

1. ÜLDANDMED

Kaevupuuriija OÜ taotleb ehitusluba puurkaevu rajamiseks kinnistu omaniku volikirja alusel (LISAD). Puurkaevu ehitusprojekti koostamisel on arvestatud järgmistes seadustes ja määrustes toodud nõudeid:

- Keskkonnaministri 09.07.2015. aasta määrus nr 43 „Nõuded salvkaevu konstruktsiooni, puurkaevu või -augu ehitusprojekti ja konstruktsiooni ning lammutamise ja ümberehitamise ehitusprojekti kohta, puurkaevu või -augu projekteerimise, rajamise, kasutusele võtmise, ümberehitamise, lammutamise ja konserveerimise korra ning puurkaevu või -augu asukoha kooskõlastamise, ehitusloa ja kasutusloa taotluste, ehitus- või kasutusteatise, puurimispäeviku, salvkaevu ehitus- või kasutusteatise, puurkaevu või -augu ja salvkaevu andmete keskkonnaregistrisse kandmiseks esitamise ning puurkaevu või -augu ja salvkaevu lammutamise teatise vormid”
- Ehitusseadustik
- Veeseadus
- Sotsiaalministri 24.09.2019. aasta määrus nr 61 „Joogivee kvaliteedi- ja kontrollinõuded ja analüüsimeetodid ning tarbijale teabe esitamise nõuded¹”

Puurkaevu asukoht

Aadress: Tartu maakond, Tartu linn, Tähtvere küla, Kitseoru tee 1

Katastritunnus: 83101:003:0847

Koordinaadid: X = 6476824.05 ja Y = 656814.65

Maapinna abs kõrgus: 39,1 m

Puurkaevu asukoht kooskõlastati Tartu Linnavalitsuses 08.04.2024 otsusega nr O-24-0008 (LISAD). Puurkaevu asukoha valikul lähtuti tellija soovist, võttes arvesse ka puurkaevu paiknemist võimalike reostusallikate suhtes ning veetrassi rajamise võimalikkust puurkaevust tarbijani. Puurkaevu asendiplaan on näidatud joonisel 1, mille koostamisel kasutati aluseks OÜ Externa Projekt poolt koostatud üksikelamu asendiplaani (töö nr 23043, 10.05.2024, eelprojekt).

Puurkaevu rajamise eesmärk ja veevõtt puurkaevust

Puurkaev rajatakse olme-joogivee tarbeks. Kavandatav veevõtt puurkaevust on ~2 m³ ööpäevas, tarbijate arv ~5.

Puurkaevu sügavus ja avatav veekiht

Puurkaevu sügavuseks on kavandatud 80 m ning sellega ammutatakse vett Kesk-Alam Devoni veekompleksist (Kesk-Alam-Devoni põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas).

2. GEOLOOGILINE EHITUS JA HÜDROGEOLOOGILISED TINGIMUSED

Kvaternaari setete paksus on valdavalt 7-15 m. Lasundi moodustavad saviliivmoreenist koosnevad liustikused (gQIII).

Kvaternaari setete all levivad sügavuseni ~30 m Devoni ladestu Kesk-Devoni ladestiku Aruküla (D_{2ar}) lademe liivakivid, mis moodustavad Kesk-Devoni veekompleksi.

Veekompleksile on iseloomulik $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ ja $\text{HCO}_3\text{-Mg-Ca}$ tüüpi vesi mineraalsusega 0,3 - 0,5 g/l. Peamised vee kvaliteediprobleemid on kõrge rauda ja mangaani sisaldused. Eesti Looduse Infosüsteemi kantud puurkaevude andmete alusel jääb staatiline veetase kuni ~10 m sügavusele maapinnast. Veekiht on keskmiselt kaitstud maapinnalt tuleneva reostuse eest.

Kesk-Devoni veekompleksi lamamiks on Narva lademe savid, milles esineb aleuoliidi, domeriidi ja mergli savikihte. Need moodustavad Narva veepideme Kesk-Devoni veekompleksi ja Kesk-Alam-Devoni veekompleksi vahel.

Narva veepideme all levivad Kesk-Devoni ladestiku Pärnu lademe liivakivid mergli ja domeriidi vahekihtidega, mis moodustavad Kesk-Alam-Devoni veekompleksi. Veekompleksile on iseloomulik $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ tüüpi vesi, mis avamusalast lõuna pool asendub $\text{HCO}_3\text{-Mg-Ca}$ - ja $\text{HCO}_3\text{-Na-Mg}$ -tüüpi veega. Vesi on valdavalt mage, mineraalsusega 0,3 - 0,5 g/l.

Puurkaevu sügavuseks on kavandatud 80 m. Puurkaevuga avatakse Devoni ladestu Kesk-Devoni ladestiku Pärnu lademe ($\text{D}_{2\text{pr}}$) liivakivid (Kesk-Alam-Devoni veekompleks). Eesti Looduse Infosüsteemi kantud puurkaevude andmetel on põhjavee tase kuni ~10 m sügavusel maapinnast. Puurkaevude eritootlikkus on keskmiselt 0,5 l/s x m. Pumba tootlikkusel ~1 l/s (3,6 m³/h) on oodatav veetaseme alandus puurkaevus kuni 2 m. Puurkaevu tegelikud hüdrogeoloogilised parameetrid määratakse pärast puurkaevu puurimist proovipumpamisega.

Tabel 1. Geoloogiline läbilõige (puurkaevuga avatav veekiht märgitud sinise taustaga).

Geoloogiline indeks	Litoloogiline koostis	Veekompleks/veekiht/veepide	Põhjaveekogum
gQIII	Saviliivmoreen, kruusa vahekihid	Kvaternaar	-
$\text{D}_{2\text{ar}}$	Liivakivi, aleuoliidi ja savi vahekihid	Kesk-Devoni veekompleks	Kesk-Devoni põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas
$\text{D}_{2\text{nr}}$	Savi; liiva, aleuoliidi, mergli, domeriidi vahekihid	Narva Veepide	-
$\text{D}_{2\text{pr}}$	Liivakivi	Kesk-Alam-Devoni veekompleks	Kesk-Alam-Devoni põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas

Põhjaveekihi kaitstus

Maa-ameti Geoportaali põhjaveekaitstuse kaardi alusel on maapinnalt esimene aluspõhjaline põhjaveekiht (Kesk-Devoni põhjaveekompleks) keskmiselt kaitstud maapinnalt tuleneva reostuse eest. Puurkaevuga avatakse sügavamal lasuvad põhjaveekihi (Kesk-Alam-Devoni veekompleks), mis on muulhulgas kaetud Narva lademe savikate kivimitega, mis moodustavad veepideme, olles seega kaitstud maapinnalt tuleneva reostuse eest.

Veevõtu mõju piirkonna puurkaevudele

Väikese veetarbimise tõttu planeeritav puurkaev ei avalda mõju teistele piirkonnas olevatele puurkaevudele. Projekteeritud puurkaevust 1 km raadiuses olevad Eesti Looduse Infosüsteemi kantud puurkaevud on näidatud joonisel 3. Puurkaevust 1 km raadiuses Kesk-Alam-Devoni veekompleksi puurkaevusid ei ole (joonis 2).

3. PUURKAEVU SANITAARKAITSEALA VÕI HOOLDUSALA

Veehaarde sanitaarkaitseala on joogivee võtmiseks või joogivee tootmiseks kasutatavat veehaaret ümbritsev maa- või veeala, kus vee kvaliteedi halvenemise vältimiseks ja veehaarde ehitiste kaitsmiseks on tegevust piiratud. Põhjaveehaarde ümber ei moodustata sanitaarkaitseala juhul, kui võetakse vett alla 10 m³ ööpäevas või tootmisvett. Sellise põhjaveehaarde ümber moodustatakse veeseaduse § 154 kohane hooldusala ulatusega 10 m.

Lähtuvalt eeltoodust tagatakse puurkaevule hooldusala ulatusega 10 m. Puurkaevu ja selle ümbruse sanitaarse seisundi korrasoleku eest vastutab kaevu valdaja.

Hooldusalal on põhjavee saastumise vältimiseks keelatud tegevus, mis võib ohustada põhjaveekihi vee omadusi, sealhulgas:

1. väetise ja taimekaitsevahendi hoidmine ja kasutamine;
2. karjatamine;
3. ohtlike ainete juhtimine pinnasesse ja põhjavette;
4. maaparandussüsteemide rajamine;
5. sellise ehitise ehitamine, millega kaasneb keskkonnaoht;
6. reoveesette kasutamine, sõnniku ja vadaku laotamine ning sõnnikuauna paigutamine;
7. kanalisatsiooni või reovee kogumissüsteemi rajamine ja heitvee või saasteainete pinnasesse juhtimine;
8. kalmistu rajamine;
9. jäätmete käitlemine;
10. maavara kaevandamine.

Nõuded reovee käitlemisele

Reovee kogumismahuti

Reovee kogumismahuti kasutamisel peab mahuti olema lekkekindel, asuma väljaspool puurkaevu hooldusala ning reovee kogumismahuti tühjendamine peab toimuma kohaliku omavalitsuse reovee kohtkäitluse ja äraveo eeskirja kohaselt.

Heitvee immutamine

- Heitvee ja saasteainete pinnasesse juhtimine ei ole lubatud veehaarde sanitaarkaitsealal ja hooldusalal ning lähemal kui 50 meetrit sanitaarkaitseala või hooldusala välispiirist (Veeseadus § 127 lõige 1).
- Heitvee immutussügavus peab olema aasta ringi hinnanguliselt vähemalt 1,2 m ülalpool põhjavee kõrgeimat taset ning jääma hinnanguliselt 1,2 m kõrgemale aluspõhja kivimitest (keskkonnaministri määrus nr 61 § 8 lg 3).
- Kaitstud, suhteliselt kaitstud ja keskmiselt kaitstud põhjaveega aladel võib immutada heitvett kuni 50 m³ ööpäevas pärast reovee bioloogilist puhastamist või kuni 5 m³ ööpäevas, kasutades vähemalt reovee mehaanilist puhastamist. (keskkonnaministri määrus nr 61 § 8 lg 1 p 1, 2).
- Kaitsmata ja nõrgalt kaitstud põhjaveega aladel võib immutada heitvett kuni 10 m³ ööpäevas vaid pärast reovee bioloogilist puhastamist (keskkonnaministri määrus nr 61 § 8 lg 1 p 4). Keelatud on immutada ainult mehaaniliselt puhastatud (septik) heitvett.
- Ilma veeloata võib heitvett juhtida pinnasesse kuni 5 m³ ööpäevas (Veeseadus § 188 lg 1 punkt 6).

Heitvee juhtimine eesvoolu

- Ilma veeloata võib heitvett juhtida veekogusse kuni 1 m³ ööpäevas (Veeseadus § 188 lg 1 punkt 6)
- Suublasse võib juhtida vaid bioloogiliselt või süvapuhasstatud reovett.
- Heitvee juhtimiseks maaparandussüsteemi on vajalik kavandata tegevus kooskõlastada Põllumajandus- ja Toiduametiga.

Reostusohklikud objektid ja kanalisatsioon

Projekteeritava puurkaevu hooldusalas reostusohklikke objekte ei jää. Puurkaevust 45 m kaugusele on planeeritud paigaldada biopuhasti, kust heitvesi juhitakse suublaks olevasse kraavi (joonis 1). Puurkaev ei jää võimalikest reostusohklikest objektidest põhjavee voolusuunas allavoolu.

Kitsendusi põhjustavad objektid

Looduskaitsealised kitsendused puurkaevu rajamiseks puuduvad (joonis 3).

Projekteeritud puurkaev paikneb avalikult kasutatava tee kaitsevööndis (Vorbuse-Kardla tee nr 22102) (joonis 3), kus ehitusloakohustusliku ehitise ehitamiseks on vajalik kaitsevööndiga ehitise omaniku nõusolek. Seega tuleb planeeritavaks tegevuseks saada enne puurimistöde algust nõusolek Transpordiametilt.

Puurkaevu hooldusala kattub osaliselt elakriipaigaldise kaitsevööndiga (joonis 3). Puurkaevu puurimisel tuleb jälgida, et ei puuritakse kaitsevööndis.

4. PUURKAEVU KONSTRUKTSIOON JA RAJAMINE

Puurkaevu konstruktsioon peab:

- tagama põhjaveekihi kaitstuse reostuse eest;
- tagama projektikohase tootlikkuse juures tahkete osakesteta vee;
- välistama saastunud vee, sh ülemiste põhjaveekihtide vee sissevoolu puurkaevuga avatavasse põhjaveekihti;
- tagama mantelitorude põhikoloni ulatuse vähemalt 30 cm üle maapinna või ehitise põranda;
- tagama mantelitorude taguse ruumi isolatsiooniga sademevee ja maapinnalt arvates esimese põhjaveekihi teineteisest eraldamise;
- kindlustama, et isolatsiooni tagamiseks oleks eri veekihtide üksteisest eraldamisel ettepuuritud puuraugu ja mantelitorude diameetrite vahe vähemalt 50 mm;
- tagama puurkaevu vettandva osa pudedate ja varisevate setete kindlustatuse ning nõutud veehulga läbilaskvuse;
- tagama puurkaevu puhastuspumpamise ja veetaseme mõõtmise võimaluse.

Puurkaev puuritakse puuragregaadiga Nordmeyer DSB 1/5.5 keerdpuurimise meetodil. Puurimise algsuure on valitud sellisest, et oleks tagatud ettepuuritud puuraugu ja mantelitorude diameetrite vahe vähemalt 50 mm. Puurauk sügavusega 80 m puuritakse Ø 180 mm puuriga, samaaegselt läbilõikesse jäävad setted ning kivid toestatakse ajutise konduktortoruga. Puurkaevu projekteeritud sügavus on indikatiivne. Puurimine lõpetatakse, kui on saadud vajalik veehulk.

Puurauku paigaldatakse PVC manteltoru Ø 114 mm. Manteltorukolonni pikkus on 80,4 m, millest alumised 12 m on piluperforeeritud (pilulaius 0,5 mm), et tagada puurkaevu vettandva osa pudedate setete toetus ja vältida liivase sette sattumist kaevu. Manteltoru ots jääb vähemalt 40 cm võrra maapinnast kõrgemale.

Pilufiltri tagune osa täidetakse kruusapuistega (silikaat liiv fraktsiooniga 2 - 6 mm), mis ulatub 2-3 m pilufiltrist ülespoole, et vältida tsemendi sattumist puurkaevu avatud ossa. Kruusapuistest ülespoole jääv manteltorude tagune ruum tsementeeritakse kogu ulatuses, et välistada pinnavee ja ülemiste põhjaveekihtide vee sattumise puurkaevuga avatavasse põhjaveekihti. Tsementeerimine toimub täitetoru abil suunaga alt üles, kuni tsemendisegu jõuab maapinnale. Seejärel eemaldatakse puurkaevust ajutised konduktortorud. Pärast puurkaevu valmimist kaetakse puurkaevu suue kaanega. Puurkaevu konstruktsioonis tohib kasutada vaid selliseid tooteid, millel on vastavussertifikaat, vastavusdeklaratsioon või vastavusmärk.

Puurkaevu rajamisel kasutatavad materjalid:

Torud: PVC Ø 114 x 5,4 mm, kogus 68,4 m

Filrtorud: PVC Ø 114 x 5,4 mm, kogus 12 m

Tsemendisegu CEM I 42,5: kogus 0,99 m³

Filtritagune materjal: silikaat liiv fraktsiooniga 2 - 6 mm; kogus 0,23 m³

Puurkaevu eeldatav geoloogiline läbilõige ja konstruktsioon on toodud joonisel 4. Geoloogiline läbilõige täpsustatakse puurimistööde käigus ja vastavalt vajadusele korrigeeritakse puurkaevu konstruktsiooni. Rajatava puurkaevu konstruktsioon võib erineda ehitusprojektikohasest konstruktsioonist tegelike hüdroteoloogiliste tingimuste tõttu, tagades sätestatud nõuete täitmise ning ehitusprojektikohase põhjaveekihi avamise. Puurimistööde ajal tehtavaid puurkaevu konstruktsiooni muudatusi tuleb põhjendada ja vajadusel kooskõlastada enne muudatuste tegemist Keskkonnaametiga e-kirja teel.

Ehitustööd

Ehitustööde tellija peab tagama ehitusobjektilt väljuvate sõidukite rehvide puhtuse ja vältima ehitusprahi, pinnase, tolmu ning vee kandumise väljapoole ehitusobjekti piire. Juhul kui ehitustööde käigus rikutakse maa-alasid (sh tee) väljaspool kinnistu piire, tuleb tagada ka selle ala ehitusjärgne heakorrastamine.

Jäätmed

Puurimistööde käigus tekib jäätmeid vähe ning need kuuluvad valdavalt mineraalsete jäätmete hulka (nt tsemendipulber, purustatud kivim jms). Jäätmed kogutakse kokku ning viiakse jäätmejaama pärast tööde lõppu. Selleks paigaldatakse kinnistule jäätmete konteiner. Ehitamiseks kasutatavaid materjale (tsementeerimisegu, PVC torud jms) ning puurmasina tarvikuid ja töödeks vajalikud lisaseadmed (puurvardad, segumasin jms) ladustatakse vaid ehitusplatsil.

Väljapumbatav vesi

Puurimistöödel kogunev vesi immutatakse kinnistul, kogutakse konteinerisse või pumbatakse sadeveekanalisatsiooni või kraavi. Väljapumbatav vesi naaberkinnistutele edasi ei valgu, vastasel juhul peab selleks olema naaberkinnistu omaniku nõusolek. Kraavi või sademeveekanalisatsiooni juhtimisel peab ärajuhitud vesi vastama keskkonnaministri 08.11.2019.a. määrusele nr. 61 "Nõuded reovee puhastamise ning heit-, sademe-, kaevandus-, karjääri- ja jahutusvee suublasse juhtimise kohta, nõuetele vastavuse hindamise meetmed ning

saasteainesisalduse piirväärtused¹ §-des 5 ja 7 esitatud nõuetele. Kanalisatsiooni juhtimise puhul tuleb võtta kooskõlastus trassi valdajalt.

5. PUHASTUS- JA PROOVIPUMPAMINE, VEE KVALITEET

Puurkaevu rajamise lõpetamisel tehakse puurkaevu puhastuspumpamine pumbatava vee selginemiseni. Puhastus ja proovipumpamine tehakse airlift-meetodil ja süvaveepumbaga. Puurkaevu hüdrogeoloogiliste parameetrite määramiseks tehakse proovipumpamine vähemalt 1,3 kordse projekteeritud tootlikkusega või maksimaalse tootlikkusega, kui projekteeritud tootlikkust ei saavutata. Proovipumpamist tehakse kuni dünaamilise veetaseme stabiliseerumiseni. Enne proovipumpamise algust mõõdetakse staatiline veetase. Proovipumpamise käigus mõõdetakse dünaamiline veetase, määratakse veetaseme alandus ja puurkaevu tootlikkus (l/sek) ning arvutatakse erideebit. Puurkaevus, mis võetakse kasutusele rohkem, kui neli kuud pärast puurkaevu rajamist, tehakse enne kasutusele võtmist täiendav puhastuspumpamine.

Proovipumpamise lõpus võetakse veeproovid vee kvaliteedi hindamiseks vastavalt keskkonnaministri 09.07.2015. a määruse nr 43 § 19 lg 1 punktile 2, mille kohaselt tuleb joogivee võtmiseks rajatud puurkaevu, mis ei ole ühisveevärgi osa, vees määrata nimetatud määruse lisa 4 punktides 5.1 - 5.3 toodud järgmised näitajad:

5.1 Organoleptilised näitajad: värvus, hägusus, lõhn;

5.2 Füüsikalise-keemilised näitajad: oksüdeeritavus, elektrijuhtivus, pH, üldkaredus, ammonium, fluoriid, kloriid, kaalium, kaltsium, magneesium, mangaan, naatrium, nitraat, nitrit, raud, sulfaadid, vesinikkarbonaadid;

5.3 Mikrobioloogilised näitajad: *Coli*-laadsed bakterid, Enterokokid, *Escherichia coli*, kolooniate arv.

Veeproovid peab võtma veeuuringut teostava proovivõtja atesteerimistunnistust omav isik. Pärast puurimistööde lõpetamist esitatakse projekti, puurimispäeviku andmete ja veeanalüüsi tulemuste alusel puurkaevu andmed Eesti Looduse Infosüsteemi.

Puurkaevuga avatava põhjaveekihi vesi vastab üldjuhul enamike näitajate osas joogivee kvaliteedinõuetele (Sotsiaalministri 24.09.2019 määrus nr 61). Piirnormi võib ületada üldraua ja mangaani sisaldused, mille puhul soovitame kasutada rauaärastusseadmeid. Juhul kui puurkaevu vesi ei vasta kehtivatele joogivee kvaliteedinõuetele, siis antakse täpsemad soovitused veepuhastusseadmete paigaldamiseks.