



TELLIJA: Doomino Arhitektid OÜ  
Tallinn, Harjumaa

TÖÖ NR. 25243

# REKORDITE TÄHISTAMINE IDA-VIRUMAAL

Ida-Viru maakond

## EHITUSKONSTRUKTSIOONID

### PÕHIPROJEKT

Peainsener: Ilona Taimur (Volitatud ehitusinsener, tase 8)

Kutsetunnistuse nr: 154726

## SISUKORD

1	ÜLDANDMED .....	3
2	TEHNILISED PÕHINÕUDED HOONE KANDEKONSTRUKTSIOONIDELE .....	8
3	KANDEKONSTRUKTSIOONIDE LÜHISELOOMUSTUS .....	12
4	PAIGALVALATAVAD BETOONKONSTRUKTSIOONID .....	14
5	TERASKONSTRUKTSIOONID.....	18

## EHITUSKONSTRUKTSIOONIDE SELETUSKIRI

### 1 ÜLDANDMED

#### 1.1 ÜLDOSA

Käesolev projekt käsitleb kahte tüüpi rajatise: piiritähis ja rekordi tähis, mis paigaldatakse erinevatesse paikadesse Ida-Viru maakonnas.

Esitatud on põhilised ja põhimõttelised lahendused, mis võimaldavad saada ettekujutust kavandatud mahust ja konstruktiivsetest lahendustest. Ehitusprojekti dokumentides esitatud mahud ei ole detailides lõplikud ja seetõttu ei saa olla hinnakoostamise ainsaks mahukriteeriumiks. Tuginedes pakkuja professionaalsusele peab ehituspakkumus olema esitatud lõpliku suurusena, mis on piisav konstruktsiooniosa kavandatud mahus välja ehitamiseks. Kõik kasutatavad materjalid ja paigaldatavad ehitustooted peavad omama Eesti Vabariigis kehtivaid tootesertifikaate.

Kasutatavad materjalid ja paigaldatavad ehitustooted paigaldada vastavalt tootja juhenditele ja tüüpsõlmedele. Kui projektis on antud toote või materjali paigaldussõlme lahendus, siis juhinduda käesolevast projektist.

Projektis näitena valitud ehitusmaterjalide ja toodete asendamine ning lahenduste muutmise kooskõlastada projekti autoriga ja Tellijaga ning vajadusel kooskõlastavate ametkondadega. Töövõtja kohustub esitama omanikujäreelvalvele kasutatavate materjalide ja toodete kohta nende tootja poolt väljastatud tehnilised andmed, vastavussertifikaadid, paigaldusjuhendid (paigaldussõlmed).

Töövõtja kohustub kaetavate tööde osas vormistama koos omanikujäreelvalvega kaetud tööde aktid.

Projekt on koostatud eeldusel, et:

- ehitajal on tööks vastavad oskused ja kogemused;
- tööde teostamise käigus tagatakse nõuetele vastav järelevalve ja kvaliteedikontroll;
- kasutatakse vastavates teostusstandardites, viidatud dokumentides ja/või tootekirjelduste spetsifitseeritud ehitusmaterjale ja –tooteid;
- konstruktsioone hooldatakse nõuetele vastavalt;
- konstruktsioone eksploateeritakse vastavalt projektis kirjeldatud eeldustele ja tingimustele.

Konstruksioonid projekteeritakse ja ehitatakse nii, et nad ettenähtud kasutusea jooksul, nõutava töökindluse astmega ning säästlikult taluvad kõiki ehituse ja kasutusea jooksul esineda võivaid koormusi ja mõjureid ning püsivad ettenähtud otstarbeks kasutuskõlblikena.

Käesolev seletuskiri moodustab konstruksioonijoonistega ühtse terviku.

Vastuolu korral seletuskirja ja jooniste vahel informeerida sellest projekteerijat ja koos temaga kontrollida andmete õigsust.

Käesoleva projektlahenduse mittekohasel käsitlemisel või rakendamisel on vajalik projekteerija eelnev kooskõlastus, selle eiramisel kaotab projektlahendus kehtivuse.

## 1.2 PROJEKTEERIMISTÖÖ PIIRITLUS

Käesolev projektiosa käsitleb mööda Ida-Virumaad paigaldatavate tähistekandvaid konstruksioone.

Käesolevat projekti osa ja teisi nende konstruksioonide kohta tehtud projekti osasid (eriosad, arhitektuur, jt) tuleb vaadata ühtse tervikuna. Osade vastuolu korral võtta ühendust vastavate projektosade tegijatega.

### 1.3 ALUSDOKUMENDID

#### 1.3.1 LÄHTEANDMED

- Arhitektuurse osa eelprojekt. Doomino arhitektid OÜ töö, 05.2023.

#### 1.3.2 EHITUSUURINGUD

Ala, kuhu projekteeritavad tähised paigaldatakse, on väga suur. Ehitusgeoloogilisi uuringuid ei ole läbi viidud iga konkreetse tähise asukohas.

Maa-ameti kodulehel kättesaadavate andmete põhjal võib eeldada, et piirkonnas esinevad peamiselt liiva, saviliiva ja saviliiv-moreeni tüüpi pinnased. Pinnasevee tase võib varieeruda 0,1 kuni 1,2 meetrini maapinnast.

Soovitav on täpsustada ehitusgeoloogilised tingimused järgmises projektistaadiumis enne konstruktsioonide paigaldamist. Vundamentide rajamist turbasele pinnasele tuleb vältida.

#### 1.3.3 NORMDOKUMENDID

Projekti koostamisel on aluseks võetud järgmised põhilised seadused ja õigusaktid:

- Ehitusseadustik. Riigikogu seadus, vastu võetud 01.07.2018;
- Tuleohutuse seadus. Riigikogu seadus, vastu võetud 05.05.2010;
- Majandus- ja taristuministri määrus nr 97 / 17.07.2015 "Nõuded ehitusprojektile";
- Siseministri määrus nr 17 /30.03.2017 „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded“;
- Ettevõtlus- ja infotehnoloogiainistri määrus nr 63 / 11.12.2018 „Hoone energiatõhususe miinimumnõuded“;
- Majandus- ja taristuministri määrus nr 57 / 05.06.2015 "Ehitise tehniliste andmete loetelu ja arvestamise alused";
- Sotsiaalministri määrus nr 42 / 04.03.2002 „Müra normtasemed elu- ja puhkeala, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja mürataseme mõõtmise meetodid“;
- Vabariigi Valitsuse määrus nr 377 / 8.12.1999 „Töötervishoiu ja tööohutuse nõuded ehituses“.

#### Standardid:

- EVS 932:2017 „Ehitusprojekt“.
- EVS 812-7:2018 „Ehitiste tuleohutus. Osa 7: Ehitistele esitatavad tuleohutusnõuded“.
- EVS 842:2003 „Ehitiste heliisolatsiooninõuded. Kaitse müra eest“.

Telija: Doomino Arhitektid OÜ

Töö nr. 25243

Ehituskonstruksioonid. Põhiprojekt. 05.2025

- EVS 812-7:2008 „Ehitiste tuleohutus. Osa 7: Ehitistele esitatava põhinõude, tuleohutusnõude tagamine projekteerimise ja ehitamise käigus“.
- EVS 908-1:2016 „Hoone piirdetarindi soojuslähivuse arvutusjuhend. Osa 1: Välisõhuga kontaktis olev läbipaistmatu piire“.
- EVS-EN 1990:2002 Eurokoodeks. Ehituskonstruksioonide projekteerimise alused.
- EVS-EN 1991-1-1:2002 Eurokoodeks 1. Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-1: Üldkoormused. Mahukaalud, omakaalud, hoonete kasukoormused.
- EVS-EN 1991-1-2:2004 Eurokoodeks 1. Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-2: Üldkoormused. Tulekahjukoormus.
- EVS-EN 1991-1-3:2006 Eurokoodeks 1. Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-3: Üldkoormused. Lumekoormus.
- EVS-EN 1991-1-4:2007 Eurokoodeks 1. Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-4: Üldkoormused. Tuulekoormus.
- EVS-EN 1991-1-6:2006 Eurokoodeks 1. Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-6: Üldkoormused. Ehitusaegsed koormused.
- EVS-EN 1992-1-1:2005 Eurokoodeks 2: Betoonkonstruktsioonide projekteerimine. Osa 1-1: Üldreeglid ja reeglid hoonetele.
- EVS-EN 1992-1-2:2005 Eurokoodeks 2: Raudbetoonkonstruktsioonide projekteerimine. Osa 1-2: Üldreeglid. Tulepüsivusarvutus.
- EVS-EN 1993-1-1:2005 Eurokoodeks 3: Teraskonstruksioonide projekteerimine. Osa 1-1: Üldreeglid ja reeglid hoonete projekteerimiseks.
- EVS-EN 1993-1-2:2006 Eurokoodeks 3: Teraskonstruksioonide projekteerimine. Osa 1-2: Üldeeskirjad. Tulepüsivusarvutus.
- EVS-EN 1993-1-8:2005 Eurokoodeks 3: Teraskonstruksioonide projekteerimine. Osa 1-8: Liidete projekteerimine.
- EVS-EN 1995-1-1:2005 Eurokoodeks 5. Puitkonstruktsioonide projekteerimine. Osa 1-1: Üldist. Üldreeglid ja reeglid hoonete projekteerimiseks.
- EVS-EN 1995-1-2:2005 Eurokoodeks 5. Puitkonstruktsioonide projekteerimine. Osa 1-2: Üldreeglid. Tulepüsivusarvutus.
- EVS-EN 14081-1:2016 Puitkonstruktsioonid. Nelinurkse ristlõikega tugevussorteeritud ehituspuit. Osa 1: Üldnõuded.

Telija: Doomino Arhitektid OÜ

Töö nr. 25243

Ehituskonstruksioonid. Põhiprojekt. 05.2025

- EVS-EN 1996-1-1:2005+A1:2012 Eurokoodeks 6: Kivikonstruktsioonide projekteerimine. Osa 1- 1:

Üldreeglid sarrustatud ja sarrustamata kivikonstruktsioonide projekteerimiseks.

- EVS-EN 1996-2:2006 Eurokoodeks 6: Kivikonstruktsioonide projekteerimine. Osa 2:

Projekteerimiskaalutlused, materjalide valimine ja müüritööde teostamine.

- EVS-EN 1090-1:2009+A1:2011 Teras- ja alumiiniumkonstruktsioonide valmistamine. Osa 1:

Kandelementide vastavushindamine.

- EVS-EN 1090-2:2008+A1:2011 Teras- ja alumiiniumkonstruktsioonide valmistamine. Osa 2:

Tehnilised nõuded teraskonstruktsioonidele.

- EVS-EN ISO 12944 Värvid ja lakid. Teraskonstruktsioonide korrosioonitõrje

värvkattesüsteemidega.

- EVS-EN 13670:2010 Betoonkonstruktsioonide ehitamine.

- EVS-EN 206:2014 Batoon. Spetsifitseerimine, toimivus, tootmine ja vastavus.

-EVS 812-7:2018 Ehitiste tuleohutus. Osa 7:

Ehitistele esitatavad tuleohutusnõuded

-EVS 842:2003 Ehitiste heliisolatsiooninõuded.

Kaitse müra eest.

-EVS 908-1:2016 Hoone piirdetarindi soojusläbivuse arvutusjuhend. Osa 1:

Välisõhuga kontaktis olev läbipaistmatu piire

#### Juhendid:

- BÜ4 2010 Batoon ja raudbatoon. Batoonpinnad.

- Radooniohutu elamu. Väljaandja OÜ Ehitusteave, Tallinn 2014.

- Materjalitootjate projekteerimisjuhised.

Antud projekt on koostatud teadmisel, et tarindid valmistatakse ja paigaldatakse ning ehitustöid tehakse kehtivate või seletuskirjas ja joonistel mainitud määruste, standardite, Eestis kehtivate ehitusnormide ning Hea Ehitustava (ET-1 0207-0068) kohaselt. Lisaks eelnevale tuleb juhendada kõikidest tehaselise valmistusega elementide, tarindisüsteemide, materjalide tootjate või turustajate poolsetest juhistest ja eeskirjadest.

Ehitustööde kvaliteet peab vastama Maa RYL2010, Tarindi RYL 2010 nõuetele juhul kui käesolevas dokumentatsioonis ei ole märgitud teisiti. Tööde tolerantsid peavad vastama kvaliteediklassile II (normaaltäpsusklass).

## 2 TEHNILISED PÕHINÕUDED HOONE KANDEKONSTRUKTSIOONIDELE

Antud projektis on üritatud välja töötada universaalne konstruktsioonilahendus, mis arvestab võimalikke koormusolukordi ja pinnase omadusi ning võimaldab konstruktsiooni paigaldada erinevatesse paikadesse. Konstruktsiooni töökindlikkus ja vastupidavus peaksid seejuures olema tagatud.

### 2.1 PROJEKTEERITUD KASUTUSIGA

Ehitiste ja objekte projekteeritud kasutusea kategooria ja projekteeritud kasutusiga on määratud standardi EVS-EN 1990:2002 tabeli 2.1 järgi, mille kohaselt on ehitised projekteeritud kasutusea kategooria 3 ja vastav projekteeritud kasutusiga 15-30 aastat. Konstruktsioonide tööea jooksul peavad kandvad tarindid ja tarindiosad säilitama oma töökindlikkuse.

Ehitise kavandatava tööea tagamise eelduseks on:

- Projekti järgselt teostatud ehitustööd, kasutades selleks ettenähtud kvaliteediga tooteid ja töö teostamise nõudeid ning ehitust on nõuetekohaselt kontrollitud ja dokumenteeritud.
- Ehitise, tarindite sihipärane kasutamine ja nõuetekohane hooldus, sh. toodete valmistaja juhiste järgimine.

### 2.2 TAGAJÄRGEDE JA TÖÖKINDLUSKLASS

Tagajärgede klass      CC1 (EVS-EN 1990:2002/pt B.3.1 kerged tagajärjed)

Töökindlusklass      RC1 (EVS-EN 1990:2002/pt B.3.2)

### 2.3 TEOSTUSKLASS JA JÄRELVALVEKLASS

Projekteerimise järelevalve DSL2 (EVS-EN 1990:2002/pt B.4; tavaline järelevalve)

Ehitusaegne järelevalve      IL2 (EVS-EN 1990:2002/pt B.4; tavaline järelevalve)

### 2.4 KOORMUSED

Objekte ja ehitiste mõjuvad vertikaalkoormused on konstruktsiooni omakaal, kasuskoormus, lumekoormus, tuulekoormus ja alalised koormused mittekandvatest pealiskihetidest, viimistlusest, kergvaheseintest ning tehnoseadmetest. Horisontaalne koormus on tuulekoormus.

#### 2.4.1 KASUSKOORMUSED, TEHNOLOOGILISED JA SEADMETE KOORMUSED

Kasuskoormusi kui selliseid ei ole.

#### 2.4.2 LUMEKOORMUS

Lumekoormuse normsuurus maapinnal  $s_k=1,5 \text{ kN/m}^2$

#### 2.4.3 TUULEKOORMUS

Standardi EVS-EN 1991-1-4:2007 alusel tuulekoormuse määramisel on arvestatud tuule mereäärse baaskiiruse väärtusega,  $v_{b,0} = 23 \text{ m/s}$  ja maastikutüübiga 0 (Meri või kalda piirkond, mis on avatud merele) ning ehitise max arvutuskõrgusega  $\sim 2,3 \text{ m}$ . Tuule tippkiirusrõhk  $q_{p(3,0)}=0,75 \text{ kN/m}^2$ . Tuulekoormuse arvutus vastab standardile. Arvutustes on arvestatud ka tuule dünaamiline mõjuga.

#### 2.4.4 OMAKAALUKOORMUSED / EVS-EN 1991-1-1:2002

Vastavalt konstruksioonidele.

#### 2.4.5 KOORMUSTE TÄHTSAMAD OSAVARUTEGURID JA KOORMUSKOMBINATSIOONID / EVS-EN 1990:2002

Kõik p 6.2.5 antud koormused on normatiivsed. Nende koormuste arvutusväärtused leitakse vastavalt standardile EVS-EN 1990:2002, korrutades normatiivsed väärtused osavaruteguritega:

- Alalised koormused (ebasoodne mõju)  $\gamma_G=1,20$
- Muutuvad koormused (ebasoodne mõju)  $\gamma_Q=1,50$
- Alalised koormused (soodne mõju)  $\gamma_G=0,90$

Arvutustes kasutatavad kande- ja kasutuspiirseisundi koormuskombinatsioonid moodustatakse vastavalt standardile. Antud hoone puhul on kasutuspiirseisundi kombinatsiooniks üldjuhul normkombinatsioon.

#### 2.5 KANDEKONSTRUKTSIOONIDE TOLERANTS- JA KVALITEEDIKLASSID

Tolerantsiklassid:

Üldised nõuded:

- „Tarindi RYL 2010, „Ehitustööde kvaliteedi üldnõuded. Hoone kande- ja piirdetarindid“, EestiEhitusteabe Fond, Tallinn, 2012;

#### Raudbetoonkonstruksioonid:

- Jälgida Eesti standardis EVS-ENV 13670-1:2010 esitatud nõudeid ja tolerantside väärtuseid, samuti Hea Ehitustava nõudeid .
  - Geomeetrilised tolerantsid vastavalt standardile EVS-EN 13670:2010
  - Konstruksioonid kuuluvad 2. järelevalveklassi ja nendele on kohaldatud 1. tolerantsiklassi nõuded (normaaltolerantsid) vastavalt standardile EVS-EN 13670:2010.
  - Nähtavate betoonpindade kvaliteet peab vastama [BÜ4 Betoon ja raudbetoon. Betooni pinnad](#) klassi A nõuetele.
- Mittenähtavate betoonpindade kvaliteet peab vastama BÜ4 klassi C nõuetele.

#### Teraskonstruksioonid:

- Lubatud tolerantside arväärtused lähtuvad EVS 1090-1:2009 nõuetest, kui ei ole käesolevas peatükis määratud teisiti.

#### Kvaliteediklassid:

Hoone kuulub kvaliteediklassi 1 vastavalt Tarindi RYL 2010 „Ehitustööde kvaliteedi üldnõuded. Hoone kande- ja piirdetarindid“ lk.19.

Nõuded raudbetoonkonstruksioonide pindadele vastavalt [BÜ4 Betoon ja raudbetoon. Betooni pinnad](#) juhistele.

## 2.6 KANDEKONSTRUKTSIOONIDE KESKKONNAKLASSID

#### Raudbetoonkonstruksioonid:

Raudbetooni kestvus ja armatuuri korrosioonikaitse tagatakse keskkonnaklassile vastava betooni tugevusklassi ja betoonkaitsekihiga. Keskkonnaklasside kirjeldused on järgmised (vastavalt standardile EVS-EN 1992-1-1:2005):

- vundamendid XC2;
- tarindid välistingimustes vastavalt keskkonnaklassile XC4+XS1+XF4+KK4 (välispinnad kaldal või selle lähedal asuvad konstruksioonid, pritsmete tsoonis asuvad külma mõjule avatud mererajatised).

Telija: Doomino Arhitektid OÜ  
Töö nr. 25243  
Ehituskonstruksioonid. Põhiprojekt. 05.2025

Teraskonstruksioonid:

Korrosioonikaitse tagatakse konstruksiooni pinna eeltötluse (puhastamise) ja sobiva värvimise või tsinkimisega. Värvide tüüp ja värvikihi vajalik paksus olenevad konstruksiooni töökeskkonna korrosiooniohtlikkusest. Keskkonnaklasside kirjeldused on järgmised (vastavalt standardile EVS-EN ISO 12944-2:2017):

- väliskeskkonnas olevad terastarindid vastavalt keskkonnaklassile C3 (mõõdukas);
- väliskeskkonnas olevad maapinnaga kokkupuutuvad terastarindid vastavalt keskkonnaklassile C4 (agressiivne).

Vastavalt standardile EVS-EN 12944 on terastarindite korrosioonikaitse oodatav kestvusklass väga kõrge H (rohkem, kui 15 aastat).

### **3 KANDEKONSTRUKTSIOONIDE LÜHISELOOMUSTUS**

Projekteeritavad objektid paiknevad hajutatult üle kogu Ida-Viru maakonna. Maapealsed konstruktsioonid lahendatakse tehases valmistatavate raudbetoonkonstruktsioonidena, arvestades neile esitatavaid kõrgeid nõudeid ja arhitekturseid vorme. Maa-alused konstruktsioonid on raudbetoonist madalvundamendid, mille ülesandeks on nii rajatiste toestamine kui ka nende stabiilsuse tagamine.

#### **3.1 MAA-ALUSED KONSTRUKTSIOONID**

##### **3.1.1 EHITUSGEOLOOGILISED TINGIMUSED, PINNASE OMADUSED**

Vaata antus seletuskirja p 1.3.2.

Projekteerimisel on arvestatud liivase pinnase lubatud survega  $q_u=150...250 \text{ N/m}^2$ .

Piirkonna külmumissügavus on ca. 1,20 meetrit, lumest lahti hoitavatel teedel ja platsidel võib pinnas talvisel ajal külmuda kuni 2 meetri sügavuseni. Kuni kandva kihini tuleb täitepinnas eemaldada. Vundamentide alla tehakse minimaalselt 200mm paksused killustikalused.

Ehitustöödel tuleb arvestada veetaseme kõrguslike muutustega, mis sõltuvad aastaajast ja sademete hulgast. Samuti tuleb olla ettevaatlik pinnase võimaliku heljundumise ja leondumise suhtes.

#### **3.2 VUNDAMENDID**

Objektide vundamentideks on kas lint-, või postvundamendid. Vundamentide süvistussügavus on 1,2m.

Vundamentide betooni mark on C30/37 ja keskkonnaklass XC2. Armeerimiseks kasutatakse B500B armatuurterast. Armatuuri kaitsekiht  $c_{nom}=35\text{mm}$ , alt 50mm.

Täitmistöid talvistes tingimustes tehes järgitakse RIL 132 punkti 7.15.

Betoneerimisel tuleb jälgida, et armatuurvardad püsiksid õiges asendis. Järelhooldus hõlmab eelkõige betooni niisutamist (kastmist), et tagada selle piisav tugevnemine.

Betoonivalu ja järelhoolduse ajal peab betooni pinnal valitsev õhutemperatuur olema vähemalt  $+5 \text{ }^\circ\text{C}$ .

##### **3.2.1 ERIMEETMED**

Erimeetmete vajadust eelprojekti etapis ette näha pole.

### 3.3 MAAPEALSED KONSTRUKTSIOONID

Maapealsed konstruktsioonid on kirjeldatud p 3.

Monteeritavate kujundite vajalikud vuugid täpsustatakse järgmises projektistaadiumis, lähtudes tootja tootmis- ja transpordivõimalustest.

Maapealseid monteeritavaid konstruktsioone värvitakse vastavalt arhitektuuriprojektile.

## **4 PAIGALVALATAVAD BETOONKONSTRUKTSIOONID**

### **4.1 BETOON**

Kasutatav betoonisegu peab vastama standardi EVS-EN 206:2014+A1:2016 nõuetele.

Raudbetooni kestvus ja armatuuri korrosioonikaitse tagatakse keskkonnaklassile vastava betooni tugevusklassi ja betoonkaitsekihiga.

Betoonimassi maksimaalne vesi-tsemendisuhe, minimaalne tsemendisaldus ja ohusaldusprotsent määratakse tarindi keskkonna ja külmakindluse klassist lähtuvalt.

Betooni plastsus ja tihendamismeetod tuleb valida nii, et betooni tihedus ja kvaliteedinõuded oleksid taidetud kogu mahus ühtlaselt ning betoon oleks võimalikult vahe mahus kahanev.

Kohtades, kus betoonimassi tihendamine on raskendatud (tarindi mõõtmed ja sarruse tihedus või suur hulk) on otstarbekas kasutada isetihenduvaid betoonisegusid.

Kontroll betooni omaduste üle peab vastama kehtivatele nõuetele. Vajalikud testid ja uuringud kasutatud betooni märgi ja tugevuse hindamiseks tuleb teha vastavalt normidele EVS-EN 12350-1:2009, EVS-EN 12390-3:2009 ning EVS-EN 12504-1:2009.

Värsket betoonisegu tuleb hoida leondumise ja läbikülmumise eest. Külma ilmaga tuleb betoonis kasutatav täiteaine ja vesi soojendada temperatuurini, mis tagab kasutatava betoonimassi temperatuuri vähemalt +5°C. Paigaldatud betoonisegu soojendamist jätkatakse senikaua, kuni betoonimass saavutab projektijärgse tugevuse, mis on vajalik lahtirakestamiseks. Lahtirakestatud ja eelnevalt soojendatud konstruktsiooni koormamisel tuleb arvestada betooni tugevuse kasvu aeglustumisega külmas keskkonnas.

Betoonkonstruktsioonidele rakendatav hooldusklass on 4. hooldusklass (EVS-EN 13670:2010).

Betoonkonstruktsioonide külgpindade lahtirakestamist võib valdavalt alustada, kui betoon on saavutanud kuubikulise survetugevuse vähemalt  $f_{CKcub}=6$  MPa või 30% projektsest tugevusest ja koormata omakaaluga alates 70% projektsest tugevusest (kui joonisel ei ole öeldud teisiti).

Tarindite purunemise või lubamatute jäävdeformatsioonide vältimiseks nähakse ette vajalik ajutine toetus.

Järelhooldust tuleb alustada vahetult pärast betoneerimist, järelhoolduse kestvus täpsustatakse sõltuvalt keskkonna tingimustest ja betooni kivilinemise kiirusest.

Märga hooldust võib kasutada vaid eeldusel, et hooldus tagatakse kogu pinna ulatuses, pidevalt ja ilma katkestusteta kogu hooldeaja vältel. Niisutamiseks kasutatava vee temperatuur peab olema sama, mis tarduval betoonil.

#### 4.2.1 MATERJALID

- Sarrusteras peab vastama ehitustööde projekti nõuetele. Omadusi tuleb katsetada ja dokumenteerida vastavalt standardile EN 10080. Samad nõuded rakenduvad ka sarrusena kasutatavale roostevabale terasele, kui ehitustööde projektis ei ole öeldud teisiti.
- Iga toode peab olema selgesti tuvastatav.
- Tuleb kasutada ehitustoode projektis kindlaksmääratud ankurdusseadmeid ja jätkudetaile.
- Sarruse pinnal ei tohi olla lahtist roostet ega kahjulikke aineid, mis võiksid kahjustada terast, betooni või nendevahelist naket. Kerge pinnarooste on vastuvõetav.
- Galvaanitud sarruse kasutamisel peab tsingitud pinnakatte passiivsus olema piisav, et vältida tsemendiga reageerimist. Vastasel korral tuleb betooni valmistamisel kasutada tsementi, millel ei ole kahjulikku mõju betooni ja galvaanitud sarruse vahelisele nakkele.
- Sarrusena võib kasutada ka terasest erinevaid materjale, nagu komposiitsüsinik-, klaas- või aramiidkiudu, kuid nende sobivus peab olema toetatud ja vastama ehitustoode projektis antud nõuetele.
- Sarrusele määratletud kaitsekihi tagamiseks tuleb kasutada sobivaid tugesid ja vahetükke. Tsemendipõhised vahetükid peaksid olema vähemalt sama tugevad ja tagama vähemalt samaväärse sarruse korrosioonikaitse kui konstruktsiooni valamisel kasutatud betoon.

#### 4.2.2 SARRUSE PAINUTAMINE, LÕIKAMINE, TRANSPORT JA LADUSTAMINE

- Sarrust tuleb lõigata ja painutada vastavalt ehitustööde projektile: painutatud varrastel ei tohi olla pragusid ega teisi kahjustusi. Seejuures rakenduvad järgmised nõuded:
  - a) painutamine peab toimuma ühe tööoperatsioonina. Automaatse painutusmasina kasutamisel võib painutamine toimuda pidevalt või astmeliselt;
  - b) madalamal temperatuuril kuni miinus 5 °C võib terast painutada ainult siis, kui see on ehitustoode projektis ette nähtud ja painutamisel peetakse kinni täiendavatest ettevaatusabinõudest;
  - c) varraste kuumpainutus on lubatud ainult siis, kui see on ehitustoode projektis ette nähtud.
- Varraste painutamisel kasutatava painutusspindli läbimõõt peab vastama ehitustööde projektile.
- Keevissarruse ja -võrkude keevitamisjärgsel painutamisel peab kasutatava painutusspindli läbimõõt vastama ehitustoode projektile.

Telija: Doomino Arhitektid OÜ

Töö nr. 25243

Ehituskonstruksioonid. Põhiprojekt. 05.2025

- Sarrusterasest vardaid, keevisvõrke ja karkasse ei tohi transpordil, ladustamisel (pinnasest eemal), käitlemisel ja paigaldamisel vigastada.

- Painutatud varraste sirgestamine on lubatud, kui see on ehitustööde projektis ette nähtud ja kui:

a) esmasel painutamisel kasutatud painutusspindli läbimõõt on vähemalt kaks korda suurem kui antud terase puhul lubatav spindli minimaalne läbimõõt, kui just väiksema läbimõõduga spindel ei ole standardi EN 10080 kohase tagasipaindekatses põhjal dokumenteeritud;

b) väiksema läbimõõduga spindel on standardi EN 10080 tagasipaindekatses põhjal dokumenteeritud, peaks tegelikult kasutatava spindli läbimõõdust olema tagasipaindekatsel kasutatud spindli läbimõõdust vähemalt 1,3 korda suurem;

c) kasutatakse kohtpingete tekkimist piiravat eriseadet;

d) kasutatakse sirgestamiskorda;

e) kontrollitakse, et sirgestatud varrastel ei oleks pragusid ega teisi kahjustusi.

Vihti keritud sarrust võib kasutada ainult siis, kui on olemas sirgestamiseks sobivad seadmed ja kasutatav menetlus vastab valmistaja juhiste. Lahtikeritud ja sirgestatud vardad peavad standardi EN 10080 kohasel katsetamisel vastama asjakohastes standardites sarrusele esitatavatele nõuetele.

#### 4.2.3 KEEVITAMINE

-Kui ehitustööde projektis ei ole sätestatud teisiti, on standardis EN 10080 keevitatavaks liigitatud sarrusterase keevitamine lubatud.

- Kui ehitustööde projektis ei ole sätestatud teisiti, peab kandvate keevisliidete sarrusterase keevitus, nii omavahel kui ka konstruktsiooniterasega, vastama ehitustööde projektile ja standardile EN ISO 17660-1.

- Kui ehitustööde projektis ei ole sätestatud teisiti, on mittekandvates keevisliidetes standardile EN ISO 17660-2 vastav punktkeevitus lubatud.

#### 4.2.4 JÄTKUD

- Sarrus tuleb paigaldada vastavalt ehitustööde projektile, mis peab sisaldama üksikasjalikke andmeid kaitsekihi, asetuse, jätkude, ülekatete, ülekatete pikkuse ja varraste paigutuse kohta.

- Seal, kus see on ehitustööde projektis lubatud, võib sarruse paigaldada jooksvates meetrites. Sel juhul peavad jätkud olema õigesti jaotatud, samas lõikes võib jätkata maksimaalselt 25%

Telija: Doomino Arhitektid OÜ

Töö nr. 25243

Ehituskonstruksioonid. Põhiprojekt. 05.2025

varrastest ja järgnevate jätkude vahekaugus pikisuunas ei tohiks olla väiksem kui ülekatte pikkus.

Ülekatte minimaalne pikkus peab olema sedastatud.

- Sarrus tuleb kinnitada ja kaitsta nii, et sarruse lõppasend jääks standardis antud tolerantside piiresse. Sarruse paigaldamisel võib kasutada sidumistraati või punktkeevitust. Kui pole teisiti määratletud, peaksid ülekattega vardad olema omavahel kontaktis ning talades ja postides kokku seotud.

- Määratletav kaitsekihi paksus esitatakse nimiväärtusena  $c_{nom}$  ja see kehtib mis tahes sarruse, sealhulgas ka võimaliku montaažisarruse pinna kohta.

#### 4.3 TOESTIK JA RAKETIS

Raketis ja selle tugikonstruktsioon tuleb teha korduvalt betoneerimist taluvast (kujupüsivast) materjalist, mis tagab konstruktsioonile esitatavate tolerantsi, pinnasileduse ja tugevusnõuete täitmise. Raketis peab olema tihe, liitekohtades ei tohi olla pinnakõrguse erinevusi.

Lahtirakestamise hõlbustamiseks kasutatav raketisemääre ei tohi baseeruda mineraalõlidel.

Vahtpolüstürooli soojustuskihile või muule pehmele konstruktsioonipinnale tehtavad raketised peavad olema sellised, et ei vigastaks ega kahjustaks soojaisolatsiooni.

## 5 TERASKONSTRUKTSIOONID

### 5.1 ÜLDIST

Antud seletuskirja osa on koostatud terasest konstruktsioonide ja ehitise osade valmistamis- ning kvaliteedinõuete selgitamiseks, mis projekteeritakse ja valmistatakse lähtuvalt konstruktsioonijoonistest.

Teraskonstruktsioonide ehitamisel (sealhulgas elementide loikamine, painutamine, töötlemine, koostamine ja keevitamine) jälgida standardis EVS-EN 1090-2:2008+A1:2011 esitatud nõudeid ja tolerantside väärtuseid.

Tarindid projekteeritakse, valmistatakse ja paigaldatakse kehtivate või seletuskirjas mainitud määruste, normide ning hea ehitustava kohaselt, järgides vastavate ametiisikute ja projekteerija nõudeid.

Teraselementide gabariidi-ja detailijoonised (koos seletuskirja üldnõuetega) on aluseks vajadusel nende tootejooniste koostamiseks.

Teraskonstruktsioonide kooste- ja paigaldustöödel tuleb järgida Ehitustoode üldiseid kvaliteedinõudeid TarindiRYL2010.

### 5.2 KESKKONNATINGIMUSED JA MATERJALID

Kõik ilmastiku käes olevad konstruktsioonid kuuluvad *kõrgesse* keskkonna saasteklassi C3 ( H) kauakestev (standard *ISO/FDIS 12944-2*); kütmata sisekeskkonnas olevad terastarindid vastavalt Kasutatavate teraselementide ja -toorikute materjalid on järgmised:

- toruprofiilid ja kinnituslehed min S355;
- valtsprofiilid S355, kui joonistel ei ole teisiti näidatud;
- sõlmlehtede terase klass vastav põhimaterjalile.

Välispiirete soojustuskihis paiknevad või seda läbivad terasprofiilid ja elemendid ning nende kinnitid peavad olema kuum tsingitud. Kõik teraselemendid peavad olema suletud.

### 5.3 TOLERANTSID

Teraskonstruktsioonide tolerantside määramisel juhindutakse normidest:

EVS-EN 1090-1:2009 + A1:2011 „Teras- ja alumiiniumkonstruktsioonide valmistamine. Osa 1: Kandeelementide vastavushindamine“,

Telija: Doomino Arhitektid OÜ

Töö nr. 25243

Ehituskonstruksioonid. Põhiprojekt. 05.2025

EVS-EN 1090-2:2008 + A1:2011 "Teras- ja alumiiniumkonstruktsioonide valmistamine. Osa 2:

Tehnilised nõuded teraskonstruktsioonidele".

Nimetatud tolerantsid on kasutamiseks kõigi terastarindite valmistamisel v.a. juhtudel, kui joonistel näidatakse teisiti.

#### 5.4 KEEVISLIITED

Ehitusplatsil tehtavate keevisliidete juures tuleb järgida Soome *ehitusseadustiku osa B7* p. 9.4 ja standardi SFS 3200 p. 4.34 ja 4.4 nõudeid. Keevisliited peavad vastama vähemalt klassile WC standardi SFS 2379 järgi. Keevitustööde tegijalt eeldatakse standarditele vastavat pädevust (nelikanttorudest konstruktsioonide koostajal standardis EN-287-1 kirjeldatud pädevus); tingimused keevitustööde tegemisel ehitusplatsil peavad olema sellised, et oleks täidetavad kõik etteantud tugevus- ja kvaliteeditingimused. Keevitööd tehakse sellises järjekorras, et oleks minimeeritud keevitamisel tekkivate pingete ja kujumuutuste negatiivne mõju. Keevitatavad elemendid tuleb soojendada temperatuurini ca +40°C vähemalt 75mm ulatuses ühenduskohast juhul, kui elemendi pind on niiske või konstruktsiooni temperatuur on alla +5°C. Keeviselektroodide mark peab vastama liidetavate elementide terase margile. Keevisühendused puhastatakse šlakist ja krunditakse või kaevatakse keskkonnaklassile vastava tsinkprotektoriga.

#### 5.5 POLTUHENDUSED

Ehitusplatsil tehtavate poltliidete juures tuleb järgida Soome *ehitusseadustiku osa B7* p. 9.3 ja standardi SFS 3200 p. 4.3 nõudeid ja EVS-EN 15048-1:2007 Mitte- eelkoormatud ehituslikud kinnitusmehhanismid. osa 1: Üldnõuded.

Kruvid, mutrid ja seibid peavad vastama standardite SFS 2042, SFS 2043, SFS 2777, SFS 2772, SFS 4777, SFS 4778 või SFS-/SO 898/2 nõuetele.

Väliskeskkonnas (C3) paiknevad poltliited tehakse kuumtsingitud või eriterasest poltidega, mis peavad vastama standardile SFS 4449.

Siseruumides, kus ei ole korrosiooniohtu, võib kasutada elektriliselt tsingitudpolte, kruvisid (elektritsinkimine vastavalt standardile SFS 4405).

Seibide materjal peab olema selline, et liitekohas ei tekiks korrosiooniohtu. Seibide mõõtmed ja tugevus peavad vastama Soome *ehitusseadustiku osa 67* nõuetele.

Lisaks tuleb jälgida, et:

- mutrite all tuleb alati kasutada seibe,

- poldi pea peab paiknema õhema ühendatava elemendi pool,
- poldi pea alla peab olema seib, kui polti pingutatakse pea poolt või poldi peapoolne ava on ovaalne,
- kui liitekohas on rohkem kui kaks polti, tuleb neid pingutada „risti“ ning peale viimase paari pingutamist kontrollida kõikide liites olevate poltide pingutust, tuleb veenduda, et
- liitekoht oleks ühtlaselt kokku surutud; kui liitel pole piisavat tihedust, tuleb ühendust korrigeerida.

## 5.6 KORROSIONIKAITSE JA VIIMISTLUS

Elementide ja konstruktsioonide korrosioonikaitse ning viimistlus tehakse vastavalt nende kuulumisele tähistatud keskkonna saasteklassi. Ehitusplatsile toodavad teraselemendid peavad olema krunditud (tehase alusvärv ca 15µm kihina).

Pärast elementide ühendamist ja vajalike keevisliidete tegemist ehitusplatsil pinnad puhastatakse roostest, õlist, rasvast ja ebatasasusest.

**Ehitusplatsil tehtavatel värvimistöodel peab õhu suhteline niiskus alla 80% ning temperatuur min +5°C** (kuid vähemalt 3°C kastepunktist ülalpool). Värvimistemperatuuri tuleb täpsustada lähtuvalt kasutava värvi valmistaja juhendist.

Näitena esitatud värvimissüsteemid:

Keskkonnaklassi C1 kuuluvate teraselementidele käsitusvajadus:

- puhastusaste (aluspinna ettevalmistus) Sa 2 Vz (standard ISO/FDIS 12944-2);
- alus(krunt-)värv EP 1 ...2 kihti, koguspaksusega min 80 µm (standard ISO/FDIS 12944-5);
- kättevärv EP, PUR 1 ...2 kihti, koguspaksusega min 120 µm (standard ISO/FDIS 12944-5);

Keskkonnaklassi C2 kuuluvate teraselementide käsitus vajadus:

- puhastusaste (aluspinna ettevalmistus) Sa 2 14 standard ISO/FDIS 12944-2);
- alus (krunt-)värv EP 1 ...2 kihti, kogupaksusega min80 µm (standard ISO/FDIS 12944-5);
- kättevärv EP 2..3 kihti, kogupaksusega min 120 µm (standard ISO/FDIS 12944-5).

## 5.7 MATERJALID

### 5.7.1 EHITUSPUIT

Kasutatav ehituspuit peab vastama peatüki alguses esitatud standardite nõuetele. Puitu võib asendada teiste samaväärsete või kõrgema kvaliteedinõuetega puidu vastu standardite järgi. Puiduga peab kaasnema materjali tõendav standardikohane sertifikaat.

### 5.7.2 POLDID, NAELAD, NAELPLAADID

Liides kasutatakse tavalisest ehitusterasest ühendusdetalle ja polte joonistel määratud tugevusklassiga, mille korrosioonikaitse nõuded peavad vastama normile EN 10147. Kasutatavate ogaplaatide tugevus/kandevõime omadused peavad olema esitatud EVS-EN 1075 nõuete kohaselt. Kõik terasest ehitusdetailid on kuumtsingitud. Tsingikihi minimaalne paksus on 126 µm.

## 5.8 TOODETE VALMISTAMINE

### 5.8.1 ÜLDIST

Puitkonstruktsioonide kasutusklass: 3. klass.

Kõik antud mõõtmed on teoreetilised. Valmistamisel tuleb arvestada vajalikke paigaldustolerantse ja kasutatava puidu niiskusesisaldust Samuti tuleb arvestada konkreetsete ehitustingimustega. Fassaadil kasutatav puit peab olema hõõveldatud ja immutatud.

### 5.8.2 LIITED

Koostetööd tuleb teha vastavuses üldtunnustatud hea töö tavadele.

Polt- ja naelplaat-liidete tegemisel tuleb järgida valmistajatehase sisenorme ja kasutatavate liiteelementide valmistaja juhiseid.

Liited peavad taluma projektikohaseid koormusi ja nende kombinatsioone.

Kõik valmistooted tuleb varustada kokkulepitud markeeringuga. Markeering kantakse tootele kinnitatud metall-lehele või tembeldatakse nähtavas kohas.

### 5.8.3 PINNATÖÖTLUS

Puittoodete pinnad peavad olema töödeldud vastavalt keskkonnaklassile, vajadusel tulekaitseenõuetele ning täiendavalt lähtuvalt arhitektuuri ja/või sisekujunduse nõuetest värvitud.

Telija: Doomino Arhitektid OÜ

Töö nr. 25243

Ehituskonstruksioonid. Põhiprojekt. 05.2025

## 5.9 TRANSPORT, LADUSTAMINE JA PAIGALDUS

### 5.9.1 TRANSPORT JA LADUSTAMINE

Puitkonstruktsioone tuleb transportida selliselt, et ei tekkiks jäävaid deformatsioone ega vigastusi.

Konstruktsioone tuleb hoida nii puhtana kui võimalik ja kaitsta niiskumise eest.

Kui konstruktsioonid on varustatud paigaldamiseks vajalike poltidega, tuleb nende keermestatud osi kaitsta mehaaniliste vigastuste eest.

### 5.9.2 PAIGALDAMINE

Paigaldamisaegne konstruktsiooniosade stabiilsus peab olema tagatud

Vajadusel tuleb kasutada ajutisi tugistusi ja kinnitusi.

Kinnitused ja ühendused peavad olema lõplikud - projektikohased -, terasosad katta vajadusel korrosioonikaitse värvi vms.

Konstruktsioone võib püstitamisel deformeerida, kui see on hädavajalik ja ei tekita tarindis lubamatuid pingeid.

Valmis konstruktsioonid kaitsta ilmastikumõjude eest.

### 5.9.3 KONTROLL EHITUSPLATSIL

Valmistarindite paiknemise, horisontaalsuse/vertikaalsuse kohta koostatakse mõõtmisakt.

Tellija nõudmisel tuleb toodete valmistajal esitada täiendavalt:

- kasutatud materjalide sertifikaadid;
- akti katsetestide tulemuste kohta;
- ülesmõõtmis(teostus) joonised.