

**MASINATE OHUTUS
PÕHIMÕISTED,
KONSTRUEERIMISE
ÜLDPÕHIMÕTTED**

Osa 2: Tehnilised põhimõtted ja nõuded

Safety of machinery

Basic concepts, general principles for design

Part 2: Technical principles and specifications

EESTI STANDARDI EESSÕNA

Käesolev Eesti standard on Euroopa standardi EN 292-2:1991 "Safety of machinery – Basic concepts, general principles for design – Part 2: Technical principles and specifications" ingliskeelse teksti ekvivalentne tõlge eesti keelde. Kuna EN 292-2 muudatus A1:1995 sisaldab EÜ "Masinate Direktiivi" lisa 1, mis on tõlkimisel Eesti Õigustõlke Keskuses, on Eesti standardis toodud lisa esialgne tõlge. Standardi kasutajatel soovitatakse kasutada ÕTK tõlget või Eesti õigusakti, millega EÜ "Masinate Direktiiv" on ühtlustatud.

EN 292-2:1991 teatmelisa D "EN 292-s kasutatud terminite ja väljendite kolmekeelne tähestikregister" on asendatud Eesti lisaga D, kus on toodud kasutatud terminid ja väljendid eesti, inglise ja saksa keeles.

Euroopa standardi EN 292-2:19991 tõlkis Peeter Volt.

Tõlke vaatas läbi ekspertkomisjon koosseisus:

Ants Vurma – Tööinspektsioon
Lembit Üksti – Tallinna Tehnikaülikool
Hans Kuusik – insener

Euroopa standard EN 292-2:1991+A1:1995 on kasutusele võetud Eesti standardina EVS-EN 292-2:1999, mis on kinnitatud Standardiameti käskkirjaga 02.11.1999 nr 68.

Registrisse kantud 02.11.1999 nr 1783.

Standard on ette nähtud juhendamiseks masinate konstrueerimisel ja vastava dokumentatsiooni koostamisel.

This standard contains an Estonian translation of the English version of the European Standard EN 292-2:1991+A1:1995 "Safety of machinery – Basic concepts, general principles for design – Part 2: Technical principles and specifications". Annex D is superseded by national Annex D.
The European Standard EN 292-2:1991+A1:1995 has the status of an Estonian national standard.

ICS 13.110

Descriptors: safety of machines, design, accident prevention, generalities, specifications, human factors engineering, safety, control devices, information, indexes (documentation)

English version

**Safety of machinery – Basic concepts, general
principles for design – Part 2: Technical principles and specifications**

Sécurité des machines – Notions
fondamentales, principes généraux de
conception – Partie 2: Principes techniques et
spécifications

Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe,
allgemeine Gestaltungsleitsätze – Teil 2:
Technische Leitsätze und Spezifikationen

This European Standard was approved by CEN on 1991-09-20. The amendment A1 modifies the European Standard EN 292-2:1991. CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration.

Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the Central Secretariat or to any CEN member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the Central Secretariat has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Iceland, Ireland, Italy, Luxembourg, Netherlands, Norway, Portugal, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.

CEN

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Central Secretariat: rue de Stassart, 36 B-1050 Brussels

SISUKORD

EESSÕNA	4
MUUDATUSE EESSÕNA	4
0 SISSEJUHATUS	5
1 KÄSITLUSALA	7
2 NORMATIIVVIITED	7
3 RISKI VÄHENDAMINE KONSTRUKTSIOONILISTE MEETMETE ABIL	8
3.1 Teravate servade ja nurkade, väljaulatuvate osade jne vältimine	9
3.2 Juhised põhimõtteliselt ohutute masinate konstrueerimiseks	9
3.3 Konstruksiooni kohta kehtivate määrustike, materjalide omaduste ja üldse kõigi masinate konstrueerimise ning valmistamise erialaste tehniliste reeglite järgimine	9
3.4 Põhimõtteliselt ohutute tehniliste lahenduste, protsesside ja energia-varustuse kasutamine	10
3.5 Osadevahelise mehaanilise sundliikumise printsiibi kasutamine	10
3.6 Ergonoomia põhimõtete arvestamine	10
3.7 Ohutuspõhimõtete rakendamine juhtimissüsteemide konstrueerimisel	12
3.8 Pneumaatilistest ja hüdraulilistest seadmetest lähtuvate ohtude vältimine ...	17
3.9 Elektriõhu vältimine	17
3.10 Ohus viibimise piiramine seadmete töökindluse abil	18
3.11 Ohus viibimise piiramine laadimis-/ettelaadimis- ja mahalaadimis-/tühjendamistööde mehhaniseerimise või automatiseerimise abil	18
3.12 Ohus viibimise piiramine seadistamis- ja hoolduskohtade paigutamisega väljapoole ohuala	18
4 TEHNILISED KAITSEABINÕUD	18
4.1 Kaitsepiirete ja ohutusseadiste valik	19
4.2 Kaitsepiirete ja ohutusseadiste konstrueerimise ja valmistamise nõuded	21
5 KASUTAMISTEAVE	24
5.1 Üldnõuded	24
5.2 Kasutamisteabe olemus ja korraldamine	25
5.3 Signaalid ja hoiatusseadised	25
5.4 Märgistus, piltkujutised (piktogrammid), hoiatustekstid	26
5.5 Masinaga kaasa antav dokumentatsioon (eelkõige kasutamisjuhend)	27
6 TÄIENDAVID ETTEVAATUSABINÕUD	30
6.1 Ettevaatusabinõud hädaolukorraks	30
6.2 Ohutust suurendavad seadised, süsteemid ja töökorraldus	31

LISA A EUROOPA ÜHENDUSE MASINATE OHUTUST KÄSITLEVA DIREKTIIVI 89/392/EMÜ (TÄIENDATUD 91/368/EMÜ, 93/44/EMÜ JA 93/68/EMÜ) LISA I (TEATMELINE)	35
LISA B KASUTATUD KIRJANDUS (TEATMELINE).....	65
LISA C STANDARDI EN 292 JA "MASINATE DIREKTIIVI" TERMINO- LOOGIA OLULISED ERINEVUSED (TEATMELINE).....	66
LISA D STANDARDIS KASUTATUD ERIALASTE TERMINITE JA VÄLJENDITE TÄHESTIKREGISTER (TEATMELINE).....	67

EESSÕNA

Käesoleva standardi on ette valmistanud CEN-i tehnilise komitee TC 114 töörühm WG1 "Põhimõisted". Käesoleva standardi osas 1 on toodud põhiterminoloogia ja meetoodika (üksikasjalikumad selgitused vt jaotis 0 "Sissejuhatus").

Märkus. Paljudes EN 292-2 kohtades viidatakse EN 60204-1:1985 "Tööstusmasinate elektriseadmed. Osa 1: Üldnõuded" vastavatele jaotistele.

On oluline märkida, et see elektrotehnika standard on ulatuslikul ümbertöötamisel ja selle kavand prEN 60204-1 "Masinate ohutus. Masinate elektriseadmed. Osa 1: Üldnõuded" on juba 1991 aastast üheastmelises vastuvõtumenetluses (UAP). Seetõttu võib eeldada, et veel EN 292 kehtivusaja jooksul ilmub uus EN 60204-1 väljaanne, mida peaks kasutama.

Segaduste vältimiseks üleminekuajal on esitatud järgnev tabel, kus on näidatud millised EN 292-2 jaotised (veerg 1) vastavad EN 60204-1:1985 jaotistele (veerg 2) ja millised EN 60204-1:1985 jaotised vastavad prEN 60204-1:1991 jaotistele (veerg 3).

Tabel 1

EN 292-2, §:	EN 60204-1:1985, §:	prEN 60204-1:1991, §:
3.4	5.1.2.3	6.4
3.7.11	5.4 kuni 5.8, 6, 7, 8	7.5 ja 8 kuni 13
3.9	5.1	6
	5.2	7.2
	5.3	7.3
5.4	3.1	18
5.5.1c	3.2	19
6.1.1	5.6.1	9.2.5.4 ja 10.7
6.2.2	5.6.2	5.3

MUUDATUSE EESSÕNA

Euroopa standardi EN 292-2 muudatuse 1 on ette valmistanud CEN-i tehnilise komitee TC 114 töörühm WG 1 "Põhimõisted" CEN/TC 114 "Masinaohutus" vastutusel. (EN standard oli hääletusel 1991.a).

Muudatus sõnastab uuesti masinadirektiivi (89/392/EMÜ, modifitseeritud direktiividega 91/368/EMÜ, 93/744/EMÜ ja 93/68/EMÜ) mõningad osad.

Märkus. Eelpooltoodud toodud direktiivi eri osad on kokkupandud kui teave abistamiseks standardi kasutajat.

Käesolev standard on ette valmistatud Euroopa komisjoni ja Euroopa Vabakaubandusassotsiatsiooni poolt CEN-ile antud mandaadi alusel ja toetab Euroopa Ühenduste direktiivi(de) olulisi nõudeid.

MASINATE OHUTUS**PÕHIMÕISTED, KONSTRUEERIMISE ÜLDPÕHIMÕTTED****Osa 2: Tehnilised põhimõtted ja nõuded**

Safety of machinery – Basic concepts, general principles for design

Part 2: Technical principles and specifications

Käesolev standard on ekvivalentne EN 292-2:1991+A1:1995-ga ja see on välja antud CEN-i loal. Euroopa standard EN 292-2:1991+A1:1995 on võetud kasutusele Eesti standardina	This standard is equivalent with EN 292-2:1991+A1:1995. The standard is published with permission of CEN. The European Standard EN 292-2:1991+A1:1995 has the status of an Estonian national standard
Tõlgendamise erimeelsuste korral on kehtiv ingliskeelne tekst	In case of interpretation disputes the English text applies

0 SISSEJUHATUS

Käesolev standard on välja töötatud selleks, et aidata konstruktoritel, tootjatel ja teistel asjasthuvitatud osapooltel õigesti tõlgendada põhilisi ohutusnõudeid, et saavutada masinate ohutuse vastavus Euroopa seadusandlusele.

See on esimene standardite programm, mille on koostanud CEN/CENELEC Euroopa Ühenduse ja EFTA poolt neile antud mandaadi alusel. Nimetatud programm on jaotatud mitmesse kategooriasse, et ära hoida dubleerimist ja luua loogiline ahel, mis võimaldab standardeid kiiresti välja töötada ning teha ristviiteid standardite vahel.

Standardite hierarhia on järgmine:

- a) A tüüpi standardid (põhilised ohutusstandardid), milles on antud põhimõisted, projekteerimise põhimõtted ja kõikide masinate puhul kasutatavad üldpõhimõtted;
- b) B tüüpi standardid (grupi ohutusstandardid), milles käsitletakse ühte ohutuse aspekti või ühte tüüpi ohutusseadiseid, mida saab kasutada masinatel laias diapasoonis:
 - B1 tüüpi standardid teatud ohutuse aspektide kohta (nt ohutud kaugused, pinna temperatuur, müra jne);

- B2 tüüpi standardid teatud ohutusega seotud seadiste kohta (nt kahekäejuhtimisseadised, blokeerimisseadised, surveanduriga seadised, piirded jne).
- c) C tüüpi standardid (masinaohutusstandardid), milles antakse üksikasjalikud ohutusnõuded teatud masina või masinategrupi kohta.

EN 292 esmane eesmärk on anda konstruktoritele, tootjatele jne üldraamistik ja juhendid masinate valmistamiseks, mis on sihipärasel kasutamisel ohutud. Sellega antakse ka strateegia C tüüpi standardite väljatöötajatele kooskõlas standarditega ENV ... "Terminoloogia" ja EN 414 "Ohutusstandardite koostamise ja vormistamise reeglid". Peale selle saavad nimetatud strateegiat juhendina kasutada insenerid ja masinate tootjad, kui puudub C tüüpi standard; see aitab konstruktoritel kasutada B tüüpi standardeid suurema efektiivsusega ja valmistada ette konstruktsiooni andmepank.

Nimetatud standardite programm areneb pidevalt ja mõned EN 292 jaotised võetakse A ja B tüüpi standarditesse, mis on ettevalmistamisel. Kui A või B tüüpi standardis on selliseid jaotisi, lisatakse EN 292 vastava jaotise pealkirjale viide sellele standardile. On sätestatud, et sellekohase A või B tüüpi standardi olemasolul, kus mingi jaotis käsitleb sama, mis EN 292 vastav jaotis, tuleb seda eelistada EN 292-le.

Märkus. Järelikult on igal A tüüpi või B1 ja B2 tüüpi standardis toodud termini(te) määratlusel prioriteet vastava EN 292-s toodud määratluse ees.

EN 292 koosneb kahest osast:

- Osa 1: "Masinate ohutus. Põhimõisted, konstrueerimise üldpõhimõtted. Põhiterminoloogia, meetoodika" annab kogu põhimetoodika, mida tuleb järgida masinate ohutusstandardite väljatöötamisel koos põhiterminoloogiaga, mis on seotud selle töö üldiste alustega.
- Osa 2: "Masinate ohutus. Põhimõisted, konstrueerimise üldpõhimõtted. Tehnilised põhimõtted ja nõuded", milles esitatakse nõuandeid nende arusaamade rakendamiseks olemasolevaid meetodeid kasutades.

EN 292 üldeesmärgiks on anda tootjatele, konstruktoritele ja teistele strateegia või raamistik selleks, et saavutada vastavus Euroopa seadusandlusele kõige praktilisemal teel. Selles protsessis on tähtis osa alusseadusandluse tundmisel, mis on antud Masinate Direktiivi põhiliste ohutusnõuete ja vastavate EFTA lepingutega. Seepärast otsustati uuesti trükkida direktiivi 89/392/EMÜ lisa I EN 292-2 lisana.

Lähemal ajal kavatsetakse avaldada EN 292 uustöötlus*, et võtta arvesse hilisemaid standardeid ja seadusandlust.

* Kehtib EN 1070:1998.

1 KÄSITLUSALA

Käesolevas Euroopa standardis määratletakse tehnilised põhimõtted ja nõuded, et aidata konstruktoritel ning tootjatel saavutada professionaalseks ja mitte-professionaalseks kasutamiseks ettenähtud masinate ohutus konstruktsiooniliste meetmete abil (vt 3.1 EN 292-1). Seda standardit võib kasutada ka teiste tehniliste toodete puhul, millel esinevad sarnased ohud.

Osasid 1 ja 2 peaks kasutama koos konkreetse probleemi lahendamisel. Neid võib kasutada ka sõltumatult teistest dokumentidest või lähtealusena teiste A tüüpi standardite või B ja C tüüpi standardite väljatöötamisel.

Koos esimese osaga võiks EN 292-2 olla ka abivahendiks masina ohutuse esmasel hindamisel, kui ei ole käepärast vastavat C tüüpi standardit. Käesolev standard soovitatakse võtta väljaõppe programmidesse ja käsiraamatutesse, et tutvustada konstruktoritele ja teistele tehnilisi põhimõtteid ja nõudeid.

2 NORMATIIVVIITED

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

EN 292-1	Safety of machinery – Basic concepts, general principles for design – Part 1: Basic terminology, methodology
EN 294	Safety of machinery – Safety distances to prevent danger zones being reached by the upper limbs
EN 349¹	Safety of machinery – Minimum distances to avoid crushing of parts of the human body
EN 418²	Safety of machinery – Emergency stop equipment – Functional aspects
EN³	Safety of machinery – Guards (fixed, movable)
EN⁴	Safety of machinery – Two-hand control device
EN⁵	Safety of machinery – Pressure sensitive safety devices – Mats and floors

¹ Standardi kavand on 1991 esitatud CEN/CENELEC ringküsitlusele.

² Standardi kavand on 1991 esitatud CEN/CENELEC ringküsitlusele.

³ Standardi kavand on CEN/TC 114/WG 11 poolt ettevalmistamisel.

⁴ Standardi kavand on CEN/TC 114-CLC/TC44x/JWG7 poolt ettevalmistamisel.

⁵ Standardi kavand on CEN/TC 114-CLC/TC44x/JWG8 poolt ettevalmistamisel.

- EN⁶ Safety of machinery – Interlocking devices with and without guard locking – General principles and specifications for design
- EN⁷ Safety of machinery – Principles for the design of safety related control systems
- EN⁸ Safety of machinery – Safety requirements for fluid power systems and components – Hydraulics
- EN⁹ Safety of machinery – Safety requirements for fluid systems and components – Pneumatics
- EN¹⁰ Safety of machinery – Electrosensitive protective devices
Part 1: General requirements
- EN¹¹ Safety of machinery – Ergonomic design principles
Part 1: Terminology, general principles
Part 2: Interaction between machinery design and work tasks
- EN¹² Safety of machinery – Ergonomic requirements and data for the design of displays and control actuators
Part 1: Human interaction with displays and control actuators
Part 2: Displays
Part 3: Control actuators
- EN 50020:1977/A1:1979/A2:1985 Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres – Intrinsic safety “i”
- EN 60204-1:1985¹³ Electrical equipment of industrial machines
Part 1: General requirements
- ISO 447:1984 Machine tools – Direction of operation of controls

3 RISKI VÄHENDAMINE KONSTRUKTSIOONILISTE MEETMETE ABIL

Riski vähendamine konstruktsiooniliste meetmete abil seisneb järgmistes toimingutes, mida kasutatakse eraldi või koos:

- Võimalikult paljude ohtude vältimine või vähendamine sobivate konstruktsiooniliste lahendustega (vt 3.1 kuni 3.9) ja

⁶ Standardi kavand on CEN/TC114/WG10 poolt ettevalmistamisel.

⁷ Standardi kavand on CEN/TC 114-CLC/TC44x/JWG6 poolt ettevalmistamisel.

⁸ Standardi kavand on CEN/TC114/WG12 poolt ettevalmistamisel.

⁹ Standardi kavand on CEN/TC114/WG12 poolt ettevalmistamisel.

¹⁰ Standardi kavand on CLC/TC 44x/WG2 poolt ettevalmistamisel.

¹¹ Standardi kavand on CEN/TC 122/WG2 poolt ettevalmistamisel.

¹² Standardi kavand on CEN/TC 122/WG6 poolt ettevalmistamisel.

¹³ Vt eessõna.