

EESTI PÕHJAVEEKOMISJON

Koosoleku protokoll nr 119

Aeg: 23.04.2013

Koht: Marja 4D, Tallinn

Koosoleku juhataja: Heddy Klasen

Protokollis: Andres Marandi

Koosolekul osalenud PVK liikmed: Andres Marandi (AM), Heddy Klasen (HK), Leonid Savitski (LS), Kersti Türk (KT), Kadri Haamer (KH), Siim Väikmann (SV), Madis Metsur (MM)

Päevakord:

Eesti Geoloogiakeskus OÜ koostatud aruandele "Valio Eesti AS Laeva Meierei veehaarde põhjavee tarbevaru hindamine" läbi vaatamine.

KT oli eelnevalt koostanud arvamuse (lisa 1) aruande kohta ning tutvustas tehtud muudatusettepanekuid.

PVK otsustas, et aruannet peab täiustama vastavalt KT retsensioonis olnud märkustele järgnevalt:

1. Aruandesse peab lisama põhjaveehaardest mõjutatud ümbruskonnas asuvad pinnaveekogud ning informatsiooni kas kasutatav põhjaveekiht mõjutab pinneveekogusid või mitte.
2. Aruandesse peab lisama põhjaveehaardest mõjutatud ümbruskonnas asuvad kõik puurkaevud ja salvkaevud ning hindama veehaarde mõju nendele.
3. Lisada tuleb informatsioon ümbruskonnas asuvate potentsiaalselt ohtlike reostusallikate kohta ja kirjeldada nende võimalikku mõju põhjaveekihile.
4. Täpsustada puurkaevude koordinaadid ning puurkaevude sanitaarkaitsealade ulatused ning edastada asjakohane info Keskkonnaametile, Keskkonnaregistris paranduste tegemiseks koos puurkaevu passide koopiatega.
5. Aruandesse tuleb lisada puurkaevudest mõõdetud põhjaveetasemete absoluutkõrgused.

KT arvates on aruandes põhjaveekihi veeanni ja piesojuhtivuskoeffitsiendi arvutamise meetoodika lahti kirjutamata.

MM arvates ei ole antud veehaardes probleeme, sest 10 aastane pumpamiskogemus ning veetasemete mõõtmine näitab, et põhjavee puudust antud piirkonnas ei ole. Seetõttu on suhteliselt kasutu arutleda mõnede koefitsientide sobivuse üle. Ka pumpamiskatse näitas, et puurkaevudes ei teki ülemäärast alandust. Põhjaveevarude arvutamisel peaks ikkagi lähtuma informatsioonist, et viimaste aastate 400 m³/d pumpamismahu korral on alandus olnud vaid 2 m ligiduses. See näitab, et veehaare on töötanud statsionaarse režiimi lähedases seisundis. Tegelikult ei oleks üldse vajalik olnud piesojuhtivusi arvutustesse tuua, kui korralikke pumpamiskatseid ei ole võimalik läbi viia. Arvestades senist tarbimist ning veetasemete muutust, võib eeldada, et veetase ei lange rohkem kui 4 m järgneva 10 000 ööpäevase tarbimise järel. Kõik arvutused olekski võinud teha lihtsate statsionaarsete arvutusvalemitega. Mittestatsionaarseid, kihtidevahelisi, valemeid kasutades saamegi liiga suured alandused, millel ei ole reaalsusega mingit pistmist. Mingi hinnangu saaks anda ka näiteks Tartu põhjaveevarude arvutuste analoogia põhjal.

AM on nõus, et hetkel oleks tõesti otstarbekas arvutada senise tarbimiskogemuse põhjal. Kuid siinkohal ei tohi ära unustada, et kui veehaardele omistatakse T1 või T2 kategooria põhjaveevaru, siis ei saa piirduda vaid veehaarde tehniliste arvutustega, mis näitavad teatud pumpamismahtude korral veehaarde keskmes tekkivat alandust, vaid tuleb ikkagi anda info sellest, et kus on väljapumbatava põhjavee allikas. Ehk siis tuleb anda info põhjaveekihi toitumisest, ümbritsevate põhjaveekihtide veejuhtivusparameetritest ning kasutatava põhjaveekihi hüdrogeoloogilistest parameetritest. Käesolev info võimaldab hinnata meil veehaardes tekkivat võimalikku alandust, kuid ei võimalda hinnata veehaarde mõju levikut pindalaliselt ning ajas. Kui ettevõtte EGK sõnul väidab, et tingituna veetarbimismahtudest ning veehaarde elektroonikast ei ole korralikke pumpamiskatseid võimalik kuidagi läbi viia, siis saab hetkel kompromissvariandina nõustida, et EGK teeb varasema veekasutuse ning veetasemete mõõtmise ja analoogiliste veehaarete toimimise põhjal arvutused veetasemete languse kohta veehaardes. Lisaks koostatakse põhjaveeseire kava vee erikasutusloa väljastamiseks, mille põhjal on mõne aastase seiramise põhjal võimalik hinnata veehaarde mõju pindalaliselt.

HK: Kui järgida keskkonnaministri määrust põhjaveevarude hindamise kohta, siis kas olemasolevate andmete ja arvutuste põhjal saab üldse anda P kategooriast kõrgemat põhjavaru? Kuna määruse kohaselt on isegi T2 kategooria tarbeks katsepumpamisi vaja.

AM: katsepumpamine põhjaveekihi veejuhtivuse jaoks on läbi viidud. Analoogiate ja olemasolevate tarbimisandmete põhjal on võimalik näidata, et Valio Eesti AS Laeva Meierei veehaardes veepuudust ei tule. Hetkel olevate andmete põhjal ei ole aga võimalik näidata veehaarde mõju ulatust ning levikut ajas. Selleks tulebki teha kas korralikud lisa pumpamiskatsed või pikaajaline veehaarde seire. Seega tingimuslikult saaks ikkagi T2 kategooria anda.

PVK otsustas, et EGK teeb arvutused varasemate katseandmete põhjal, näidates, et Valio Eesti AS Laeva Meierei veehaardest saab vajaliku veehulga probleemideta kätte. Aruandes peab koostatama konkreetsed soovitused põhjavee seireks, mille põhjal saab 5 aasta pärast teha põhjaveevarude ümberarvutused vastavalt veevarude määrusele. Lisaks tuleb aruannet parandada vastavalt Kersti Türk'i retsensioonile. Parandatud aruande põhjal teeb PVK veevarude kinnitamise kohta otsuse elektroonilise koosoleku korras.

Protokollis

Andres Marandi

Heddy Klasen

Leonid Savitski

Madis Metsur

Kadri Haamer

Kersti Türk

Siim Väikmann

Lisa 1. Põhjaveekomisjoni protokollile nr 119

Märkused

Eesti Geoloogiakeskus OÜ poolt 2013 a koostatud põhjavee tarbevaru uuring „Valio Eesti AS Laeva Meierei veehaarde põhjavee tarbevaru hindamine“ on teostatud Valio Eesti AS Laeva Meierei tellimisel. Veehaare asub Tartumaal Laeva vallas Valmaotsa külas. Alam-Siluri Adavere-Raikküla veekihi põhjavee, mis kuulub Siluri–Ordoviitsiumi põhjaveekogumisse Devoni kihtide all Ida-Eesti vesikonnas, tarbevaru hinnati varasemate uuringute, seireandmete ja välitööde käigus kogutud materjalide põhjal. Uuringu käigus teostati ka veehaarde kohapealne ülevaatus, katsepumpamine hüdrodünaamiliste parameetrite määramiseks ja veeproovide võtmine. Põhjavee T₁-kategooria tarbevaru hinnati hüdrodünaamilisel meetodil mahus 700 m³/d.

Märkused on esitatud tarbevarude uuringu seletuskirjas sisalduvate peatükkide kaupa.

Sissejuhatus

Sissejuhatuses võiks ära nimetada täpsemalt veehaarde asukohta - katastriüksus või aadress.

Mis eesmärgil kasutatakse ja kavatsetakse veevarusid kasutada?

1. Reljeef, hüdrograafia, kliima

Ettevõttele kuuluvast kinnistust voolab läbi Laeva jõgi (milline on jõe sügavus, laius, jõeoru lõikumine reljeefi, veerežiim). Kirjeldamata on piirkonna põhjavee ja pinnavee vahelised seosed ning Laeva jõe seisund piirkonnas.

2. Piirkonna hüdrogeoloogilised tingimused

Kirjeldatud on Kvaternaari veekompleksi ja Alam-Siluri Adavere–Raikküla veekihti (S_{1ad}–rk), mille tarbevaru hinnati ja mis koosneb kavernoossetest ja lõhelistest lubjakividest ning dolomiitidest. Vettandvate kivimite kogupaksus on 85 meetrit. Veekihi lasumiks on Kesk-Devoni Narva lademe setted (D_{2nr}) paksusega 20–25 m. Veekihi lamamiks on Alam-Siluri Juuru lademe (S_{1jr}) mergli vahekihtidega lubjakivid paksusega kuni 50 m, mis on suhteliseks veepidemeks. Siluri veekihi põhjavesi toitub läbi Kesk-Devoni Narva lademe (D_{2nr}) vett vähe läbilaskvate kihtide ja külgmisest juurdevoolust põhja poolt.

Hüdrogeoloogilised tingimused on toodud piisava põhjalikkusega. Puudub kirjeldus, kas esineb kasutatava veekihi veetasemete sessoonseid kõikumisi ning kas sellega on arvestatud veehaardes prognoosse veetaseme alanemise arvutamisel? Katsetööde teostamise aja seos (12.02.2012 a) võimaliku sessoonse kõikumisega? Sissejuhatuses on mainitud, et tarbevaru hindamisel kasutati põhjaveeseire tulemusi. Kuidas ja mis eesmärgil neid kasutati ja milliseid seiretulemusi kasutati? Kas on piirkonnas kasutada andmeid pikaajalistest veetasemete vaatlustest?

Milline on kasutatava veekihi kaitstus pindmise reostuse eest veehaarde asukohas ja kas ümbruskonnas (~1km) raadiuses on ohuallikaid põhjaveele?

Pindalaliselt on kasutatav veekiht pideva levikuga ja põhjavee tarbevaru arvutustes käsitletakse seda kui piiramatut kihti keskmiste hüdrodünaamiliste parameetritega: veejuhtivus $km = 60-160 \text{ m}^2/\text{d}$, tasemejuhtivus $a = 1500-3500 \text{ m}^2/\text{d}$.

Tasemejuhtivus lk.14 „a“ arvutati ka valikumeetodil, arvestades lõheliste karbonaatkivimite veeandi $\mu=0,04$. Selgitada on vaja, mis tähendab „valikumeetod“ ja kas valemit saab ikka kasutada survealise veekihi puhul.

Hüdrogeoloogilised tingimused on toodud piisava põhjalikkusega, kuid vertikaalsed ja horisontaalsed piiritingimused ning veekihi toitumistingimused oleks tulnud konkreetsemalt kirjeldada. T₁-kategooria varu peab olema uuritud detailsusega, mis võimaldab hinnata piiritingimusi (lamava ja lasuva veepideme hüdrogeoloogilised omadused, rikkevööndid, pinnaveekogud).

3.Põhjaveehaarete seisund

Veehaardes on kaks töötavat puurkaevu – nr 16766 (sügavus 87 m) ja nr 21688 (sügavus 127 m). Puurkaevude vaheline kaugus on 276 m.

Veehaarde kinnistul on likvideeritud puurkaevud nr 15349 (puuritud 2000 a, Keskkonnaregistri andmetel likvideeritud 2009 a) ja nr 8795 (puuritud 1992 a, Keskkonnaregistris likvideerimise kohta märge puudub, uuringus 2006 a). Puurkaevud likvideeriti põhjustel, et need olid kasutatud ja puudus nõutav sanitaarkaitseala. Põhjavee tarbevarude arvutamisel ja pumpamise katsetööde jaoks oleks siiski puurkaevude kasutamine vaatluskaevudena osutunud otstarbekaks parameetrite usaldusväärusel määramisel. Edaspidisel veehaarde töötamisel täiskoormusega jääb ettevõttel püsima probleem, et puudub veetootmise reservpuurkaev, mida saaks kasutada suurema pikaajalise veevarustuse katkestuse ajal või avariolukorras.

PK 8795 (likv) 11166766

Töötavatel puurkaevudel on sanitaarkaitsealad 50 m, mille seisund on töös tunnistatud heaks, kuid täpsemalt on kirjeldamata, kas seal majandustegevus ja autode parkimine ning sõitmine toimub. Uuringu seletuskirjas võiks olla lisatud veehaarde asendiskeem lisaks Joonisele 2, kus on puurkaevude asukohad, kinnistute piirid, kaevude vahemaad, kitsendused jms.

4. Valio Eesti AS Laeva Meierei veehaarde põhjavee tarbevarude hindamine

Joonisel 4 on kujutatud veevõtt puurkaevudest, kuid puuduvad staatilised veetasemed. Juhul kui vee erikasutusloas oli nõue, et nõuti veetaseme mõõtmisi ja seda ka tehti, siis peaks need andmed lisama.

Puudub peatükk – katsepumpamise läbiviimise meetoodika (pumpamise eesmärk, tegevused pumpamisprotsessi läbiviimisel, kaasnevad riskid ja ohud, mõõtmiste sageduse valiku põhjendus, pumpamise ja taastamise eeldatav minimaalne ja maksimaalne pikkus, pumpamise ajal teostatavad kontrollarvutused, pumpamistöde teostamise viis, mõõtevahendid ja nende kasutamine, pumpamistöde läbiviimise kord ja kokkulepped jne.). Katsepumpamised tuleb läbi viia heal tehnilisel tasemel ja igasugused häiringud, mis alandavad informatiivsust ja tulemuste usaldusväärust, tuleb välistada.

Kirjeldatud on pumpamist, kus kahest töötavast puurkaevust ühes peatati töö, milles jälgiti veetaseme taastumist, samal ajal teostati taseme mõõtmisi ka teises puurkaevus. Indikaatorkõverad lühiajalisel pumpamisel mitte alati ei luba üheselt interpreteerida protsessi juhuslike faktorite tõttu.

Nimetatud on, et arvestati katsepumpamisel veehaarde töötamise iseärasustega, kuid lahti on seletamata, mis need olid ja kuidas need mõjutasid katsetööde läbiviimise kvaliteeti. Joonistelt 5 ja 6 on näha, et pumpamisi ei viidud läbi püsiva tootlikkuse juures (milline oli väärtuse kõikumine keskmisest?).

4.1 Hüdrodünaamiliste parameetrite arvutused

Hüdrodünaamilised parameetrid (filtratsioonikoeffitsient K , elastne veeand μ^* , tasemejuhtivus a , veejuhtivus km jne) on põhilisteks lähteandmeteks erinevatel hüdrodünaamilistel arvutustel. Kihilistes veekompleksides on vajalik kasutada veel lisaks eelnevatele lekkekoefitsienti ja suhtelise veepideme filtratsioonikoeffitsienti. Hüdrodünaamiliste parameetrite määramine toimus katsepumpamise andmetel ja mittestatsionaarse liikumise võrrandite abil.

Vajalik on uuringutöös põhjalikumalt kirjeldada parameetrite arvutamise meetodikat ja valemite valikut. Hüdrodünaamiliste parameetrite arvutused on tehtud väljapumpamise ja põhjaveetaseme taastumise ajutise jälgimise meetodil. Samal ajal ei ole seletust, mis meetod see selline on. Või on siiski mõeldud „ajalise jälgimise meetodit“ selle all (võrdluseks, et kasutusel on veel pindalaline ja kombineeritud meetod)? Parameetrite arvutamiseks ja kontrolliks on vaja kasutada erinevaid meetodeid, mis lubaksid korrigeerida saadud väärtusi ja valida enam usaldusväärsed nende hulgast. Vaja on teostada saadud parameetrite kontroll ja indikaatorkõverate täpsem analüüs. Indikaatorkõverad lubavad usaldusväärset välja selgitada reaalse filtratsiooniprotsessi erisused, iseloomu ja kontrollida arvutusskeeme. Kuna ei ole täidetud pumpamisel tingimus $r^2/4at > 0,1$, siis oleks vaja teostada „ a “ ja „ km “ kontroll täiendavate valemite abil.

Tegemist ei ole mõlema puurkaevu puhul veekihti läbivate puurkaevudega. Vajalik oleks põhjendus, et seda asjaolu on arvestatud parameetrite valemite valikul või mõju on tühine (eriti „ a “ arvutusvalemi valimisel).

Puuduvad „ km “ ja „ a “ väärtuste arvutamise valemid.

Ei leidnud valemit ja arvutuskäiku, kuidas saadi taastumisel puurkaevus 16766 „ a “ väärtuseks 1514 m^2/d ja miks puurkaevu nr 21688 „ a “ väärtust ei arvutatud.

Mõõtmiste sagedus on katsepumpamistel piisav, kuid selgitamata on, miks esimene mõõtmine tehakse osadel juhtudel 0,5, teistel 1 min pärast alates katse algusest.

„ a “ arvutuskäik puurkaevu nr 16766 taastumise indikaatorkõvera järgi.

Kasutades valemit $lga = 2lgr - 0,35 + A/C$

r – kaugus puurkaevuni (m)

A – vahemik teljel S , mis on lõigatud sirgjoonega kallakuga C .

Jooniselt nr8 taastumise indikaatorkõveralt saame $A=2,9$ ja $C=1$.

Puurkaevu nr 16766 taastumise indikaatorkõvera järgi saame „ a “ väärtuseks:

$$lga = 2 * lg268 - 0,35 + 2,9/1 = 2 * 2,43 - 0,35 + 2,9 = 7,41$$

$a \sim 10^7 \text{ m}^2/\text{d}$. EGK arvutustes 1514 m^2/d . Isoleeritud veekiht.

„a“ arvutuskäik puurkaevu nr 21688 taastumise indikaatorkõvera järgi.

Kasutades valemit $lga = 2lgr - 0,35 + A/C$

r – kaugus puurkaevuni (m)

A – vahemik teljel S, mis on lõigatud sirgjoonega kallakuga C.

Jooniselt nr 7 taastumise indikaatorkõveralt saame $A = 5,2$ ja $C = 0,52$.

Puurkaevu nr 21688 taastumise indikaatorkõvera järgi saame „a“ väärtuseks:

$lga = 2 * \lg 268 - 0,35 + 5,2/0,52 = 2 * 2,43 - 0,35 + 10 = 14,51$

$a \sim 10^{14} \text{ m}^2/\text{d}$. EGK arvutustes 3512 m^2/d . Isoleeritud veekiht.

Selgub, et tasemejuhtivus „a“ on oluliselt suurem, kui EGK arvutustes, mis põhjustab prognoosides surve kiiremat levikut veekihi ja suuremaid tegelikke veetaseme alanemisi töötavas veehaardes ja selle ümbruses.

Tarbevarude arvutamisel ei ole arvestatud lekkimisega lasuvast Narva suhtelisest veepidemest, seega lekkimise mitteamistamis all- ja ülalpoolasuvatest veekihtidest sisaldub teatav varu veehaardest veevõtule. Uuringus puuduvad ka andmed nimetatud suhtelise veepideme täpse geoloogilise läbilõike, filtratsioonikoefitsientide ja muude parameetrite kohta. T₁-kategooria varu puhul peab olema iseloomustatud veekihi lasumis ja lamamis olevate veekihtide veandvust, piesojuhtivust, veejuhtivust jm. Ilmselt ei olnud uuringutööde projekteerimisel kavandatudki lekkimise arvestamisega ja pikaajaliste pumpamiste ning uuringupuuraukude rajamisega.

4.2 Põhjavee tarbevaru koguseline hindamine

Põhjavee tarbevaru hinnati hüdrodünaamilisel meetodil piiramatu veekihi tingimustes kasutades mittestatsionaarse voolu võrrandit lekkimist naaberkihtidest arvestamata.

Veetaseme alanemine puurkaevus nr 16766, kus „a“ väärtuseks on võetud $10^7 \text{ m}^2/\text{d}$ ja „km“ on $61 \text{ m}^2/\text{d}$ (EGK): **29,5 m**. EGK 20,75 m. Vahe 8,75 m.

Veetaseme alanemine puurkaevus nr 21688, kus „a“ väärtuseks on võetud $10^{14} \text{ m}^2/\text{d}$ ja „km“ $144 \text{ m}^2/\text{d}$ (EGK): **23,4 m**. EGK 14,79 m. Vahe 8,61 m.

Lk 19 ei leia lubatud alanemise väärtust.

4.3 Valio Eesti AS Laeva Meierei veehaarde põhjavee kvaliteet

Puurkaevude vesi vastab fluori sisalduse alusel joogiveeallika III kvaliteediklassile.

Kokkuvõtte peatükk

Võiks olla soovitusel veehaarde omanikule põhjavee varu kasutamise osas.

Ettepanek: Arvutada üle hüdrodünaamilised parameetrid olemasolevate katsepumpamiste andmetel, kasutada seejuures lisaks täiendavaid parameetrite arvutamise meetodikaid. Usaldusväärsete parameetritega arvutada tarbevarud.

Üldine soovitus: Enne põhjavee T₁ tarbevarude uuringuid koostada projektlahendused või lähteülesanded asjatute kulutuste vältimiseks.

Kersti Türk

Kasutatud kirjandus

Боревский Б.В., Грабовников В.А. Достоверность гидрогеологических прогнозов при оценке эксплуатационных запасов подземных вод. Мифы и реальность.

Язвин Л.С. Достоверность гидрогеологических прогнозов при оценке эксплуатационных запасов подземных вод (Методические рекомендации). М., ВСЕГИНГЕО, 1972, 149 с.

Technical guidance manual for hydrogeologic investigations and ground water monitoring. Chapter 4 Slug and Pumping tests. 1995.