

TERASKONSTRUKTSIOONID
Osa 6: Kraanade
kandekonstruktsioonid

Steel structures
Part 6: Crane structures

EESSÕNA

Eesti standard EVS 1993-6:2003 "Teraskonstruksioonid. Osa 6: Kraanade kandekonstruktsioonid" on koostatud Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi tellimisel Eesti ehitusprojekteerimisnormi EPN 3.6 "Kraanade kandekonstruktsioonid" eelnõu alusel. Normi EPN 3.6 koostas 2001. aastal Tallinna Tehnikaülikooli ehitiste projekteerimise instituudis Kalju Loorits Euroopa eelstandardi ENV 1993-6:1999 "Eurocode 3: Design of steel structures – Part 6: Crane supporting structures" põhjal.

Eesti standardi kavandi valmistas ette Eesti Standardikeskus. Kavandi vaatas läbi ja tegi vajalikud parandused TTÜ ehitiste projekteerimise instituudi teraskonstruksioonide õppetooli dotsent Ivar Talvik.

Standard on koostatud esmakordselt.

Euroopa standardikomitee CEN tehnilise komitee TC 250 alamkomitee SC 3 töötab välja Euroopa standardit EN 1993-6 "Eurocode 3: Design of steel structures – Part 6: Crane supporting structures", mille avaldamise järel käesolev standard asendatakse Euroopa standardiga.

Standard on kinnitatud ja kasutusele võetud Eesti standardina EVS 1993-6:2003 Eesti Standardikeskuse 15.10.2003 käskkirjaga nr 159.

Registrisse kantud 15.10.2003 nr 452, projekti nr 53695 standardite andmebaasis.

SISUKORD

1	SISSEJUHATUS	1
1.1	Kasutusvaldkond	1
1.2	Eeskirjad ja nende rakendusjuhised	2
1.3	Normatiivviited	2
1.4	Terminid ja määratlused	4
1.5	Tähised	6
2	PROJEKTEERIMISE ALUSED	7
2.1	Üldsätted	7
2.2	Eeldused	7
2.3	Töökindlus	7
2.4	Projekteeritud kasutusega	7
2.5	Koormused	8
2.6	Staatiline tasakaal	8
2.7	Dünaamiline stabiilsus tuulekoormuse suhtes	9
2.8	Kandepiirseisundi arvutused	10
2.9	Kasutuspiirseisundi arvutused	10
2.10	Kraana katsekoormused	10
2.11	Kraana ja konstruktsiooni vahekaugus	10
2.12	Projekteerimine katsete alusel	10
3	MATERJALID	11
3.1	Konstruktsiooniteras	11
3.2	Rööpateras	11
3.3	Roostevaba teras	11
3.4	Kinnitusvahendid	12
3.5	Keevitusmaterjalid	12
3.6	Rööbaste erikinnitusvahendid	12
4	KESTVUS	12
4.1	Üldsätted	12
4.2	Piiratud kasutuseaga konstruktsioonelemendid	13
4.3	Kvaliteedi tagamine	13
4.4	Vigastusohutus (<i>robustness</i>)	13
5	KONSTRUKTSIOONI ARVUTUSALUSED	14
5.1	Arvutusmodelid sisejõudude ja kandevõime määramiseks	14
5.2	Arvutusmodelid	14
5.3	Sisejõudude leidmine	14
5.4	Ülemisel vööl olevast rattakoormusest tingitud kohalikud pinged	17
5.5	Rippkraanast tingitud kohalikud pinged I-talas	19
5.6	Väsimuspingete spekter	22
6	KANDEPIIRSEISUNDID	25
6.1	Arvutuselused	25
6.2	Ristlõigete liigitus	27
6.3	Alumise vöö kandevõime rattakoormuste suhtes	27

7	KASUTUSPIIRSEISUNDID	30
7.1	Üldsätted	30
7.2	Deformatsioonide piiramine	31
7.3	Elastse käitumise tagamiseks vajalikud pingepiirangud	31
7.4	Seina "hingamise" piiramine	32
7.5	Võnkumine	32
8	ERIKÜSIMUSED	35
8.1	Vöö ja seina vahelised keevisõmblused	35
8.2	Rööbaste liited ja jätkud	35
8.3	Rööpa kinnitus	36
8.4	Tugikonsoolid	37
8.5	Pidurdustalad	37
8.6	Horisontaalsed kinnitusvahendid	38
8.7	Ankrud	39
8.8	Kontaktsurve	40
9	VÄSIMUS	43
9.1	Üldsätted	43
9.2	Väsimuskoormus	43
9.3	Osavarutegurid väsimusarvutuse puhul	43
9.4	Väsimuspingete spekter	43
9.5	Väsimuskontroll	44
9.6	Väsimustugevus	46
9.7	Sõrestikkonstruksiooni sekundaarsed paindemomendid	46
10	VALMISTAMINE	48
10.1	Üldsätted	48
10.2	Projekteerimisandmed	49
10.3	Projekti seletuskiri	49
Lisa A	(teatmelisa) Vajalikud andmed	50
A.1	Kraanateed	50
A.2	Telferiteed	51
Lisa B	(teatmelisa) Valmistamise aspekte	52
B.1	Üldsätted	52
B.2	Dokumentatsioon	52
B.3	Väsimustundlikud alad	52
B.4	Keevitamine	53
B.5	Kinnitus mehaaniliste kinnitusvahenditega	53
B.6	Montaaž	53
B.7	Montaažitolerantsid	54
Lisa C	(normatiivlisa) Kiive	56
C.1	Üldsäte	56
C.2	Lihtsustatud kontroll	56
C.3	Lihtsustatud hinnangud	57
Lisa Z	(teatmelisa) EPN ja standardite vahelised vastastikused seosed	58

TERASKONSTRUKTSIOONID**Osa 6: Kraanade kandekonstruktsioonid**

1 SISSEJUHATUS**1.1 Kasutusvaldkond**

(1) Käesolevas standardis EVS 1993-6 antakse eeskirjad ja nende rakendusjuhised kraanatalade ja muude kraanasid kandvate konstruktsioonide, kaasa arvatud postide ja muude terasest konstruktsioonelementide projekteerimiseks.

(2) Siin toodud eeskirjad täiendavad, muudavad ja kummutavad EVS 1993-1-1 vastavaid jaotusi. Muus osas viidatakse seevastu standardile EVS 1993-1-1.

(3) Standard EVS 1993-6 käsitleb nii hoone sees kui väljaspool hoonet paiknevaid sildkraanateid.

(4) Käesolev standard ei käsitle suureavalise lao kraanateid, kuigi osa antud eeskirjadest on neile kohaldatavad.

(5) EVS 1993-6 käsitleb järgmisi kraanatalasid:

a) sildkraanade kraanatalad,

- mille peale toetub kraana või
- mille alumise vöö küljes ripub kraana,

b) monorelsskraanade talad.

(6) Käesolev standard käsitleb ka muid kraanadega seotud konstruktsioonelemente nagu kraanarööpad, puhvrikonstruktsioonid, tugikonsoolid, horisontaaltoed ja pidurdustalad (horisontaal-tugitalad). Siin ei käsitleta juhtumeid, kus kraanarööbas ei toetu teraskonstruktsioonile või rööpaid kasutatakse mõnel muul eesmärgil.

(7) EVS 1993-6 ei käsitle kraanasid ega muid liikuvkonstruktsioone. Kraanade kohta annab juhiseid Euroopa standard EN 13001.

(8) Käesolev standard ei käsitle akna- ja fassaadipesuks ettenähtud tõsteseadmete, nende juurdepääsusildade jms seadmete tugitalasid, kuigi osa siin toodud juhiseid on neile kohaldatavad.

(9) EVS 1993-6 annab juhiseid ka paigalseisvate kraanade ankurdamiseks ja hoone külge kinnitamiseks.

(10) *Käesolevas standardis ei anta juhiseid maavärinaga seotud arvutusteks; need on avaldatud Euroopa eelstandardis ENV 1998.*

(11) *Käesolev standard ei käsitle võimaliku avarii tagajärgede vähendamiseks vajalikke erimeetmeid. Tulepüsivuse osas viidatakse standardile EVS 1993-1-2.*

1.2 Eeskirjad ja nende rakendusjuhised

(1) Olenevalt iseloomust jagatakse standardi punktid eeskirjadeks ja nende rakendusjuhisteks.

(2) Eeskirjadeks loetakse üldisi nõudeid, määratlusi ja arvutusmudeleid, millel ei ole alternatiivi (välja arvatud juhul, kui see on käesolevas standardis eraldi nimetatud).

(3) Eeskirjad on trükitud **püstkirjas**.

(4) Rakendusjuhised on ette nähtud eeskirjade elluviimiseks. Alternatiivsete rakendusjuhiste kasutamine ei ole põhimõtteliselt keelatud, kui need on kooskõlas käesoleva standardi põhimõtetega ja nende kasutamine tagab vähemalt sama suure kandevõime varu ja kõigi kasutuspiiriseisundi nõuete täitmise.

(5) *Rakendusjuhised on trükitud **kaldkirjas**.*

1.3 Normatiivviited

Käesolev standard sisaldab dateeritud ja dateerimata viidete kaudu muude väljaannete sätteid. Need normatiivviited on osundatud teksti sobivates kohtades ning väljaanded on loetletud allpool. Dateeritud viidete hilisemad muudatused ja uued väljaanded rakenduvad käesolevas standardis ainult muudatuste ja uusväljaande kaudu. Dateerimata viited rakenduvad viimase väljaande kohaselt.

EVS-EN 1990 Eurokoodeks. Ehituskonstruksioonide projekteerimise alused

EVS-EN 1991-1-1 Eurokoodeks 1: Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-1: Üldkoormused. Mahukaalud, omakaalud ja hoonete kasuskoormused

EVS-EN 1991-1-4 Eurokoodeks 1: Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-4: Üldkoormused. Tuulekoormus¹

EVS 1991-5 Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-5: Kraanade ja muude mehhanismide põhjustatud koormused

EVS 1993-1-1 Teraskonstruksioonid. Osa 1-1: Hoonete teraskonstruksioonide projekteerimiseeskirjad

EVS 1993-1-2 Teraskonstruksioonid. Osa 1-2: Tulepüsivus

¹ Väljaandmisel.

EVS 1993-1-3 Teraskonstruksioonid. Osa 1-3: Külmpainutatud profiilid ja profiilplekk

EVS 1993-1-4 Teraskonstruksioonid. Osa 1-4: Roostevabast terasest konstruktsioonide projekteerimine

EVS 1993-1-5 Teraskonstruksioonid. Osa 1-5: Lisanõuded põiksuunas koormamata tasapinnaliste plaatkonstruktsioonide projekteerimiseks

ENV 1993-2 Eurocode 3: Design of steel structures – Part 2: Steel bridges

EVS 1090-1 Teraskonstruksioonide valmistamine ja montaaž – Osa 1: Üldreeglid ja reeglid hoonekonstruktsioonidele

EVS 1090-3 Teraskonstruksioonide valmistamine. Osa 3: Lisanõuded kõrgtugevast terasest konstruktsioonidele

ENV 1090-5 Execution of steel structures – Bridges

EN 13001-1 Crane safety – General design – Part 1: General principles and requirements

EN 13001-2 Crane safety – General design – Part 2: Load effects

EN 13001-3 Crane safety – General design – Part 3: Limit states and proof of competence

EVS-EN 10025:2000 Kuumvaltsitud legerimata konstruktsiooniterasest tooted. Tehnilised tarnetingimused

EVS-EN 10113 Hot rolled products in weldable fine grain structural steels

EVS-EN 10137-1 Plates and wide flats made of high yield strength structural steels in the quenched and tempered or precipitation hardened conditions – Part 1: General delivery conditions

EVS-EN 10137-2 Plates and wide flats made of high yield strength structural steels in the quenched and tempered or precipitation hardened conditions – Part 2: Delivery conditions for quenched and tempered steels

EVS-EN 10210 Hot finished structural hollow sections of non-alloy and fine grain structural steels

EVS-EN 10219 Cold formed welded structural hollow sections of non-alloy and fine grain structural steels

EVS-EN 20286-2 ISO system of limit and fits – Part 2: Tables of standard tolerance grades and limit deviations for holes and shafts

ISO 3898 Bases for design of structures – Notations – General symbols

ISO 8930 General principles on reliability for structures – List of equivalent terms

ISO/DIS 11660 Cranes – Access, guards and restraints – Part 5: Overhead travelling and portal bridge cranes

1.4 Terminid ja määratlused

(1) *Käesolevas standardis EVS 1993-6 kasutatakse standardis EVS-EN 1990 esitatud termineid.*

(2) *Kui konkreetsetes kohas ei ole teisiti öeldud, kehtivad käesolevas standardis ka ISO 8930 terminid ja määratlused.*

(3) *Lisaks EVS 1993-1 eri osades toodutele kasutatakse selles standardis veel alljärgnevaid termineid ja määratlusi.*

1.4.1

projekteeritud kasutusiga (*design working life*): oletatav ajavahemik, mille kestel asjakohaselt hooldatavat konstruktsiooni kasutatakse kavandatud eesmärgil ilma ulatuslikuma remondita

1.4.2

üldarvutus (*global analysis*): sisejõudude määramine konstruktsioonis nii, et need oleksid konstruktsioonile mõjuvate koormustega tasakaalus

(4) *Lisaks EVS 1993-1-1 ja EVS 1991-5 terminitele kasutatakse käesolevas standardis veel alljärgnevaid termineid ja määratlusi.*

1.4.3

tõstevanker, vintsvanker (*crab*): sildkraana peal rööbastel piki kraanat liikuv osa, mis tõstab koormust - vt joonis 1.1

1.4.4

kraanasild (*crane bridge*): kraanatalade vahel paiknev sildkraana osa, mis kannab tõstevankrit või telferit - vt joonis 1.1 kuni 1.3

1.4.5

kraanatala (*crane runway beam*): tala, millel sildkraana liigub

1.4.6

kraana horisontaalmõju (*crane surge*): kraana töötamisel tekkiv horisontaalne dünaamiline mõju piki või põiki kraanatalasid

1.4.7

suunajad (*guidance means*): süsteem, mis tagab kraana ja kraanatala vaheliste horisontaaljõudude abil kraanasilla sirgjoonelise liikumise piki rööpaid

Märkus. Suunajateks võivad olla kraana rattaäärised või spetsiaalsed juht-rullikud rööpa või kraanatala küljes.