka, þegar hætta er talin á að salt eða önnur óhreinindi hafi sest á flötinn.

Við hreinsun á heitgalvanhúðuðum fleti undir málun verður að gæta þess að hreinsa yfirborð sinksins vel. Skal það gert með háþrýstipvotti með basískum olíuhreinsiefnum. Síðan skal skola flötinn með hreinu vatni. Gæta skal þess að skola öll hreinsiefni af fletinum.

Ryðhreinsun skal framkvæmd með þurrum sandblæstri. Hreinleiki stálsins eftir sandblástur skal vera skv. fyrirmælum framleiðanda málningarkerfisins. Hreinleikinn undir málningu skal þó aldrei vera minni en Sa 2,5 skv. ISO 8501-1 (SIS 05 59 00). Hreinsun undir málmhúð skal vera Sa 3,0.

Þar sem sandblástur er notaður til að ryðhreinsa afmarkaða bletti í eldri málningu skal slípa brúnir gömlu málningarinnar niður.

Þar sem ryðhreinsun með sandblæstri verður ekki með góðu móti við komið á einstökum ryðblettum má nota handverkfæri við hreinsun. Hreinleiki stálsins eftir þá ryðhreinsun skal vera St 3 skv. ISO 8501 (SIS 05 59 00). Eftirlit getur farið fram á að fletir þannig hreinsaðir verði sandblásnir ef hrjúfleiki yfirborðsins er ekki nægilegur.

Hrjúfleiki stályfirborðsins eftir hreinsun skal vera nægilegur til að tryggja viðloðun málningarkerfisins skv. upplýsingum málningarframleiðanda. Hrjúfleika skal meta skv. ISO 8503-1-4. Hrjúfleiki undir álhúð skal vera að lágmarki „Medium (G)“.

Sandur til sandblásturs skal hafa hörku og lögun til að fullnægja kröfum um hrjúfleika og hreinleika. Sandurinn skal vera laus við ryk og salt og ekki innihalda meira en 1 % af kísil og 2 % af þungmálmum. Sandur til sandblásturs skal viðurkenndur af eftirliti.

Eftir sandblástur skal hreinsa allt ryk af fletinum. Sé ryki blásið burtu skal loftið vera algjörlega laust við olíu og vatn.

Málmhúðun: Málmhúðun á stál skal framkvæma með þeim áhöldum sem sérstaklega eru ætluð til þess að bræða málm og sem nota þrýstiloft til að flytja bráðinn málminn á stálið. Málmhúðun skal framkvæma í samræmi við staðla NS 1975 eða DIN 55928 - 4. hluta eða aðra jafngilda.

Málun: Ekki má hefja málningarvinnu fyrr en eftirlit hefur gefið samþykki sitt. Skal verktaki gera eftirliti viðvart með hæfilegum fyrirvara.

Verktaki skal fara að fyrirmælum málningarframleiðanda hvað varðar flutning, geymslu og meðhöndlun málningar svo og alla málningarvinnu. Sérstaklega skal gætt að minnsta og mesta þornunartíma milli umferða.

Verktaki skal nota þau málningartæki sem framleiðandi málningar mælir með og sjá svo um að þau séu ávallt í fullkomnu ástandi.

Fari málningarvinna fram innandyra skal húsnæðið uppfylla kröfur um lýsingu, hitastig og loftskipti. Sé sandblásið í sama húsi eða í nágrenni skal gera ráðstafanir til að ryk komist ekki í óharðnaða málningu. Húsnæðið skal háð samþykki eftirlitsmanns.

Grunna skal hreinsaðan flöt eins fljótt og auðið er og ávallt innan 4 klst. frá hreinsun.

Ekki skal hefja málningarvinnu nema hitastig sé ofan við þau mörk sem framleiðandi málningar gefur upp og ekki nema hitastig stáls sé a.m.k. 3°C ofan við daggarmörk. Hitastig má ekki fara niður fyrir þau mörk á þornunartíma málningarinnar skv. upplýsingum framleiðanda. Ekki skal mála ef rakastig fer upp fyrir 90%.

Hafi selta eða önnur óhreinindi borist á flötinn milli umferða, skal hann háþrýstipveginn að nýju fyrir yfirmálun. Við yfirmálun skal flöturinn vera hreinn, þurr og skv. fyrirmælum málningarframleiðanda.

Ef hámarkstími milli umferða er liðinn, skal gripið til viðeigandi ráðstafana í samráði við málningarframleiðanda og eftirlit.

Áferð málningar skal vera slétt og án dropasigs, tauma, loftbóla eða annars þess sem rýrir útlit hennar og endingu.

Ábyrgð verktaka á málningarvinnu. Verktaki ber tveggja ára ábyrgð á málningarverkinu. Með ábyrgðinni skuldbindur verktaki sig til að gera við allar skemmdir sem verða á málningunni sem rekja má til vanefnda verktaka á verksamningi.

Ábyrgðartíminn hefst að lokinni lokaúttekt á málningunni.

Viðgerðir á málningunni skulu framkvæmdar innan árs frá lokum ábyrgðartímans og eru alfarið á kostnað verktakans.

Við viðgerðir á málningunni gilda sömu kröfur um undirbúning og vinnu við ásetningu og giltu við málun í upphafi.

Eftir tvö ár skal skoða málninguna. Við ábyrgðarskoðunina skuldbinda báðir aðilar sig til að hafa fulltrúa á staðnum. Standist málningin ekki eftirfarandi kröfur getur verkkaupi krafist algjörar endurmálunar með samsvarandi ábyrgð og upphaflega málningin:

1) Málningin telst heil og óskemmd ef hún uppfyllir eftirtalin skilyrði:

Útlit málningar er betra en Ri 1 skv. ISO 4628/3 með tilliti til ryðmyndunar.

Bólumyndun er minni og dreifðari en gefið er sem þéttleiki 1 og stærð 1 skv. ISO 4628/2.

Flögnun er engin, hvorki milli málningarlaga né milli stáls og málningar.

Ef um einstaka afmarkaða staði er að ræða, skal verktaki sandblása þessa fleti og mála skv. upphaflegu kröfunum. Að þessu loknu telst verktaki hafa staðið við ábyrgð sína í málningarverkinu.

2) Málningin telst skemmd ef hún uppfyllir ekki skilyrðin í 1)

Verktaki skal sandblása og mála alla fleti sem teljast skemmdir skv. upphaflegu kröfunum. Ábyrgðin stóðst ekki og skal verktaki setja nýja ábyrgð vegna viðgerðanna með samsvarandi ábyrgðarskoðun og í upphaflegu ábyrgðinni.

3) Mekanískir skaðar

Skaða á málningunni sem stafa af málningarvinnunni eða af gæðaeftirliti á að laga áður en ábyrgðartíminn hefst og eftir hverja ábyrgðarskoðun. Verktaki ber allan kostnað af þessum lið.

Verkkaupi ber aðeins þann kostnað af málningunni sem rekja má beint til hans vegna starfa hans eða starfsemi hans eða til þriðja aðila.

Heitgalvanhúðun: Heitgalvanhúðun skal framkvæma í samræmi við staðal SS 3583 eða annan jafngildan.

Útloftunargötum á lokuðum stálhlutum, sem nauðsynleg eru vegna galvanhúðunar, skal loka eftir galvanhúðun með endingargóðu fylliefni.

d) Verktaki skal sjá til þess með vinnuþöllum eða á annan hátt að eftirlitið geti tekið út alla fleti fyrir og eftir málningu. Skal hann láta eftirliti í té aðstoðarmann ef hann óskar. Eftirlit verkkaupa firrir verktaka á engan hátt ábyrgð á verkinu.

Þegar verktaki biður um úttekt eftirlits skal hann þegar hafa gengið úr skugga um að verkið hafi verið framkvæmt í samræmi við fyrirmæli. Komi minni háttar gallar í ljós, skal verktaki merkja þá og lagfæra strax að skoðun lokinni. Komi hins vegar fram stærri gallar skal úttekt hætt og tími ákveðinn fyrir endurtekna úttekt.

Þykkt þurrfilmu er skilgreind sem meðaltal 10 einstakra mælinga á 0,25 m² fleti.

Mælitæki til að mæla þurrfilmuþykkt málmhúðunar, málningar eða heitgalvanhúðunar skal stilla með því að mæla þykkt plastþynnu með þekktu þykkt á sandblásnum fleti. Einnig má finna leiðréttingargildi til að draga frá mæligildum á þykkt með því að mæla þykkt plastþynnu með þekktu þykkt bæði á slípaðri stálplötu og á sandblásnum fleti.

e) Meðalþykkt þurrfilmu skal ekki vera minni en 95% af skilgreindri þykkt. Engin einstök mæling á þurrfilmuþykkt má vera minni en 80% af skilgreindri þykkt. Þar sem hámarksþykkt málningar í hverri umferð er fyrirskrifuð má þurrfilmuþykkt hennar ekki fara yfir 1,3 sinnum skilgreinda þykkt nema málningarframleiðandinn samþykki slíkt. Á sama hátt má engin einstök mæling fara yfir tvöfalda skilgreinda þykkt.

f) Uppgjör miðast við flöt stályfirborðs reiknaðan skv. stærðum úr stálskrá eða framleiðslutöflum stálhluta. Ekki er greitt nema 90% af samningsupphæð fyrr en úttekt hefur farið fram.

Mælieining: m².

85.31 Stálvirki, hreinsun

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning efnis vegna ryðhreinsunar stálvirkis eða einstakra stálhluta í samræmi við fyrirmæli. Verkpátturinn innifelur einnig þvott með hreinsiefnum, háþrýstþvott og hverja þá hreinsun aðra á stálinu sem nauðsynleg er fyrir og eftir ryðhreinsun. Í verkpættinum er einnig innifalinn allur kostnaður við vinnupalla, hlífar og allan þann útbúnað sem til þarf til að geta framkvæmt verkpáttinn skv. þeim kröfum sem gerðar eru.

f) Uppgjör miðast við flöt stályfirborðs reiknaðan skv. stærðum úr stálskrá eða framleiðslutöflum stálhluta.

Mælieining: m².

85.32 Stálvirki, málmhúðun

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning efnis vegna málmhúðunar stálvirkis eða einstakra stálhluta í samræmi við fyrirmæli.

f) Uppgjör miðast við flöt stályfirborðs reiknaðan skv. stærðum úr stálskrá eða framleiðslutöflum stálhluta. Þar sem mörk málmhúðunar eru á sléttum fleti er reiknað með 20 mm rönd utan við nauðsynlegan flöt.

Mælieining: m².

85.33 Stálvirki, málun

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning efnis vegna málunar stálvirkis eða einstakra stálhluta í samræmi við fyrirmæli. Verkpátturinn innifelur einnig alla hreinsun á fletinum milli umferða ef nauðsynleg er. Í verkpættinum er einnig innifalinn allur kostnaður við vinnupalla, hlífar og allan þann útbúnað sem til þarf til að geta framkvæmt verkpáttinn skv. þeim kröfum sem gerðar eru.

**8. Brýr og önnur steipt mannvirki
85.34 Stálvirki heitgalvanhúðun**

f) Uppgjör miðast við flöt stályfirborðs reiknaðan skv. stærðum úr stálskrám eða framleiðslutöflum stálhluta. Ekki er greitt nema 80% af sammingsupphæð fyrir en úttekt hefur farið fram.

Mælieining: m².

85.34 Stálvirki heitgalvanhúðun

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning efnis vegna heitgalvanhúðunar stálvirkis eða einstakra stálhluta í samræmi við fyrirmæli.

f) Uppgjör miðast við flöt stályfirborðs reiknaðan skv. stærðum úr stálskrám eða framleiðslutöflum stálhluta.

Mælieining: m².

86. Aukahlutir

86.1 Legur

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning efnis við smíði, uppsetningu og frágang á legum í brýr í samræmi við fyrirmæli.

b) Legur skulu vera í samræmi við það sem mælt er fyrir um og skal þrýstistyrkur steypu undir legur vera minnst 25 MPa eftir 3 daga.

c) Frágangur á legum skal vera skv. fyrirmælum.

f) Uppgjör miðast fjölda frágenginna lega.

Mælieining: stk.

86.2 Þéttlistar

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning efnis við smíði, uppsetningu og frágang á þéttlistum í brýr í samræmi við fyrirmæli.

b) Þéttlistar skulu vera skv. fyrirmælum.

c) Þegar þéttlisti er lagður með stefnubreytingu skal hann skorinn og bræddur saman í horn þannig að hann myndi heila einingu. Gæta skal þess að þéttlistar haggist ekki við niðurlögn steypu.

f) Uppgjör miðast við lengd fullfrágengings þéttlista

Mælieining: m.

86.3 Niðurföll, fráveitulagnir.

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning efnis við smíði, uppsetningu og frágang á niðurföllum og fráveitulögnum í brýr í samræmi við fyrirmæli.

b) Niðurföll skulu vera skv. fyrirmælum. Niðurfallið er gert úr málmsteypu og skal ristin vera laus í rammanum. Ef ekki eru fyrirmæli um annað skal framlenging niðurfalls vera PP plaströr með þvermáli $d = 100$ mm.

c) Gæta skal þess að niðurföll haggist ekki við niðurlögn steypu. Frágangur framlenginga skal vera skv. fyrirmælum.

f) Uppgjör miðast við fjölda fullfrágenginna niðurfalla.

Mælieining: stk.

86.4 Þensluraufar

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning efnis við smíði, uppsetningu og frágang á þensluraufum í brýr í samræmi við fyrirmæli.

b) Þensluraufar skulu vera í samræmi við það sem mælt er fyrir um.

c) Við uppsetningu og frágang á þenslurauf skal í einu og öllu fara eftir fyrirmælum framleiðanda sé ekki mælt fyrir um annað.

f) Uppgjör miðast við lengd fullfrágenginnar þensluraufar.

Mælieining: m.

86.5 Lagnir

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning efnis við lagningu og frágang ídráttarröra fyrir háspennustrengi, raflagnir, raflagnabúnaði, ljósastaurafestingar, símastrengi eða ljósleiðara og vatnslagnir í brýr í samræmi við fyrirmæli.

b) Efni í lagnir og lagnafestingar skal vera skv. fyrirmælum.

c) Frágangur lagna og lagnafestinga skal vera skv. fyrirmælum. Gæta skal þess að lagnarör haggist ekki við niðurlögn steypu.

f) Uppgjör miðast við ósundurliðaða upphæð.

Mælieining: HT

86.51 Lagnir fyrir rafstrengi

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning efnis við lagningu og frágang ídráttarröra fyrir rafstrengi og tilheyrandi búnað í brýr í samræmi við fyrirmæli.

b) Plaströr fyrir raflagnir skulu vera skv. fyrirmælum.

c) Röllum, ljósastaurafestingum, lampakössum, tengidósum, tengiboxum og tilheyrandi efni skal komið fyrir skv. fyrirmælum. Eftir að steipt hefur að þessum búnaði skal fjarlægja alla steypu sem hindrar eðlilega notkun búnaðarins og röllum skilað tilbúnum til ídráttar.

f) Uppgjör miðast við ósundurliðaða upphæð.

Mælieining: HT.

86.52 Lagnir fyrir símastr. eða ljósleiðara

a) Verkpátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning efnis við lagningu og frágang ídráttarröra fyrir símastrengi eða ljósleiðara í brýr í samræmi við í samræmi við fyrirmæli.

b) Plaströr fyrir símalagnir eru PE rör með þvermáli 50-75 mm. Rörin eru framleidd í 5-6 m lengdum með múffu. Mælt er fyrir um fyrirkomulag og frágangur á plaströrum. Almennt er gert ráð fyrir að 1-2 rör séu í hverri brík.

f) Uppgjör miðast við ósundurliðaða upphæð.

Mælieining: HT.

86.53 Vatnslagnir

a) Verkfátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning efnis við lagningu og frágang vatnslagna í brýr í samræmi við í samræmi við fyrirmæli.

f) Uppgjör miðast við ósundurliðaða upphæð.

Mælieining: HT.

86.6 Ísvarnarjárn

a) Verkfátturinn innifelur allan kostnað, efni, vinnu og flutning efnis við smíði, uppsetningu og frágang á ísvarnarjárnnum í brýr í samræmi við í samræmi við fyrirmæli.

b) Ísvarnarjárn skulu vera skv. fyrirmælum og vera heitgalvanhúðuð með a.m.k. 0,110 mm (110 míkron) þykkri galvanhúð á ytra byrði.

f) Uppgjör miðast við lengd fullfrágenginna ísvarnarjárna.

Mælieining: m.

