



# robotex

International

AUTONOOMNE  
KLOTSILAHING

VÕISTLUSE (KÜLALIS)KOORDINAATOR

**Vallo Põldaru**  
Vallo@klotsilahing.ee



## Sisukord

|      |                                           |    |
|------|-------------------------------------------|----|
| 1    | Lühireeglid.....                          | 3  |
| 2    | Sissejuhatus .....                        | 3  |
| 3    | Robotite klassid .....                    | 4  |
| 4    | Võistlus.....                             | 4  |
| 4.1  | Tiim .....                                | 4  |
| 4.2  | Formaat.....                              | 4  |
| 4.3  | Tehniline kontroll .....                  | 4  |
| 5    | Areen.....                                | 5  |
| 6    | Robot.....                                | 5  |
| 6.1  | Mõõt ja kaal.....                         | 5  |
| 6.2  | Autonoomsus.....                          | 6  |
| 6.3  | Roboti seiskamine .....                   | 6  |
| 6.4  | Liikumine ja relv .....                   | 6  |
| 6.5  | Pult lahingu ajal.....                    | 7  |
| 6.6  | Roboti keelatud komponendid .....         | 7  |
| 7    | Võistluse ülesehitus .....                | 7  |
| 8    | Korraldus .....                           | 8  |
| 9    | Hindamine .....                           | 9  |
| 10   | Rikkumised .....                          | 10 |
| 11   | Vastuväited ja vastutus .....             | 10 |
| 12   | Robotexi korralduslikud lisareeglid ..... | 11 |
| 12.1 | Valgustus – ja infrapunamüra .....        | 11 |
| 12.2 | Võistluse hiline mine .....               | 11 |
| 12.3 | Muudatused reeglites.....                 | 11 |
| 13   | Ajalugu .....                             | 12 |

## 1 Lühireeglid

- Tiim: kuni 5 liiget (tihti juht + mehaanikud) ja kuni 2 mentorit. Areenil käsitleb robotit ainult operaator.
- Stardihetkel mahtuma 45 × 45 × 45 nupuga LEGO kasti (~36 cm). Kaal kuni 1150 g, boonused vt tabel.
- Pärast starti tohib avaneda, kuid peab jääma üheks tervikuks, v.a mitmikroboti reegel.
- Pärast stardikäsku ootama 5 sekundit, enne kui tohib liikuda või relva käivitada.
- Areen 1,5 × 1,5 m, maas. Äär 65 mm. Servas 5 cm valge kontrastjoon. Ümber 1 m turvavõrk / ohutsoon.
- Sõit autonoomne. Lahingu ajal on pult keelatud, v.a kohtuniku käsul seiskamine.
- Matš 2:00. Voorude vahel 2 min remonti. Kohtunikud: 3 või 1; 17-punktiline kaart.

## 2 Sissejuhatus

Klotsilahing Autonoomne (inglise keeles Brickfight, Brick Fighting League / BFL) on LEGO-klotsidest ehitatud autonoomsete lahingurobotite 1 vs 1 võistlus. Eesmärk on põnev ja aus meelelahutus: pärast lahingut õnnitletakse vastast.

Reegleid tõlgendab võistluse kohtunik.



### 3 Robotite klassid

Sellel alal võistlevad ainult autonoomsed robotid. Puldiklassid (Klass 1 OG ja Klass 3 Vaba) ei kuulu siia.

- **Aju:** Originaal LEGO EV3, Powered Up või Spike.
- **Mootorid:** Originaal LEGO või Mould King. PF-Spike adapterid on lubatud.
- **Klotsid:** Ainult muutmata originaal LEGO. Kloonklotsid ei ole selles klassis lubatud, v.a ülal nimetatud mootorid ja adapterid. Kahjustatud osa ei ole „muudetud“, kui see täidab endist funktsiooni ja ei säästa kaalu.
- **Robotex x Klotsilahing võistlus toimub ühes vanuseklassis:**
  - **AVATUD** – Kõik võistlevad ühes vanuseklassis piiranguteta.

### 4 Võistlus

#### 4.1 Tiim

Iga roboti kohta **võib registreerida kuni 5 tiimiliiget ja kuni 2 mentorit**. Tihti on juht ja mehaanikud erinevad inimesed. Areenil tohib robotit käsitseda ainult operaator. Operaatorit tohib voorude vahel vahetada.

#### 4.2 Formaat

Vaikimisi: alagrupid ja finaalid. Kui osalejaid on väga vähe, võib korraldaja teha kõik-kõigiga. Täpne kava kinnitatakse võistluspäeva alguses.

#### 4.3 Tehniline kontroll

Robot kaalutakse, mõõdetakse ning kontrollitakse sõitu, relva, stardiviivitust ja seiskamist. Eelistatud on kontroll enne iga lahingut. Kui seda ajakava ei võimalda, toimub kindel kontroll võistluspäeva alguses; Kui tekib kahtlus, et robotit on vahepeal muudetud, tehakse kontroll uuesti. Igal robotil on oma numbrikleeps (tiimi oma, mitte korraldaja poolt antud kleebis). Ainult kontrolli läbinud robot tohib võistelda. Rikkumist tohib kohapeal parandada ja tulla uuesti. Kui teavet on varjatud või võltsitud, ei tohi see robot ülejäänud päeval võistelda. Kahtluse korral autonoomsuses on kohtunikul õigus vaadata juhtimisloogikat.

## 5 Areen

Robotexil on areen 1,5 × 1,5 m ruut, mis seisab maas (mitte laual). Põrand on soovitatavalt puit — plastik võib libiseda. Põrand ei pruugi olla täiesti tasane.

|                                        | <b>Robotex</b>                           |
|----------------------------------------|------------------------------------------|
| <b>Põrand</b>                          | 1,5 × 1,5 m, maas                        |
| <b>Sisemine äär (anduritele madal)</b> | 65 mm                                    |
| <b>Valge kontrastjoon servas</b>       | 5 cm                                     |
| <b>Stardialad</b>                      | punane ja must 36 × 36 cm vastaskülgedel |
| <b>Ohutus</b>                          | 1 m turvavõrk / ohutsoon ümber areeni    |

**Madalate seinte tõttu peavad inimesed olema areenist vähemalt 1 m kaugusel** või turvavõrgu taga. Logo põrandal tohib olla, kui see ei tee pinda libedaks ega ebatasaseks.

## 6 Robot

### 6.1 Mõõt ja kaal

Stardihetkel peab robot mahtuma 45 × 45 × 45 nupuga LEGO kasti (~36 cm). Lahingu ajal tohib avaneda. Baaskaal on 1150 g. Boonused 1, 2 ja 3 tohib kombineerida. Roomikud ja omnirattad loetakse roomavaks.

| <b>Seadistus</b>                                                                | <b>Kaal</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Üks robot</b>                                                                | 1150 g      |
| <b>Mitmikrobot (+200 g); raskem pool max 65%</b>                                | 1350 g      |
| <b>Kõndiv / roomav / roomikud / omnirattad (+200 g)</b>                         | 1350 g      |
| <b>Mitu relvasüsteemi (+100 g); igal relval oma mootor ja erinev funktsioon</b> | 1250 g      |
| <b>Minirobot (kaal kuulub limiiti; nokaudi arvestuses ei loe)</b>               | max 300 g   |
| <b>Boonused 1–3 koos max</b>                                                    | 1650 g      |

Konfiguratsioonide vahel tohib vahetada kuni 60% kaalulimiidist. Kahe erineva roboti vahetamine ühe nime all on keelatud. Mitmikroboti osad peavad olema sarnaselt märgistatud. Mitmikrobot ja minirobot on selles klassis lubatud.

Pinge max 12,6 V. Akud peavad olema kinnises korpuses (AA-karp kaanega, liitium püsiakud). Omavalmistatud elektroonika on keelatud. **Lubatud müüjad: LEGO, Buwizz, Mould King, CaDA, Elektrikas.** Ainult harjadega mootorid, pidev vool max 3,5 A. Punane-hall „Mouldking“ kõrvalbränd on tuleoht ja keelatud. Tundmatu päritoluga osade puhul võib korraldaja nõuda 3 minuti töövideot ilma sulamise, suitsu või tuleta.

## 6.2 Autonoomsus

Pärast kohtuniku märguannet käivitab operaator roboti 5-sekundilise taimeri ja lahkub kohe 1 m ohutsoonist / turvavõrgu taha. Robot tohib liikuda ja relva käivitada alles 5 sekundi pärast. Kui robot liigub, muudab kuju või käivitab relva varem, on see vale start: hoiatus ja vooru võib korrata. **Robotit on lubatud ja seisata puldist**, kuid peale käivitamist tuleb hoida pult kohtunikuga kokkulepitud, nähtaval kohal.

## 6.3 Roboti seiskamine

Operaator seiskab roboti ainult kohtuniku käsul (Voor on lõppenud, hädaolukord, nokaut). Igal robotil peab olema kergelt ligipääsetav nupp või soovil pult roboti seiskamiseks. **Operaator vastutab täielikult enda roboti ohutu seiskamise eest. – Kui tehnilises kontrollis tuvastatakse, et operaator ei suuda tagada roboti ohutut seiskamist, ei lasta robotit võistlusele.**

## 6.4 Liikumine ja relv

Roboti liikumine peab olema kavandatud vastase tuvastamiseks ja ründamiseks. Aktiivne relv on kohustuslik: motoriga süsteem, mis on mõeldud vastase nokauteerimiseks ja sõiduajamist sõltumatult toidetud. **See ala ei ole sumo — kahjustav kontaktrelv on siin lubatud ja nõutud**, kui see vastab ehitusreeglitele. Relv käivitub programmi järgi pärast stardiviivitust, mitte elava puldiga. Metall ei tohi olla relva kontaktpinnaks. x1687 ja 70644 kloonid on lubatud, kui originaalist eristamatud.

## 6.5 Pult lahingu ajal

Vooru ajal peavad puldid, telefonid ja muud juhtimisseadmed olema määratud kohas (areeni kaanel või kohtuniku laual). Neid tohib kasutada ainult roboti seiskamiseks kohtuniku käsul. Sõitmine, relva juhtimine või muu kaugjuhtimine vooru ajal on keelatud.

## 6.6 Roboti keelatud komponendid

Keelatud on liim, teip ja kinnitusvahendid (teip või termokahanev toru ainult juhtmete isolatsiooniks); tuli; vedelikud, pulbrid ja gaasid; magnetid; areeni rikkumine; vastase pulti, signaali või andurite tahtlik segamine; takerdusrelvad (võrgud, nõör, lahtised jupid); killustuvad seadmed; hõõrdumise/kuumusega lõikavad saed; pikad pulga-/mõõgalaadsed esemed relva kinnikiilamiseks. Kohtunik võib kahtlase konstruktsiooni uuesti kontrollida või võistluselt kõrvaldada.

# 7 Võistluse ülesehitus

Matš kestab fikseeritult 2 minutit (2:00). Start ja lõpp on kohtuniku märgiga. Relv seisab, kuni 5-sekundiline stardiviivitus on möödas. Areenil tohib roboteid puutuda ainult kohtunik. Kui areeni kate on suletud, tohib enne starti relva korraks testida. Remont vooru ajal on keelatud. Voorude vahel on 2 minutit remonti.

Surumine (press): robot tohib vastast paigal hoida kuni 10 sekundit. Kohtunik loeb 1-st 10-ni, et seda ei aetaks nokaudi loendusega segi. 10 sekundi järel tuleb vastane täielikult vabastada; paar sentimeetrit tagasi ja kohe uuesti pressida ei tohi.

Lükkamine / haare: vastase kontrollimine liikumise ajal max 20 sekundit. Pärast vabastust mine keskele; uut pressi või haaret ei tohi kohe kettida. Mitmikroboti kõik osad peavad jahuaega järgima.

Kui robotid jäävad ise lahti saamata, tehakse üks käsitsi lahutamine matši kohta. Relvad seisma, puldid määratud kohas. Liikumine või relv lahtivõtu ajal = kaotus. Teine kinnijäämine → kohtunike otsus. Kohtunik võib kinnijäämist põhjustavad osad eemaldada.

Nokaut. Kui robot ei näita suunatud liikumist, palub kohtunik proovida sõita; seejärel loendab 10-ni. Krabi ühe poolega loetakse liikumiseks, kui robot jõuab vastaseni. Liikumine peatab loenduse kohe. Kui robotit loenduse ajal rünnatakse, algab loendus otsast, kui vastane eemaldub ja robot endiselt ei sõida. Mitmikrobot on nokaudis alles siis, kui kõik põhiosad on liikumatud; minirobot ei loe. Lahtine aku = nokaut.

Allaandmine: koputa areeni klaasile, ütle „tapout“ või hüüa „stopp“. See robot kaotab kohe. Rünnak pärast vooru lõppu on kaotus. Vale start (robot ei tööta või liigub enne 5 s) võib vooru kordama panna.

Aeg otsas või topeltnokaut → kohtunike otsus.

## 8 Korraldus

Lahingud toimuvad ainult areenis, kohtuniku loal. Relva test ainult areenis või testkastis. Operaatoril on soovitatav kanda prille; kohtunikul kindaid. Kätt areeni ei panda. Ära ründa vedelevat akut. Nokaudi loenduse ajal väldi ülemäärast lisakahju.

Erinevalt sumost tohib roboti voorude ja alagrupi vahel viia boksi, parandada, häkkida ja uuesti kokku panna. Lahingurobotid lähevad katki: kui masin lendab juppideks, pannakse päeva jooksul midagi töötavat uuesti kokku. 60% kaalureegel ja tehniline kontroll kehtivad endiselt — kahtluse korral kaalutakse ja mõõdetakse uuesti.

Vooru algus: kohtuniku märguandel asetavad operaatorid robotid korraga stardialadele. Pärast paigaldamist robotit ei nihutata. Seejärel 5-sekundiline start. Vooru lõpp: kohtuniku stopp, operaatorid seiskavad robotid, võtavad need areenilt ja lülitavad välja.

## 9 Hindamine

Kui nokaudi ega allaandmist ei ole, otsustavad kohtunikud. Eelistatud on kolm kohtunikku. Kui kolme ei ole võtta, otsustab üks kohtunik. Kahte kohtunikku ei kasutata, et vältida viiki. Kasutatakse Texas Brick Brawl'i 17-punktist kaarti, mitte sumo ringist-välja punkte.

Iga kohtunik täidab ühe 17-punktise kaardi. Punktid ei ole kummagi roboti eraldi maksimum, vaid jagatud kogu kahe roboti vahel:

| Kategooria                 | Kokku | Lubatud jaotus        |
|----------------------------|-------|-----------------------|
| Relva mõju (Weapon Effect) | 7     | 4-3, 5-2, 6-1 või 7-0 |
| Agressiivsus               | 5     | 3-2, 4-1 või 5-0      |
| Kontroll                   | 5     | 3-2, 4-1 või 5-0      |

Ühe kaardi võib robot, kes saab vähemalt 9 punkti 17-st. Viiki ühel kaardil ei teki. Kolme kohtuniku korral võib matši robot, kellele annab hääle vähemalt kaks kohtunikku: ühe kohtuniku 7-0 ei kaalu üle kahe teise 9-8 vastupidist häält. Ühe kohtuniku korral otsustab see üks kaart.

Relva mõju. Kui tõhus oli roboti relv: ümberlükkamine, viskamine, kahjustus. Passiivsed relvad (kahvlid, kiilud) loevad samuti. Endale tekitatud kahju, omade pihta töötamine ja dekoori mahakukkumine lähevad sinu kahjuks.

Agressiivsus. (1) Kui tihti robot kasutab aktiivset ja passiivset relva vastase vastu. (2) Kui tihti robot alustab rünnakuid. Robot, kes ajab vastast taga ja ründab rohkem, saab rohkem agressiivsuspunkte.

Kontroll. (1) Kui hästi robot asetab end kohta, kus relv töötab ja vastane ei saa sama hästi vastata. (2) Kui hästi robot juhib vastast areenil: lükkamine ja pressimine.

Lähedases matšis tohib kohtunik vaadata kahjustusi enne, kui robot ära võetakse. Otsused on lõplikud.

## 10 Rikkumised

Hoiatus (muu hulgas): liikumine või relv enne 5-sekundilise viivituse lõppu; puldi kasutamine vooru ajal peale stopi; roboti nihutamine pärast stardialale asetamist; ohutusnõuete (prillid, 1 m tsoon, käsi areenis) eiramine.

Kaotus rikkumise tõttu: robot ei tee autonoomseid liikumisi (elav pult); sabotaaž või areeni tahtlik rikkumine; ei ilmu stardiks; korduv hoiatus.

Võistluskeeld ülejäänud päevaks või kogu ürituseks: ohtlik või ebasportlik konstruktsioon; korduv ohutuse eiramine; kohtuniku otsuste eiramine; varjatud tehniline rikkumine.

## 11 Vastuväited ja vastutus

Kohtunike otsused ei ole vaidlustatavad. Pretensioonid tuleb esitada matši jooksul või vahetult peale matši lõppemist. Kui ei saavutata kohtunikuga kokkulepet, tuleb pretensioonid esitada viivitamatult Robotexi peakohtunikule. Hilisemaid pretensioone ei rahuldata. Ebakõlade või vaidluste tekkimisel jääb lõppsõna kohtunikele, peakohtunikule ja/või korraldajatele. **NB! Ebaviisakas käitumine ei ole tolereeritud ning kohtunike otsuseid mitte austav meeskond võidakse diskvalifitseerida peakohtuniku ja/või korraldajate otsusel.**

1. Korraldajad, vastased ega publik ei vastuta areenil tekkinud robotikahjustuste ega turniiritulemuste eest. Areeni astudes võtad selle riski.
2. Roboti ohutu käsitlemine areenist väljas on omaniku / operaatori vastutus.
3. Keegi ei vastuta kellegi teise enda tekitatud vigastuste eest ohtlikul testimisel.
4. Lahingud filmitakse ja võivad minna YouTube'i ning muusse meediasse. Osalejad võivad jääda kaadrisse; nägusid ei eemaldata. Osalemisel nõustud sellega.
5. Korraldaja võib robotit igal ajal kontrollida ja ohtliku või ebasportliku masina või osaleja kõrvaldada.

## **12 Robotexi korralduslikud lisareeglid**

### **12.1 Valgustus – ja infrapunamüra**

Areenide valgustus võib olla kohati ebaühtlane ning esineb suures koguses infrapunamüra, mis võib häirida sensorite tööd. Soovitame kasutada sensoritel varjukeid ning testida roboti toimimist ka intensiivse valguse korral või koguni välitingimustes, päikesevalguse käes, et imiteerida võistlusareenide valgustingimusi.

### **12.2 Võistluse hiline mine**

Kui võistlus hakkab hiline ma, on korraldajatel õigus reageerida vastavalt reeglitele võistluse hiline mine vähendamiseks ja ajakavasse tagasi toomiseks. Võistlus jätkub nii sujuvalt kui võimalik, kõrvaldades kõik kordusmatšid või kõik hetked, mis võivad kasvatada ajakava nihkumist. Antud ajal valitakse ja kasutatakse vastavalt olukordadele kõige vähem aega nõudvaid lahendusi vastavalt reeglitele. Võistluste hiline mine ajal ei aksepteerita ühtegi valet ega hoita võistlust pausil selle lahendamiseni. Kui robotit ei leita õigeaegselt võistluslaualt, matši võit antakse vastasele.

### **12.3 Muudatused reeglites**

Muudatused ja tühistamised viiakse reeglitesse võistluse peakorraldaja kaudu vastavalt võistluse korralduskomitee regulatsioonile.

## 13 Ajalugu

- 01.10.2026 Reeglid loodud.