

PROJEKTEERIJA:

**INSENERIBÜROO EKOTEH OÜ**

MTR reg. nr: EEP000974

Reg. nr. 11337116

Mustamäe tee 55, Tallinn, HM, 10412, [info@ekoteh.ee](mailto:info@ekoteh.ee)

Esindaja: Vitali Rešetnjak



Töö nr. / Töö tähis:

**2503-11 / 3528TSS4**

PEAPROJEKTEERIJA:

**GRK Eesti AS**

reg nr: 12579850

Aadress: Riia 142, Tartu 50411

TELLIJA:

**Eesti Raudtee AS**

Kontaktandmed:

Harju maakond, Tallinn 15073, Telliskivi 60/2

**Tapa-Narva raudtee elektrifitseerimine ja  
kontaktvõrgusüsteemi käitlemine.**

**TSS4 Oru veoalajaama projekteerimine**

**Aadress: Ida-Viru maakond, Jõhvi vald, Linna küla, Kohtla metskond 166**

Stadium:

**TÖÖPROJEKT**

Projektiosa:

**04- KONSTRUKTIIVNE OSA (VUNDAMENDID)**

**VASTUTAV SPETSIALIST: VITALI REŠETNJAK (Diplomeeritud ehitusinsener, tase 7)  
/allkirjastatud digitaalselt/**

Tallinn-25.08.2025 /v.01

Töö nr / töö tähis: 2503-11 / 3528TSS4

Projekti nimetus: Tapa-Narva raudtee

elektrifitseerimine ja kontaktvõrgusüsteemi käitlemine

Objekt: TSS4 Oru veolajaama projekteerimine.

Seletuskiri: KONSTRUKTSIOONID

Aadress: Ida-Viru maakond, Jõhvi vald, Linna küla, Kohtla metskond 166



## SISUKORD

|  |    |
|--|----|
| SISUKORD .....   | 2  |
| 1. konstruktiivne osa ja tarindid .....  | 4  |
| 1.1. ÜLDANDMED .....   | 4  |
| 1.1.1. Projekteerimistöö piiritus .....  | 4  |
| 1.1.2. Alusdokumendid .....  | 4  |
| 1.1.2.1. Lähteandmed .....   | 4  |
| 1.1.2.2. Ehitusuuringud .....  | 4  |
| 1.1.2.3. Normdokumendid .....  | 4  |
| 1.2. TEHNILISED PÕHINÕUDED HOONE KANDEKONSTRUKTSIOONIDELE .....                              | 5  |
| 1.2.1. Projekteeritud kasutusiga .....   | 5  |
| 1.2.2. Tagajärgede- ja töökindlusklass .....   | 5  |
| 1.2.3. Teostusklass ja järelevalvetase .....   | 5  |
| 1.2.4. Koormused .....   | 5  |
| 1.2.4.1. Kasuskoormused, tehnoloogilised ja seadmete koormused .....                         | 5  |
| 1.2.4.2. Lumekoormus .....   | 5  |
| 1.2.4.3. Tuulekoormus .....  | 5  |
| 1.2.4.4. Omakaalukoormus .....   | 5  |
| 1.2.5. Kandekonstruksioonide tolerantsi- ja kvaliteediklassid .....                          | 6  |
| 1.2.5.1. Pinnase- ja vundamenditööd .....  | 6  |
| 1.2.5.2. Betoonkonstruktsioonid .....  | 6  |
| 1.2.6. Konstruktsioonide keskkonnaklassid .....  | 7  |
| 1.3. HOONE KANDESKELETT .....  | 7  |
| 1.4. MAA-ALUSED KONSTRUKTSIOONID .....   | 7  |
| 1.4.1. Ehitusgeoloogilised tingimused, pinnase omadused .....                                | 7  |
| 1.4.2. Pinnasevesi .....   | 8  |
| 1.4.3. Seadmetehoone vundament .....   | 8  |
| 1.4.4. Seadmetehoone põrand .....  | 8  |
| 1.4.5. Aia ja tiibväravate vundamendid .....   | 8  |
| 1.4.6. Vertikaalsed ja horisontaalsed kandekonstruksioonid ja põhilised piirdetarindid ..... | 8  |
| 1.4.7. Erimeetmed .....  | 8  |
| 1.4.8. Lisauuringute vajadus .....   | 8  |
| 1.5. LISAD .....   | 8  |
| 1.5.1. Raudbetoonkonstruktsioonid .....  | 8  |
| 1.5.1.1. Üldist .....  | 8  |
| 1.5.1.2. Betoonarandite keskkonnatingimused .....  | 9  |
| 1.5.1.3. Tolerantsid .....   | 9  |
| 1.5.1.4. Betoonipinnad .....   | 9  |
| 1.5.1.5. Töövuugid .....   | 10 |
| 1.5.1.6. Nõuded materjalidele .....  | 10 |
| 1.5.1.7. Sarrus .....  | 10 |
| 1.5.1.8. Raketis .....   | 11 |
| 1.5.1.9. Tehnoloogilised nõuded sarruse painutamiseks .....                                  | 12 |

25.08.2024

2 / 12

Dokumendi nr: 3528TSS4\_EP\_EK-3-01\_v01\_EKseletuskiri\_2025-08-25.docx

Inseneribüroo EKOTEH OÜ

Mustamäe tee 55, Tallinn 10621

Reg nr.11337116

tel. +372 56 567 646

fax. +372 6 662 2407

E-mail: info@ekoteh.ee

KMKN EE101115784

MTR EP000974

Töö nr / töö tähis: 2503-11 / 3528TSS4

Projekti nimetus: Tapa-Narva raudtee

elektrifitseerimine ja kontaktvõrgusüsteemi käitlemine

Objekt: TSS4 Oru veoalajaama projekteerimine.

Seletuskiri: KONSTRUKTSIOONID

Aadress: Ida-Viru maakond, Jõhvi vald, Linna küla, Kohtla metskond 166



|           |  |    |
|-----------|--|----|
| 1.5.1.10. | Betoneerimise järeltööd.....             | 12 |
| 1.6.      | KANDEVKONSTRUKTSIOONIDE TULEPÜSIVUS..... | 12 |

25.08.2024

3 / 12

Dokumendi nr: 3528TSS4\_EP\_EK-3-01\_v01\_EKseletuskiri\_2025-08-25.docx

Inseneribüroo EKOTEH OÜ

Mustamäe tee 55, Tallinn 10621

Reg nr.11337116

tel. +372 56 567 646

fax. +372 6 662 2407

E-mail: info@ekoteh.ee

KMKN EE101115784

MTR EP000974

Töö nr / töö tähis: 2503-11 / 3528TSS4

Projekti nimetus: Tapa-Narva raudtee

elektrifitseerimine ja kontaktvõrgusüsteemi käitlemine

Objekt: TSS4 Oru veoalajaama projekteerimine.

Seletuskiri: KONSTRUKTSIOONID

Aadress: Ida-Viru maakond, Jõhvi vald, Linna küla, Kohtla metskond 166



## 1. KONSTRUKTIIVNE OSA JA TARINDID

### 1.1. ÜLDANDMED

#### 1.1.1. Projekteerimistöö piiritus

Käesoleva projekti mahtu kuuluvad teenindushoone, trnasformaatorite ja väravate vundamendi projekti koostamine aadressil Ida-Viru maakond, Lüganuse vald, Püssi linn, Püssi raudteejaam tööprojekti mahus.

#### 1.1.2. Alusdokumendid

##### 1.1.2.1. Lähteandmed

Lähteülesanne projekti koostamiseks on arhitektuurne eelprojekt (Kollane tuba OÜ, töö nr. 3301) ja teraskonstruksioonide põhiprojekt (VT Moodul OÜ, töö nr. 24092K).

##### 1.1.2.2. Ehitusuuringud

Ehitusgeoloogilised uuringud tehti mais 2023. aastal Tapa-Narva vahelisel raudteelõigul. Pinnaseuuringud teostas OÜ Reaalprojekt (Eesti Raudtee infrastruktuuri elektrifitseerimine. OSA 3. Tapa-Narva EHITUSGEOLOOGILINE UURING töö nr. GL22021-III).

##### 1.1.2.3. Normdokumendid

Ehituskonstruksioonide projekteerimisel lähtutakse alljärgnevatest seadustest ja normdokumentidest:

- Ehitusseadustik 01.04.2022:

EVS 932:2017 Ehitusprojekt

- Koormused:

EVS-EN 1990:2010 Ehituskonstruksioonide projekteerimise alused;

EVS-EN 1991-1-1:2009 Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-1. Üldkoormused. Mahukaalud, omakaalud, hoonete kasuskoormused.

EVS-EN 1991-1-2:2012 Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-2. Üldkoormused. Tulekahjukoormus.

EVS-EN 1991-1-3:2016 Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-3. Üldkoormused. Lumekoormus.

EVS-EN 1991-1-4:2010 Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-4. Üldkoormused. Tuulekoormus.

EVS-EN 1991-1-5:2005 Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-5. Üldkoormused. Temperatuurikoormus.

EVS-EN 1991-1-6:2005 Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-6. Üldkoormused. Ehitusaegsed koormused.

- Konstruksioonid:

EVS-EN 1997-1:2014 Geotehniline projekteerimine. Osa 1: Üldreeskirjad.

EVS-EN 1992-1-1:2015 Raudbetoonkonstruksioonide projekteerimine. Osa 1-1: Üldreeglid ja reeglid hoonete projekteerimiseks.

EVS-EN 1992-1-2:2019 Betoonkonstruksioonide projekteerimine. Osa 1-2: Üldreeglid. Tulepüsivus.

- Juhised:

EVS 840:2017 „Juhised radoonikaitse meetmete kasutamiseks uutes ja olemasolevates hoonetes”

EVS/TS-1 eelnõu (2022-01-02) „Kiilvaivundamentide projekteerimise alused”

- Projekteerimisalal, kus Eesti projekteerimisnormid on mittetäielikud või puuduvad, on kasutatud kehtivad Soome norme:

BY 39 Paikallavalettujen betonirakenteiden toleranssit

BY 40 Betonirakenteiden pinnat

25.08.2024

4 / 12

Dokumendi nr: 3528TSS4\_EP\_EK-3-01\_v01\_EKseletuskiri\_2025-08-25.docx

Inseneribüroo EKOTEH OÜ

Mustamäe tee 55, Tallinn 10621

Reg nr.11337116

tel. +372 56 567 646

fax. +372 6 662 2407

E-mail: info@ekoteh.ee

KMKN EE101115784

MTR EP000974

Töö nr / töö tähis: 2503-11 / 3528TSS4

Projekti nimetus: Tapa-Narva raudtee

elektrifitseerimine ja kontaktvõrgusüsteemi käitlemine

Objekt: TSS4 Oru veolajaama projekteerimine.

Seletuskiri: KONSTRUKTSIOONID

Aadress: Ida-Viru maakond, Jõhvi vald, Linna küla, Kohtla metskond 166



## 1.2. TEHNILISED PÕHINÕUDED HOONE KANDEKONSTRUKTSIOONIDELE

### 1.2.1. Projekteeritud kasutusega

Hoone kasutusega on 50 aastat. Ehitise kavandatava tööea tagamise eeldusteks on:

- Projektijärgselt teostatud ehitustööd, kasutades selleks ettenähtud kvaliteediga tooteid ja töö teostamise nõudeid
- Ehituse nõuetekohane kontrollimine ja dokumenteerimine.
- Ehitise tarindite sihipärane kasutamine ja nõuetekohane hooldus, sh. toodete valmistajate juhiste järgimine.

### 1.2.2. Tagajärgede- ja töökindlusklass

Standardi EVS-EN 1990:2002 kohaselt on töökindluse eristamise eesmärgil tootmishoone kandekonstruktsioonid määratletud tagajärgede klassi CC2 (kirjeldus: keskmised tagajärjed inimelukaotuse suhtes või majanduslikud, sotsiaalsed või keskkonna kahjud on arvestatavad).

Standardi EVS-EN 1990:2002 kohaselt on tagajärgede klassi CC2 korral töökindlusklassiks RC2.

### 1.2.3. Teostusklass ja järelevalvetase

Standardi EVS-EN 1990:2002 kohaselt rakendatakse antud hoone puhul toodetele teostusklass EXC2.

Standardi EVS-EN 1990:2002 kohaselt rakendatakse antud hoone puhul tavaline projekteerimise järelevalve tase DSL1. Ehitusaegse järelevalve puhul rakendatakse järelevalve tase IL2.

### 1.2.4. Koormused

#### 1.2.4.1. Kasuskoormused, tehnoloogilised ja seadmete koormused

Vastavalt standardile EVS-EN 1991-1-1:2002 liigitatakse projekteeritav hoone järgmistele kasutusklassidele:

- klass B –  $q_k=3,0$  kN/m<sup>2</sup>,  $Q_k=2,0$  kN (teenindusruumid);
- klass B –  $q_k=1,0$  kN/m (rinnatisele ja barjäärile kuni 1,2 m kõrguseni);

Koormuse osavarutegur kandepiiriseisundis  $\gamma_0=1,5$  ja kasutuspiiriseisundis  $\gamma_0=1,0$ .

#### 1.2.4.2. Lumekoormus

Normatiivne lumekoormus maapinnal  $s_k=1,5$  kN/m<sup>2</sup>. Katuse lumekoormuse kujutegur  $\mu_1=0,8$  (katusekalle 15°). Lumekoormused ja lumekotid arvutatakse vastavalt standardile EVS-EN 1991-1-4:2006. Katuse takistusele, mille kõrgus alla 0,6m lumikotid ei rakenda. Koormuse osavarutegur kandepiiriseisundis  $\gamma_0=1,5$  ja kasutuspiiriseisundis  $\gamma_0=1,0$ .

#### 1.2.4.3. Tuulekoormus

Tuule põhiline baaskiiruse väärtus hoonele on  $v_b=21,0$  m/s ja keskmine tuule baaskiirusrõhk hoonele  $q_b=0,552$  kN/m<sup>2</sup>. Maastikutüüp – II. Tuule põhiline baaskiiruse väärtus raadioside mastile on  $v_b=21,0$  m/s ja keskmine tuule baaskiirusrõhk hoonele  $q_b=0,915$  kN/m<sup>2</sup>. Maastikutüüp – I. Masti täitetegur  $\varphi=0,3$ .

Välis- ja siseõhutegurid vastavalt standardile EVS-EN 1991-1-4:2007. Koormuse osavarutegur kandepiiriseisundis on  $\gamma_0=1,5$  ja kasutuspiiriseisundis  $\gamma_0=1,0$ .

#### 1.2.4.4. Omakaalukoormus

Omakaalukoormused on leitud vastavalt projekteeritud konstruktsioonidele ning tehniliste seadmete kaaludele.

25.08.2024

5 / 12

Dokumendi nr: 3528TSS4\_EP\_EK-3-01\_v01\_EKseletuskiri\_2025-08-25.docx

Inseneribüroo EKOTEH OÜ

Mustamäe tee 55, Tallinn 10621

Reg nr.11337116

tel. +372 56 567 646

fax. +372 6 662 2407

E-mail: info@ekoteh.ee

KMKN EE101115784

MTR EP000974

Töö nr / töö tähis: 2503-11 / 3528TSS4

Projekti nimetus: Tapa-Narva raudtee

elektrifitseerimine ja kontaktvõrgusüsteemi käitlemine

Objekt: TSS4 Oru veolajaama projekteerimine.

Seletuskiri: KONSTRUKTSIOONID

Aadress: Ida-Viru maakond, Jõhvi vald, Linna küla, Kohtla metskond 166



Omakaalukoormuse osavarutegur kandepiirseisundis on  $\gamma_6=1,2$  ning kasutuspiirseisundis  $\gamma_6=1,0$ .

### 1.2.5. Kandekonstruksioonide tolerantsi- ja kvaliteediklassid

Tolerantside arväärtused lähtuvad BY39 (*Paikallavalettujen betonirakenteiden toleranssit*) ja BY40 (*Betonipinnat*) nõuetest; antud on normaaltäpsesse (N) klassi või klassi 2 kuuluvate konstruksioonide tolerantsid. Osaliselt on mõõtmehälbeid korrigeeritud vastavalt hoone ja konstruksioonide eripärale.

Esitatud tolerantsid kasutada kõigi raudbetoonarindide valmistamisel v.a. juhtudel, kui joonisel on näidatud teisiti.

#### 1.2.5.1. Pinnase- ja vundamenditööd

Tagasitõttetööd tehakse projekti realiseerimiseks vajaminevas mahus. Tagasitõttmine tehakse kihtidena 20cm optimaalse niiskusega osakeste läbimõõdunõuete kohastest materjalidest.

Taastamiskihide paksus ja tihenduskordade arv valitakse selline, et saavutatakse soovitud tihedus ja kandvus.

Eri taastõttmiskohtade tihendamise- ja kandenõuded on järgmised:

- Vundamendi alus  $D>95\%$ ,  $E1>70\text{MN/m}^2$ ,  $E2/E1 \geq 2,2$
- Põrandate alus  $D>90\%$ ,  $E1>120\text{MN/m}^2$ ,  $E2/E1 \geq 2,0$
- Filterkiht  $D>90\%$ ,  $E2>50\text{MN/m}^2$ ,  $E2/E1 \geq 2,2$
- Jagav kiht  $D>92\%$ ,  $E1>87\text{MN/m}^2$ ,  $E2/E1 \geq 2,2$
- Kande kiht  $D>92\%$ ,  $E1>122\text{MN/m}^2$ ,  $E2/E1 \geq 2,2$

Tihendamise käigus ei tohi rikkuda teiste kihtide kandevõimet. Talvistes tingimustes tehtavatel töödel tuleb jälgida vastavasisulisi juhendeid. Põrandate alused killustiku kihid näidatakse tööjoonistel. Tihendamine teha nõutud tiheduseni.

Aluse pind tasandatakse selliselt, et pinnasele toetuva põranda alla ei jää vett koguvaid lohke.

Geomeetrilised tolerantsid vastavalt standardi EVS-ENV 13670:2010 lisale F.

#### VUNDAMENDID:

- |  |         |
|--|---------|
| - põhimõõttmed (LxB, va. soklipoolne serv) | ± 30 mm |
| - vundamendi ülapinna kõrgus               | ± 20mm  |
| - külghälve                                | ± 30 mm |

#### PÕRANDAD:

- |                         |        |
|-------------------------|--------|
| - kõverus maksimaalselt | ± 2 mm |
|-------------------------|--------|
- 2m kohta

### 1.2.5.2. Betoonstruktsioonid

Tolerantside arväärtused vastavalt standardile EVS-ENV 13670:2010. Antud hoone kuulub 2. järelevalveklassi ja talle tuleb kohaldada 2. tolerantsiklassi nõuded.

Betoonipindade viimistluse kvaliteediklass on Soome Betooniühingu väljaannet BY 40 klass A.

Hoone arindid kuuluvad valdavalt *normaaltäpsesse* (N) klassi (2. konstruksiooniklass). Raudbetoonarindide ja nende pinnakihtide tolerantside arväärtuse määramisel juhendatakse By39 (*Paikallavalettujen betonirakenteiden toleranssit*) ja By40 (*Betonipinnat*) nõuetest, rakendatakse II kvaliteediklass.

Pinnasel betoonpõrandate kvaliteedinäitaja on: BÜ7, 2018 järgi A – 2 – II.

Vahelael betoonpõranda kvaliteedinäitaja on: BÜ7, 2018 järgi A – 2 – III.

25.08.2024

6 / 12

Dokumendi nr: 3528TSS4\_EP\_EK-3-01\_v01\_EKseletuskiri\_2025-08-25.docx

Inseneribüroo EKOTEH OÜ

tel. +372 56 567 646

KMKN EE101115784

Mustamäe tee 55, Tallinn 10621

fax. +372 6 662 2407

MTR EP000974

Reg nr.11337116

E-mail: info@ekoteh.ee

Töö nr / töö tähis: 2503-11 / 3528TSS4

Projekti nimetus: Tapa-Narva raudtee

elektrifitseerimine ja kontaktvõrgusüsteemi käitlemine

Objekt: TSS4 Oru veolajaama projekteerimine.

Seletuskiri: KONSTRUKTSIOONID

Aadress: Ida-Viru maakond, Jõhvi vald, Linna küla, Kohtla metskond 166



Teraskonstruksioonide tolerantside määramisel juhendatakse Soome Ehitusseadustikust B7, standardi SFS 3200 ning EVS-EN 1993-1-1:2006 Teraskonstruksioonide projekteerimine Osa 1-1: Üldreeglid ja reeglid hoonete projekteerimiseks esitatud nõuetest. Teraskonstruksioonide kooste- ja paigaldustöödel tuleb järgida *Ehitustööde üldiseid kvaliteedinõudeid TarindiRyL 2010, II kvaliteediklass*.

*R/B ELEMENDID:*

|                          |              |
|--------------------------|--------------|
| - pikkus                 | ± 15 mm      |
| - laius                  | ± 10 mm      |
| - paksus                 | ± 10 mm      |
| - astme laius            | ± 5mm        |
| - tõusu kõrgus           | ± 5 mm       |
| - paiknemine pikisuunas  | ± 20 mm      |
| - paiknemine põiksuunas  | ± 15 mm      |
| - pealispinna kõrgusmärk | - 10mm +0 mm |

### 1.2.6. Konstruksioonide keskkonnaklassid

Betoonkonstruksioonid:

- XC3 vihma eest kaitstud betoon välisõhus (plaatvundament)
- XC4 veega kokkupuutuvad pinnad, väliskeskkonnas olevad betoonpinnad (vundamendid)
- XF3 vihma ja külma eest kaitsmata horisontaalsed betoonpinnad (vundamendid)
- XD1 betoonpinnad, millele langevad kloriide sisaldavad piisad (vundamendid)
- KK1 Külma kindluseklass

Teraskonstruksioonid:

- C3 mööduka saastega linna- ja tööstuspiirkonnad

### 1.3. HOONE KANDESKELETT

Projekteeritud hoone, mis paigaltatakse plaatvundamendile on teraskarkasshoone (täpsemalt vt. MODEL DESIGN OÜ, töö nr. 24092K). Transformaatorid paigaldatakse eraldiseisav vundamendile. Tuulemüür lahendatud monteeritavatest elementidest, teraspostidest ning vahele monteeritud raudbetoonpalneelidest (täpsemalt vt. DESPRO tehnoloogia).

### 1.4. MAA-ALUSED KONSTRUKTSIOONID

#### 1.4.1. Ehitusgeoloogilised tingimused, pinnase omadused

Uuritud ala asub Viru lavamaal, kus maapind on valdavalt tasane. Uuringupunktide suudmete juures on maapinna absoluutkõrgused 38,7...39,3 meetrit. Pinnakate koosneb valdavalt jääjärvelistest liivadest. Uuritud alal moodustab aluspõhja valdavalt mergeline lubjakivi, mis üldgeoloogilistel andmetel kuulub Ordoviitsiumi ladestu Kõrgekalda kihistusse.

Järgnevalt on üldistatult kirjeldatud uuringualal väljaeraldatud pinnaseid:

- Kiht 1 Täide. Pinnas esineb oleva tee peale tehtud uuringupunktis nr 32, kus selle paksus on 1,0 meetrit. Kiht koosneb aherainest, mis on segunenud liivaga (liivane mölline KRUUS). Pinnases on vähe orgaanika sisaldus.
- Kiht 2 Muld. Kiht esineb maapinnal uuringupunktides nr 27...31 kuni 0,4 meetri paksuselt.

25.08.2024

7 / 12

Dokumendi nr: 3528TSS4\_EP\_EK-3-01\_v01\_EKseletuskiri\_2025-08-25.docx

Inseneribüroo EKOTEH OÜ

Mustamäe tee 55, Tallinn 10621

Reg nr.11337116

tel. +372 56 567 646

fax. +372 6 662 2407

E-mail: info@ekoteh.ee

KMKN EE101115784

MTR EP000974

Töö nr / töö tähis: 2503-11 / 3528TSS4

Projekti nimetus: Tapa-Narva raudtee

elektrifitseerimine ja kontakivõrgusüsteemi käitlemine

Objekt: TSS4 Oru veoalajaama projekteerimine.

Seletuskiri: KONSTRUKTSIOONID

Aadress: Ida-Viru maakond, Jõhvi vald, Linna küla, Kohtla metskond 166



- **Kiht 3 liivane MÖLL.** Pinnas lasub mulla või täite all absoluutkõrgusel 38,25...38,45 kuni 3,45 meetri paksuselt. Möll on pruuni, sügavamal halli, värvusega ja poolkõva kuni kõva konsistentsiga.
- **Kiht 4 LIIV.** Moreen esineb planeeritava alajaama asukohas lubjakivi peal kuni 0,4 paksuselt. Pinnas on halli värvusega ja sitke konsistentsiga.
- **Kiht 5 Lubjakivi.** Aluspõhi asub projekteeritava alajaama asukohas maapinnast 3,5...4,2 meetri sügavusel, absoluutkõrgusel 34,60...35,35 meetrit. Kivimisse puuriti kuni 2,15 meetrit. Lubjakivi on halli värvusega ja kesktugev kuni tugev.

#### 1.4.2. Pinnasevesi.

Välitööde käigus (20 ja 25.01.2023) asus pinnaseveetase maapinnast 0,0...1,2 meetri sügavusel, absoluutkõrgusel 38,05...38,75 meetrit. Mõõdetud veetaset võib pidada maksimumi lähedaseks. Uuritud alal on mitmeid kraave, mis suubuvad läänes asuvasse Kose jõkke. Puuraugust nr 27 võetud veeproovi laborianalüüs näitas, et pinnasevesi ei ole agressiivne betooni suhtes.

#### 1.4.3. Seadmetehoone vundament

Projekteeritud vundament on plaatvundament monoliitbetoonist tugevusklassiga C30/37, XC3 paksusega 20cm. Kandevseinte all projekteeritud ribad laiusega 30cm, kõrgusega 60cm. Armeeritakse kahes kihis üksisvarrastega. Maksimaalsed lisa pinged plaatvundamendi all on 50kPa. Välistrepid projekteeritud monoliitbetoonist tugevusklassiga C35/34, XC4/XD3/XF3 paksusega 25cm.

#### 1.4.4. Seadmetehoone põrand

Põrand plaatvundamendi peal paksusega 320mm (tõstetud põrand, nt. MERO type 5).

#### 1.4.5. Aia ja tiibväravate vundamendid

Projekteeritud vundamendid on postvundament monoliitbetoonist tugevusklassiga C30/37, XC4/XD1/XF3 mõõtudega Ø30cm kõrgusega 95cm ja Ø50cm kõrgusega 120cm. Pinnase arvutuslik sisehõõrdenurk 30°.

#### 1.4.6. Vertikaalsed ja horisontaalsed kandekonstruktsioonid ja põhilised piirdetarindid

Teenindushoone plaatvundamendi seinad soojustatakse XPS-soojustusega, paksusega 100mm. Välimine soojustuse kiht kaistakse tsementkiudplaadiga.

#### 1.4.7. Erimeetmed

Pole vajalik.

#### 1.4.8. Lisauuringute vajadus

Pole vajalik.

### 1.5. LISAD

#### 1.5.1. Raudbetoonkonstruktsioonid

##### 1.5.1.1. Üldist

Betooni koostise määrab betooni tarnija, kusjuures betooni täitematerjalide terastikuline koostis ning suhe, maksimaalne vesi-tsementsuhe, minimaalne tsemendisaldus ja õhusisaldusprotsent määratakse tulenevalt kavandatud tugevus-, keskkonna-, pinnaviimistluse- ja külmakindluse klassist. Betooni omadused peavad olema tõendatud vajalike saatedokumentidega.

Betooni plastsus ja tihendamismeetod tuleb valida nii, et betooni tihedus ja kvaliteedinõuded oleksid täidetud

25.08.2024

8 / 12

Dokumendi nr: 3528TSS4\_EP\_EK-3-01\_v01\_EKseletuskiri\_2025-08-25.docx

Inseneribüroo EKOTEH OÜ

Mustamäe tee 55, Tallinn 10621

Reg nr.11337116

tel. +372 56 567 646

fax. +372 6 662 2407

E-mail: info@ekoteh.ee

KMKM EE101115784

MTR EP000974



Töö nr / töö tähis: 2503-11 / 3528TSS4

Projekti nimetus: Tapa-Narva raudtee

elektrifitseerimine ja kontaktvõrgusüsteemi käitlemine

Objekt: TSS4 Oru veolajaama projekteerimine.

Seletuskiri: KONSTRUKTSIOONID

Aadress: Ida-Viru maakond, Jõhvi vald, Linna küla, Kohtla metskond 166



kogu mahus ühtlaselt ning betoon oleks võimalikult vähe mahus kahanev. Kohtades, kus betoonimassi tihendamine on raskendatud (tarindi mõõtmed ja sarruse tihedus või suur hulk), on otstarbekas kasutada isetihenduvaid betoonisegusid.

Betooni transport peab toimuma tööde teostaja poolt kavandatud ja omanikujärelevalvega kooskõlastatud viisil. Betoonisegu tellimisel tuleb täiendavalt lähtuda konstruktsioonitüübist, keskkonnatingimustest ja käesolevast juhendist.

Kontroll betooni ja valmistarindi omaduste üle peab üldjuhul vastama BÜ2 esitatud nõuetele, kui ehituskirjelduses ja/või joonistel pole määratud teisiti.

Vajalikud katsed ja uuringud kasutatud betooni survetugevuse klassi hindamiseks tuleb teha vastavalt standarditele EVS-EN 12350, EVS-EN 12390 ning EVS-EN 12504.

Paigaldatud betoonisegu tuleb hoida vee lisandumise, kuivamise ja läbikülmumise eest. Talvistel töödel tuleb betoonis kasutatav täitematerjal ja vesi soojendada temperatuurini, mis tagab kasutatava betoonimassi temperatuuri vähemalt tasemel +5°C. Minimaalselt vajalik temperatuur sõltub betoonitava tarindi minimaalmõõtmetest. Paigaldatud betoonisegu soojustatakse või soojendatakse senikaua, kuni betoonimass saavutab tugevuse, mis on vajalik lahtirakestamiseks ja/või koormamiseks. Kivinevat betoonitarindit ümbritseva keskkonna kõrge temperatuuri korral tuleb betooni jahutada viisil, mis väldib temperatuuri tõusu üle 65°C. Lahtirakestatud ja eelnevalt soojendatud konstruktsiooni koormamisel tuleb arvestada betooni tugevuse kasvu sõltuvusega tema temperatuurist.

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.

Betoonkonstruktsioonide külgpindade lahtirakestamist võib valdavalt alustada, kui betoon on saavutanud kuubikulise survetugevuse vähemalt  $f_{ck} = 6$  MPa või 30% projektsest tugevusest ja koormata omakaaluga alates 70% projektsest tugevusest (vastavad tingimused on märgitud tööjoonistele). Tarindite purunemise või lubamatute jäävdeformatsioonide vältimiseks nähakse ette vajalik ajutine toetus, mille määrab vajadusel projekteerija.

Tööprojekti seatud omaduste saavutamiseks koostab tööde teostaja „Tööde teostamise projekti“, kus sätestatakse objekti-tarindikohased juhised ja tegevusnõuded, sealhulgas geodeetiline kontroll ja teostusjoonised.

#### 1.5.1.2. Betoonitarindite keskkonnatingimused

Kasutatav betoonisegu peab vastama standardi EVS-EN 206 Betoon nõuetele. Betooni veetiheduse määramisel on lähtutud BÜ1 ja BÜ2 määratlustest.

#### 1.5.1.3. Tolerantsid

Tolerantside arvvaartused vastavalt standardile EVS-ENV 13670:2010. Antud hoone kuulub 2. järelevalveklassi ja talle tuleb kohaldada 2. tolerantsiklassi nõuded.

#### 1.5.1.4. Betoonipinnad

Betoonipindade viimistluse kvaliteediklass sõltub eelkõige arhitektuursetest taotlustest, ega ole otseselt seotud pindadele esitatavate tolerantsinõuetega. Standardites puudub betoonipindu käsitlev dokument, mistõttu võib kasutada näiteks Eesti Betooniühingu väljaannet BÜ4 2010.

25.08.2024

9 / 12

Dokumendi nr: 3528TSS4\_EP\_EK-3-01\_v01\_EKseletuskiri\_2025-08-25.docx

Inseneribüroo EKOTEH OÜ

Mustamäe tee 55, Tallinn 10621

Reg nr.11337116

tel. +372 56 567 646

fax. +372 6 662 2407

E-mail: info@ekoteh.ee

KMKM EE101115784

MTR EP000974

Töö nr / töö tähis: 2503-11 / 3528TSS4

Projekti nimetus: Tapa-Narva raudtee

elektrifitseerimine ja kontaktröörgusüsteemi käitlemine

Objekt: TSS4 Oru veoalajaama projekteerimine.

Seletuskiri: KONSTRUKTSIOONID

Aadress: Ida-Viru maakond, Jõhvi vald, Linna küla, Kohtla metskond 166



#### 1.5.1.5. Töövuugid

Vajalike töö- ja temperatuurivuukide asukoht tuleb tööde teostajal konstruktsioonide projekteerija ja arhitektiga kooskõlastada enne konkreetse töö sooritamist, kui need vuugid pole esitatud tööjoonistel. Töövuuki paigaldatakse projekteerija poolt ette nähtud lisasarrus.

Eemaldatavate töövuugimoodustajate puhul võib betoneerimist jätkata alles siis, kui töövuugi pind talub raketise eemaldamist purunemata. Sisse betoonitavate vuugimoodustajate puhul nõue ei kehti.

Betoneerimist loetakse pidevaks, kui valuvaheaeg ei ületa 1,5 tundi. Kui planeeritud valude vaheaeg on pikem, tuleb kasutada betooni kivistumist aeglustavaid lisandeid või teha konstruktsiooni töövuuk.

Betoneerimisprojekti tuleb näidata tarindi kujust tulenevate töövuukide asukohad koos võimalikult vajaliku täiendava sarruse ja muude vuugielementidega. Valualad tuleks ette näha selliselt, et töövuugid tehakse vaid ehitusjoonistel märgitud kohtades.

#### 1.5.1.6. Nõuded materjalidele

Valmis elemendid ja kasutatavad materjalid peavad vastama kõigile seonduvatele normidele, eeskirjadele ja instruktsioonidele ning täitma projekteerija poolt esitatud nõudeid.

Betoonide liigitus ja nõuded betoonile on määratud standardiga EVS-EN 206-1:2002 „Betoon. Osa 1. Spetsifitseerimine, toimivus, tootmine ja vastavus“. Betooni konsistents ja tihendamismeetod tuleb valida selliselt, et elemendi kvaliteet on tagatud ühtlaselt kogu toote ulatuses ja mahukahanemine on viidud miinimumini.

Betoonisegu valmistamisel kasutada üldjuhul harilikku portlandtsementi. Kasutatav tsement peab olema sertifitseeritud ja vastama tööjoonistega esitatule. (Erijuhtudel peab iga saadetis/partii olema fikseeritud betoonitööde päevikus.)

Sarrusterase normitud parameetrid ning katsetamis- ja atesteerimismeetodid on antud standardis EVS-EN 10080:2006 „Betooni sarrusteras. Keevitatav sarrusteras. Üldsätted“. Selles standardis käsitlemata sarrusterast võib kasutada, kui vastavate rahvuslike normdokumentide põhjal määratud projekteerimisandmed on viidud vastavusse standardiga EVS 1992-1-1:2003 „Raudbetoonkonstruktsioonid. Osa 1-1. Üldeeskirjad ja hoonekonstruktsioonide projekteerimiseeskirjad“.

Betooni peen- ja jämetäitematerjalid peavad olema puhtad, inertsed ja nõuetekohase tugevusega mineraalmaterjalid. Täitematerjalide fraktsioonide suhe peab tagama betooni omadustele esitatavate nõuete täitmise. Täiematerjalid peavad vastama (EVS-EN 2061:2002 ja) EVS-EN 12620:2005 nõuetele.

Betooni valmistamisel kasutatav vesi peab olema puhas mehaanilistest lisanditest ning selle pH > 4,0. Vesi ei tohi sisaldada sooli, sulfaate, rasvasid või muid keemilisi ühendeid, mis pärsivad tsemendikivi moodustumist või halvendavad muul moel betooni kvaliteeti.

Kõik sissevalatud teraselemendid, mis pole vajaliku betoonkaitsekihiga kaetud, läbivad soojustust või on seinapaneelide väliskihis, peavad olema kuumtsingitud või roostevabast terasest (näiteks AISI 304, B600KA2 vms). Teised teraselemendid tuleb tehases puhastada ja kruntida keskkonnaklassi nõuete kohaselt. Kasutatav teras peab vastama üldistele teraskonstruktsioonile esitatavatele nõuetele, kui pole märgitud muud.

Sissebetoonitavad puitosad peavad olema valmistatud sügavimmutatud puidust. Tsemendi liik valida vastavalt keskkonnaklassile ja tarindi betoonile esitatavatele muudele nõuetele.

#### 1.5.1.7. Sarrus

Konstruktsioonid sarrustatakse tööjooniste ja esitatud nõuete järgi ning fikseeritakse viisil, mis tagab paigalpüsivuse betoonimistööde ajal. Kõikidel konstruktsioonijoonistel on esitatud sarruste välimised painutusmõõdud. Sarrusvarraste painutusraadiused vastavad külmaltpainutamise nõuetele. Ebaõigelt

25.08.2024

10 / 12

Dokumendi nr: 3528TSS4\_EP\_EK-3-01\_v01\_EKseletuskiri\_2025-08-25.docx

Inseneribüroo EKOTEH OÜ

Mustamäe tee 55, Tallinn 10621

Reg nr.11337116

tel. +372 56 567 646

fax. +372 6 662 2407

E-mail: info@ekoteh.ee

KMKN EE10115784

MTR EP000974

Töö nr / töö tähis: 2503-11 / 3528TSS4

Projekti nimetus: Tapa-Narva raudtee

elektrifitseerimine ja kontaktvõrgusüsteemi käitlemine

Objekt: TSS4 Oru veoalajaama projekteerimine.

Seletuskiri: KONSTRUKTSIOONID

Aadress: Ida-Viru maakond, Jõhvi vald, Linna küla, Kohtla metskond 166



painutatud varraste ümberpainutamine ei ole lubatud. Kuumaletpainutamine on lubatav ehitusjärelvalve ja/või projekteerija loal. Sissebetoneerimata (välispinnal) ja soojustust läbivad terasosad peavad olema roostevabast terasest või kuumtsingitud. Betooniterased on kirjeldatud standardis EN 10080. Konstruktsioonide sarrustamisel kasutatavate teraste tugevusklassid on tähistatud vastavalt normvoolavustugevusele –  $R = 500 \text{ MPa}$ ,  $T = 400 \text{ MPa}$ ,  $S < 300 \text{ MPa}$ . Kasutatud terased peavad olema tõendatud vastavate sertifikaatide (vastavuse tõendamise süsteem "1+") või laborite katseandmete alusel. Sarruse vajalikud kaitsekihid on märgitud konstruktsiooni tööjoonisele või vastavalt tähistatud keskkonnasaasteklassile ja betooni tugevusklassile.

Kõik betoonipinnast väljaulatuvad terasosad peavad olema eelnevalt puhastatud ja värvitud.

Sarruse fikseerimine (toestamine) tuleb kavandada ja teostada selliselt, et vajalik kaitsekihi paksus ja nõuded betoonpindadele oleksid tagatud. Sarrusvarraste toetamiseks raketises kasutatakse spetsiaaltugesid ning vardad seotakse omavahel tihedusega, mis tagab pärast betoneerimist sarruse paiknemise projektijärgses kohas, arvestades lubatud hälbeid.

Kõik sissebetoneeritavad terasosad tuleb eelnevalt puhastada rasvast, õlist, roostest jms.

Keelatud on elektrikaablite isolatsioonitorude jms paigaldamine sarruse kaitsekihi tsooni, samuti torude pikisuunaline paiknemine töösarruse vahetus läheduses.

Betooniteraste keevitustööd tuleb teha vastavalt klassi WC (standard EVS-EN-ISO 5817:2004) nõuetele.

Keevisühendustes kasutatavate elektroodide klass peab vastama liidetavate elementide terase klassile.

Töövõttu kuuluvad kõik tööliidete, paigalduse ja avade vms puhul vajaminevad terased.

#### 1.5.1.8. Raketis

Raketis ja selle tugikonstruktsioon tuleb teha lahenduses, mis talub värsket betoonisegu, omakaalu ja paigaldusaegseid lisakoormusi selliselt, et oleks tagatud konstruktsioonile esitatavate tolerantsi-, pinnasiledus- ja tugevusnõuete täitmine. Raketise materjal peab võimaldama betoonipinna viimistlemist projektis ette nähtud viisi ja kvaliteediklassi kohaselt.

Raketis peab olema valmistatud vastavuses tarindi kujujoonisega, sisepind ja liited peavad tagama esitatud pinnaklassi nõuete täitmise. Raketise kinnitused ja fiksaatorid ei tohi üldjuhul jätta nähtavatele betoonpindadele jälgi ja peavad olema eemaldatavad betooni struktuuri või pinda rikkumata. Kui eelneva nõude täitmine ei ole võimalik, tuleb tarindit läbivate kinnituste avade või jälgede ja süvendite asukohad/muster määrata koostöös arhitektiga.

Raketis peab olema tihe, liitekohtades ei tohi olla pinnakõrguse erinevusi. Raketise sisepinnad peavad olema puhtad, lahtirakestamise hõlbustamiseks kasutatav raketisemääre ei tohi tekitada betoonipinna värvimuutusi.

Vajadusel peab raketis võimaldama taridetailide kinnitamist/fikseerimist ja/või võimaldama teda läbivate teraselementide paigaldamist.

Avade ja õõnsuste moodustamise šabloonid ja/või nende eemaldamine ei tohi põhjustada pragusid ega muid betoonitarindi defekte ning need peavad vastama põhitarindiga samadele tolerantsinõuetele.

Kõikidele üle 4,5 m pikkuse kandeavaga horisontaalelementidele tuleb anda raketise aluspinnaga eeltõus 10 mm iga 3 m kandeava kohta, kui konkreetsel joonisel ei ole ette nähtud teisiti.

Konstruktsioonide nähtavad servad on vastavalt tööjoonistele faasitud (põhiliselt 10 x 10 mm, trepimarsside ja panduste esiservad 5 x 5 mm, kui joonistel ei ole näidatud teisiti).

Vahtpolüstüreenist soojustuskihile või muule pehmele konstruktsioonipinnale tehtavad raketised peavad olema sellised, et need ei vigastaks ega kahjustaks soojusisolatsiooni.

25.08.2024

11 / 12

Dokumendi nr: 3528TSS4\_EP\_EK-3-01\_v01\_EKseletuskiri\_2025-08-25.docx

Inseneribüroo EKOTEH OÜ

Mustamäe tee 55, Tallinn 10621

Reg nr.11337116

tel. +372 56 567 646

fax. +372 6 662 2407

E-mail: info@ekoteh.ee

KMKN EE101115784

MTR EP000974

Töö nr / töö tähis: 2503-11 / 3528TSS4

Projekti nimetus: Tapa-Narva raudtee

elektrifitseerimine ja kontakivõrgusüsteemi käitlemine

Objekt: TSS4 Oru veoalajaama projekteerimine.

Seletuskiri: KONSTRUKTSIOONID

Aadress: Ida-Viru maakond, Jõhvi vald, Linna küla, Kohtla metskond 166



#### 1.5.1.9. Tehnoloogilised nõuded sarruse painutamiseks

Sarrus painutada vastavalt järgmistele tingimustele:

- B500B – ribilise pinnaga keevitatav armatuurteras

#### 1.5.1.10. Betoneerimise järeltööd

Vääralt paigaldatud või nõuetele mittevastava betooni eemaldamiseks ja parandamiseks tuleb saada luba projekteerijalt ja nähtavalejäävate pindade puhul juhised ka arhitektilt. Järgida tuleb ülevõetud standardi EVS-EN 1504 "Tooted ja süsteemid betoonkonstruktsioonide kaitseks ja parandamiseks. Määratlused, nõuded, kvaliteedikontroll ja vastavuse hindamine." osades 1, 2, 4, 5, 8 ja 10 ja/või BY 41 „Betonirakenteiden korjausohjeet“ esitatud nõudeid.

Betoneerimisvigadest tulenevad meetmed

Betoneerimisvead, valutühemikud, koostisosade mittesegunemine, jne tuleb esitada tellijale ja projekteerijale enne parandustööde algust. Vajalik betooni eemaldamise ja parandamise kvaliteet ning ulatus määratakse ehitiste ülevaatusel. Parandusabinõusid ei tohi rakendada ilma sellise ülevaatuseta ega enne, kui tellija on kooskõlastanud parandusviisi. Parandused ning võimalikult ka uue pinnatöötluse teeb tööettevõtja omal kulul.

Kui betoonkonstruktsioonide omadused ei vasta kavandatule, tuleb konstruktsioon uuesti teha, tugevdada või kandevõimeomaduste piisavuse korral on tellijal õigus nõuda tööettevõtjalt hüvitust nende esteetilise väärtuse alanemise eest. Meetmete viis sõltub vea suurusest.

Betoneerimisvead, mis halvendavad ehitiste kvaliteeti, tuleb esitada seisukohavõtuks ka ehitusjärelevalvele.

#### 1.6. KANDEVKONSTRUKTSIOONIDE TULEPÜSIVUS

- Pole nõutud
- V.a. tulemüür, kandekonstruktsioonid R120 / lahendatakse DESPRO tehnoloogiaga /

*Konstruktiiivse osa koostas diplomeeritud insener, tase 7: Vitali Rešetnjak*

25.08.2024

12 / 12

Dokumendi nr: 3528TSS4\_EP\_EK-3-01\_v01\_EKseletuskiri\_2025-08-25.docx

Inseneribüroo EKOTEH OÜ

Mustamäe tee 55, Tallinn 10621

Reg nr.11337116

tel. +372 56 567 646

fax. +372 6 662 2407

E-mail: info@ekoteh.ee

KMKN EE101115784

MTR EP000974