

VR-Arendus AS

AS ESTONIA KAEVANDUS

REOVEEPUHASTI REKONSTRUEERIMINE

- TÖÖJONISED



OÜ ENNO PROJEKT LTD

TALLINN *** TOILA

E-01-117

Reg. 10225622;
Lit.: EE-5102/2104 ** KKM-0048
Toome pst. 82 10913 TALLINN
tel & fax (0) 657 6120; 052 36 234
e-post: enno.kirt@ennoprojekt.ee

juuli 2001

TÖÖ KOOSSEIS

1. AS ESTONIA KAEVANDUS, reoveepuhasti rekonstrueerimine
KESKKONNAMÕJU EELHINNANG,
E-01-117, märts 2001

Käesolev töö:

2. AS ESTONIA KAEVANDUS, reoveepuhasti rekonstrueerimine,

- Tööjoonised
- Kooskõlastusmaterjal,
E-01-117 juuli 2001

Käesoleva köite sisukord.

1. PÕHIANDMED

- 1.1. Projekti nimetus
- 1.2. Tellija
- 1.3. Projektipaik

2. PROJEKTI KIRJELDUS

- 2.1. Praegune olukord
- 2.2. Töö eesmärk ja ülesanne
- 2.3. Töö eesmärgi saavutamiseks vajalikud tööd
 - 2.3.1. Võre ja reovee ühtlustusmahuti I
 - 2.3.2. Praeguse reoveepumpla ehitamine ühtlustusmahutiks-pumplaks
 - 2.3.3. Survekanalisatsioon reoveepumplast kahekordsete settebasseinideni
 - 2.3.4. Kahekordsed settebasseinid ja torustik
 - 2.3.5. Biofiltrite hoone rekonstrueerimine
Välispiire ja lähtetingimused
Vajalik õhuvahetus
Soojavajadus ja küte
Torustikud
Biofiltri killustikkeham

- 2.3.6. Järelsetitite rekonstrueerimine

3. SPETSIFIKATSIOON JA TÖÖMAHUD

4. JOONISED

- 4.1. Võre, liivapüünis ja ühtlustusmahuti, plaan ja lõige, 1:20
- 4.2. Pumpla-ühtlustusmahuti
- 4.3. Pumpla-ühtlustusmahuti lõige 1-1, sukelpumpade ja sukelseguri paigutus
- 4.4. Puhasti plaan ja lõige 1:1 00
- 4.5. Reoveepuhasti torustikud
- 4.6. Pumpla-ühtlustusmahuti plaan, pealtvade, platvorm
- 4.7. Pumpla-ühtlustusmahuti lõige 1-1, plaadi armeerimine
- 4.8. Pumpla-ühtlustusmahuti, sõlmed 1, 2, 3, Metallredel
- 4.9. Biofiltrihoone plaan
- 4.10. Biofiltrihoone lõige 1-1, sõlmed 1 ja 2

VK-1
VK-2
VK-3
VK-4
VK-5
E-1
E-2
E-3
E-4
E-5

3. AS ESTONIA KAEVANDUS, reoveepuhasti rekonstrueerimine,

- Elektrivarustuse tööjoonised
- Kooskõlastusmaterjal
E-01-117.E juuli 2001

1. PÕHIANDMED

- 1.1. Projekti nimetus
- 1.2. Kohalik partner
- 1.3. Projektipaik

2. PROJEKTI KIRJELDUS

- 2.1. Praegune olukord
- 2.2. Projekti lahendus

3. JOONISED

1. PÕHIANDMED

1.1. Projekti nimetus

AS ESTONIA KAEVANDUS, reoveepuhasti rekonstrueerimine

Tööjoonised, kooskõlastusmaterjal

Projekt, Konsultant

OÜ ENNO PROJEKT, reg.: 10225622

Lit.: projekteerimine EE-5102/2104, keskkonnaekspertiis KKM-0048

Toome pst. 82 10913 TALLINN

Tel/fax 0657 6120, 052 36 234, e.post: enno.kirt@ennoprojekt.ee

- Konsultant projektijuht Enno Kirt, hüdrotehnikainsener, tehnikakandidaat
- Konsultant projektijuht Lembit Põldoja, elektriinsener, pädevustunnistus 34102280319

1.2. Tellija

VR-ARENDUS OÜ, reg.: 10108327

Lit.: ehitamine EE-5725/1788, keskkonnaekspertiis KKM-0194

August Loomägi, direktor 050 93 392

Hillar Kokk, ökoloogiasektori juhataja 051 47 176

Allika 6 41702 TOILA

Tel. 033 25 545, fax 033 25 542, e-post: vrarendus@hot.ee

1.3. Projektipaik

AS ESTONIA KAEVANDUS, Mäetaguse vald

2. PROJEKTI KIRJELDUS

2.1. Praegune olukord

Torustik ja reoveepuhasti koosneb: 300 m vabavoolutorustikust kaevanduse tehnokeskusest kuni I ühtlustusmahutini, ühtlustusmahutist 60 m³, tüüppumplast D = 5 m, betoonist voolurahustist, betoonist liivapüünisest, kahest kahekorruselisest tüüpest settebasseinist D = 6 m, biofiltrihoonest 12x30x 6,3 m kahe filtriblokiga 9x12x2,5 m, kloraatorihoonest 6x6 m, kahest järelsetist D = 4 m ja äravoolurennist kuni kaevandusvee kanalini. Puhastatud heitvesi lahjendub tinglikult puhta kaevandusveega.

Settetöötuseks on kolm mudaväljakut ning üks liivaväljak.

Puhasti elementide ehituslik/tehniline korrasolek:

- Kaevanduse tehnokeskuse vabavoolse kanalisatsiooni infiltratsiooni vooluhulk on märgatav, kuna projekti ettevalmistamisel töö-vabal päeval voolas puhasti pumplasse vooluhulk 5...6 l/s. Vabavoolset torustikku on otstarbekas töövabal päeval kontrollida kuni kaevanduse hooneteni, kõik kaevud üle vaadata ning määrata torustiku/kaevude remondi ulatus. Torustiku remont ega ülevaatus ei kuulu käesoleva projekti töömahtu.
- Vabavoolne kanalisatsioonitorustik lõpeb puhasti esimese elemendi - ühtlustusmahutiga. Ühtlustusmahuti on halvas seisus - puuduvad luugid, mahuti ei toimi juurdevoolu ühtlustajana, pigem liivapüünisena. Tüüplahendusena kasutatud liivapüünisesse setititekörgendikul ei ole võimalik liiva sattumine, kuna kõik settimisvõimeline liiv, praht ning sete jääb enne ühtlustusmahutisse või pumplasse, mille puhastamine liivast ning prahist on tehniliselt-, sanitaarselt kui ka ohutus-tehniliselt raske. Ühtlustusmahuti ei

toimi kavandatud ülesande kohaselt, kuna pumplasse paigutatud pumbad on liiga suure jõudlusega, nende jõudlust nii, et ühtlustusmahuti toimiks - ei ole reguleeritud projekti tehnoloogia kohaselt. Ühtlustusmahuti kui puhasti oluline element toimib praegu oma algse ülesande vastandina - reoveepumpla kogumismahuti laiendina, suure võimsusega pumbad annavad oma töösükliga kokkaga liiga suure koguse reovett. Puhasti annaks praeguse seadistamise järgi suurema efekti kui ühtlustusmahuti puuduks. Sel juhul saavutatakse tihedam pumpamis-tsükli arv väiksema pumpamiskogusega ning ajaliselt nihutatumalt.

- Reoveepumpla on ehituslikult kui ka tehniliselt täielikult amortiseerunud. Kõik metallkonstruktsioonid on korrodeerunud, pumplas viibimine ning praeguste seadmete teenendamine on eluohtlik. Pumplas asuvad pumbad on liiga suure toodanguga, mistõttu kõik järgnevad puhastielemendid, eriti kahekorruselised settebasseinid, on hüdrauliliselt ülekoormatud. Pumpla võru ruumi jääb torustiku kaudu puhastisse uhitud liiv ja reoveesete. Pumpla maapealne silikaattelistest ehituskeham on lagunenu. Pumpla vajab kapitaalremonti. Praegu on pumplas kolm kuiva asetusega ja horisontaalvõlliga pumpa $P = 11 \text{ kW}$, pumpade jõudlusnäitajad ei ole teada.
- Voolurahusti betoonrakked ja torustiku ühendused on lagunenu ning vajavad remonti.
- Liivapüünise kanalid ja sillutusbetoon on amortiseerunud, heitvee uhtevool on liivapüünise aluse lagunenu. Reovee betoonkanalid liivapüünise ja kahekorruseliste settebasseinide vahel on lagunenu ning ei ole veetihedad.
- Kahekorruseliste settebasseinide kate vajab uuendamist, ehituslik seisukord selgub alles peale rajatiste tühjendamist ning pesemist. Settebasseinide maapealne betoonist konstruktsioon vajab korrastamist. Basseinide raudbetoon on säilinud rahuldavalt. Kahekorruseliste settebasseinide väljavoolurennid ja torustik lekivad ning on tekitanud settebasseinide mulde uhtumise ning settebasseinide ja biofiltrihoone vahelise ala soostumise. Rennide leket ning purunemist on soodustanud rennid ning setitite lekkivad ühendused, talvine külmumine ning liiga liiga suure toodanguga pumpade poolt tekitatud seadme perioodiline hüdrauliline ülekoormus.
- Biofiltrite hoone välisseinad on liigniiskuse tõttu lagunemas, välispiirded on tugevasti kahjustunud ja vajavad kapitaalset remonti. Seinte halva olukorra on tinginud lubamatud eksploatatsioonitingimused (puudulik ventilatsioon ja soojusrežiim). Biofiltrite eksploatatsioonil eraldub ruumi suures koguses niiskust, kui ventilatsioon puudub, õhuvahetust ei ole, siis tungib niiskus välispiirdesse ja kondenseerub. Ka sooja välistemperatuuri puhul kütmine jätkus, kuid kõik õhu sissevooluavad ja aknad olid suletud. Välispiirde niiskumine suurendab seinu soojusjuhtivust. Seinu kondenseerunud niiskus tekitab seinas jäätumise ja jää mahuline paisumine lõhub konstruktsiooni. Piirete niiskumist suurendab ka katuselt sademevee sattumine välisseinale. Pidev niiskus võib tekitada (on tekitanud?) seinas vammiseente vohamise. Paikse vaatluse tulemusel selgus, et hoone seintes puuduvad ventilatsiooniks ning normaalseks õhuvahetuseks vajalikud õhu sissevooluavad, katuslaes paiknevad $4 \times D = 600 \text{ mm}$ deflektoriavad ei saa püstitatud eesmärgi kohaselt toimida, kui puudub ruumi õhu sissevool. Ka biofiltrite tehnoloogia nõuab edukaks toimimiseks õhku. Biofiltri düüker-toitetorustik setititest kuni biofiltri jaotuspaakideni on paikse vaatluse järgi ummistunud, ei lase läbi juurdevoolavat veekogust ning vajab rekonstrueerimist. Biofiltri killustikkeham vajab läbipesemist ning biofiltri alune äravoolupind puhastamist.
- Kloraatorihoone on samuti amortiseerunud. Kloraatori rekonstrueerimine ei kuulu käesoleva projekti mahtu.
- Rennid biofiltri ja järelsettebasseinide vahel on prahti täis, lagunenu ning vajavad remonti.

- Järelsettebasseinid on suhteliselt rahuldavalt säilinud, rekonstrueerimist ning korrastamist vajavad metallkonstruktsioonid ja sette eemaldamise tehnoloogia.
- Äravoolurennid vajavad rekonstrueerimist.
- Settetöötuseks rajatud mudaväljakud on korrastamata, muda on eraldatud suhtelisel vähe, enamik eraldatud mudast-reoveesest on juhitud keskmisele väljakule. Liiva on eraldatud vähe, väljak on kasutamata. Kõik väljakud on hooldamata, ning vajavad korrastamist.

Vooluhulk ja reostuskoormus: vooluhulk algse projekti kohaselt on $Q = 473 \text{ m}^3/\text{d}$, reostuskoormus 65...130 kg BHT₇/d.

Heitvesi ja reostus puhastile moodustub 1700 kaevuri olmeveest, koormus jaotub kolmele vahetuselõpule, intensiivne veekasutus toimub iga vahetuse lõpus umbes 1,5 h jooksul.

Kokku on veevarustuse ja kanalisatsiooni pidevat intensiivkasutust umbes 4,5 h/d. Ülejäänud ajal kasutatakse vett vähemas koguses administratiivhoones, sööklas ja pesumajas. Kaevandus töötab järjestikku 3 päeva nädalas, nelja ülejäänud päeva veekasutus on minimaalne, koosneb peamiselt hooldustööliste olme- ning infiltratsiooniveest.

Reoveepuhasti on ehitatud 1972.a. RPI "Giprošahht" projekti järgi.

Tellija andmetel on vee erikasutus umbes 130 l kaevuri kohta, kokku ööpäevas kuni 220 m³.

Reoveest suurema osa moodustab reostusvaene dušivesi.

Neljal päeval nädalas on reoveekogus minimaalne, piirdub katlamaja tehnoloogilise heitvee, hooldustööliste olmereovee ja infiltratsiooni vooluhulgaga.

Puhastisse juhitava reovee reostusnäitajad 31.01 2001.a. tehtud analüüsi põhjal on:

HA 31 mg/l

BHT₇ - 30 mg/l

N_{üld} - 20 mg/l

P_{üld} - 1,35 mg/l.

Lähteandmete järgi on reostuskoormus 14,3 kgBHT₇/d ehk ekvivalentset 230...270 ie/d.

Reovee äravoolutipud on iga 8 tunni järel, tipu maht umbes 58...60 m³ ehk 39...40 m³/h, 11...12 l/s.

Biofilter on reostuskoormuselt ning ka vastavalt hüdrauliliselt umbes 4 korda alakoormatud, seega on teoreetiliselt võimalik puhasti rekonstrueerida ühe biofilterblokkiga. Biofiltrite projekteerimismõõtude kohaselt - SNIP II-32-74 p. 7.81 on aga nõutud biofiltri sektsioonide arvaks vähemalt kaks, kusjuures mõlemad osapooled peavad olema vahelduvalt töös. Seega ei ole lubatav ühte biofiltri blokki jätta reservi. Kui seda teha, on vaja biofiltri blokid teineteisest vahekäigu kohal soojapidava seinaga eraldada, vastav puhastustehnoloogiline ning ehitus-konstruktiiivne lahendus kooskõlastada keskkonnateenistusega. Hoone remondi mahtu ühe biofiltribloki kasutamine ning teise jätmise reservi ei saa vähendada. Ühe biofiltribloki eraldamine vähendab talvist küttekulu umbes 50 %, kuid nõuab kolme uksega soojustatud ning niiskuskindlat vaheseina.

Projekti mahus biofiltriblokkide eraldamist kui normidele (SNIP II-32-74) mittevastavat lahendust ei arvestata, kuigi osutatakse ehituslikus lahenduses selleks vajaliku vaheseina asukoht.

Biofiltri töötava mahu vähendamiseks poole võrra on vaja valitud biofiltripool ümber ehitada nii, et jaotustorustik biofiltri killustikkehamis oleks kahepoolne, vahelduva toitega. Vastavalt on vaja ümber ehitada ka torustik jaotusmahutitest, et mõlemat biofiltri poolt vaheldumisi koormata. Osutatud võimaluse realiseerimine ei kuulu käesoleva projekti mahtu. Sellise lahenduse realiseerimine võiks olla käesoleva projekti II projekteerimis/ehitusjärjekord, kuna

praegu on olulisem korrastada välispiided ning teha hüdraulilise koormuse ühtlustamisega seotud rekonstrueerimistööd.

2.2. Töö eesmärk ja ülesanne

Reoveepuhasti rekonstrueerimise ülesandeks on puhasti remontida seadme põhitehnoloogiat muutmata.

Algses projektis on õigesti arvestatud puhastisse suunatava heitvee ühtlustamise vajadust, kuid praegune ühtlustusmahuti ei toimi, on tööle rakendatud läbivoolumahutina. Tööga taastatakse ühtlustusmahuti oma tööülesannetes nii, et ühtlustusmahutisse liiva ei ladestu. Täielikku remonti ja moderniseerimist vajab reoveepumpla.

Rekonstrueerimise peamine ülesanne on biofiltri seinte ning katuslae ratsionaalne ning tulemuslik remont, sein- ja katuslae konstruktsiooni valik ehitusfüüsika seadustest lähtudes. Muutmist vajab biofiltri hoone küttesüsteem ning ehitamist vajab puuduv ventilatsioon. Rekonstrueerimist vajavad järelsettebasseinid.

Küttekulude vähendamiseks on oluline suunata kaevanduse ventilatsiooniõhk biofiltrihoone kütteks ning ventilatsiooniks. Kaevandusest hoonesse juhitud 8...10 °C õhk vähendaks arvutuste kohaselt küttekulusid ligikaudu poole võrra.

2.3. Töö eesmärgi saavutamiseks vajalikud tööd

2.3.1. Võre-, liivapüümis ja reovee I ühtlustusmahuti

Algse projekti järgi asub võre pumplas. Pumplas on kõik metallkonstruktsioonid: trepid, platvormid ja võre korrodeerunud ning vajavad vahetamist. Liivapüümis asub kahekorruselise settebasseini juures, võrepraht ja liiv jääb ühtlustusbasseini:

Võre paigutatakse ühtlustusbasseini sissevoolule ja on I ühtlustusmahutis puhasti esimeseks elemendiks. Võre paigutatakse ühtlustusbasseini sissevoolutoru jätkuna.

Võre konstruktsiooniks on valitud Jaapani firma

TSURUMI PUMPS peenvõre **KM-250M** piide vahega 5 mm, läbilaskevõime 53 m³/h. Võre ajami võimsus on P = 0,1 kW, vajalik heitveekanali laius 400 mm, seadme kogukõrgus 900 mm, paigaldamise kaldenurk 55°.

Võre paigutatakse vabavoolukanalisatsiooni toru jätkuna ühtlustusmahutisse teenendusplatvormile.

Võre tehnoloogia: võre töörežiim on automaatne - võre töötab ajaprogrammi kohaselt, kuna käivitusveepinna kõikumine kanalisatsiooni infiltratsiooni tõttu ei pruugi olla piisav. Automaatikakilbi ning lülitusautomaatika peab andma võre tarnija töötava kompleksina, kilbis peab olema ka võre töötundide lugeja. Avariisignaal antakse elektrivarustuse peakilpi.

Võre tellimisel peab need nõuded tarnijale esitama.

Võrekilbist edasi antakse väliselektrivarustuse lahendus käesoleva projektiga.

Lülitusintervall määratakse seadistamise käigus, sõltuvalt ujuvprahi kogusest. Automaatikakilp on vaja koplekteerida koos liivapumba automaatikaga ühtse kilbina. Kilp paigutatakse vandaalikindlasse kappi ühtlustusmahuti juurde.

Võre teenindusplatvorm toetub samasse ehitavale r/bet raketest D = 800 mm liivapüüniskaevule.

Ühtlustusmahuti põhi on täitebetooniga tõstetud. Praegune täitebetoon on liigne, vähendab kasulikku mahtu. Täitebetooni eemaldamine on suure töömahu tõttu mitteratsionaalne.

Liivapüünis koosneb kahest kaevust, mis paigutatakse ühtlustusmahutisse. I kaev on võre aluseks ning liivakogujaks, II kaev on pumbakaev. II kaevus asub liivapump, mis juhib plasttorustiku PEH 90x6,6 mm, PN 10 kaudu liivapulbi liivaväljakule.

Ühtlustusmahuti kaks ava on projekti kohaselt seadmete ning mahuti teenendamiseks, kaetakse mittestandardsete lukustatavate terasluukidega AISI 304.

Ühtlustusmahutisse sissevoolurenni otsa paigutatava liivapüüniskaevu maht on 0.628 m^3 , I liivapüüniskaevu kaudu toimub heitvee sissevool ühtlustusmahutisse: võre läbinud reovesi satub läbi võre liivapüüniskaevu, settimisvõimeline mineraalne või orgaaniline materjal jääb kaevu, heitvesi voolab üle kaevuääre ühtlustusmahutisse. Liivapüünise ülevoolust 100 mm allpool on ühtlustusmahuti max veetasand, mille järgi käivitub ühtlustusmahutis-pumplas ühtlustusvooluhulga pump (ühendatud anumate puhul on mõlemas rajatises veetasandid samad). Liivapüünise ülevooluserva kõrgus on ühtlustusmahuti max-max tasand, mis osutab pumplas asuva ühtlustusvooluhulga põhipumba jõudlust ületavale vooluhulgale, pumplas käivitub sel juhul max-vooluhulga pump.

II liivapüüniskaevus asub liivapump:

sukelpump **GRUNDFOS SV 024B 1D P**

$Q = 22 \text{ m}^3/\text{h}$, $q = 6 \text{ l/s}$, $H = 8...9 \text{ mVs}$, $P = 1,65 \text{ kW}$

Tarnekomplektis: kannakinnitus, juhttorud, juhttoru ülakinnitus, tõstekett, pumba toitekaabel 10 m, elektrivarustuse-automaatika lülituskilp.

Pump käivitub aegrelee juhtimisel ja manuaalselt, eksploatatsioonis saadud kogemusliku (vajaduse) ajavahemiku järgi. Pump seiskub automaatselt tarnija poolt antud min punba uputuse-veekõrguse saavutamisel nivooautomaatika abil. Elektrivarustuse-automaatika kilp peab olema pumba tarnekomplektis, milles peale traditsiooniliste elementide sisaldub ka pumba töötundide lugeja. Avariisignaal antakse elektrivarustuse peakilpi.

Pumba tellimisel peab neid nõudeid tarnijale esitama.

Energia-arvesti asub puhasti peakilbis.

Väliselektrivarustus kilbist edasi antakse projekti elektrivarustuse osas.

Ehitaja tarneks on terasest torustik DN 80 mm, AISI 304, siiber DN 80 mm ja survekanalisatsioon kuni liivaväljakuni, torustik PEH 90x6,6 mm, PN 19, L = 50 m.

Liiva pumpamiseks segatakse liiv mõlemas liivapüüniskaevus liivapulbiks pumba survetoruga ühendatud kahe segamistoruga DN 50 mm, AISI 304, PN 10, mis on varustatud segamis-vooluhulga reguleerimissiibritega DN 50 mm. Liivatorustikul puudub tagasilöögiklapp, liiva survekanalisatsioon paigutatakse tühjenduskaldega II liivapüüniskaevu suunas. Torustiku isetühjendus välistab liivapulbi külmamise torustikus. Tühjeneva toru maht on $0,25 \text{ m}^3$, mõlema liivapüüniskaevu kogumaht on $0,63 + 0,95 = 1,58 \text{ m}^3$, tagastuva liivapulbi kogus on 16 % üldmahust.

Liivapumba elektritoite ühenduskilp asub mahuti serval, kinnitus metallist jalgadega või vastavalt tehnilistele tingimustele müljal, soovitavalt võre ja liivapumba automaatikakilbid võiks olla koos ühise kilbina.

Sukelsegur paigutatakse ühtlustusmahutisse reoveesette ladestumise ning anaeroobse käärimise vältimiseks, reoveesette segamiseks ning eelõhustamiseks, segur töötab veetaseme järgi kuni mahutis on vett segurile lubatud tasemeni, vt. sukelseguri tarnes esitatud tingimustele. Valitud on sukelsegur **LJM MDDS 100-1.1 kW**, tarnija **GRUNDFOS Pumps Eesti OÜ**. Sukelsegur on kolmelabaline, isepuhastuv, $n = 940 \text{ p/min}$, $P = 1,1 \text{ kW}$.

Sukelseguri elektrivarustus-automaatika kilp on otstarbekohane tellida-tarnida ühise kilbina liivapüüdüri pumbaga.

Sukelsegur käivitub perioodiliselt veepinna järgi ühtlustusmahutis: töötab pidevalt kuni veepinna langemiseni segurile lubatud min tasemeni, veetaseme tõustes käivitustasandile - käivitub nivooandurite järgi mahutis, kilbis peab olema peale traditsiooniliste elementide sukelseguri töötundide lugeja.

Käivitusautomaatika koos kilbi lahendusega peab olema seguri tarnekomplektis.

Avariisignaal antakse elektrivarustuse peakilpi.

Sukelseguri tellimisel peab seda arvestama.

Energia-arvesti asub puhasti peakilbis.

Ehituslikult ühtlustusmahuti rajatis-konstruksioon pestakse survepesuriga, betoonseinad ja avade kaelused remonditakse, võõbatakse RADCONiga, paigaldatakse terasluugid vastavalt projekti mõõtudele. Ventilatsioonitoru varustatakse kattega, mis tõkestab prahi loopimise mahutisse.

2.3.2. Praeguse reoveepumpla rekonstrueerimine II ühtlustusmahutiks-pumplaks

Pumpla vaheseina puuritakse ava $D = 300$ mm. Ava ühendab pumpla vaheseinaga eraldatud kaks ruumi üheks ühtlustusmahutiks-pumpla veehaardemahutiks. Senisesse suuremasse pumpade-ruumi paigutatakse sukelsegur, algne võre- ja sissevooluruum jääb reoveepumplaks, kuna seal on horisontaal-pumpade veehaardekaev ja sobiv süvend sukelpumpade paigutamiseks.

Kuiva asetusega pumbad võetakse välja ning asendatakse kahe sukelpumbaga, üks nendest

1. GRUNDFOSS AP51.65.22.3 $Q = 18 \text{ m}^3/\text{h}$, $q = 5 \text{ l/s}$, $H = 15 \text{ mVs}$, $P = 2,5 \text{ kW}$

2. TSURUMI Pump BEH4 $Q = 40 \text{ m}^3/\text{h}$, $q = 11 \text{ l/s}$, $H = 16 \text{ mVs}$, $P = 3,7 \text{ kW}$

Käivitusautomaatika nivoo järgi koos kilbi lahendusega peab olema pumpade tarnekomplektis.

Mõlema pumba komplektis peab olema kannakinnitus, kiirlukustus, juhttorud, juhttorude kinnitus, tõstekett, mõlemale pumbale ühine vandaalikindel lukustatav elektrivarustus-automaatikakilp, milles on peale traditsiooniliste elementide ka pumpade töötundide lugeja, mõlemale pumbale eraldi, kaabel 10 m. Pumpade avariisignaal anda elektrivarustuse peakilpi.

Üks sukelpumpadest töötab vastavalt keskmise juurdevoolu kohaselt reguleeritud vooluhulgale puhasti kahekorruselistesse settebasseinidesse. Teine sukelpumpadest töötab maksimumvooluhulga puhul, kui ühtlustuspumba maksimumveetase on ületatud.

Maksimumvooluhulga pump töötab kuni veetase langeb sellele pumbale lubatud "stopp" tasemeni, mis on kõrgem kui ühtlustuspumba "stopp" veetasand. Mõlema pumba töörežiim on manuaaljuhtimisega ümberlülitav pumpade tööülesande vahetamiseks, ajaliselt võrdseks käitamiseks.

Pumpade tellimisel peab seda arvestama.

Sukelpumpade survetorud läbivad pumpla kambrite vaheseina seniste pumbade imemistorude avade kaudu vaheseinas. Armatuur ja veemõõtur on teenendatav eraldi luugi kaudu.

Torustik ja armatuur pumplas on DN 80 mm, toruslik ja liitmikud AISI 304, PN 10. Liitmikud teras-äärikkolmikuga DN 80 mm. Liitmik olemasoleva toruga teras-ääriksiirdmikuga 100x80 mm, AISI 304, PN 10. Pumplast väljuvale survetorule DN 80 mm paigutatakse elektromagnetiline veemõõtur vooluhulgale kuni $40 \text{ m}^3/\text{h}$.

Energia-arvesti asub puhasti peakilbis.

Sukelpumpade armatuuri - tagasilöögiklapid ja siibrid teenendamiseks ehitatakse luugi alla teenindusplatvorm, torustik liidetakse pumplast väljuvale torule kiirliiteäärikuga. Pumpade energiavarustuse-automaatikakilp paigutatakse pumpla kõrvale metalljalgadele. Kilpi paigutatakse ka induktsioonkulumõõturi näidukiblokk. Kilbi kujundus vandaalikindel.

Mõlema pumba kompleksus: töökorras sukelpump, kannakinnitus, kiirlukustus, juhttorud ja juhttorude ülaosa kinnitus, tõstekett, kaabel 10 m, mõlemale pumbale ühine lukustatav ja vandaalikindel elektrivarustus-automaatikakilp, milles on peale traditsiooniliste elementide ka pumpade töötundide lugeja. Avariisignaali ülekanne puhasti peakilpi.

Automaatika: Üks sukelpumpadest töötab vastavalt keskmise juurdevoolu kohaselt reguleeritud vooluhulgale puhasti kahekorruselisse setitsisse. Teine sukelpumpadest töötab maksimaalvooluhulga puhul, kui ühtlustuspumba maksimumveetase on ületatud. Maksimaalvooluhulga pump töötab kuni veetase langeb sellele pumbale lubatud "stopp" tasemeni, mis on kõrgem kui ühtlustuspumba "stopp" veetasand. Mõlema pumba töörežiim on manuaaljuhtimisega ümberlülitatav pumpade tööülesande vahetamiseks, ajaliselt võrdseks koormamiseks.

Kas Jalvud on vambeter?
Ehituslikult pumpla välispiire, katus ja lammutatakse kuni betoonist alusrajatiseni. Pumplast lammutatakse ja eemaldatakse kõik metallkonstruktsioonid. Allesjäävale raudbetoonist kaevule D = 5000 mm valatakse peale uus r/bet katteplaat sissepääsuavade ja ventilatsioonitorudega. Plaadi katteks PROTAN terrassikate. Süvenditesse pääsuks paigaldatakse kaks redelit, armatuuri teenendamiseks metallrõdu. Kõik sidumised täpsustatakse oleva ehituskonstruksiooni järgi. Luugid terasest AISI 304 ja lukustatavad Siseseinad pestakse survepesuriga, vajadusel remonditakse ning kaetakse RADCONiga. Ehituskonstruksioonide remondi maht vt joonistelt E-1, E-2 ja E-3.

2.3.3. Survekanalisatsioon pumplast kuni kahekorruseliste settebasseinideni

Survekanalisatsioon pumplast kuni praeguse voolurahustikaevuni on DN 100 mm. Praegune survekanalisatsioon kahekorruseliste setitite kõrgendikul, asukohaga energiakustutuskaevus või sellest väljaspool, sõltuvalt ehitustingimustest, liidetakse kiirliiteäärikuga plastiktoruga PEH 110x8,1 mm. Endine voolurahustuskaev täidetakse peale torustiku montaaži liivaga ja kaetakse kasvupinnasega. Liivapüünis kui mittevajalik konstruktsioon likvideeritakse. Kahekorruselisi settebasseine toitev plastik-survetorustik PEH 110x8,1 mm paigaldatakse soojustatult liivapüünise kohale, paigaldamissügavus kahekorruseliste settebasseinide sissevooluavade järgi. Torustik paigaldatakse settebasseinide suunas tühjenduskaldega 2 %. Torustiku soojustamiseks kasutatakse veekindlaid soojustusplaate FLOORMATE 200 - 100 mm (sinine) või STYROFOAM isolatsiooniplaate 100 mm paksuselt, 1000 mm laiuselt. Torustik sängitatakse liiva. Soojustusplaadid kaetakse kasvupinnasega.

Torustik hargneb kahte kahekorruselisse settebasseini. Hargnemine PEH äärikkolmiku 100/110 mm kaudu ja liivatäites soojustuskatte all, analoogselt paigaldusega endise liivapüünise kohal. Kolmikuga liituvad mõlemas suunas äärikuteta pöördklapp-siibrid DN 100 mm, millega liidetakse äärik-kaelusotsakuga elekterkeevitusega 110x8,1 mm PEH torud kuni voolurahustiteni kahekorruseliste settebasseinide sissevoolul. Reovesi juhitakse voolurahustitesse plastikpõlvega 110-90*, liitmik elekterkeeviseiga.

Survekanalisatsioon liidetakse kahekorruseliste setitite raudbetoonseinaga liivatatud läbiviigihülsside kaudu.

Survekanalisatsiooni hargnemiskolmiku juures asuvate pöörd-klappsiibrite normaalseis "avatud", klapid suletakse vaid vastava settebasseini remondi puhul. Siibrite spindel pikendatud, käitamiskang paigaldatakse siibrile ainult siibri käitlemiseks ja asub biofiltrihoones.

2.3.4. Kahekorruselised settebasseinid ja äravoolutorustik

Kahekorruselised settebasseinid on amortiseerunud ja vajavad kapitaalremonti. Eriti lagunenu on betoonist juurde- ja äravoolurennid. Rennid kaotavad liivapüünise ärajäämisega otstarbe. Juurdevoolurennid asendatakse juurdevoolu poolel survekanalisatsiooniga PEH 110x8,1 mm, vabavoolsed rennid setitist väljavoolul asendatakse plastiktorudega PEH 200/188 mm, T8 (Uporen Plus).

Kahekorruseliste settebasseinide remont on ehituslik, sette äravoolutorustikku vahetada ei ole vaja. Ka settebasseinist väljuvate settetorustike siibrid ei vaja vahetamist. Siibrid on vaja korrastada. Siibrikaevud korrastatakse ja varustatakse malmluukidega $D = 600$ mm. Luugid lukustatakse kahe vigurpeaga poldiga.

Settetorustik-renn kuni mudaväljakuteni värvitakse korrosioonikaitsevärviga. Toru toetus praegustele ning remonditavatele tugelede.

Kahekorruselise settebasseini väljavoolutorustik koostatakse analoogselt sissevoolutorustikuga: setiti väljavooluavadesse betoneeritakse liivaga kaetud läbiviigihülssid plastitorudele 200/188 mm, torustik juhatakse praegusesse betoon-raketest ning remonditud äravoolukaevu, millest algab vabavoolutorustik jaotuskaevuni biofiltrite hoones. Olemasolev äravoolukaev remonditakse, põhi ja rakked jäävad samaks. Kaev kaetakse malmluugiga, mis lukustatakse vigurpeaga poldidega. Kaevust väljavool ehitatakse liivaga kaetud läbiviigihülssiga 200/188 mm torule 200/188 mm. Torustik PVC 200/188 mm languga 2 % kindlustab maksimaalse vooluhulga $q = 20$ l/s ehk 72 m³/h, kiiruse torus $v = 1,30$ m/s ning toru täituvuse max vooluhulga puhul $H = 0,82$ $D = 120$ mm.

Toru paigutatakse 200 mm terastorust toepostile, plastiktoru toetub liivaväljakult vabanevale poolikule terastorule $D = 250$ mm, toru $L = 22$ m, kuni hoonesisese jaotuskaevuni. Jaotuskaevu juures säilitatakse praegune torustiku ühendus koos heitevve jaotusarmatuuri- ja liitmikega, mida ei vahetata, projekteeritud torustiku ja praeguste torudega ühendus koha järgi.

Koos biofiltritesse suunatava mehaaniliselt puhastatud heitvee torustikuga paigutatakse toruestakaadile järelsette-survetorustik PEH 90x6,6 mm, PN 10 järelsettebasseinide sukelpumpadest. Sete juhatakse otse kahekorruselistesse setititesse, mitte voolukanalitesse. Jaotuseks paigaldatakse toru hargnemiskohale pöördklapid DN 80 mm. Pöördklappide normaalseis "avatud". Kuna sette pumpamine toimub perioodiliselt, on toru tagasitühjenev biofiltri hoones asuvasse äravoolurenni. Torustiku tühjenduskraan asub biofiltrite hoones, kraan DN 50 mm, sama kraan toimib ka sette kvaliteedi ning kuivainesisalduse määramiseks proovivõtukohana ja sette pumpamise perioodi määramiseks.

Torustikud estakaadil isoleeritakse ühtsesse isolatsiooni, soojustus 100 mm kivivilla, kaetud sademekindlalt alumiinium-ümbrisplekiga.

2.3.5. Biofiltrite hoone rekonstrueerimine

Välispiire ja lähtetingimused: Biofiltrite hoone välispiirded on amortiseerunud ruumis ventilatsiooni puudumise ja katuselt sademevee seintele valgumise tõttu. Hoones puudub biofiltri hoone tehnoloogia-kohane ventilatsioon, täiendavalt vt 2.1. Praegune olukord.

Seinte normaalse eksploatatsioonilise olukorra kindlustamiseks on vaja:

- Määrata kindlaks tehnoloogiliselt nõutavad ruumi siseõhu parameetrid: temperatuur, õhuvahetuse kordsus ja õhu liikumise kiirus.
- Leida sobiv lahendus esitatud parameetrite kindlustamiseks
- Valida sobivad välispiirete konstruktsioonid ja kontrollida ehitustööde käigus nende kvaliteetset tegemist ning mostaaži-nõuetest kinnipidamist.

Lahendite andmiseks on valitud järgmised lähteandmed:

- Siseõhu temperatuur $t_s = 10 \text{ }^\circ\text{C}$
- Õhu suhteline lubatud niiskus $n = 70 \%$
- Õhu liikumiskiirus ruumis $v = 0,2 \dots 0,3 \text{ m/s}$
- (Soodne küttekulu vähendamise võimalus - kaevandusest haaratava õhu $t = 10 \dots 12 \text{ }^\circ\text{C}$)
- Biofiltrit läbiva vee temperatuur $t = 12 \text{ }^\circ\text{C}$
- Välisõhu minimaalne temperatuur $- 26 \text{ }^\circ\text{C}$
- Suhteline välisõhu niiskus $n = 80 \%$

Sobiva välispiirde valik:

Välisseinast eemaldatakse ainult kahjustatud kohad, umbes 20 % seinast Silikaattellisest seinal paksusega 380 mm on $U = 1,42 \text{ W/m}^2\text{ }^\circ\text{C}$ $0,28 \text{ W/m}^2\text{ }^\circ\text{C}$, järelikult allesjäänud seinu on võimalik soojustada.

Sellise lahenduse puhul tuleb kasutada järgmisi materjale ja operatsioone:

- Lammutada kahjustatud seinaosad
- Laduda need uuesti. Probleemaatiline on uue ja vana seiniosa sidumine.
- Paigaldada hoone seinte sisepindadele aurutõkke-värv, selleks tuleb enne seinapind silendada
- Sein on vaja väljast soojustada kivivillaga
- Paigaldada tuuletõkkeplaadid ja tuulutusvahe
- Paigaldada välis-viimistluskate.

Praegused aknad on mittevajalikud ning seinte remondi puhul aknaid ei taastata, aknaavad laotakse kinni FIBO-plokkidega 200 mm. Välisuks on kahepoolne soojustatud metallist turvauks. Üks varustatakse valvesignalisatsiooniga. Ükse ava suurendatakse algselt kiviseinas oleva ava järgi.

Praegused seinad korrastatakse, kaetakse väljastpoolt kivivillaga 100 mm, soojustus kaetakse tuuletõkkeplaadiga, õhutusava- RANNILA profiilplekiga.

Seinad ja lagi puhastatakse, värvitakse niiskustõkkevärviga ja RADCONiga.

Olemaolevale põrandale rajatakse soojustus 50 mm vahtpolüstiroolsoojustusplaat põrandaküte.

Välisukse ette rajatakse betoonist trepiaste.

Kõik sidumismööddud olevate konstruktsioonidega täpsustada koha järgi.

Katuslagi

Olemaolevast katuslagi säilitatakse, kuna katuse ehitusliku kvaliteedi kontrolli alusel osutus senine mineraalne soojustus kuivaks. Olemaolevale ruberoidist

katusekattele paigutatakse uus katusekate PROTAAN.

Katuselt sademevee eemaldamine lahendatakse räasta-konsoolidega nii, et vesi ei satu välispiirdele, vt joonised E-4 ja E-5.

Vajalik õhuvahetus:

Filtrite pinnalt ruumi eralduva niiskuse kogus: Filtrite pind $11 \times 9 \times 2 \times 1,2 = 237 \text{ m}^2$ koefitsient 1,2 arvestab geomeetrilise pinna suurenemist killustiku pinna arvel.
 Märgadelt pindadelt ruumi veeauruna eralduv niiskus on arvutusega 16,8 kg/h.

Ventileeritava ruumi kubatuur	$V_e = 29,7 \times 11,76 \times 5,5 = 1924 \text{ m}^3$
Ruumis olevate filtrite maht	$V_f = 9 \times 2,7 \times 11 \times 2 = 535 \text{ m}^3$
Ruumi ventileritav kubatuur	$V_v = 1924 - 535 = 1389 \text{ m}^3$
Niiskuse sisaldus õhus	$N = 16840 : (1389 \times 1,248) = 9,7 \text{ g/kg}$
Ruumi siseõhu temperatuuril	$t_s = 10^\circ\text{C}$ ja $n = 70\%$ võib õhus niiskust olla vaid 5,3 g/kg.
Vajalik õhuvahetus	$L = 16840 : (9,7 - 5,3) \times 1,24 = 3775 \text{ m}^3/\text{h}$
Õhuvahetuse kordsus	$nn = 3775 : 1389 = 2,7 \dots 3$ korda.

Vajaliku õhuvahetuse kindlustavad katuslael asuvad $4 \times D = 600 \text{ mm}$ avad, mis varustatakse deflektoritega $D = 600 \text{ mm}$. Õhuvahetuse kindlustamiseks ehitatakse välispiirdesse iga endise akna kohale, kokku 13 suletava ja reguleeritava sissevooluavaga ventilatsiooniresti $500 \times 300 \text{ mm}$.

Õhu sissevooluavad peavad kogu ekspluatatsiooni kestel olema avatud, kütteperioodil reguleeritakse avade avatust õhu niiskusesisalduse ning temperatuuri järgi. Kui seinad niiskuvad, ei ole küte ja õhuvahetus piisav.

lis soojus ja ventilatsioon

Kütteprobleemi lahendaks kaevandusõhu kasutamine hoone kütteks ja ventilatsiooniks niiskuse väljajuhtimiseks (max temperatuuride vahe $-26... + 8 \text{ }^{\circ}\text{C} = 34 \text{ }^{\circ}\text{C}$). Kaevandusõhu sissepuhketoru peaks olema vähemalt $D = 350 \text{ mm}$. Kaevanduses asuva ventilaatori tüüp ja võimsus on vaja määrata vastavalt kaevanduse tingimustest. Müra ei ole reoveepuhasti puhul oluline. Sissepuhe ruumi anda ülemisse tsooni ja hajutatult.

Kaevandusõhu kasutamine annab hoone eksploatatsioonil märgatava majandusliku efekti. Biofiltrihoone ventilatsioon peab töötama pidevalt.

Kui kasutatakse kütteperioodil kütteks ja ventilatsiooniks kaevandusõhku - talvel ja kuni keskmise välistemperatuurini $10 \text{ }^{\circ}\text{C}$, siis kõik ventilatsiooni seinaluukrestid on suletud. Vegetatsiooniperioodil, kui välistemperatuur tõuseb üle 10°C , ei ole kaevandusõhu kasutamine enam vajalik, tuleb avada kõik seinaluukrestid. Deflektorid peavad olema kogu aeg avatud.

Soojusvajadus, küte:

Hoone köetav kubatuur on 2000 m^3 . Arvestades lisasoojuse vajadust ventilatsioonile, on vajalik soojakulu 57 kW .

Arvestades, et kaevandusõhk on pidevalt ühtlase sooja- ning niiskusesisaldusega, so. sama temperatuuriga kogu aasta jooksul, siis sealt tulev õhk katab soojavajaduse 27 kW ulatuses. Puudu jääb $53 - 27 = 26 \text{ kW}$ ja seda ekstreemseses olukorras, talvel, arvestusliku min temperatuuri juures. Seega võib kaevandusõhu kasutamisel lugeda praktiliseks elektrilise võimsuse vajaduseks 26 kW .

Küttesüsteemi soovituslikuks lahenduseks tuleks soovitada suure akumulatsioonivõime tõttu põrandakütet piki kogu piiret - kogu biofiltrite kehamit ümbritseva käigupinna all - välisseina lähedal biofiltrit ümbritsevas käigus. Põrandakütte võimsuseks valitakse $100...150 \text{ W/m}^2$. Küttesüsteem lülitub automaatselt ruumi sisetemperatuuri järgi, arvestuslik temperatuur ruumis $10 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Põrandaküte vt. projekti elektriosa.

Torustikud:

Biofiltri hoone torustikud on juurdevoolutorustik kahekorruselistest settebasseinidest jaotusmahutitesse. Biofiltri kehamis asuvad torustikud ning äravoolukanalid biofiltrist kuni järelsetititeni. Praegune juurdevoolutorustik on düükertorustik, mis jääb reservtoruks.

Projektiga asendatakse düüketoru vabavoolse toruga Uponal PVC 200/188 mm, T8, $i = 2\%$, mis on isepuhastuv ning hästi kontrollitav:

vt p. 2.3.4. Kahekorruselise settebasseini torustikud.

Biofiltri killustik-kehamis paiknevat jaotustorustikku on võimalik kontrollida ilma killustikku avamata ning vahetamata pihustite töö järgi - kõik pihustid peavad töötama sama intensiivsusega.

Biofiltri äravoolukanalid nii biofiltri all kui ka ümber on vaja veejoaga uhtuda ning väljahutud sete eemaldada järelsettebasseinidest.

Biofiltri killustik-keham:

AS ESTONIA KAEVANDUS biofilter on üks viimastest Eestis säilinud biofiltritest, käesolevaga rekonstrueeritav puhastiseadmete kompleks on reoveepuhastuse-ajaloo objekt, mille taastamine ning säilitamine töövõimelise puhastina on vajalik reoveepuhastusega tegelevate inseneride koolitusobjektina - järelikult on tööd vaja teha nõudlikult ning vastava kõrge kvaliteediga.

Biofiltri töökeskkond, kus toimub reoaine puhastusprotsess, on killustik, mis peab läbi laskma heitvee hajutatud voo ning olema alt-üles läbiõhustatav. Kui killustik on alates biofiltri rakendamisest (1972) pesemata, on seda vaja teha nüüd. Killustikku on vaja kobestada ning eemaldada surnud biomass, mis ummistab filtri kehamis olevad heitvee ja õhu kanalid. Filtri läbipesemine võiks toimuda survealise veejoaga. Pesemise tulemusel eraldunud sete ladestub biofiltri all olevale äravoolupinnale ning kanalitesse, sete pestakse biofiltri alt välja rohke veega. Sete eemaldatakse järelsetititest. Biofiltris töödeldud heitvesi väljub hoonest kanaliga, mis asendatakse plastiktoruga.

2.3.6. Järelsetitite rekonstrueerimine

Järelsetitid rekonstrueeritakse ehituslikult, seinad pestakse survepesuriga, korrastatud pinnad remonditakse vajaduse järgi ja kaetakse RADCONiga. Metallkonstruktsioonid remonditakse, kaetakse korrosioonikaitsevõrviga. Kesktoru reguleeritavad detailid eemaldatakse kui mittevajalikud.

Järelsetitesse paigutatakse sette eemaldamiseks sukelpumbad GRUNDFOS SV 024B 1DP
 $Q = 14...15 \text{ m}^3$, $q = 4 \text{ l/s}$, $H = 8,5...9 \text{ mVs}$, $P = 1,65 \text{ kW}$

Pumba tarnekomplekt on järgmine: Sukelpump elektrikaabliga 10 m, kannakinnitus juhttorud ja juhttorude ülaosa kinnitus, tõstekett, elektrivarustuse-automaatika kilp koos kõigi traditsiooniliste elementidega, lisaks pumba töötundide lugeja. Kilp on ühine kahele järelsetitesse paigaldatavale pumbale ja asub setitite juures metallpostidel. Energia-arvesti asub eraldi puhasti peakilbis.

Automaatika-tehnoloogiline skeem: sukelpumbad käivitatakse manuaalselt ja seiskuvad automaatselt varem sisestatud ajavahemiku möödudes. Mõlemad pumbad toimivad teineteisest sõltumatult.

Energia-arvesti asub puhasti peakilbis. Järelsetitite pumpade tööaja kestvus määratakse sette kuivainesisalduse järgi - kui proovikraanist väljub setteta heitvesi lõpetatakse pumpamine. Pumpamistsükli kestvus määratakse katseliselt eksploatatsiooni käigus. Kui sete jäetakse pikemat aega pumpamata, võib sete sukelpumba juures liigselt tiheneda. Pumpade juhttorudele kinnitada varguskaitseks lukustusrangid.

Äravoolukanal asendatakse plastiktoruga Uponal PVC 200/188 mm, T8.

3. SPETSIFIKATSIOON JA TÖÖMAHUD

(tehnoloogiline- ja ehitusosa)

3.1. I Ühtlustusmahuti, võre ja liivapüünis

Seadmed:

1. Võre TSURUMI PUMP, KM-250M, jõudlus 53 m³/h, piide vahe 5 mm, kaldenurk 55*, renni laius 350 mm **kompl. 1**

Komplektus: töövalmis võre-komplekt koos kõigi valike liitmike ning manustega, elektri-automaatikakilp kaitsmete ja käivituselementidega, lisaks töötundide lugeja.

Automaatika: Käivitus ja seiskumine aejaprogrammi järgi, avariiseiskumine kõigi takistuste või reziimiväliste tingimuste esinemisel, avariisignalisatsioon puhasti peakilpi.

2. Liivapump GRUNDFOS SV 024B 1DP, Q = 22 m³/h, q = 6 l/s, H = 8...9 mVs, P = 1,65 kW **kompl. 1**

Komplektus: töövalmis sukelpump, kannakinnitus, juhttorud, tõstekett, kaabel 10 m, elektrivarustuse-automaatikakilp.

Automaatika: pump käivitub ajaprogrammi juhtimisel ja manuaalselt, seiskub ajaprogrammi järgi automaatselt - kui käivitumine automaatne, kui käivitus manuaalne - siis ka seiskumine manuaalselt. Kui veetase langeb kuni tarnija poolt antud min tasemeni, seiskub pump automaatselt.

Elektrivarustuse-automaatika kilp tarnekomplektis, selles peale traditsiooniliste elementide veel pumba töötundide lugeja ja avarii- või kõigi muude töötakistuste kohta signaali andmine puhasti peakilpi.

3. Sukelsegur GRUNDFOS LJM MDSS 100-1.1 kW **kompl. 1**

Komplektus: töövalmis sukelsegur, kaabel 10 m, elektrivarustuse-automaatika kilp, juhtvarras, alumine ja ülemine kinnitus, tõstekett, kiirlukustus ja seguri vertikaalvõlli ümber pööramise võimalus.

Automaatika: Sukelsegur käivitub perioodiliselt veepinna järgi ühtlustusmahutis, töötab pidevalt kuni veepinna langemiseni lubatud min tasemeni, veepinna tõustes käivitub automaatselt nivooandurite järgi mahutis, avarii- või kõigi muude töötakistuste kohta signaali andmine puhasti peakilpi. Kilbis peab olema töötundide lugeja.

4. Armatuur, mittestandardised vahendid ja torustikud:

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 4.1. Võrekorv 250x300x400(H) plastikust või AISI 304 pleki ribadest | konstr. 1 |
| 4.2. Võrekorvi kahepoolne juhttoru AISI nelikanttoru 30x30 mm, L = 4,4 m | kg 4,4 |
| 4.3. Terasreeling AISI nelikanttoru 20x20 mm, L = 15 m | kg 9 |
| 4.4. Reelingupostid AISI nelikanttoru 30x30 mm, L = 6 m | kg 6 |
| 4.5. Restpõrand, 40x40x4 mm, 1600z1600 mm, tsingitud terasest, kinnitus alusele - lahtine, restpõrand kaheosaline, äravõetav | m ² 2,6 |
| 4.6. Restpõranda ja võre kandatalad TT Nr. 10, L = 6,4 m | kg 60,5 |
| 4.7. Terasredel, AISI nelikanttorudest 30x30 mm, teisaldatav B = 500 mm, L = 3000 mm | tk 1 |
| 4.8. Raudbetoonist põhjaga valtsrõngas KR-P 80x100 | tk 2 |
| 4.9. Raudbetoonist valtsrõngas KP 80x25 | tk 1 |
| 4.10. Raudbetoonist valtsrõngas KP 80x100 | tk 1 |
| 4.11. Plastiktoru PVC 160/150 mm, T8 | jm 3 |

4.12. Plastikust liivatatud läbiviigihülsid torule PVC 160 mm,	tk	2
Ehituslikud mahud:		
4.13. Terasest AISI 304 lukustatav luuk avaga 1200x1200 mm, AS VEESEADMED	tk	1
4.14. Terasest AISI 304 lukustatav luuk avaga 1000x1000 mm, AS VEESEADMED	tk	1
4.15. Terasluukide ja r/bet. mont. rõngaste alus valubetonist, rakke, luugi ava ja luugi järgi,	m ³	0,5
4.16. Liivapüünise kaevude ja ühtlustusmahuti seinte puhastamine ja korrastamine, katmine RADCONiga		
4.17. Luugipäise soojustus FOORMATE 200 - 100 mm, kaetud Hüdroisolatsioonivööga, kaks luugipäist, soojustusplaat	m ²	8
4.18. Mittestandardised kinnitusklaamid	kg	10
4.19. Teraspindade katmine korrosioonikaitsevõrvi, värv	kg	2

3.2. II Ühtlustusmahuti-pumpla ja torustik kuni setititeni, torustik biofiltrisse

Seadmed:

- Sukelpump **GRUNDFOS AP51.65.22.3**
 $Q = 18 \text{ m}^3/\text{h}$, $q = 5 \text{ l/s}$, $H = 15 \text{ mVs}$, $P = 2,5 \text{ kW}$ **kompl. 1**
- Sukelpump **TSURUMI PUMP BEH 4**
 $Q = 40 \text{ m}^3/\text{h}$, $q = 11 \text{ l/s}$, $H = 16 \text{ mVs}$, $P = 3,7 \text{ kW}$ **kompl. 1**

Mõlema pumba kompleksus: töökorras sukelpump, kannakinnitus, kiirlukustus, juhttorud ja juhttorude ülaosa kinnitus, tõstekett, kaabel 10 m, mõlemale pumbale ühine lukustatav ja vandaalikindel elektrivarustus-automaatikakilp, milles on peale traditsiooniliste elementide ka pumpade töötundide lugeja. Avariisignaali ülekanne puhasti peakilpi.

Automaatika: Üks sukelpumpadest töötab vastavalt keskmise juurdevoolu kohaselt reguleeritud vooluhulgale puhasti kahekorruselisse setitisse. Teine sukelpumpadest töötab maksimaalvooluhulga puhul, kui ühtlustuspumba maksimumveetase on ületatud. Maksimaalvooluhulga pump töötab kuni veetase langeb sellele pumbale lubatud "stopp" tasemeni, mis on kõrgem kui ühtlustuspumba "stopp" veetasand. Mõlema pumba töörežiim on manuaaljuhtimisega ümberlülitatav pumpade tööülesande vahetamiseks, ajaliselt võrdseks koormamiseks.

- Sukelsegur: **GRUNDFOS LJM MDDS 100-1.1 kW** **kompl. 1**
Kompleksus: töövalmis sukelsegur, kaabel 10 m, elektrivarustuse-automaatika kilp, juhtvarras, alumine ja ülemine kinnitus, tõstekett, kiirlukustus ja seguri vertikaalvõlli ümber pööramise võimalus.
Automaatika: Sukelsegur käivitub perioodiliselt veepinna järgi ühtlustusmahutis, töötab pidevalt kuni veepinna langemiseni lubatud min tasemeni, veepinna tõustes käivitub automaatselt nivooandurite järgi mahutis, avarii- või kõigiu muude töotakistuste kohta signaali andmine puhasti peakilpi. Kilbis peab olema töötundide lugeja.

4. Armatuur, mittestandardised vahendid ja torustikud

- 4.1. Terastorustik DN 80 mm, AISI 304, PN 10 **jm 20**

4.2. Teraspõlv DN 80 mm, 90°, AISI 304, PN 10	tk	5
4.3. Teraskolmik DN 80x80 mm, 90°, AISI 304, PN 10	tk	1
4.4. Äärikuteta pöördklappsiiber DN 80 mm, PN10	tk	6
4.5. Äärikutega tagasilöögiklapp DN 80 mm, PN 10	tk	2
4.6. Ääriksiidmik DN 100x80 mm, AISI 304, PN 10	tk	1
4.7. Induktsioonveemõõtur, äärikutega, läbilaskevõime kuni 40 m ³ /h, töökorras komplekt koos hetkenäidiku- ja summaatoriga ja juhtmetega 10 m kuni kilbini	kompl.	1
4.8. Kiirliiteäärik terastorule DN 100 mm, AISI 304	tk	1
4.9. Kiirliiteäärik malmstorule (teras? Selgitada pumpa tühjendamisel!) DN 100	tk	2
4.10. Kiirliiteäärik PE torule 110 mm, PN 10	tk	1
4.11. Plastiktorustik PEH 110x8,1 mm, PN 10	tk	30
4.12. Plastikpõlved PEH 110-90°, PN 10	tk	4
4.13. Plastikäärikkolmik (teras AISI 304) DN 100x100 mm, PN 10	tk	1
4.14. Plastikpõlved PVC 200/188 mm torule 200-87,5°	tk	2
4.15. Läbiviigihülss PVC 200/188 mm torule, liivatatud	tk	2
4.16. Plastiktorustik PVC 200/188 mm, T8	jm	22
4.18. Plastiktorustik PEH 90x6,6 mm, PN 10 (setititest kuni biofiltri hoone seinani)	jm	26
4.17. Kivivill torustike soojustamiseks	m ³	2
4.18. Alumiiniumplekk soojustuse katteks	m ²	20
4.19. Vabavoolutoru tugi, terastoru DN 200 mm, L = 5 m, torutoe vundament 0,7 m ³ betoonist B 25, F 75	kompl.	1
4.20. Torustiku soojustusplaadid FLOORMATE 200 -100 mm	m ²	30
4.21. Kuulkraan DN 25 mm, PN 10	tk	1

Ehituslikud mahud:

4.21. Monoliitnr r/bet. plaat, B25, W6, F75	m ³	4,8
4.22. Profiilteras TT Nr. 20, L = 7,0 m	kg	147
4.23. Armatuuriteras D = 10 III	kg	20
4.24. Armatuuriteras D = 6 III	kg	95
4.25. Armatuuriteras D = 4B _p I	kg	60
4.26. Terasredel L = 6,5 m	redel	2
4.27. Platvorm-rõdu: profiilteras L 100x6,5 mm	kg	56
4.28. profiilteras - 50x30x4 mm	kg	70
4.29. profiilteras - 100x5 mm	kg	3
4.30. profiilteras - 40x4 mm	kg	20
4.31. Teraskonstruksioonide puhastamine, kruntimine ja värvimine korrosikaitsevärvi	kg	12
4.32. Ava D = 300 mm-puurimine r/bet vaheseina	ava	1
4.33. Reoveepumpla maapealse välispiirde lammutamine	objekt	1
4.34. Reoveepumpla metallkonstruktsioonide, torustiku ja pumpade demontaaz	objekt	1
4.35. Pumpla r/bet. maa-aluse osa sisepindade korrastamine ja remont, katmine RADCONiga	objekt	1
4.36. Terasest luugid, vaba ava 1000x800 mm, AISI 304, lukustatavad	luuk	2
4.37. Tsingitud plekist ventilatsioonitorud D = 200 mm, L = 800 mm	toru	2
4.38. Pumpla r/bet kaane katmine PROTAN terassikate - 2,4 mm, helehall	m ²	30

3.3. Biofiltri hoone

Armatuur, mittestandardised vahendid ja torustikud

1. Olevate armatuuride, torustike ja jaotusmahutite korrastamine ja remont ilma torustike vahetuseta	kompl	1
2. Järelsetitite settepumpadest survetorustik biofiltrite hoones, plastik PEH 90x6,6 mm, PN 10	jm	20
3. Plastikkolmik, PVC majajühenduskolmik 90/2"/50 mm, kontrollkraani DN 50 ühendamiseks	tk	1
4. Kuülkraan DN 50 mm, PN 10	tk	1
5. Toru kinnitid, tüübepoldid	kg	0,6
6. Katusedeflektorid toru läbimõõduga D = 600 mm	tk	4
7. Ventilatsioonirestid, suletavad ja reguleeritavad, 300x500 mm, seinapaksusele 600 mm	tk	13
8. Plastiktorustik biofiltrite hoonest kuni järelsetitite hargnemiskaevuni PVC 200/188 mm, T8	jm	14
9. Plastikkaev 400/315 mm (KK), H = 0,5 m, malmluuk 25 t koormusele	tk	2

Ehituslikud mahud:

Seinad:

1. RANNILA profiilplekk PP-20	m ²	525
2. Antiseptitud roovid ja laudis b = 25 mm	m ³	2,7
3. Antiseptitud põõnad 50x100 mm	m ³	4,6
4. Tuuletõkkeplaat b = 12 mm	m ²	550
5. Kivivillamatid 100 mm	m ³	55
6. FIBO plokid b = 200 mm	m ³	7,2
7. Metallist välisuks, kahepoolne, soojustatud, lukk, sulused, 1480x2170 mm	tk	1

Katus:

7. Katusekate PROTAN SE	m ²	421
-------------------------	----------------	-----

3.4.Järelsetitid

Seadmed:

1. Liivapump GRUNDFOS SV 024B 1DP, $Q = 22 \text{ m}^3/\text{h}$, $q = 6 \text{ l/s}$, $H = 8...9 \text{ mVs}$,
 $P = 1,65 \text{ kW}$ kompl. 1

Komplektus: töövalmis sukelpump, kannakinnitus, juhttorud, tõstekett, kaabel 10 m, elektrivarustuse-automaatikakilp.

Automaatika: pump käivitub manuaallülitamisega, seiskub ajaprogrammi järgi automaatselt seadistamisel määratud ajavahemiku järgi.

Elektrivarustuse-automaatika kilp tarnekomplektis, selles on peale traditsiooniliste käivituskaitse elementide veel pumba töötundide lugeja ja avarii- või kõigi muude töötakistuste kohta signaali andmise element puhasti peakilpi.

Armatuur ja torustikud:

- | | |
|--------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1. Äärikuteta pöördklappsiiber DN 80 mm, PN 10 | tk 2 |
| 2. Äärikutega tagasilöögiklapp DN 80 mm, PN 10 | tk 2 |
| 3. Kiirliiteäärik PE torule 90 mm | tk 4 |
| 4. Plastiktorustik PEH 90x6,6 mm, PN 10 | jm 14 |
| 5. Plastik-kontrollkaevud 400/315 mm (KK) | tk 2 |
| 6. Torustiku 200/188 mm, ühendamine olemasoleva bet. renniga | tk 2 |
| 7. Olevate siiberkaevude remont, päised ja polt-lukustusega malmkaaned , | kaev 2 |

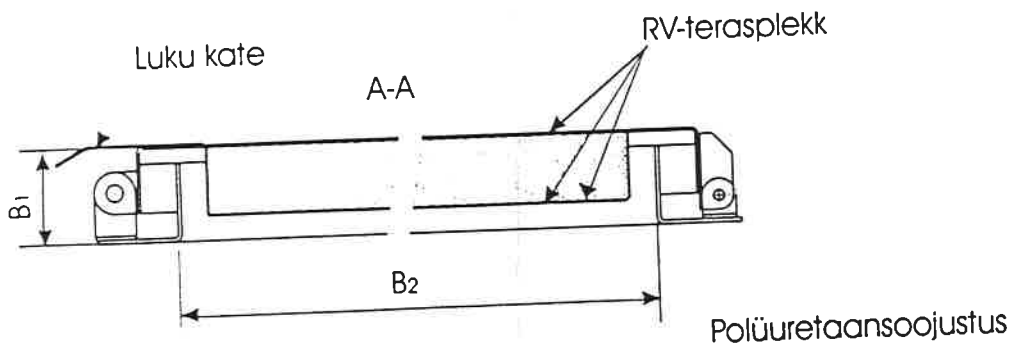
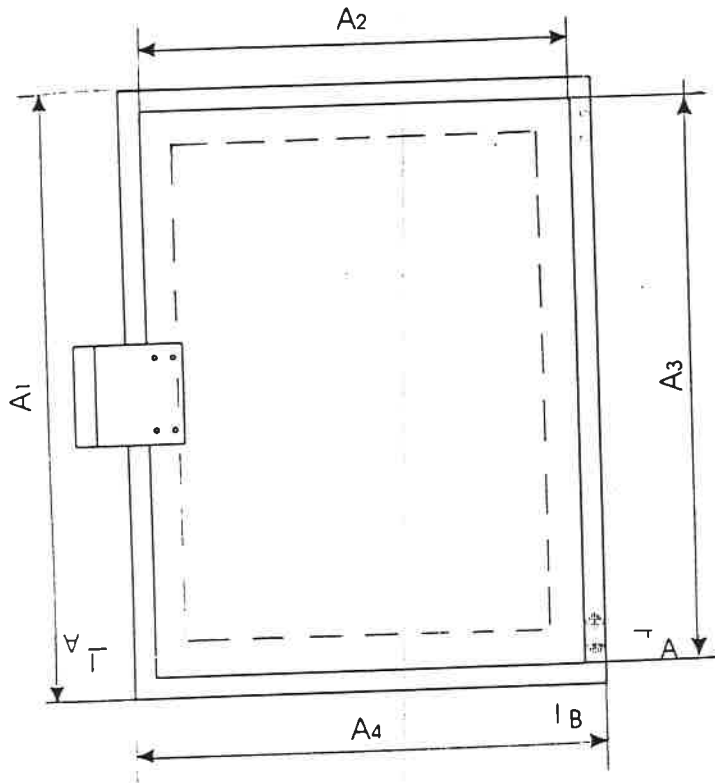
Ehituslikud mahud:

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 8. R/bet. rajatise korrastamine ja remont | objekt 2 |
| 9. Liigsete metallkonstruktsioonide demontaaž ja äravedu | objekt 2 |
| 10. Metallkonstruktsioonide: sillad, kesktoru ja hammaslatt-renn
roostest puhastamine ja korrosioonikaitsevärvuga katmine | objekt 2 |
| 11. Remonditud r/bet. -rajatise katmine võõbaga RADCON | objekt 2 |
| 12. Betoonist rennide remont ja katmine antiseptitud laudisega | objekt 1 |

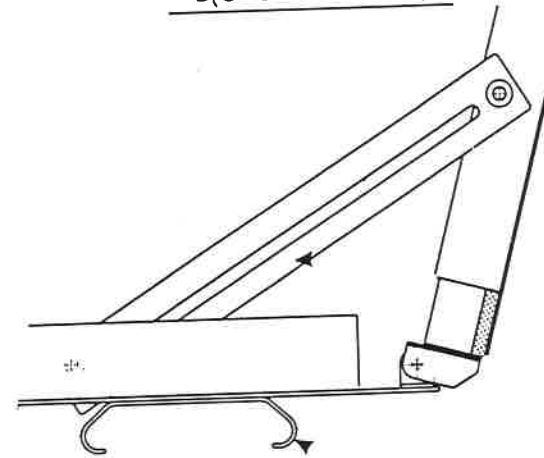
10.1. Välisvõrgud, liiva- ja mudaväljakud

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1. Plastiktorustik 200/188 mm, T8 | jm 18 |
| 2. Plastiktorustik PVC 160/150 mm, T8 | jm 72 |
| 3. Plastiktorustik PEH 90x6,6 mm, PN 10 | jm 50 |
| 4. Plastik-kontrollkaevud 400/315 mm (KK), $H = 1,15 \text{ m}$ | tk 6 |
| 5. Mudaväljakute ja liivaväljaku puhastamine vanast settest | objekt 1 |
| 6. Mudaväljakutelt ja liivaväljakult vana filterkihi eemaldamine | objekt 1 |
| 7. Mudaväljakutele ja liivaväljakule uue jämeliiva-filtri paigaldamine | $\text{m}^3 50$ |
| 8. Mudaväljakutele ja liivaväljakule uue kruusa-filtri paigaldamine | $\text{m}^3 100$ |
| 9. Mudaväljakutele ja liivaväljakule geotekstiilist filterkanga paigaldamine | $\text{m}^2 200$ |
| 10. Mudaväljakutele ja liivaväljakule drenaaztorustiku Veto PVC 100 mm
paigaldamine | jm 45 |
| 11. Mudaväljakutele ja liivaväljakule aukudeta toru Veto PVC 100 mm
paigaldamine | jm 20 |

PLAAN



B (avatud asend)



Fikseeriv juhtlatt

Ankur (betoneerimiseks)

Soovitavad mõõdud palume kanda tabeliss:

Posits.	Mõõt mm
A1	
A2	
A3	1000
A4	
B1	100
B2	800

R/V lukustatav luuk

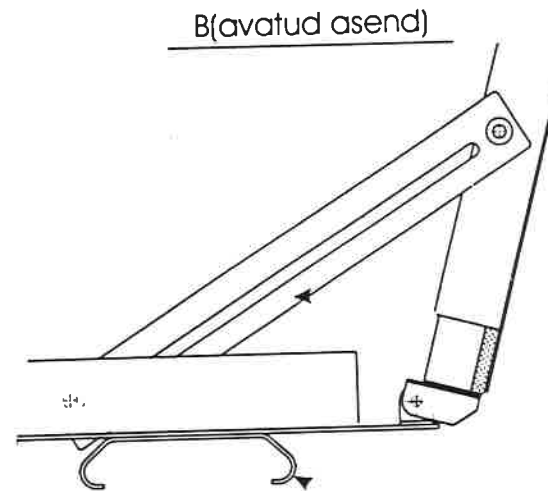
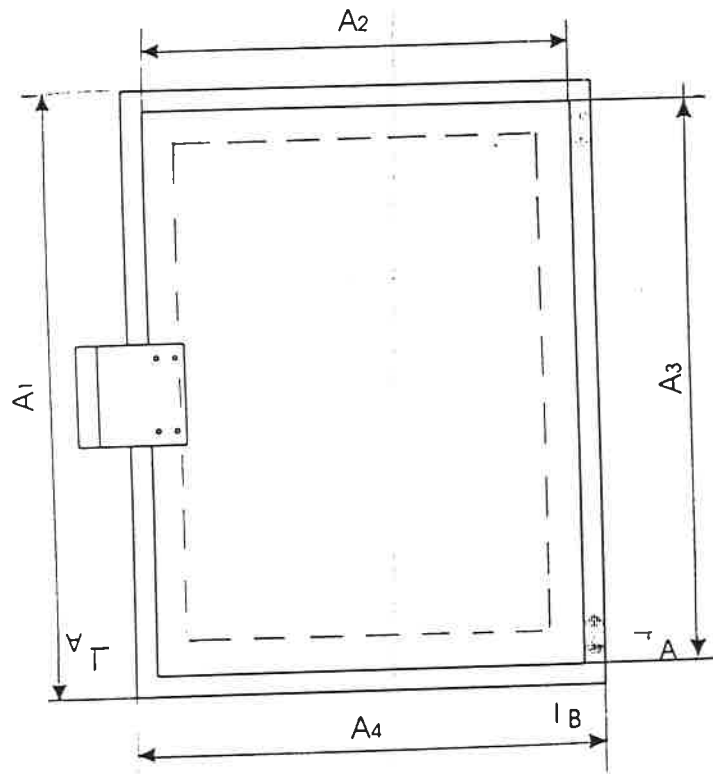
AS "VEESEADMED"

Kadaka tee 32

tel.65-66-4441

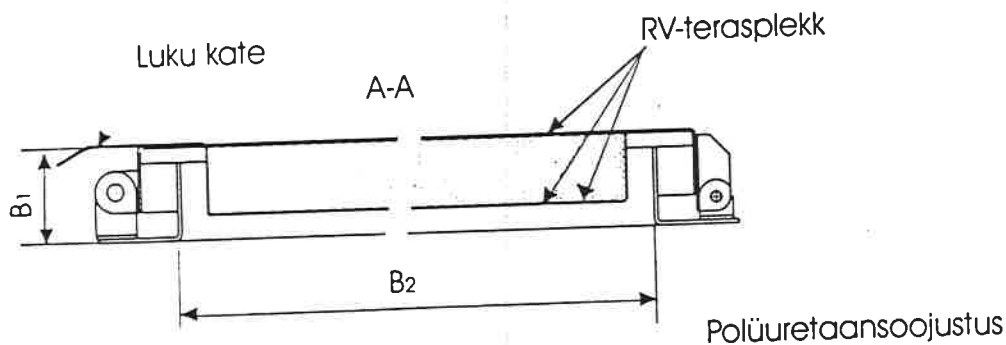
Fax 6 543 020

PLAAN



Fikseeriv juhtlatt

Ankur (betoneerimiseks)



Soovitavad mõõdud palume kanda tabeliss:→

Posits.	Mõõt mm
A1	
A2	
A3	1200
A4	
B1	100
B2	1200

RV lukustatav luuk

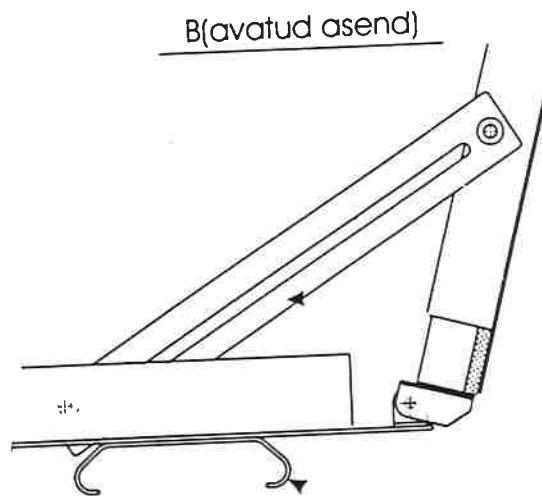
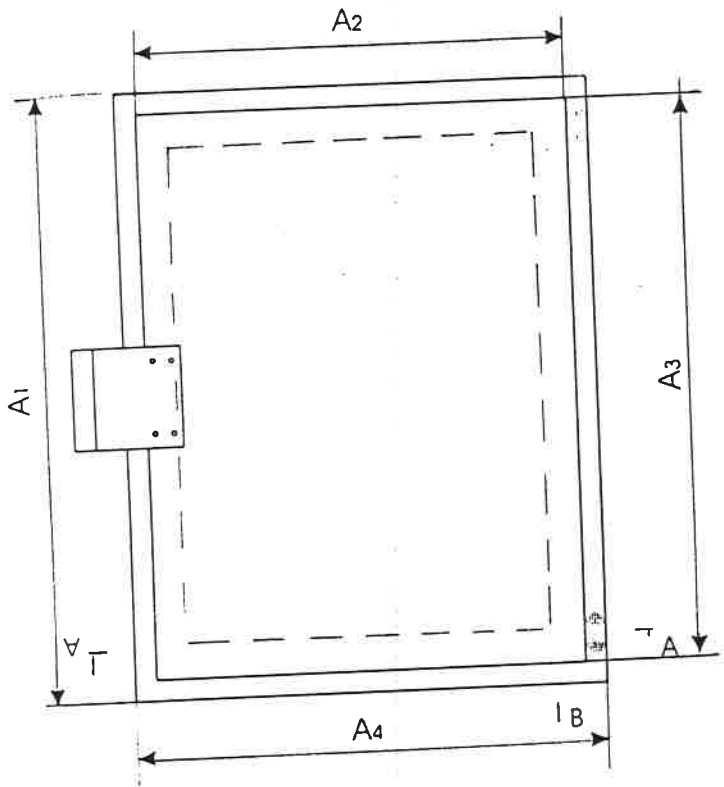
AS "VEESEADMED"

Kadaka tee 32

tel.65-66-444

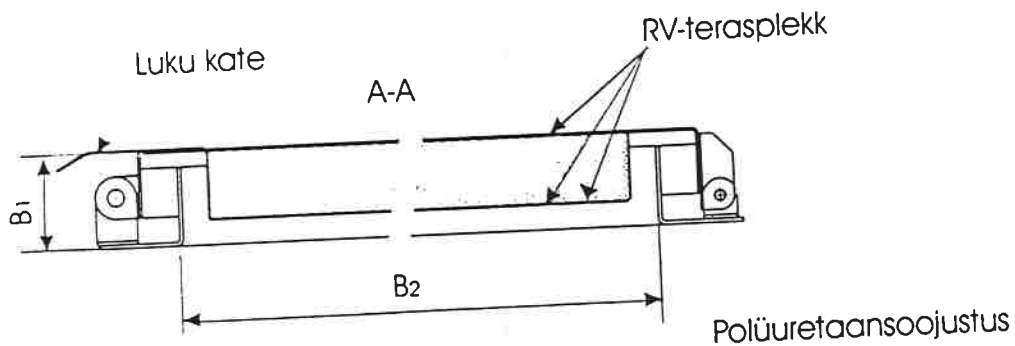
Fax 6 543 020

PLAAN



Fikseeriv juhtlatt

Ankur (betoneerimiseks)



Soovitavad mõõdud palume kanda tabelis:☺

Posits.	Mõõt mm
A1	
A2	
A3	1000
A4	
B1	100
B2	1000

R/V lukustatav luuk

AS "VEESEADMED"

Kadaka tee 32

tel.65-66-444

Fax 6 543 020

Wafer tüüpi

Üldmõõtmed vastavad ISO 5752, baasseeriad 20 (BS 5155 wafer lühike, DIN 3202-K1)

Äärikühendus vastavalt ISO 7005 (BS 4504, DIN 2501)

Kasutamine:

Veele ja neutraalsetele vedelikele max. 120°C

Testid:

Hüdrauliline test:

Klapi tihedus: 1,1 x PN

Klapi tugevus: 1,1 x PN

Korpus: 1,5 x PN

Töötamise test: 1 x avatud/suletud

Avamine:

• ihoob

Keduktor koos käsirattaga

Pneumaatiline ajam

Elektrijam

Spindlipikendus

Heakskiidetud:

DVGW

KIWA-NL

WRC heakskiit

SVGW

JKR

Materjalid:

Korpus ja kate

Hallmalm, GG-25, vastavalt DIN 1691 (BS 1452 lõige 250)

Välis katematerjal

Epoksiid 200 M, ral 5017

Sise katematerjal

EPDM vulkaniseeritud korpusele

Klapp

DN ≤ 300: roostevaba teras AISI 431 (BS 431S29)

DN ≥ 350: tempermalm GGG-40 DIN 1693 (BS 2789 lõige 420-12 min.)

kaetud epoksiid kihiga 340 M

Roostevaba teras, DIN X 20 Cr 13

Spindel ja

kooniline tihvt

Ülemise spindli

DN ≤ 350: 2 EPDM O-rõngast pronksist laagriliuas RG 10 tihend DN, mis on fikseeritud

≥ 400: EPDM O-rõngs laagriliuas galvaniseeritud terasest kruvidega 8,8

Alumise spindli

tihend

DN ≤ 350: galvaniseeritud teraset punn 8,8 koos vasest tihendus rõngaga

DN ≥ 400: aksiaallaager ja messingist rõngas, EPDM O-rõngas. Katteplaat ja kruvid galvaniseeritud terasest 8,8

Alumine ja ülemine laager

Terasest liugur P10 kaetud PTFE-ga

Toruäärikute vaheline tsentreerimine:

DN 40 - 300 Poltidega ümber korpuse

DN 350 - 600 Tsentreerivate avadega

DN 700 -1000 Tsentreerivate avadega ja tõstesngadega

DN1200 -1400 2 auku - 4 tõstesanga



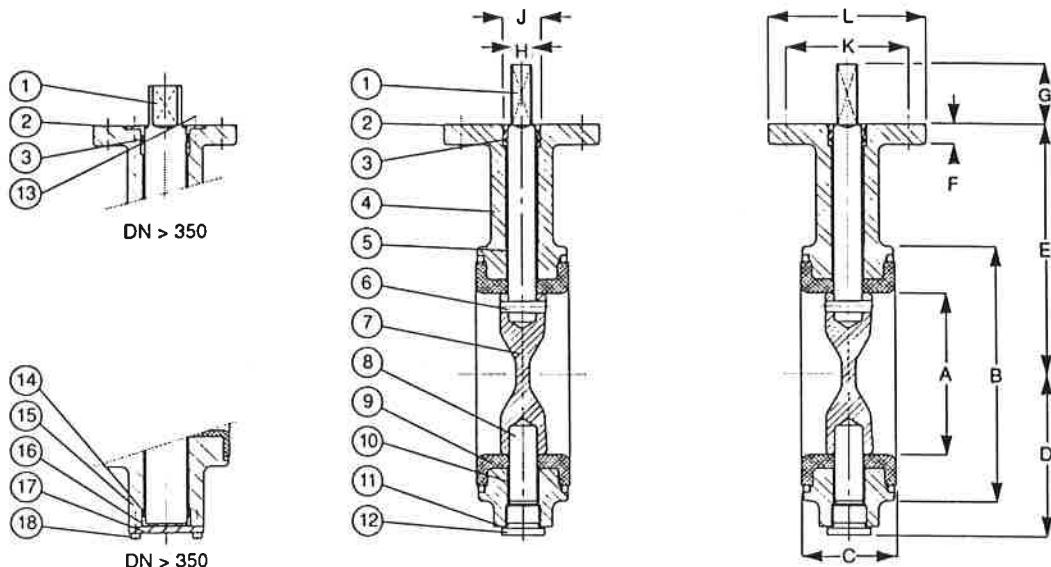
Wafer tüüpi

Üldmõõtmed vastavad ISO 5752, baasseeriad 20 (BS 5155 wafer lühike, DIN 3202-K1)

Äärikühendus vastavalt ISO 7005 (BS 4504, DIN 2501)

Komponendid:

- | | | |
|--------------------|---------------------|-------------------|
| 1. Spindel | 7. Klapp | 13. Kruvi |
| 2. Laager | 8. Spindel | 14. Rõngas |
| 3. O-rõngas | 9. Sisepindel | 15. O-rõngas |
| 4. Korpus | 10. Liuglaager | 16. Aksiaallaager |
| 5. Liuglaager | 11. Tihendus rõngas | 17. Katteplaat |
| 6. Kooniline tihvt | 12. Punn | 18. Kruvi |



Toote nr.	DN mm	A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	F mm	G mm	H mm	J mm	K mm	L mm	Äärk			Mass kg
													ds mm	Ava	ISO 5211	
75-040-101041009	40	40	85	33	58	113	12	34	10	18	70	90	9	4	F07	2.5
75-050-101041009	50	50	100	43	63	118	12	34	10	18	70	90	9	4	F07	2.6
75-065-101041009	65	65	115	46	71	126	12	34	10	18	70	90	9	4	F07	3.2
75-080-101041009	80	80	130	46	78	133	12	34	10	18	70	90	9	4	F07	3.5
75-100-101041009	100	100	150	52	96	147	12	34	12	22	70	90	9	4	F07	4.5
75-125-101041009	125	125	182	56	109	160	12	34	12	22	70	90	9	4	F07	6.3
75-150-101041009	150	150	210	56	133	180	14	34	16	30	70	90	9	4	F07	8.8
75-200-101040009	200	200	262	60	158	204	14	34	16	30	70	90	9	4	F07	13.2
75-250-101040009	250	250	315	68	194	245	15	45	24	38	102	125	11	4	F10	22
75-300-101040009	300	300	371	78	219	270	15	45	24	38	102	125	11	4	F10	32
75-350-101240009	350	336	405	78	256	315	15	45	24	38	102	125	11	4	F10	40
75-400-101240009	400	386	470	102	308	363	25	50	30	90	140	175	17	4	F14	75
75-450-101240009	450	436	522	114	334	388	25	50	30	90	140	175	17	4	F14	90
75-500-101240009	500	486	576	127	360	413	25	50	30	90	140	175	17	4	F14	120
75-600-101240009	600	586	672	154	426	510	25	50	40	100	140	175	17	4	F14	180
75-700-101240009	700	686	776	165	480	560	25	60	46	110	165	210	21	4	F16	295
75-750-101240009	750	736	826	190	520	585	25	60	46	110	165	210	21	4	F16	325
75-800-101240009	800	786	880	190	525	610	25	60	46	110	165	210	21	4	F16	345
75-900-101240009	900	886	980	203	635	690	30	90	60	130	254	300	17	8	F25	475
75-010-101240009	1000	986	1085	216	685	740	30	90	60	130	254	300	17	8	F25	635
75-012-101240009	1200	1186	1300	254	870	855	35	85	75	150	298	350	21	8	F30	1000
75-014-101240009	1400	1386	1500	279	970	955	35	100	90	165	356	415	31	8	F35	1300

0 = PN 10 1 = PN 16

Suuremad mõõdud tellimisel

Töömomendid

Pöördklappide töömomendid

Tsentrilise kummikattega pöördklapi töömoment koosneb neljast erinevast momendist.

Pöördemoment (Ts)

Moment mis on vajalik kummi hõõrdejõudude ületamiseks.

Laagri pöördemoment (Tb)

Moment mis on vajalik laagri ja spindli vaheliste hõõrde-jõudude ületamiseks

Maksimaalsed töömomendid (Nm) Ts+Tb

DN	Ülemine äärisk	Spindli mõõt	Maksimaalne tööõhk (bar)			
			2,5 Nm	6 Nm	10 Nm	16 Nm
40	F07	10	6	6	7	7
50	F07	10	9	10	10	11
65	F07	10	13	13	14	15
80	F07	10	17	18	19	21
100	F07	12	28	30	32	36
125	F07	12	39	42	46	52
150	F07	16	60	67	75	86
200	F07	16	120	130	140	160
250	F10	24	190	220	250	400

Suuremad suurused nõudmisel

Need momendid on jõus järgmistel tingimustel:

- vedelikud (kemikaalide vabad)
- gaasilise puhul ± 10%
- üks töötükkel kuu jooksul
- temperatuuril 0°C kuni 80°C

Dünaamiline pöördemoment (Td)

Voolust tingitud moment, mis ilmneb rõhu erinevustest klapi plaadil. Dünaamiline moment on tuntav klapi sulgemisel ja on maksimaalne kui klapp on avatud 70-80°.

$$T_d = C_t \times D^3 \times \rho$$

D = pläadi diameeter (mm)

(delta-täht)ρ = õhu langus siibri ulatuses

Ct maksimaalne väärtus on 0,32 kui klapp on avatud 75°. Eeldusel, et vedeliku voolukiirus ei ületa 4 m/s, ei ole vaja kummise pinnaga siibritel dünaamilist momenti arvestada.

AVK pöördklappide kasutamine

Saavutamaks kindlaksmääratud töömomente, pakub AVK hulgaliselt kõrgekvaliteetseid seadmeid:

- Käsihoob
- Ajam ja käsiratas
- Ajam ja ketiratas
- Pneumaatilised rotatsioonajamid, ühe või kahe funktsiooniga töötavad
- Elektrilised ajamid, erinevate pingete jaoks
- pneumaatiline ajam, ühe silindriga
- pneumaatiline ajam, kahe silindriga
- pneumaatiline ajam, nelja silindriga
- hüdrauliline ajam
- Spindlipikendus
- Spindlipikendus koos ajami ja käsirattaga
- Spindlipikendus koos

AVK-l pakub veel suurt vlikut lisaseadmeid ajamitele, mis on kõik vastavuses praeguste rahvusvaheliste standartitega.

- Solenoidsiber
- Kiiruse kontroll
- Positsiooni indikaator
- Tagasisidestus
- Avamispääring
- Lokaalne kontroll
- Avarii käsitsi avamine

Hüdrostaatiline moment (Th)

Moment, mis on põhjustatud staatilise veesurve erinevustest

plaadil üleval ja allpool spindlit, juhul kui siiber on paigaldatud horisontaalsel torustikul horisontaalse spindliga.

$$T_h = 4,81 \times 10^7 \times D^4$$

See moment saavutab praktilise tähtsuse alles siis, kui siibrid on suuremad kui DN 1000.

Voolukarakteristikud

Voolutugevus

Vedelikud: Max. 4 m/s

Gaasid: Max. 30 m/s

Kv väärtuste tabel

DN: ä:	Klapi nominaaldiaameeter Klapi avanemise nurk		Kv definitsioon: Veehulk m ³ /h (erikaal = 1) mis voolab läbi siibri rõhul P = 1 bar						
	DNä	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
50	6	16	32	58	96	134	154	160	
65	10	25	50	90	150	210	240	250	
80	14	35	70	126	210	294	336	350	
100	24	60	120	216	360	504	576	600	
125	36	90	180	324	540	756	864	900	
150	52	130	260	468	780	1092	1248	1300	
200	88	220	440	792	1320	1848	2112	2200	
250	136	340	680	1224	2040	2856	3264	3400	
300	200	500	1000	1800	3000	4200	4800	5000	
350	240	600	1200	2160	3600	5040	5760	6000	
400	308	770	1540	2772	4620	6468	7392	7700	
450	400	1000	2000	3600	6000	8400	9600	10000	
500	520	1300	2600	4680	7800	10920	12480	13000	
600	720	1800	3600	6480	10800	15120	17280	18000	
700	1000	2500	5000	9000	15000	21000	24000	25000	
800	1280	3200	6400	11520	19200	26880	30720	32000	
900	1640	4100	8200	14760	24600	34440	39360	41000	
1000	2040	5100	10200	18360	30600	42840	48960	51000	
1200	3000	7500	15000	27000	45000	63000	72000	75000	
1400	4400	11000	22000	39600	66000	92400	105600	110000	
1600	5600	14000	28000	50400	84000	117600	134400	140000	

