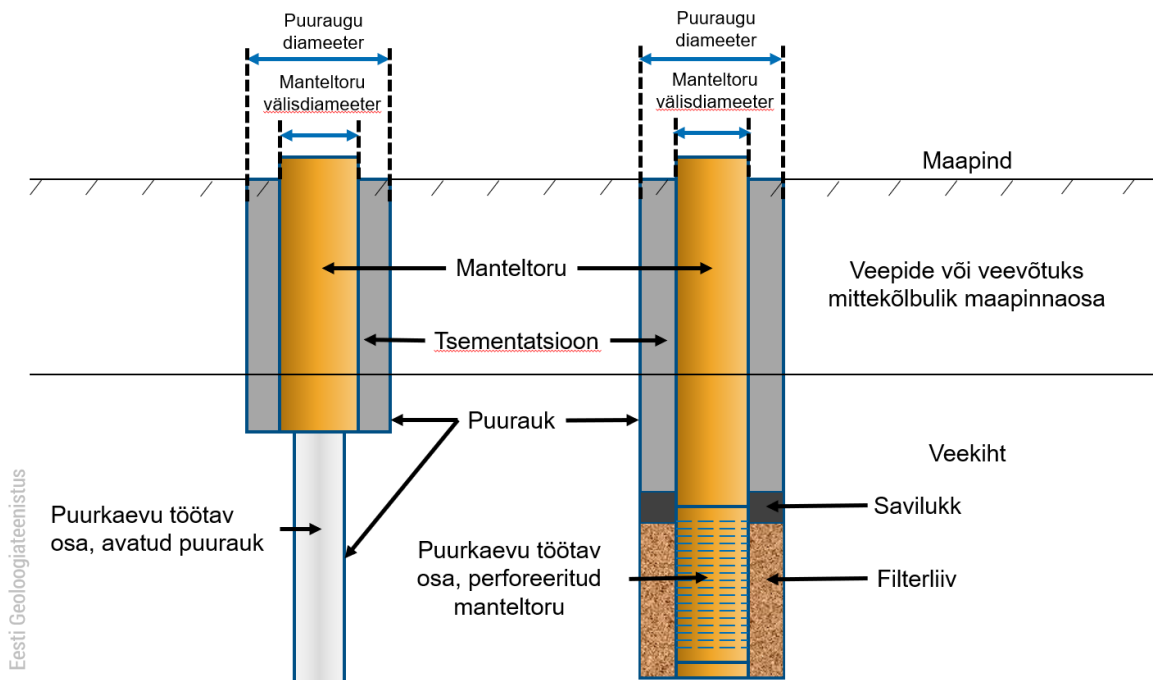


## Puurkaevude rajamine

Eestis algas jälle hajaasustuse programm, mille raames on eraisikutel võimalik saada toetust ka puurkaevude rajamiseks. Eestis võivad puurkaevude rajamisel omanikujärelvalvet teha omanikud ise. Kuna protsess on tavainimesele keeruline, siis juhtub, et peale puurkaevude rajamist ei ole kõik nii nagu sooviti, aga vaidlemiseks mingeid dokumenteeritud tõendeid töö protsessist ei ole. Seetõttu on hea üle käia mõned põhimõtted, et kõik soovijad saaksid võimalikult kvaliteetsed puurkaevud.

Et järgnev oleks paremini arusaadav, peab kõigepealt rääkima sellest, mis on puurkaev. Puurkaevu rajamiseks on vaja maapinda puurida puurauk (Joonis 1). Puuraugu puurimiseks on erinevaid masinaid ja tehnoloogiaid. Kolm enamlevinud meetodit on kirjeldatud allpool. Selleks, et puuraugust saaks puurkaev, on vaja sinna sisestada mantelтору. Mantelтору võib olla nii terasest kui plastist ning selle jämedus peab olema piisav, et sinna saaks sisestada pumpa ja pump saaks seal töötada ülekuumenemata. Selleks, et maapinnal olev reostus ning pinnavesi ei jookseks puurkaevu töötavasse osasse, tuleb puuraugu ja mantelтору vahel olev tühemik täita tsementseguga. Kuna puurauku puurides ei ole see kunagi täielikult sirgete servadega, siis on puurkaevu rajamise nõuetes kirjas, et manteltorule ette puuritud **puuraugu diameeter peab olema 50 mm suurem kui sisestatava mantelтору välisdiameeter**, sest nii on piisavalt palju ruumi, et tsementeerimine saaks toimuda täies ulatuses. Peale manteltorutaguse tühemiku tsementeerimist peab ootama **12-24 h**, et tsementsegu kivistuks, ning siis saab puurida puurkaevu avatud osa (Joonisel 1 vasakpoolne puurkaev).

Juhul kui puurkaevu rajamiseks puuritakse puurauk valmis terve kaevu ulatuses, siis toimub tsementeerimine peale mantelтору, perforeeritud töötava osa, filterliiva ja saviluku paigaldust (Joonisel 1 parempoolne puurkaev).



Joonis 1. Puuraugu ja puurkaevu ehituslikud komponendid.

Eestis kasutatakse puurkaevude rajamisel enamasti kolm meetodit: klassikaline puurkaevu rajamine, topeltpöördpeaga puurmasinaga puurkaevu rajamine ning ODEX tehnoloogial põhinevat puurimisviisi kasutades puurkaevu rajamine.

**Klassikalise puurkaevu rajamise** (joonisel 1 vasakpoolne puurkaev) puhul rajatakse kõigepealt puurauk, siis asetatakse puurauku manteltoru ning siis tsementeeritakse manteltoru ja puuraugu vahel olev tühemik, et hoida ära maapinnal oleva reostuse ning pinnavee sattumine põhjaveekihti. Kui tsementsegu on kivistunud (**vähemalt 12 tundi**), siis puuritakse lahti puurkaevu töötav osa. Vastavalt puurkaevu rajamise määrusele peab manteltoru välisdiameetri ja puuraugu diameetrite vahe olema **vähemalt 50 mm**.

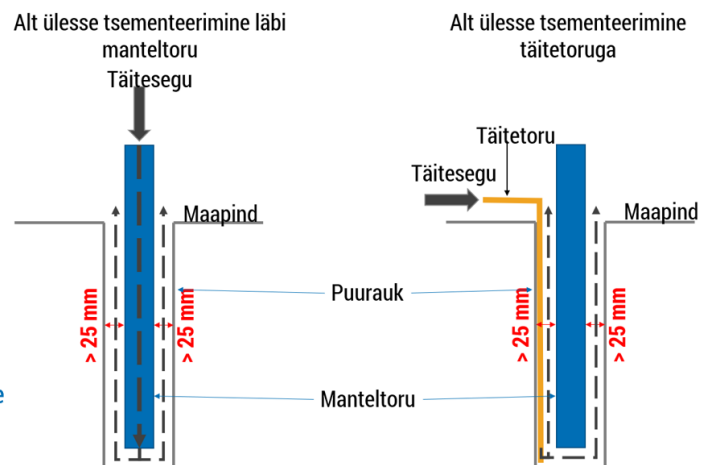
**Topeltpöördpeaga puurmasinaga puurkaevu rajamise** (Joonisel 1 parempoolne puurkaev) puhul puuritakse korraga valmis nii puurkaevu manteldatud osa kui ka puurkaevu töötav osa. Seejärel sisestatakse puurauku manteltoru kolonn, mille alumine osa koosneb perforeeritud torudest, mis lähevad puurkaevu töötavasse osasse. Manteltoru kolonni välisdiameeter peab olema 50 mm väiksem puuraugu diameetrist. Seejärel paigaldatakse puurkaevu töötavasse osasse filterliiv, selle peale savilukk ning ülejäänud manteltoru ja puuraugu vaheline osa tsementeeritakse kuni maapinnani. Enne edasisi tegevusi peab jällegi ootama tsementsegu kivistumist.

Mõlemal meetodi puhul peab tsementeerimine toimuma **alt ülesse protsessiga** (Joonis 2), ehk tsement tuleb juhtida puuraugu põhja kas läbi paigaldatud manteltoru või siis läbi spetsiaalse täitetoru, mis paigaldatakse manteltoru ja puuraugu vahelisse tühemikku ning mis ulatub puuraugu põhjani. Tsementi tuleb manteltoru ja puuraugu vahelisse tühemikku lisada seni, kuni see hakkab voolama maapinnale.

- Tsementeerimine peab alati toimuma alt ülesse, sest siis täidetakse kogu tühemik ning ei teki õhu- või veesuletisi segusse.
- Parim viis tsementeerimiseks on puurijate seas tuntud kui *Perkinsi* meetod, kus täitesegu pumbatakse puurauku läbi manteltoru.
- Alternatiiviks on ka täitesegu pumpamine läbi täitetoru, mis ulatub puuraugu põhjani.
- Täitesegu peab kivinema vähemalt 12 h enne edasi puurimist.

Eesti Geoloogia teenistus

**Selleks, et manteltoru ja puuraugu seina vahel oleks kõikjal tühi ruum (manteltoru ei puutu kusagil vastu augu serva), peab manteltoru välisseina ja augu diameetrite vahe olema vähemalt 50 mm.**



**Joonis 2.** Puurkaevu tsementeerimine peab toimuma alt ülesse meetodil kas läbi manteltoru või läbi spetsaalse täitetoru, mis ulatub puuraugu põhjani.

**ODEX tehnoloogial põhinevat puurimisviisi kasutades** tõmmatakse puurkaevu manteltoru puurimise ajal koos puuriga maa alla. Selleks, et manteltoru ei kiiluks maapinnas kinni, teeb ODEX puurpea natuke suurema augu kui on manteltoru välisdiameeter. ODEX tehnoloogia puhul on projektides põhimõtteliselt kirjeldatud Joonisel 1 vasakpoolse puurkaevu puurimist, kuid paraku ei tee ükski standardne ODEX puurpea sellise suurusega auku, et puuraugu ja manteltoru välisdiameetri vahe oleks 50 mm. Seda isegi juhul kui see on projektis nii kirjas. Lisaks sellele, kui puurimise ajal tõmmatakse puurpeaga kohe kaasa manteltoru, siis pudedates kivimites ja setetes ei jää puuraugu sein püsima ning hiljem ei ole võimalik teha nõuetekohast tsementatsiooni. Kuna sellistes

tingimustes ei ole võimalikult kvaliteetselt tsementeerida, siis võib juhtuda, et peale puurkaevu rajamise protsessi lõppemist puudub teatud puurkaevu osades täitesegu (Joonis 3).

**Lähtuvalt eelnevast ei tohi ODEX tehnoloogiat kasutada puurkaevude rajamiseks.**



Joonis 3. Fotod puuduva tsementatsiooniga puurkaevust. Puurkaevu ning moreenpinnase vahele on jäänud puurpea tehtud tühemik, kus puudub tsementtäide. Sellise tühemiku kaudu pääseb pinnavesi ning maapinnal olev reostus puurkaevu töötavasse osasse.

Lähtuvalt eelnevast on vajalik, et juba hinnapakumises tuuakse ära järgmised nõuded:

1. Manteltoru ja sellele ette puuritud puuragu diameetrite vahe peab olema vähemalt 50 mm.
2. Puurkaev tuleb rajada sellise tehnoloogiaga, kus puurimise ajal ei tõmmata puurkaevu manteltoru koos puuriga puurauku.
3. Puurkaevu manteltoru ja puuraugu vahelise tühemiku tsementeerimine peab toimuma alt ülesse protsessiga kas läbi manteltoru või läbi spetsiaalse täitetoru.
4. Kui ei kasutata topeltpöördpeaga puurimistehnoloogiat, siis peab tsementeerimise ja puurkaevu töötava osa lahti puurimise vaheline aeg olema vähemalt 12 tundi.

Kui algavad puurkaevu rajamise tööd, siis on omanikel soovitatav kontrollida ja dokumenteerida erinevaid puurkaevu rajamise etappe. Soovitatav on nõuda lepingusse lisapunkt, et uut puurkaevu rajamise etappi ei tohi alustada enne, kui omanik on andnud kirjaliku nõusoleku. Puurkaevu rajamise peamised etapid on:

#### 1. Puuraugu rajamine

Puuraugu rajamise alguses peab tegema fotod puurmasinast ja ümbruskonnast, kus puurimine toimub. Vajalik on koos puurijaga mõõta kasutatava puurpea diameeter ning teha sellest foto koos joonaluuga. Kontrollida vastavust projektiga. Kui diameetrid ei vasta projektis kirjutatule, siis paluda

katkestada protsess ning nõuda projekti muudatust ja kooskõlastust vastavalt puurkaevude rajamise määrusele.

## 2. Puurkaevu manteloru sisestamine

Manteloru sisestamise protsessist peab tegema fotod või video. Puurijaga koos tuleb üle mõõta toru diameeter ning teha sellest foto koos joonaluaga. Kontrollida toru diameetri vastavust projektiga. Kui diameeter ei vasta projektis kirjutatule, siis paluda katkestada protsess ning nõuda projekti muudatust ja kooskõlastust vastavalt puurkaevude rajamise määrusele. **Siinkohal tuleb kontrollida, et puurimisel kasutatud puurpea diameetri ning puurauku sisestatava manteloru diameetrite vahe on vähemalt 50 mm. Kui diameetrite vahe on väiksem kui 50 mm, siis katkestada protsess ning paluda puurida suurema diameetriga puurauk.**

## 3. Puuraugu ja manteloru vahelise tühemiku tsementeerimine

Tsementeerimise protsessist tuleb teha fotod või video. Kontrollida üle kasutatud tsemendi hulk. Paluda näidata, kuidas toimub tsementeerimine ning kontrollida, kas see seletus ja tegevus toimub vastavalt projektile. Kui tegevus ei vasta projektile, siis paluda katkestada protsess ning nõuda projekti muudatust ja kooskõlastust vastavalt puurkaevude rajamise määrusele. Kui tsementeerimine toimub läbi eraldiseisva täitetoru, siis kontrollida, et see ulatuks puuraugu põhjani, ehk sisestatud täitetoru pikkus ühtib puuraugu sügavusega.

## 4. Puurkaevu töötava osa puurimine

Puurkaevu töötava osa puurimine saab toimuda edasi **12-24 tundi** peale tsementeerimise lõppu. Konkreetne aeg sõltub kasutatavast materjalist. Selgitage õige aeg puurijaga vastavalt segu kasutamise juhendile. Kui puurida soovitakse varem, siis paluge katkestada protsess. Puurijaga koos mõõta kasutatava puurpea diameeter ning teha sellest foto koos joonaluaga. Kontrollida mõõdetud diameetri vastavust projektiga. Kui diameeter ei vasta projektis kirjutatule, siis paluda katkestada protsess ning nõuda projekti muudatust ja kooskõlastust vastavalt puurkaevude rajamise määrusele.

## 5. Katse- ja puhastuspumpamine

Katse- ja puhastuspumpamist tuleb teha vastavalt projektis ettenähtud kirjeldusele. Veeproovi võib võtta vaid atesteeritud proovivõtja ja proovi võtmisel peab proovivõtja koostama proovivõtuprotokollile. Kontrollige veeproovivõtja atesteerimise tunnistust. Tehke sellest foto. Muul juhul ärge andke proovivõtuprotokollile allkirja. Võtke endale proovivõtu protokollile koopia.

## 6. Puurkaevu kasutusloa saamine

Kirjutage tööde vastuvõtu aktile alla alles siis, kui olete saanud puurkaevu kasutusloa. Alles peale seda makske lepingu lõppsumma.