

**SCHÖTTLI**  
KESKKONNATEHNIKA AS  
Mustamäe tee 50, 10621 Tallinn  
Tel 6 706 873 / Faks 6 706 875, e-mail: info@schottli.ee

**RETTER reg.nr. E010165908-0001, EH10165908-001, EJ10165908-001,  
EP10165908-001, EK10165908-001**

**Telliija: Põlevkivi Kaevandamise AS (Narva karjäär)**

Reg nr. 10337962

Aadress: Jaama 10

41533 Jõhvi

Narva karjäär

Mustajõe küla

Vaivara vald

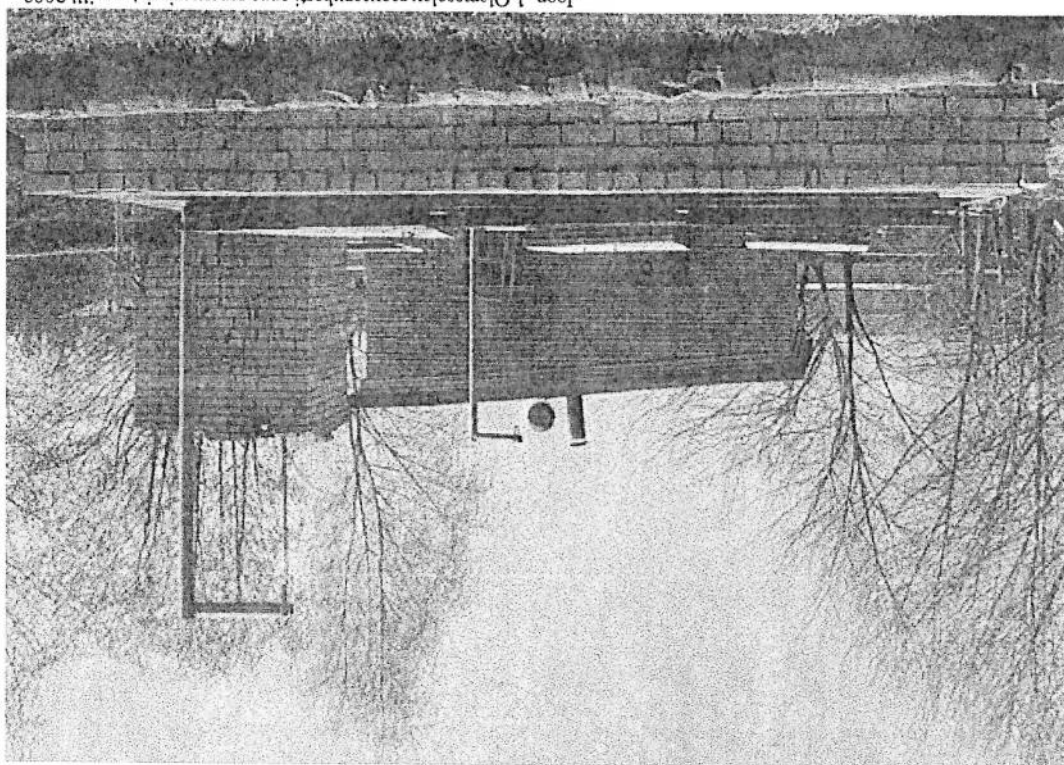
40102 Ida-Virumaa

Tel (033) 65 101, faks (033) 65 102, e-post narva@ep.ee

Töö nr. : S-03-07

# NARVA KARJÄÄRI OLMEHEITVEE PUHASTUSSEADMETE JA PUMBAMAJA RENOVEERIMINE.

TEHNILINE PROJEKT JA KOOSKÖLASTAMISMATERJAL.



Joon. 1 Olemasolev reoveepuhasti enne renoveerimist, aprillil 2003

Tallinn

Oktoober 2003

# KEHTIVATE JOONISTE NIMEKIRI.

I. ESTKONSULT OÜ arhitektuur-ehitusliku projektiosas:

Töö A342	Joonise tähis	Joonise nimetus	Narva Karjääri reoveepuhasti		
GP	A342/01	Asendiplaan M1:1000	21.08.2003	30.09.2003	17.11.2003
GP	A342/02	Vertikaalplaneerimine M1:200	30.09.2003		17.11.2003
A	A342/01	Plaan ja lõige 1-1	21.08.2003		17.11.2003
A342/02	Δ	Vaated	21.08.2003		17.11.2003
K	A342/01	Seina lõiked 2-2, 3-3, 4-4, 5-5	21.08.2003		17.11.2003
K	A342/02	Katuse roovide skeem	21.08.2003		17.11.2003
K	A342/03	Terasarkassi sõlmed	21.08.2003		17.11.2003
K	A342/001	Süvendi raketise plaan, lõiked	21.08.2003	30.09.2003	17.11.2003
K	A342/002	Kaevupõhja moodustajad KN1 ja KN2	21.08.2003		17.11.2003
K	A342/004	Talade ja restide plaanid	21.08.2003	30.09.2003	17.11.2003
K	A342/005	Lõiked	21.08.2003	30.09.2003	17.11.2003
K	A342/006	Süvendi põhja ja seinatöövuuugi ühendus			17.11.2003
K	A342/007	Raudbetoon süvendi armeerimine plaan, lõige 1-1			17.11.2003
K	A342/008	Raudbetoon süvendi armeerimine plaan, lõige 2-2			17.11.2003
K	A342/005	Taridetail TL1			17.11.2003
K	A342/005	Taridetail TL2			17.11.2003

Jooniste loetelu väljastamise kuupäev. 21.08.03

Joonise väljastamise kuupäev

HR.F.PUK  
033 65102



# KESKKONNAMINISTEERIUM IDA-VIRUMAA KESKKONNATEENISTUS

Teie 27.10.2003 nr -

Meie 11.2003 nr 32-6-5/3756

Hr Aleksei Pašenkov  
AS Schöttli Keskkonnatehnika  
Mustamäe tee 50  
10621 TALLINN

Narva karjääri reoveepuhasti projektschierimine

Lugupidetud härra Pašenkov

Käesolevaga teavitame Teid, et kooskõlastame Teie poolt esitatud Narva karjääri  
olmehehitise puhastusscadmete ja pumbajamja renoveerimise projekti.

Austusega

Tiiu Sizova  
juhataja

1. Bogdanova (033) 24 402  
e-post: Ljudmila.Bogdanova@ida-viru.ee

NARVA KARJÄÄR  
Sissetulnud nr.  
Kuupäev 11.11.2003  
Ilona Paavo

telefon (035) 72 614  
faks (035) 61 414

e-post: keskkond@ida-viru.ee  
kõg. nr 70005743

Grafiavi 21  
20308 NARVA

## TÖÖ KOOSIS:

Kõide 1. Narva karjääri olmeveepuhasti reoveehulkade ja reostuskoormuse uurimistöö.  
Töö EESTI KESKKONNAAUVRINGUTE KESKUS OÜ, Tallinn, august 2003

Kõide 2. Narva karjääri reoveepuhasti. Arhitektuur- ja chitusslik osa projekt.  
Töö nr. A-342, ESTKONSULT OÜ, Tallinn, august-oktoober 2003

Kõide 3. Narva karjääri reoveepuhasti. Kütte- ja ventillatsiooniosa projekt. Soojustorustiku projekt.  
(vi eraldi töö osa kõide ja digitaalselt)

IB AKTISIAL OÜ, Tallinn, oktoober 2003

Kõide 4. Narva karjääri reoveepuhasti. Elektril- ja automaatika osa projekt.  
(vi eraldi töö osa kõide ja digitaalselt)

Asitrom AS, Tallinn, oktoober 2003

Kõide 5. Narva karjääri olmeveepuhasti reoveepuhasti ja pumbamaja renoveerimine.  
(vi eraldi töö osa kõide ja digitaalselt)

Töö nr. E-03-07, AS SCHÖTTLI KESKKONNATEHNIKA, Tallinn, oktoober 2003  
( käesolev kõide paberkaandjal ja CD )

KÕITE 5 osad, seletuskiri ja joonised

## SISUKORD:

## 1. PÕHIANDMED

1.1. Projekti nimetus

1.2. Projekti tellija

1.3. Projekti asukoht

## 2. PROJEKTI KIRJELDUS

2.1. Praegune olukord

2.2. Projekti eesmärk ja ülesanne

2.3. Projekti tehniline lahendus

2.3.1 Töötajate arv, reovee vooluhulk ja reostuskoormus

2.3.2 Reoveepuhasti tehnoloogiaskeem ja tehniline lahendus

2.3.3 Seadmete elektriline võimsus ja energivajadus

2.4. Energiavarustus: Energiavarustuse ja automaatika ülesanne

## 3. SPEITSIFIKATSIOON

## 4. EHIJUSTÖÖVÕTU TINGIMUSED

## 5. JOONISED

## Tehnoloogiaskeem

5.1. Seadme elementide plaan ja torustikud

5.2. Tehninduskoormuse seadmete plaan loiged

5.3. Ühtlusmahuti 40 m<sup>3</sup>

5.4. Staatiline segist

5.5. Reoveepuhasti kanalisatsioonil pikiprofil

## 6. LISAD

6.1. Koostööstamismaterjal

6.2. Seadmete ja materjalide tehniline dokumentatsioon

Projekti reoveepuhastuse tehnoloogia ja veearvustuse- kanalisatsiooniosa autorid:

Projekti juht

Indrek Salis

tehnikamagister

Aleksei Pashenkov

tehnikateaduste bakalaureus

# NARVA KARJÄÄRI OLMEHEIVEE PUHASTUSSAADMETE JA PUMBAMAJA RENOVEERIMINE.

## 1. PÕHIAANDMED

### 1.1 Projekti nimetus

Stadium: Tehniline projekt

Projekteerija: SCHÖTTLI KESKKONNATEHNIKA AS

Reg.: 10165908  
REITER reg.nr. E110165908-001 - ehitusjuhitud tegevused ettevalmistades;  
EK10165908-001 - ehitusprojekti ja ehitiste ekspertide tegijad  
EP10165908-001 - projekteerimisettevõtte tegijad; EH10165908-001 - ehitusettevõtte tegijad;  
EO10165908-001 - omanikujuhtimisettevõtte tegijad;  
Mustamäe tee 50 10621 TALLINN, tel. 0670 6874 faks 0670 6875  
Kontaktisik: Tehnikadirektor Indrek Salis, 6 706 873, 050 36863, faks 6 706 875, e-post: [indrek@schottli.ee](mailto:indrek@schottli.ee)  
Projekteerija: Projekti juht Aleksei Pašenkov, GSM 0555 25678, e-post: [aleksei@schottli.ee](mailto:aleksei@schottli.ee)

### 1.2 Projekti tellija

PÕLVEKIVI KAEVANDAMISE AS (NARVA KARJÄÄRI)

Reg. nr. 10337962

Address: Jaama 10

41533 Jõhvi

Narva karjääri

Mustajõe küla 40102 Vairava vald Ida-Virumaa, tel. 033 65 101 faks 03365 102  
Kontaktisik: Administratsiooni juht Jüri Tuvõgin, tel. (033) 65106, 050 36202, faks 033 65102, e-post: [narva@cep.ee](mailto:narva@cep.ee)  
Järelevalve: ehitusinsener Eino Pukk, tel. (033) 65212, 050 23307

### 1.3 Projekti asukoht

Narva Karjääri tehnokeskus, Mustajõe küla, Vairava vald, Ida-Virumaa

## 2. PROJEKTI KIRJELDUS

### 2.1 Praegune olukord

Narva karjääri tehnokeskuse reovesi moodustub karjääri töötajate olmeheiteest ja sööklasi. Sööklasi vältuva reovee liigse rasva ja muda kõrvaldamiseks on paigaldatud rasvapüüdis. Tehnoloogilise heitevee suunamist renoveeritud puhastussaadmetesse plaanitud ei ole. Olemasolev reoveepuhasti on ehitatud 1960. aastate lõpul BIO-25 baasil ning renoveeritud 1990-1991 aastatel, kasutades bioreaktoreid aktiivmudaga. Reoveepuhasti kanalisatsioon koosneb platipaalsetest välisvõrkudest, mis suunduvad reoveepumpplasse. Pumpakaevu ja aerotankmahuti seinal lekivad. Vee- ja kütetorustikud on maapealsed, eelisoleeritud.

NARVA KARJÄÄRI OLMEHEIVEE PUHASTUSSAADMETE JA PUMBAMAJA RENOVEERIMINE. TEHNILINE PROJEKT.

Oktoober \*\*\* 2003

Elektritühendus maa-aluse kaabli kaudu on teostatud põlevkivi laadimise kompleksis hoones asuvalt elektrikilbist. Võrgud on amortiseerunud.

Puhastatud heitvesi suunatakse Mustajõe.

Olemasolevad reoveepuhastussaadmed on amortiseerunud ning ei anna nõutavat puhastusefekti.

Enne käesolevat tehnilist projekt on koostatud eelprojekt (OÜ VR-Arendus&OÜ Enno Projekt töö nr. E-00-113.1 2001.a.), mille ülesandeks oli projekti eelise lähtelühkorrat kirjeldamine ning järgneva tehnilise projekti töövõtu hinnangulist mahu esitamine, seetõttu käesolevaga nende sisu ei korrata.

## 2.2 Projekti eesmärk ja ülesanne

Projekti ülesandeks on reoveepuhasti rekonstrueerimine kaasaja materjalide ning nõuete kohaselt.

Projekti eesmärgiks on järgnevatel ehitustööde teostamiseks on projekti eesmärgiks käigus teostatud puhastisse siseneva reovee vooluhulga- ja koostise uuring.

## 2.3 Projekti tehniline lahendus

### 2.3.1 Töötajate arv, reovee vooluhulk ja reostuskoormus

Pakkumise käigus väljastas Projekti Tellija järgmised andmed töötajate arvu, vooluhulga ja reostuskoormuse kohta (PKD Lisa 3):

1. Arvestuslik nimestikuline töötajate arv Narva Karjääris on 900 inimest, pidevalt territooriumil käib 830 inimest, s.h.

I vahetus - 595  
II vahetus - 135  
III vahetus - 100

Arvestuslik inimeste arv puhkepäevadel (kuni 5 ööpäeva jooksul) on 100 inimest

ööpäevas.

Söökla küllastajate arv on tööpäevadel 200 inimest. Puhkepäevadel söökla ei tööta. Söökla väljavoolule on paigaldatud rasvapüüvis.

2. Reoveehulk kõigub kuude lõikes ööpäevas 60 m<sup>3</sup>/d kuni 140 m<sup>3</sup>/d ehk

$Q_{min} = 60 \text{ m}^3/\text{d}$

$Q_{kesk} = 100 \text{ m}^3/\text{d}$

$Q_{max} = 140 \text{ m}^3/\text{d}$

Vahetuse vahetusega  $Q_{max} = 16 \text{ m}^3/\text{h}$

3.

Reovee keemiline koostis oli toodud lisatud heitvee katsetuste protokollides (vt PKD lisa 2). Keskmise reostuskontsentratsioon nende andmete järgi on:

BHT<sub>7</sub> osas 55 – 60 mgO<sub>2</sub>/l

Hõljuvaine osas 74 – 111 mg/l

Üldfosfori osas 1 – 3 mg/l

Sellele tuginedes on reostuskoormused järgmised:

BHT<sub>7</sub> osas L= 8,80 – 9,60 kg BHT<sub>7</sub>/d

Hõljuvaine osas 11,80 – 17,80 kg/d

Üldfosfori osas 0,16 – 0,48 kg/d



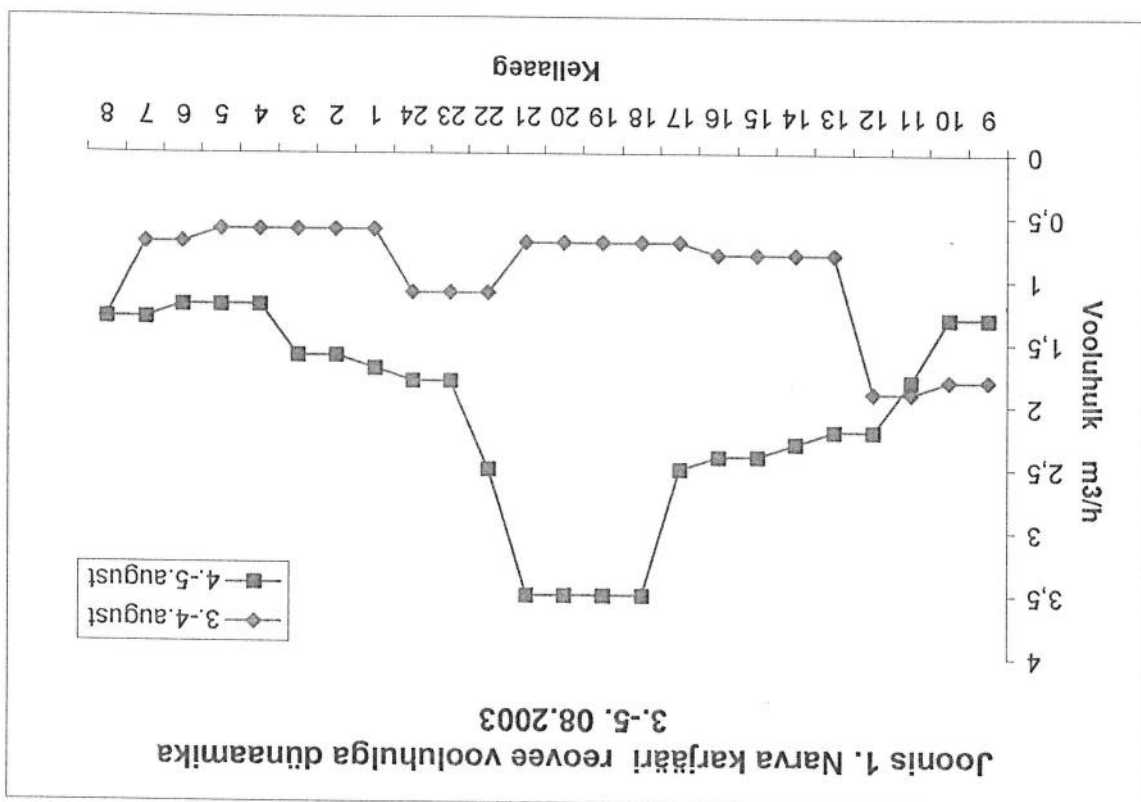
Vastavalt Tellija nõuele teostati lisauuring andmete täpsustamiseks:

Reoveehulga jaotuse selgitamiseks teostati reoveehulga uuring ja võeti reoveeproove minimaalse (puhkepäeval) ja maksimaalse (tööpäeval) vooluhulga päevadel. Reovee vooluhulka mõndeti ööpäevaringelt olemasolevas pumpas kahe päeva jooksul. Esimesel mõõtmispäeval- puhapäeval oli puhkepäev ning teisel mõõtmispäeval-esmaspäeval oli tavaline tööpäev. Reoveeproov võeti pumbašahvist automaatsedme abil (lähemalt uuringute meetodikast vt. Köide 1).

#### Mõõtmiste tulemused:

Narva Karjääri reovee mõõtmisi alustati puhapäeval, 3 augustil kell 8 ja lõpetati teisipäeval, 5. augustil kell 8 50. Ilm oli mõõtmiste ajal puhapäeval selge, aga esmaspäeval õhtupoolikul oli sadu kohati tugev. Õhutemperatuur oli öösel +14° C, päeval +28° C.

Tundide lõikes saadi järgnev graafik:



Saamaks proovivõtuala vastavat ööpäevast vooluhulka liideti kokku joonisel 2 esitatud tunnised vee kogused alates esimese päeva kella 8-st kuni järgmise päeva sama kellaajani. Tulemuseks saadi 23,8 ja 49,6 m³/d.

Võrreldes Tellija poolt esitatud andmetega on vahe ligi kolmekordne. Kuid arvestades, et mõõtmisperioodil oli puhkuste aeg ning sademeeve infiltratsioon oli ka küllaltki väike, on siiski aluseks võetud minimaalses ööpäeva vooluhulgas 60 m³/d ja maksimaalses vooluhulgas 100 m³/d. Seega maksimaalses tunnivooluhulgas on  $Q_{max} = 12,5 \text{ m}^3/\text{h}$  ( $k=3$ - vt. joonis 1).

Automaatseadme abil võetud veeproov oli kergelt hägune. Selle keemiline analüüs andis järgmised tulemused:

pH	6,90
hõljum	116 mg/l
BHT <sub>7</sub>	110 mg/l
N üld	2,3 mg/l
P üld	12 mg/l

Tööpäeval võetud veeproovi analüüsil saadi järgmised näitajad:

pH	7,10
HA	268 mg/l
BHT <sub>7</sub>	110mgO/l
N üld	17 mg/l
P üld	6,2 mg/l

Analüüsi tulemuste ja vooluhulkade abil saab Narva Karjääri reoveele arvutada järgmised reostuskoormused:

3.-4.august.

4. – 5. august.

hõljum	2,76 kg/d	hõljum	13,29kg/d
BHT <sub>7</sub>	2,62 kg/d	BHT <sub>7</sub>	5,45 kg/d
N üld	0,29 kg/d	N üld	0,84 kg/d
P üld	0,05 kg/d	P üld	0,31 kg/d

Ülahimetatule tuginedes on reostuse kontsentratsioon reostusnäitajate järgi kõrgem, kuid tänu väiksemale vooluhulgale vastavad reostuskoormused kõikide näitajate osas ligikaudselt Telli ja andmetele. Muret tekitab ainult P üld kontsentratsioon 12 mg/l. Puhasti väljavoolul alla 2 mg/l P üld kontsentratsiooni saavutamiseks on vähetoenäoline.

### 2.3.2 Recovepuhasti tehnoloogiaskeem ja tehniline lahendus

Renoveeritava puhasti eelisteks on:

- ♦ Talub hästi hüdraatilise ja reostuskoormuse kõikumisi
- ♦ Energiatarve on väike (rootori võimsus 0,75kW)
- ♦ Käitus on lihtne.
- ♦ Liigimuda ei ole vaja kuigi tihti cemaaldada (eeldatavasti üks kuni kaks korda aastas)

#### • PUHASTI VEEVARUSTUS JA KANALISATSIOON:

Kanalisatsiooni planeering korstab senise maapealse torustiku paigutuse ning kindlustab kõigile torustikega piirnevatele tehnokeskuse territooriumi hoonetele Isevoolne torustik plastikust PVC T8, kontrollikaevud PEH, tellitavad projektitikohaste liitmikega, kaevud rennpõhja, teleskoopse päisega, luugid 40 t koormusele. Survekanalisatsioon PEH. Veetorustik PELM.



Vektorustik ja kanalistsioon paigutatakse ühisesse kaevikusse ning rajatakse korraga. Kõik kanalistsioonitorustikud, mis paiknevad vähem kui 0,80 m sügavusel, ja vektorustikud, mis paiknevad vähem kui 1,30 m sügavusel on vahiplastist soojustuskooorikuga.

- Reovesi kogutakse praeguse kanalistsioonisüsteemiga. Enne pumplat rekonstrueeritakse 2 kanalistsioonikaevu K1, K2 (vt. asendiplaani) ning nende vaheline torustik. Paigaldatakse teleskoopseid plastikkaevu  $\varnothing 400/315$ , malmskaantega 40 t koormusele. Vesi suubub pumplasse isevooliselt DN 160 toru kaudu.

#### • REOVEEPUMPLA:

Kanalistsiooni projektilahenduseks on praeguse betoonist pumpla asendamise plastikust reoveepumplaga ning süsteemi liitmine tehnokeskuse ühiskanalistsiooniga. Vana pumbahoone on vanuse ja omaaegse ehituskvaliteedi tõttu amortiseerunud, ei vasta kaasaegsetele normidele ning selle renoveerimine on tehniliselt raskesti teostatav (vana puhasti peab pidevalt töötama renoveerimise käigus) ja majanduslikult mõttetu. Pumpla asukoht on kaevu K2 juures (vt. asendiplaani). Asukoht on soodne kahel põhjusel: ta asub tee ääres (hea ligipääs) ja nähtavas kohas (pumpla avari korral on vilkuri signaal hästi nähtav). Pumpla on plastikust,  $D = 1400$  mm,  $H = 4000$  mm. Pumplas on kaks purustituga sukelumpu ABS PIR S 26/2D 50 Hz a'  $Q = 14 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $q = 3,9 \text{ l/s}$ ,  $H = 18,9 \text{ mVs}$ ,  $P = 2,6 \text{ kW}$  (täpsustub tarne järgi).

Pumpla on tehasehise valmidusega, komplekstarne koos kahe sukelumpu ja kõigi pidevaks ning häireteta tööks vajalike liitumiskga kehivate tavade ning normatiivide piires. Pumpla energilavavaruus ja automaatika kilp kuulub tarnesse. Kilbi tarnes on kahepoolne elektrilavavaruus toide. Pumplas on ventilatsioonitoru DN 100 mm, roostevaba terasest redel pumpla põhjani AISI 304, soojustatud teeninduskaev (soojustusplaat 50 mm Styrox + PE plaat 6 mm) ning roostevaba terasest soojustatud luuk  $800 \times 600$  mm.

Tööpumba käivitus toimub sujuv käivitiga reovee tasapinna järgi pumplakaevus "kalk" ja "stop" veetasandite järgi, üks pumpadest on tööpump, teine reservpump. Reservpump liitub automaatselt käskluse "kalk" järgi, kui tööpumba käivitusel on ületatud ja seisiskub, kui etteantud "stop"-tasand saavutati kahe pumba koostöös, või käsilülitusega kilbist. Kui ka reservpumba tööle rakendumisel veetase ei alane, antakse käsklus "avari" koos vastava kutsedastamisega pumpla kaanes olevale vilkurile (Tellija soovil ka operatoorile keskses kilpi). Töö- ja reservpumba tööülesande ümberlülitamine toimub kilbist manuaalselt, perioodiliselt. Lülitustasapinnad on seadistatavad. Kui reservpump ei käivitu, antakse avariikutses signaal - vt. köide 4.

Elektrilavavaruus ja automaatika tehniline lahendus vt projekti vastav osa köides 4. Pumplakaevu peab regulaarselt puhastama settest ja ujuprahist vaakuumveokiga.

- Pumplast pumbatakse reovesi kanalistsiooni survektorustiku PEH DN 63×4,7 mm PN10 kaudu rajatavasse ühlistusmahutisse. Vektorustik ja kanalistsioon paigutatakse ühisesse kaevikusse ning rajatakse korraga.

#### • ÜHLISTUSMAHUTI:

Oõpõavase vooluhulga kõikumise tõttu on vajalik puhasti ette paigaldada poolõpõavase vektorbimise mahutavusega ühlistusmahuti, millesse tiptundidel kogunev puhastile

mittelehutatud „ülenormatiivne“ reoveekogus on võimalik mahutist sobival ajal (tavaliselt öösel) puhastile suunata.

Olemasolev mustast metallist silindriline ühltustus-kogumismahuti on amortiseerunud ja soojustamata. Selle korda tegemine, soojustamine ja ümberhitamine ei ole ostarbekas, kuna käesolevate normatiivide (EUV 16.05.2001 määrus nr. 171) järgi peavad kõik reoveega puutuvad puhasti metallist osad olema roostevaba terasest AISI 304. Lähtudes ülalnimetatust on projekiteeritud uus klaasplastist ühltustusmahuti mahuga  $40 \text{ m}^3$  ( $\varnothing 2,2 \text{ m}$ ,  $L=10 \text{ m}$ ). Mahuti on kaks hoolduskaavu:  $\varnothing 400 \text{ mm}$ - mahuti tühjendamiseks;  $\varnothing 800 \text{ mm}$ -pumpade hoolduskaav. Mahuti peab regulaarselt puhastama settest ja ujuprähist vaakuuuvveokiga.

Sissevool- ja väljavool survetorustik PEH DN  $63 \times 4,7 \text{ mm}$ . Mahutisse on paigaldatud 2 sukelumpu LOMARA DOMO 10 VX 50 Hz a'  $Q = 14 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $q = 3,9 \text{ l/s}$ ,  $H = 7 \text{ mVs}$ ,  $P = 2 \times 0,75 \text{ kW}$  (üks töö, teine reserveis) reovee doseerimiseks biopuhastisse.

Tööpumba käivituse toimub sujuvkäivitiga reovee tasapinna järgi mahutis "käik" ja "stop" veetasandite järgi, üks pumpadest on tööpump, teine reservpump. Reservpump liitub automaatselt käskluse "käik" järgi, kui tööpumba käivitustasand on ületatud ja seisneb, kui ehitatud "stop"-tasand saavutati kahe pumba koostöös, või käsitlulitusega kilbil. Kui ka reservpumba tööle rakendumisel veetase ei alane, antakse käsklus "avarit" koos vastava kutse edastamisega pumpla kaanes olevale vilkurile ( Tellija soovil ka operaatorile kesksesse kilpi). Töö- ja reservpumba tööülesande ümberlülitamine toimub kilbilist manuaalselt, perioodiliselt.

Lülitustasapinnad on seadistatavad. Kui reservpump ei käivitu, antakse avaritikuise signaal - vt. köide 4.

Avaritiisignaali antakse reoveepuhasti kontrollkilbile ja vilkurile pumpla kaane peal (Tellija soovil ka operaatorile kesksesse kilpi).

Elektrivarustus ja automaatika tehniline lahendus vt projekti vastav osa köides 4.

- Ühltustusmahutist suunatakse reovee bioloogilise puhasti esimesse ossa - eelselgitusse. Reoveepuhasti kõik bioloogilised protsessid toimuvad reoveepuhasti tehnindushoones (vt. köide 2), mis kujutab endast betoonist kahkekambritist reservuaari, mille peale on ehitatud ühekorruselise soojustatud terasskarkassiga hoone. Katust on ühekaldeline, välise vihmavee äravooluga. Biooortori ja teiste seadmete paigaldamise ja vahetamise võimaldamiseks on kogu katust teisaldatav ühes tükis.

#### • EELSELGITI:

Eelselgitu asub tehnindushoone esimeses kambrits, mille peal on biooortori vann koos roortoriga. Eelselgitust toimub reovee eelpuhastus: ealdatakse heijum, õid ja rasvad, mis kindlustab biopuhasti häireteta töö. Reovee pumbatakse ühltustusmahutist eelselgitusse PEH DN  $63 \times 4,7 \text{ mm}$  PN10 torustiku kaudu. Eelselgitu aluümises osas toimub väljaselgitu muda anaeroobne stabiiliseerimine, tihenemine ning säilitamine. Eelselgitu kambri projekteeeritav mahut on ca  $40 \text{ m}^3$ , mõõdu on  $3400 \times 3400 \times 3500 \text{ mm}$  (pikkusxlaiusxkõrgus). Reovee viibeaeg eelselgitust on maksimaalse arvutusliku tunnikoormuse järgi  $0,35 \text{ h}$ . Väljaselgitu muda pumbatakse välja paakautoga, vooliku jaoks on ettenähtud ava tehnindushoone seinas ( $\varnothing 200$ , hülsile mõlemalt poolt otsakorgid PVC DN200). Muda kõrvaldamine eelselgitust peab toimuma ainult reoveepuhasti operaatori poolt või juhtimisel. Muda paremaks kõrvaldamiseks ja settimiseks on selgitikambri seinad põhja juures väikeste langudega ( $580 \times 950 \text{ mm}$ ,

L×h).

## • BIOROOTOR:

Eelpuhastatud vesi liigub bioloogilisse töötuse ossa - klaasplastikust vanni sisse paigaldatud biorootoris, mis kinnitatakse eelselgitikambri seinle peale. Biorootori tüübiks on TAM Klarogester R24-3/800/180 (1633 m<sup>2</sup> üldmootudega L=3400 mm ja D=2350 mm (kolm sektsiooni), nimikoormusega 12 kg BHT/d. Biorootori tarnekomplektis on biorootor, rootori mootor koos ajamiga ja klaasplastist vann.

Biorootori aeglaselt pöörlevatele kohrutatud plastikketastele tekib reovee toitaimeid tarbiv biokile, mis saab aeglasel pöörlemisel perioodiliselt kontakti puhastatava reoveega ja õhuga. Ohutamiseks ei ole vaja kompressorit või puhurit, kuna rootor on ca 40 % ulatuses uputatud puhastatavasse vette. Pöörlemisel toimib rootor reovee segaja ja õhustajana ning biokilet moodustavate mikroorganismide kasvulavana. Reoveesi puhastub biorotori kiles toimuvate bioloogiliste protsesside toimel. Samuti toimib rootori samaaegse pöörlemisega munda tsirkulatsioon. Biorootori ketastel irdunud biokile kandub koos mahutist väljuva veega järelselgitusse. Puhastatud heitvesi koos aktiivmudaseguga voolab seadmest välja vanni põhjas oleva PVC-st väljavoolutoru DN 160 kaudu järelselgitusse.

## • FOSFORIÄRASTUSSÖLM:

Analüüside ning Tellija poolt saadud informatsiooni järgi on viimasel ajal tild P kontsentratsioon oluliselt suurenenud, mida kajastavad ka analüüsides tulemused 12 mg/l (puhkapäeval), võrreldes varasematega 2-3,0 mg/l. Fosfori kontsentratsiooni tõus on eeldatavalt seotud uute pesuainete kasutuselevõtmisega või lahjema reovee koguste vähenemisega.

Fosforiäraastuseks annustatakse kemikaali (raudsulfaat PIX, tootja: Kemivesi AS) biofiltrist väljuvale torule (PVC, DN 160) paigaldatud staatilise segisti esiossa, kus on tihendusotsiks reagenti annustamiseks. Staatilises segistis toimub raudsulfaadi kiire ja täielik segamine. Staatilise segisti moodul on DN 160 × 750 mm koos ühendusega PVC DN 160 mm torule. Sellest väljunud heitvesi liigub puhasti viimasesse ossa-järelselgitusse.

Kemikaali annustamiseks kasutatakse annustuspumpa, mis võtab koagulant 800 l mahuga reagentimahutist, 1200×1000×995 mm (WERIT Standard IBC). Võimalik on kasutada ka AS Kemivesi 800 l mahuga transportkonteinerid. Kemikaali annustamine toimub programmkella abil tegeliku reovee äravoolugraafiku järgi. Paak, annustuspump, kemikaali lahuse torustikud ja staatiline segisti on paigutatud tehnoloogilisesse järelselgitu osa peale.

Kemikaali Fe<sub>3</sub>SO<sub>4</sub> koguse arvutus ja kemikaali pumba valik

Reovee analüüsi järgi on üldfosfori maksimaalne kontsentratsioon P<sub>üld</sub> 12,0 mg/l. Normide järgi on lubatud P<sub>üld</sub> kontsentratsioon pärast reovee puhastamist 2 mg/l; seega kogus, mis on vaja kõrvaldada on 10,0 mg/l P<sub>üld</sub> c. 10 g/m<sup>3</sup>.

Õöpäevane P<sub>üld/ööp</sub> kogus on: Q<sub>dmx</sub> × (P<sub>üld</sub> - P<sub>lub</sub>) = 100,0 m<sup>3</sup>/ööp × 10,0 g P<sub>üld</sub> / m<sup>3</sup> = 1000 g P<sub>üld</sub>/ööp, kus Q<sub>dmx</sub> on maksimaalne päeva reovee kogus.

Tuunine keskmine üldfosfori kogus P<sub>hüld</sub> = 1000/24 = 41,7 g P<sub>üld</sub>/h.

1 grammi P<sub>üld</sub> kõrvaldamiseks on vaja 16 ml kemikaali PIX (raudsulfaadi Fe<sub>3</sub>SO<sub>4</sub> lahust).

Reagendi lahuse kulu fosfori kõrvaldamiseks tünnis:  $16 \times 41,7 = 667 \text{ ml/h}$ , e.  $16 \text{ l/ööp}$ .  
 Eelnenud arvutuse järgi on sobivaks kemikaali annustuspuumaks TEKNA DPG 602 (max.  $9,0 \text{ l/h}$ ), pumba võimsus on  $40 \text{ W}$ , pinget  $220 \text{ V}$ ,  $50/60 \text{ Hz}$  (vt. Lisa).

Transpordikonteineri kasutamise korral piisab eelneva arvutuse kohaselt  $800\text{-liitrist}$  konteinerist  $50$  päevaks.

#### JÄRELSELGITI:

Järelselgitis toimub bioloogilise puhastuse läbimud reoveest munda eraldamine ning selgitit põhjani suunatud õhktõstuktoru (AISI 304, DN 80) abil selle suunamine tagasi eeliselgitit isooni. Järelselgitit õhktõstuki kompressorit käivitamine toimub automaatselt ajaprogrammi järgi membraanventiilide kaudu. Järelselgitit tarnes sisalduvad ka kompressor (VX50 I (paagi maht  $50 \text{ l}$ ),  $P=2,2 \text{ kW}$   $400\text{-}3\text{V}/50\text{Hz}$ ), õhktõstuk, membraanventiilid, suunatoru (klaasplastist) ja rennid.

Järelselgitit asub raudbetoonreservuaari teises kambris. Parameks settimiseks on kambri põhil kooniline ( $60^\circ$ ). Biorootori vannist sissevoolav vesi satub sissevoolutoru (PVC DN 160 mm) kaudu vertikaalses suunatorusse (voolurahustisse), et pikendada veevoolu pikkust. Voolurahusti on plaanis kandiline mõõtudega  $600 \times 600 \times 1500 \text{ (h)}$  mm ning see kinnitatakse järelselgitit ülalosas asuvatele taladele (U120-profil, pikkusega  $3,5 \text{ m}$ ). Väljavool toimub kolmnurkse põhjaga väljavoolurenni kaudu ( $H=190 \text{ mm}$ ,  $B=200 \text{ mm}$ ,  $L=12000 \text{ mm}$ ). Renni materjaliks on roostevaba teras AISI304. Rennist liigub puhastatud heitvesi väljavoolu torustiku kaudu (PVC DN 160 mm) tehniindushoonest välja.

#### PUHASTI TEHNINDUSHOONE:

Tehnoloogilised torustikud: torustik terasest AISI 304 või plastist, torustiku tööjoonised valmistatakse seadmete tarnet ning paigaldamise järgi vastavalt nende asukohale ning liitmike läbimõõtudele. Spetsifikatsioonid esitatakse torustike pikkused on esialgsed.

Veevarustus: tehnohoone varustatakse veega harutorustikuga põlevkiivi laadimise kompleksil hoones asuvas olemasolevas vektorust. Vektorustik PELM  $40 \times 3,7 \text{ mm}$ , sadulühendus olemasolevas vektorust, sadulale liitub maakraan DN  $40 \text{ mm}$ . Vett kasutatakse nii olemasoleva tehnoloogiliste vajaduste rahuldamiseks – tehnohoone pörandade või seadmete seadmete pesemiseks, väljaste puhastamiseks pesemiseks ning murtu kastmiseks. Tehnohoone vektorustik (PELM  $32 \times 2,9 \text{ mm}$ ) on kaks kastekraani DN  $25 \text{ mm}$ : üks väljastamiseks (näiteks tehniindushoone ees asuva platsi pesemiseks), teine tehnohoone siseruumide pesemiseks. Mõlema kastekraani tarbeks on plastikküngaga armeeritud plastikkvoolik DN  $25 \text{ mm}$ ,  $L=25 \text{ m}$ .

Kanalisatsioon: Tehnohoone omakanalisatsioon pihitub pörandapesemisvee ja katepesemisvee kogumisega, mis respõranda kaudu satub eeliselgitisse.

Tehnohoone kütte ja ventilatsioon (vt ka köide 3):

Tehnohoone kütte on lahendatud tsentraalse küttesüsteemina (kütetorustik põlevkiivi laadimise hoones) ning dubleeritud elektriradiaatoritega (paigaldatakse juhuks, kui tsentraalne küttesüsteem ei toimi), vt projekti kütte (köide 3) ja elektrivarustuse osa (köide 4).

Seina ventilator ja soojusvahetiga rest on paigutatud hoone vastastikutse otsaseinte ülaosas. Ventilatori parameetrid  $KV 315L Q = 370 \text{ l/s}$ ,  $P = 500 \text{ W}$  (täpsustub tarne järgi). Avad ventilatorile ja restile tehakse hoone seinaga ehituse käigus. Rest on



Pr. Jüdnika Bogdanova le

välisõhu sissepuhkamiseks, ventilator on siseõhu väljatõmbeks. Ventilatsioon töötab vastavalt vajadusele ning operatori poolt lülitatuna.

Olemasolevad puhasti ehitised ja rajatised: Pärast uue puhasti välja ehitamist lammutatakse olemasolevad amortiseerunud rajatised ja ehitised. Esmaajärjekorras lammutatakse vana kompressorite ja kloraatori hoone, kuna pärast uue puhasti hoone väljaehitamist on vaja selle ümber tekitada mulle. Teiste rajatiste lammutamine ei kuulu käesoleva projekti mahu.

Ajutised juurdepääsuteed: uue puhastile ja ühliustusmahutile ligipääsemiseks ehitatakse ajutised juurdepääsuteed. Pärast uue puhasti valmimist ning vanade rajatiste lammutamist ehitatakse alaline juurdepääsutee (ei kuulu käesoleva projekti mahu).

#### • PUHASTATUD HEITVEE ÄRAVOOL:

Telliya poolt esitatud pakkuumisdokumendatsioonis oli puhastatud heitvee äravool pakutud lahendamata kahes variandis: esimese variandina kasutades olemasolevat, rekonstrueerimist vajavat veelasku Mustajõe; teise variandina kasutades ära renoveeritud sadevee kanalisatsiooni, ühenduskohaga kaevu K<sub>25</sub>, pumpamisega olemasolevast sadevee pumpaajamast № 2 settletükkidesse ja sealt väljalasuga Metsküla jõkke.

Kuna teise variandi kasutamine ei ole Ida-Virumaa Keskkonnateenistuse poolt soovitatav, on vaja rekonstrueerida olemasolevat väljalasku, mis kulgeb betoontee all, seega on selle renoveerimiseks vaja kasutada kinnist meetodit.

Kanalisatsiooni rekonstrueerimiseks betoontee all tuleb kasutada läbisurumise meetodit olemasolevasse torustikusse, mis suhteliselt lühikesse toruõigu puhul on tehniliselt teostatav, kui olemasolev kanalisatsiooni rekonstrueerimiseks ei ole ära vajunud. Olemasolev kanalisatsiooni rekonstrueerimiseks on malmist (Ø 200/150/100). Vesi juhitakse toru PEH 160x11,8 mm (kui ei ole tehniliselt teostatav, siis PEH 110x8,1 mm), PN 10 kaudu Mustajõe. Olemasolev proovivõtukohi jääb samaks.

#### • BIOPUHAISTI TAM KLARGESTER R24-3 TEHNILISED NÄITAJAD:

Vooluhulk (m³/d)	max 140
Rcoostuskoormus (kg BHT <sub>7</sub> /d)	12,0
Vee sügavus (m)	ca 3,2
Pikkus (m)	6,0
Laius (m)	3,50
Kõrgus (m)	3,50
Eeliselgiti mahi (m³)	ca 40,0
Biopuhastussüsteemi vanni mahi (m³)	5,0
Biopuhastus pindala (m²)	1633
Järelselgiti mahi (m³)	ca 22,0
Järelselgiti pindala (m²)	ca 25,0
Rootori pöörlemissagedus (p/min)	5,2
Mootori võimsus (kW)-rootor	0,75
Biopuhasturi kaal koos biokilega ja reoveega (tonni)	kuni 8,0

Reovee näitajad puhasti väljavoolul:

- Hõljumi osas alla 35 mg/l
- BHT<sub>7</sub> osas alla 25 mgO/l
- Fosfori osas alla 2 mg/l (tingimata vajalik fosforiärastussõlm)

## 2.4 Seadmete elektriline võimsus ja energivajadus

- Kompaktnine reoveepumppla ABS PIRANHA S 26/2D(üks töös, teine reserveis),  $P = 2 \times 2,6$  kW, tööaeg  $3 \times 30 \times 12 = 1080$  h/a  $E = 2808$  kW/aastas;
- Ühtlustusmahuti reovee sukepumbad LOWARA DOMO 10VX  $P = 2 \times 0,75$  kW, tööaeg  $3 \times 30 \times 12 = 1080$  h/a  $E = 810$  kW/aastas;
- Biorotoori Klarogester TA 32-3 ajam BN90S6IP55(töötab pidevalt),  $P = 0,75$  kW,  $E = 18$  kW/d,  $540$  kW/kuus,  $6480$  kW/aastas;
- Järeiselgiti õhkioستuki kompressor,  $P = 2,2$  kW, tööaeg  $3 \times 30 \times 12 = 1080$  h/a  $E = 2376$  kW/aastas;
- Keemiaajama dosaatorpump TEKNA DPG 602,  $P = 40$  W
- reoveepuhasti hoone elektriküte  $P = 0,5$  kW (vt projekti elektriosa)
- reoveepuhasti hoone sisevalgustus  $P = \dots$  kW (vt projekti elektriosa)
- ventilator  $P = 320$  W(vt projekti KV osa),
- välisvalgustus  $P = \dots$  kW (vt projekti elektriosa)

Kokku aastane tehnoloogiline energiatarve: ca 13 000 kW/aastas



### 3. SPETSIFIKATSIOON

#### VEEVARUSTUS

Töövõttupiir: olemasolev veetoru põlevkiivi laadimise kompleksis juures  
Joonis A-342/01, VK-1.1

Nr.	Seadme või torustiku nimetus ja mõõt	M.ühik	Hulk	Maksimumus
1.	Plastikveetorusik PEM 40×3,7 mm, PN 10 koos liitmikega	j m	84	
2.	Majakraan, DN 32 mm, teleskoopne spindlipikendus, spindlikate ja soojustatud spindlikate, malmkape, PN 10	tk	1	
3.	Teenindushoone sisene veetorusik PEM 32×2,97 j m	j m	7	
3.	Pistikkinga armeeritud plastikvoolik DN 25 mm,	j m	25	
4.	Kastmiskraan DN 25m, PN 10	tk	2	
5.	Kuulkraan DN 32 mm, PN 10	tk	1	
6.	Kuulkraan DN 50 mm, PN 10	tk	2	
7.	Tagasilöögiklapp DN 50 mm, PN 10	tk	3	
8.	Malm-ääriskolmik DN 50×50 mm, PN 10	tk	1	
9.	Malm-ääriskitsiridmik DN 50×40m, PN10	tk	1	
10.	Soojustuskoorik DN 40 torule	j m	12	

#### KANALISATSIOON

Töövõttupiir: rekonstrueeritav kaev K-1 kuni väljavooluni jõkke encl.  
Joonis A-342/01, VK-1.1

Nr.	Seadme või torustiku nimetus ja mõõt	M.ühik	Hulk	Maksimumus
1.	Kanalisatsioon plastiktorusik PVC 160 mm, T8, koos liitmikega	j m	18	
2.	Plastikust teleskoopne kontrollikaev PEH 400/315mm, (kaev/teleskoopitoru) rennpõhi, malmkuuk 40 t koormusele	tk	4	
3.	Plastiksuurvetoru PEH 63×4,7 mm, PN 10	j m	45	
4.	Plastiksuurvetoru PEH 160×11,8 mm, PN 10 (või PEH 110×8,1 mm)	j m	45	
5.	Soojustuskoorik DN 63 torule	j m	20	

#### REOVEEPUHASTI

Joonised VK-2.1

Nr.	Seadme või torustiku nimetus ja mõõt	M.ühik	Hulk	Maksimumus
1.	Plastikust reoveepumpila D = 1400 mm H = 4000 mm, töövalmis komplekt	pumpila	1	
2.	Ühlistusmahuti 40 m <sup>3</sup> , muudetud tüüpmahuti, AS VEEMEHED (või muu analoogne)	tk	1	

3.	Ühtlustusmahuti sukelump LOWARA DOMO 10 VX Q = 14 m <sup>3</sup> /h, H = 6 mVs, P = 0,75 kW, oma ujukülilitsus veciaseme järgi, dubleeritud juhtimine kilbist, kiirliititeühendused, siinid	kompl.	2	
4.	Biorootor TAM Klargester R24-3/800/180 (1633 m <sup>2</sup> ) koos biorootori mootoriga, ajamiga ja vanniga	kompl.	1	
5.	2 roostevaba terasest (AISI304) alusplaati biorootori laagrite all (koormus 4000 kg)	kompl	1	
5.	Õhkõstuki kompressor VX50 I (paagi mahi), P=2,2 kW 400-3V/50Hz, õhutorustik DN 90 mm	tk	1	
6.	Staatile segisti DN 160 mm, L = 750 mm, Pomiliek OY, roostevaba terasest (AISI304)	tk	1	
7.	Keemijagam: lahusepaak WERIT Standard IBC, V = 800 l, 1200×1000×995 mm, annustuspump TEKNA DPG 602 (max. 9,0 l/h), pumba võimsus on 40 W, pinge 220 V, 50/60 Hz	kompl.	1	
8.	Järelselgiti komplekt: ülevoolurennid teras AISI304, klaasplastist suunatoru, õhkõstuk DN90 teras AISI304, membraanventiilid, U-talad seadmete kinnitamiseks	kompl.	1	
9.	Õhutorustik DN 90 mm, teras AISI 304, PN 10	j/m	12	
10.	Puhasti elementide vaheline torustik PVC 160 mm	j/m	10	
11.	Fajansssvalamu segisti ja sifooniga, äravoolutoru 50 mm kuuni põranda trappini	kompl.	1	
12.	Trapp DN 75	tk	1	

#### Üldised nõuded:

Plastikkaeuude tellimistabeli koostab Ehitaja mahamärkimise järgi. "Torustik" spetsifikatsioonis sisaldab kõiki liitmikke.

Spetsifikatsioonis esitatud seadmed ja armatuuri kvaliteediamdmed on esitatud lissas toodete infolehtedel. Kõik kiirliitumikud tõmbekindlad.

Spetsifikatsioonis või seletuskirjas esitatud tehnilised viited tootefirmadele on soovituslikud ning Konsultandi poolt esitatud kvaliteedinõuetena.

#### Torude omavahelised kaugused (vastavalt EVS 847-3:2003 järgi)

Tavalistes tingimustes peab torustiku rööpne kaugus vundamendist ja teisest maa-alustest rajatistest olema vähemalt 0,4 m, ning torustiku lõhkemine ei tohi ohustada vundamendi stabiilsust.

Kaugus torustikuga rööbiti kulgevatest kaablitest ning teistest torudest peab olema vähemalt 0,4 m. Tihedalt paiknevale torude ning kaablite korral tuleb säilitada vähemalt 0,2 m vahekaugus. Kaabli ja torustiku ristumisel peab vähemaa olema vähemalt 0,2 m. Igal juhul peab otsese kontakti vältimiseks rakendama vajalikke meetmeid.