

EHITUSKONSTRUKTSIOONIDE KOORMUSED

Osa 5: Kraanade ja muude mehhanismide põhjustatud koormused

Actions on structures

**Part 5: Actions induced by cranes and other
machinery**



EESSÕNA

Eesti standard EVS 1991-5:2003 "Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 5: Kraanade ja muude mehhanismide põhjustatud koormused" on välja antud Majandusministeeriumi tellimisel Eesti ehitusprojekteerimismisnormide EPN 1.5 "Projekteerimise alused. Koormused. Osa 5: Kraanade ja muude mehhanismide põhjustatud koormused" alusel. EPN-ENV 1.5 koostati Tallinna Tehnikaülikooli ehitiste projekteerimise instituudis Kalju Loooritsa poolt ja oli vastavuses Euroopa eelstandardiga ENV 1991-5:1998 "*Eurocode 1: Basis of design and actions on structures - Part 5: Actions induced by cranes and machinery*".

Euroopa standardikomitee CEN tehnilise komitee TC 250 alamkomitee SC 1 töötab välja Euroopa standardit EN 1991-3 "*Eurocode 1: Actions on structures - Part 3 Actions induced by cranes and machinery*", mille valmimisel käesolev standard asendatakse Euroopa standardiga.

Standard on koostatud esmakordselt.

Standard on kinnitatud ja kasutusele võetud Eesti standardina EVS 1991-5:2003 Eesti Standardikeskuse 10.06.2003 käskkirjaga nr 92.

Registrisse kantud 10.06.2003 nr 389, projekti nr 53168 standardite andmebaasis.

SISUKORD

1	ÜLDSÄTTED	1
1.1	Kasutusvaldkond	1
1.1.1	EVS 1991-5 kasutusvaldkond	1
1.1.2	EVS 1991-5 Kraanade ja muude mehhanismide põhjustatud koormused	1
1.2	Viited	2
1.3	Eeskirjad ja rakendusjuhised	2
1.4	Määratlused	2
1.4.1	Sild- ja rippkraanade terminid ja määratlused	2
1.4.2	Mehhanismide koormustega seotud terminid ja määratlused	4
1.5	Tähised	5
2	KRAANA JA TÕSTESEADME KOORMUS KRAANATALALE	6
2.1	Kasutusvaldkond	6
2.2	Koormuste liigitus	6
2.2.1	Üldsäte	6
2.2.2	Muutuvkoormused	6
2.2.3	Avariikoormused	7
2.3	Arvutusolukorrad	8
2.4	Kraanakoormuste modelleerimine	9
2.5	Koormusvariandid	9
2.5.1	Telferi vertikaalkoormus	9
2.5.2	Telferi horisontaalkoormus	9
2.5.3	Sildkraana vertikaalkoormus	10
2.5.4	Sildkraana horisontaalkoormus	11
2.5.5	Mitme kraana koormus	12
2.6	Kraanade vertikaalkoormuse normsuurused	13
2.7	Kraanade horisontaalkoormuse normsuurused	14
2.7.1	Üldsätted	14
2.7.2	Kraana kiirendusest või pidurdusest tingitud pikihorisontaaljõud $H_{L,i}$ ja pöikihorisontaaljõud $H_{T,i}$	14
2.7.3	Veojõud K	16
2.7.4	Sõidusuuna ebatäpsusest tingitud horisontaaljõud $H_{S,ij,k}$ ja juhtjõud S	16
2.7.5	Tõstevankri kiirendusest või pidurdusest tingitud horisontaalkoormus	19
2.8	Temperatuuri mõju	19
2.9	Käiguteede, treppide, töölavade ja käsipuude koormus	19
2.9.1	Vertikaalkoormused	19
2.9.2	Horisontaalkoormused	20
2.10	Katsekoormused	20
2.11	Avariikoormused	20
2.11.1	Kraana kokkupõrkel puhvriga tekkiv jõud	20
2.11.2	Tõstevankri kokkupõrkel puhvriga tekkiv jõud	22
2.11.3	Põrkejõud	22
2.12	Väsimuskoormus	22
2.12.1	Üksiku kraana põhjustatud väsimuskoormus	22
2.12.2	Mitmest rattakoormusest või mitmest kraanast tingitud mõjud	24

3	MEHCHANISMIDE PÕHJUSTATUD KOORMUSED	24
3.1	Kasutusvaldkond	24
3.2	Koormuste liigitus	24
3.2.1	Üldsäte	24
3.2.2	Alaliskoormused	25
3.2.3	Muutuvkoormused	25
3.2.4	Avariikoormused	25
3.3	Arvutusolukorrad	25
3.4	Koormuste modelleerimine	26
3.4.1	Koormuste iseloom	26
3.4.2	Dünaamiliste koormuste modelleerimine	26
3.4.3	Masina ja konstruktsiooni vastastikune mõju	27
3.5	Normsuurused	27
3.6	Kasutuskõlblikkuse kriteeriumid	29

Lisa A (teatmelisa) EVS-EN 1990 (Ehituskonstruktsioonide projekteerimise alused)		
eeskirju täiendavad sätted kraanakoormusega kraanatalade kohta		31
A.1	Üldsätted	31
A.2	Kandepiiriseisundid	31
A.2.1	Koormuskombinatsioonid	31
A.2.2	Osavarutegurid	32
A.2.3	Kraanakoormuste kombinatsioonitegurid	32
A.3	Kasutuspiiriseisundid	33
A.3.1	Koormuskombinatsioonid	33
A.3.2	Osavarutegurid	33
A.3.3	Kraanakoormuste kombinatsioonitegurid	33
A.4	Väsimus	33

Lisa B (teatmelisa) Juhiseid kraana väsimusklassi määramiseks	34
---	----

Lisa C (teatmelisa) EVS 1991 eeskirju täiendavad sätted masinate kohta		35
C.1	Üldsätted	35
C.2	Kandepiiriseisundid	36
C.2.1	Koormuskombinatsioonid	36
C.2.2	Osavarutegurid	36
C.2.4	Masinakoormuste kombinatsioonitegurid	36
C.3	Kasutuspiiriseisundid	37
C.3.1	Kasutuskõlblikkuse kriteeriumid vibratsiooni osas	37
C.3.2	Koormuskombinatsioonid	37
C.3.3	Osavarutegurid	37
C.3.4	Masinakoormuste kombinatsioonitegurid	37
C.4	Väsimus	37

Lisa D (teatmelisa) Masinate kasutamist käsitlevad nõuded		38
D.1	Üldsätted	38
D.2	Efektiivse võnkekiiruse v_{eff} määratlus	38
D.3	Masina vibratsiooni intensiivsuse hindamine	38

Lisa E (teatmelisa) Mõju ümbrusele	40
E.1 Üldsätted	40
E.2 Vibratsiooni efektiivsuse määramine	40
E.3 Vibratsiooni liigitus efektiivsuste järgi	41
Lisa F (teatmelisa) Lihtsustatud kontroll ja kriteeriumid	42
F.1 Kriteeriumid dünaamilise mõju arvestamata jätmiseks	42
F.2 Mudeli üksikuteks iseseisvateks süsteemideks jaotamise kriteeriumid	42
Lisa G (normatiivlisa) Kahveltõstukite, tava- ja rööbasveokite, hooldeseadmete ja helikopterite koormus põrandale	45
G.1 Üldsätted	45
G.2 Määratlused	45
G.3 Koormuste liigitus	45
G.3.1 Üldsätted	45
G.3.2 Alaliskoormused	45
G.3.3 Muutuvkoormused	46
G.3.4 Avariikoormused	46
G.4 Arvutusolukorrad	46
G.5 Koormuste modelleerimine	46
G.5.1 Koormuste iseloom	46
G.5.2 Kahveltõstuki koormuse modelleerimine	46
G.5.3 Veokikoormuse modelleerimine	47
G.5.4 Hooldeseadmed	48
G.5.5 Helikopterid	48
G.6 Koormusjuhtumid	48
G.6.1 Kahveltõstukikoormus	48
G.6.2 Veokikoormused	48
G.6.3 Hooldeseadmete koormused	48
G.6.4 Helikopterikoormus	48
G.7 Koormuste normsuurused	49
G.7.1 Kahveltõstukid	49
G.7.2 Veokid	49
G.7.3 Hooldeseadmed	49
G.7.4 Helikopterid	49
G.8 Väsimuskoormus	50
G.8.1 Kahveltõstukid	50
G.8.2 Veokid	50
G.8.3 Hooldeseadmed	50
G.8.4 Helikopterid	50
G.9 Avariikoormused	51
G.10 Kahveltõstukite, veokite, hooldeseadmete ja helikopterite koormusega seotud EVS-EN 1990 eeskirjade täiendused	51
G.10.1 Üldsätted	51
G.10.2 Kandepiir seisund	51
Lisa Z (teatmelisa) EPN ja standardite vahelised vastastikused seosed	54

EHITUSKONSTRUKTSIOONIDE KOORMUSED

Osa 5: Kraanade ja muude mehhanismide põhjustatud koormused

1 ÜLDSÄTTED**1.1 Kasutusvaldkond****1.1.1 EVS 1991-5 kasutusvaldkond**

(1) EVS 1991-5 annab hoonete ja rajatiste projekteerimise üldpõhimõtted, koormused, samuti teatud geotehnilisi seisukohti. Teda kasutatakse koos standarditega EVS 1992 - EVS 1999.

(2) Seda standardit võib kasutada ka selliste konstruktsioonide projekteerimisel, mida praeguseks avaldatud standardid ei hõlma ja kus on kasutatud teistsuguseid materjale või koormusi.

(3) EVS 1991-5 hõlmab ka ehitusaegseid koormusi ja ajutiste ehitiste projekteerimist. Teda tuleks kasutada kõigil juhtudel, kus konstruktsioonilt nõutakse küllaldast toimivust.

(4) EVS 1991-5 ei ole otseselt mõeldud olemasolevate ehitiste konstruktsioonide hindamiseks nende remondi, rekonstrueerimise või kasutuseesmärgi muutmise puhul, kuid sobivuse korral võib kasutada.

(5) EVS 1991-5 ei hõlma projekteerimise eriolukordi, kus rakendatakse erakordseid usaldatavuskriteeriume nagu näiteks tuumarajatiste korral. Sellistel juhtudel kasutatakse spetsiaalseid projekteerimiseeskirju.

1.1.2 EVS 1991-5 Kraanade ja muude mehhanismide põhjustatud koormused

(1) EVS 1991 osas 5 esitatakse üksikasjalikult kraanade, statsionaarsete mehhanismide ja transpordivahendite põhjustatud kasuskoormused (arvutusmudelid ja normkoormuste suurused), mis hõlmavad ka pidurdus-, kiirendus- ja juhtjõududega seotud dünaamilisi mõjureid.

(2) 1. peatükis antakse üldised määratlused ja tähised.

(3) 2. peatükis antakse kraanade koormused kraanateele.

(4) 3. peatükis antakse statsionaarsete mehhanismide põhjustatud koormused.

(5) Lisas G on toodud kahveltõstukite, tava- ja rööbassõidukite, hooldeseadmete ning helikopterite põhjustatud koormused põrandale.

1.2 Viited

(1) *Käesolevas standardis on dateeritud ja dateerimata viiteid ning tingimusi teistest normdokumentidest. Need viited tuuakse tekstis asjaga seotud kohas.*

1.3 Eeskirjad ja rakendusjuhised

(1) *Sõltuvalt iseloomust jaotatakse standardi sätteid eeskirjadeks ja nende rakendusjuhisteks.*

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

(3) *Eeskirjad on trükitud püstkirjas.*

(4) *Rakendusjuhised on soovitusliku iseloomuga, järgivad eeskirju ja on ette nähtud eeskirjade elluviimiseks.*

(5) *Põhimõtteliselt ei ole keelatud kasutada alternatiivseid rakendusjuhiseid, kui need on kooskõlas käesoleva standardi põhimõtetega ja nende kasutamine tagab vähemalt sama suure kandevõime varu ning kõigi kasutuspiirseisundi nõuete täitmise.*

(6) *Rakendusjuhised on trükitud kaldkirjas.*

1.4 Määratlused

(1) *Selles standardis kasutatavad põhimääratlused on antud EVS-EN 1990 "Eurokoodeks. Ehituskonstruksioonide projekteerimise alused". Käesolevas standardis kasutatavad täiendavad määratlused on antud jaotistes 1.4.1 ja 1.4.2.*

1.4.1 Sild- ja rippkraanade terminid ja määratlused

1.4.1.1 Dünaamikategur (dynamic factor) - tegur, mis võtab arvesse vibratsiooni, löögi jms dünaamilise mõju.

1.4.1.2 Kraana omakaal Q_c (selfweight of the crane) - kraana statsionaarsete ja liikuvate osade omakaal koos kraana konstruktsiooni mehaaniliste ja elektri-seadmetega, kuid ilma tõsteploki ja tõstetrossi või -keti kaaluta - vt jaotis 1.4.1.3.

1.4.1.3 Tõstekoormus Q_h (hoistload) - koormus, mis sisaldab tõstetava koormuse, polüspasti ja tõstetrossi või -keti rippuva osa kaalu - vt joonis 1.1.

1.4.1.4 Tõstevanker, vintsvanker (crab) - sildkraana peal rööbastel piki kraanat liikuv osa, mis tõstab koormust.

1.4.1.5 Kraanasild (crane bridge) - kraanatalade vahele jääv sildkraana osa, mis kannab tõstevankrit.