

Vastaanottaja
Tavase Oy

Asiakirjatyyppi
Hakemussuunnitelma

Päivämäärä
31.5.2019

VEHONI EMEN-I SOKANKAAN TEKOPOHJAVESI LAITOS HAKEMUSSUUNNITELMA TUOTANTOALUE TUA3, PÄLKÄNE



SISÄLTÖ

1.	Johdanto	3
2.	KHO:n päätös 30.8.2018 (taltio 3957) ja sen perustelut	5
2.1	Yleistä	5
2.2	Tuotantoalueen TUA3 kokonaiskuva	5
2.3	Pohjaveden virtausmallinnus	5
2.4	Keiniänrannan Natura-alueen vesitase	5
2.5	Merkitäinekoe	6
2.6	Käänteinen gradientti sekä yli- ja suojaimeytys	6
2.7	Lieventämistoimenpiteet	7
2.8	Natura-arviointi	7
3.	Hakemussuunnitelman rakenne	10
4.	Hakija	11
5.	Hakemuksen kohde	11
6.	Hankekokonaisuus	12
7.	Valmistelulupa	13
8.	Hankkeen yleiskuvaus	15
8.1	Hankekuvaus	15
8.2	Hankkeen taustatiedot ja tarkoitus	15
8.3	Aikataulu	16
8.4	Nykyinen lupatilanne	17
8.4.1	Tavase Oy:n luvat	17
8.4.2	Muut luvat	17
9.	Vedentarvearvio ja vesimäärävaraukset	17
9.1	Vedenhankinnan nykytila	17
9.2	Tampereen kaupunkiseudun ja Etelä-Pirkanmaan vedentarve	18
9.3	Vedenjakelun seudullinen yhteistyö ja toimintavarmuus	19
10.	Tekopohjavesihankkeessa tehdyt tutkimukset	19
11.	Tekopohjavesilaitoksella käytettävä raakavesi	20
11.1	Yleistä	20
11.2	Veden laatu	21
12.	Isokankaan-Syrjänharjun pohjavesialueen nykytila	22
12.1	Hydrogeologiset olosuhteet	22
12.1.1	Isokankaan-Syrjänharjun alueet	22
12.1.2	Pohjaveden laatu	23
12.1.3	Imeytysolosuhteet	23
12.2	Nykyinen vedenotto	23
12.3	Luonto ja muut arvokohteet	24
12.4	Kaavoitustilanne	27
12.4.1	Yleistä	27
12.4.2	Maakuntakaava	27
12.4.3	Yleis- ja asemakaavat	28
12.5	Maankäyttö	29
13.	Tekopohjavesilaitos	29
13.1	Hydrogeologiset suunnitteluperusteet	29
13.2	Tekopohjaveden muodostamisen periaate tuotantoalueella TUA3	31
13.3	Raakaveden johtaminen imeytysalueille	31
13.4	Imeytysjärjestelyt	31
13.4.1	Yleistä	31
13.4.2	Imeytettävä raakavesimäärä	32

13.4.3	Imeytettävän veden laatu	32
13.4.4	Kaivoimeytys	32
13.4.5	Sadetusimeytys	33
13.5	Veden pumppaus kaivoalueella KA3.1 Taustialantien kynnyksen yläpuolella	34
13.6	Veden siirto Taustialantien kynnyksen yli	34
13.7	Veden johtaminen tuotantoon suoraan kaivoalueelta KA3.1	35
13.8	Veden jälleenimeytys Taustialantien kynnyksen alapuolella	35
13.9	Tekopohjaveden otto	36
13.10	Tekopohjaveden laatu	37
13.11	Laitoksen käyttö	38
13.12	Keiniänrannan Natura-alueen vesitaseen ja veden laadun hallinta ajotavalla	39
13.13	Liikennejärjestelyt	40
13.14	Tekopohjavesilaitoksen koekäyttövaihe	40
13.14.1	Koekäyttövaiheen tarkoitus	40
13.14.2	Valmistelevat toimet	40
13.14.3	Koekäyttösuunnitelma	41
13.14.4	Koekäyttövaiheen tarkkailu	41
14.	Tarvittavat maa-alueet	42
15.	Hankkeen vaikutukset	42
15.1	Hankkeen ympäristövaikutusten arviointi (YVA)	42
15.2	Tekopohjavesilaitoksen rakentamisen aikaiset vaikutukset	44
15.3	Tekopohjavesilaitoksen käytön aikaiset vaikutukset	44
15.4	Vaikutukset vesienhoidon tavoitteisiin	46
15.5	Arvio hankkeen hyödyistä	46
15.6	Arvio hankkeen aiheuttamista vahingoista ja haitoista	47
15.7	Korvausehdotukset	47
15.7.1	Maanomistajakorvaukset	47
15.7.2	Virkistyskäyttö	47
15.7.3	Vedenottajat	48
15.8	Haittojen ja vahinkojen estäminen tai vähentäminen	48
15.9	Toiminnan lopettaminen	48
15.10	Tarkkailusuunnitelma	49
15.10.1	Tarkkailuvaiheet	49
15.10.2	Tarkkailtavat asiat	49
15.10.3	Tiedotus ja raportointi	53
15.10.4	Yksityiskohtaisemman tarkkailuohjelman laatiminen	53
15.11	Varautuminen häiriötilanteisiin	53
15.11.1	Varautuminen järjestelmän häiriöihin	53
15.11.2	Varautuminen ympäristöriskeihin	53
16.	Hankkeen oikeudelliset edellytykset	54
17.	Ehdotus lupamääräyksiksi	54
	Piirustusluettelo	56
	Liiteluettelo	57

1. JOHDANTO

Tavase Oy suunnittelee Tampereen ja Valkeakosken seudun kuntien yhteistyönä toteutettavaksi tekopohjavesilaitosta, joka sijoittuu Vehoniemen ja Isokankaan harjualueille Kangasalan kaupungissa ja Pälkäneen kunnassa. Tekopohjavesilaitoksen tarkoituksena on turvata Tampereen ja Valkeakosken seudun kuntien talousveden hankinta pitkällä aikavälillä. Tämä hakemussuunnitelma koskee tekopohjavesilaitoksen Pälkäneellä sijaitsevaa tuotantoaluetta TUA3. Tavase Oy:llä on vireillä erillinen hakemussuunnitelma koskien Kangasalalla sijaitsevia tuotantoalueita TUA1 ja TUA2.

Tavase Oy (Y-tunnus 1809520-4) haki 18.9.2003 Länsi-Suomen vesioikeudelta lupaa tekopohjavesilaitoksen rakentamiseen (Dnro LSSAVI/73/04.09/2010, LSY-2003-Y-282). Tavase Oy on tarkentanut hakemuksen jättämisen jälkeen suunnitelmiaan YVA-yhteisviranomaisen lausunnon mukaisesti.

Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto (AVI) hylkäsi lupahakemuksen 18.6.2015 tekemällään päätöksellä. AVI katsoi, että hankkeen Natura-arvoihin liittyvään vaikutusarvioon liittyy epävarmuutta ja siksi hankkeen vaikutukset on katsottava merkittäviksi.

Tavase Oy valitti päätöksestä hallinto-oikeuteen ja vaati päätöksen hylkäämistä ja asian palauttamista AVI:lle uudelleen käsiteltäväksi. Vaasan hallinto-oikeus (VHAO) hyväksyi valituksen 14.4.2017 tekemällään päätöksellä, kumosi AVI:n päätöksen ja palautti asian käsittelyn AVI:lle. VHAO:n päätöksestä valitettiin korkeimpaan hallinto-oikeuteen (KHO), joka antoi asiassa päätöksensä 30.8.2018 (taltio 3957).

KHO piti VHAO:n päätöksen voimassa Kangasalalla sijaitsevien tuotantoalueiden (TUA1 ja TUA2) osalta eli asia palautettiin AVI:lle uudelleen käsiteltäväksi. Pälkäneen alueella sijaitsevan tuotantoalueen (TUA3) osalta KHO kumosi VHAO:n päätöksen ja palautti AVI:n päätöksen voimaan, koska se katsoi hankkeen vaikutusarvioinnin sisältävän epävarmuutta. Epävarmuudesta johtuen hankkeen vaikutukset Natura-arvoille katsottiin merkittäviksi, jolloin luvan myöntämisen edellytyksiä ei ollut. Päätöksessään KHO totesi muun ohella, että AVI:n tulee varata hakijalle tilaisuus ilmoittaa, aikooko se vielä täydentää nykyistä hakemustaan tuotantoalueen 3 osalta luonnonsuojelulain nojalla tarvittavalla poikkeuslupapäätöksellä tai muuttaa suunnitelmaa niin, että luonnonsuojelulain säännökset eivät estä hankkeen toteuttamista. Asian käsittelyn palaututtua AVI:lle, AVI lähetti em. tiedustelun Tavase Oy:lle, joka on ilmoittanut muun ohella pyytävänsä hakemuksen käsittelyn jatkamista ja muuttavansa hakemusta siten, että luonnonsuojelulain säännökset eivät estä hankkeen toteuttamista.

Tässä lupahakemuksessa on esitetty hakijan muuttama suunnitelma tuotantoalueen 3 (TUA3) osalta. Kangasalan puolen tuotantoalueiden osalta (TUA1 ja TUA2) asian käsittelyä jatketaan AVI:ssä aikaisempien hakemusasiantarkistusten perusteella.

Tekopohjavesilaitoksen toiminnallisiin periaatteisiin ei ole tullut keskeisiä muutoksia tuotantoalueella TUA3. Hakemuksen keskeiset muutokset ovat seuraavat:

- Aikaisempaan hakemukseen verrattuna Keiniänrannan Natura-aluetta lähimpänä olevista aluevarauksista on luovuttu. Hanketta on rajattu KHO:n päätöksessä esitetyllä tavalla.
- Tuotantomäärää on pienennetty 20 000 m³/d:sta 12 000 m³/d:een. Tuotantomäärää on rajattu hankkeen ympäristöön kohdistuvien vaikutusten vähentämiseksi.
- Pohjaveden virtausmallia on tarkennettu uusien tutkimustulosten perusteella. Mallin toimivuus on parantunut huomattavasti etenkin mallin reuna-alueilla.
- Hankkeen Natura-arviointi on tehty uudelleen. Arviointi on tehty tämän hakemuksen mukaisten suunnitelmien mukaisesti. Lisäksi arvioinnissa on otettu huomioon valtioneuvoston päätös 5.12.2018 "Valtioneuvoston päätös Euroopan unionin Natura 2000 -verkoston Suomen ehdotuksen ja ilmoituksen täydentämisestä sekä Natura 2000 -alueiden tietojen tarkistuksista".

Taulukossa 1 on esitetty tämän hakemuksen keskeisimmät muutokset tuotantoalueella TUA3 verrattuna aikaisemmin lupakäsittelyssä olleeseen hankkeeseen.

Taulukko 1. Yhteenvertotaulukko aikaisemmin lupakäsittelyssä olleesta hankkeesta ja tämän lupahakemuksen mukaisesta hankkeesta.

	Vanha hanke	Lupahakemus v. 2019
<i>Tuotantomäärä</i>	20 000 m ³ /d	12 000 m ³ /d
<i>Etäisyys Keiniänrannan Natura-alueeseen lyhimmillään</i>	150 m	300 m
<i>Imeytys- ja kaivoalueiden lukumäärä</i>	imeytysalueet 5 kpl kaivoalueet 4 kpl	imeytysalueet 1 kpl kaivoalueet 4 kpl jälleenimeytysalueet 2 kpl
<i>Käänteinen gradientti käytössä</i>	kyllä	ei
<i>Suojaimetyys käytössä</i>	kyllä	ei
<i>Pohjaveden virtausmallin luotettavuus</i>	epätarkka reuna-alueilla	mallin toimivuus on parantunut huomattavasti etenkin reuna-alueilla, kalibrointitulokset aikaisempaa parempi, tuotantotilanteen simuloinnit luotettavia

Muutetun suunnitelman perusteella AVIn ja KHO:n päätöksessä esitetyt epävarmuustekijät ovat poistuneet ja aiemmin ilmennyt luvan myöntämisestä ei ole olemassa.

Hakemussuunnitelman ovat laatineet:

- Toimitusjohtaja Petri Jokela, Tavase Oy
- Johtava asiantuntija Esa Kallio, Sitowise Oy
- Johtava asiantuntija Jari Kärkkäinen, FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
- FT, dosentti Joni Mäkinen, Turun yliopisto
- Ryhmäpäällikkö Jaana Mäki-Torkko, Ramboll Finland Oy
- Osastopäällikkö Jussi Ristimäki, Pöyry Finland Oy
- Asianajaja Riitta Rämä, Asianajotoimisto Naturata Oy
- TKT, Lassi Warsta, Gain Oy
- Osastopäällikkö Pirkko Öhberg, Pöyry Finland Oy

2. KHO:N PÄÄTÖS 30.8.2018 (TALTIO 3957) JA SEN PERUSTELUT

2.1 Yleistä

Korkein hallinto-oikeus on esittänyt päätöksessään tuotantoalueen TUA3 osalta seuraavat perustelut, joihin hakijan vastaukset on esitetty seuraavassa.

2.2 Tuotantoalueen TUA3 kokonaiskuva

Imeytys- ja kaivoalueita on tuotantoalueella 3 useampia kuin tuotantoalueilla 1 ja 2, ja tuotantoalueen kokonaiskuva on pirstaleisempi.

Hakija on vähentänyt imeytys- ja kaivoalueiden määrää tuotantoalueella TUA3. Imeytysalueita on yksi ja jälleenimeytysalueita kaksi. Kaivoalueita on yhteensä neljä. Lisäksi nyt toimitaan aikaisempaa kauempana Keiniänrannasta.

2.3 Pohjaveden virtausmallinnus

Pohjavesimallinnuksen kannalta kyse on koko hankealueen haastavimmasta kohteesta, sillä maaperä on geologisesti monimutkainen ja pohjaveden virtauskentässä on suuria vaihteluita muun ohella erityyppisten kalliokynnysten esiintymisen vuoksi.

Pohjavesimallinnuksen perusteella tekopohjaveden tuotannolla on vaikutuksia pohjaveden purkautumiseen Keiniänrantaan. Mallin tuottamaan kuvaukseen pohjavesialueen olosuhteista jää epävarmuutta erityisesti sen reuna-alueilla, kuten Keiniänrannan Natura-alueella. Lisäksi mallin luotettavuus kärsii simulaatioissa, jotka poikkeavat paljon luonnontilasta. Pohjavesimallinnus osoittaa sen, että tuotannon ohjauksella voidaan yleisesti ottaen vaikuttaa pohjaveden purkautumiseen Keiniänrannan suuntaan.

Pohjaveden virtausmallia on tarkennettu uusien tutkimustulosten perusteella merkittävästi. Tarkennuksien jälkeen malli toimii luotettavasti myös mallin reuna-alueilla sekä Taustialantien kynnyksen kohdalla. Tarkennetun mallin kalibrointitulokset on hyvä ja aikaisempaa parempi ja lisäksi mallin validointi on onnistunut. Tuotantoalueella TUA3 tuotantomäärää on pienennetty 20 000 m³/d:stä 12 000 m³/d:een, joka ei poikkea luonnontilasta niin paljoa kuin aikaisempi suunniteltu tuotantomäärä. Mallilla tehdyt tuotantotilanteen simuloinnit ovat luotettavia.

Pohjaveden virtausmallilla on ajettu erilaisia tuotantoskenaarioita ja optimoitu tekopohjavesilaitoksen ajotapaa niin, että tekopohjaveden tuotannon vaikutukset Keiniänrantaan ovat mahdollisimman vähäiset. KHO:n päätöksen mukaisesti pohjaveden virtausmalli osoittaa sen, että tuotannon ohjauksella voidaan vaikuttaa pohjaveden purkautumiseen Keiniänrantaan.

2.4 Keiniänrannan Natura-alueen vesitase

Keiniänrannassa esiintyvällä orsivedellä on osaltaan vaikutusta Natura-alueen vesitaseeseen.

Keiniänrannan tervaleppäkorvessa oleva vesi on pääosin Syrjänharjusta purkautunutta pohja- ja orsivettä, joka purkautuessaan muodostaa epäyhtenäisen avovesipinnan. Orsiveden pinnan korkeus on noin 6 - 13 m pohjaveden pinnan yläpuolella eikä tekopohjavesilaitoksella ole minkäänlaisia vaikutuksia orsiveteen.

Imeytyskokeiden perusteella virtaamat Keiniänrannassa vähenivät lähes puolella, mutta imeytyskokeissa käytettiin harjun omaa pohjavettä, joten koetilanne ei ole suoraan verrannollinen tuotantotilanteeseen.

Pohjavedellä tehtävässä kierrätyskokeessa vesi otetaan samasta pohjavesimuodostumasta, johon se imeytetään takaisin. Tällöin vedenottokaivoille ei kokeen alkuvaiheessa vielä kulkeudu imeytettävää vettä veden pitkän viipymän vuoksi ja tällöin alenemat kaivoilla kasvavat. Kierrätyskokeessa pohjavedenpinta asettuu vähitellen tasapainotilaan, kun imeytetty vesi alkaa saavuttaa kaivoalueet. Imeytys- ja merkkiainekoe ei päättynyt kaivoalueilla täysin tasapainotilaan, joten kokeen edetessä vaikutukset olisivat vielä tasaantuneet ja vähentyneet.

Tekopohjavesilaitoksen käynnistysvaiheessa imeytettävän raakaveden määrää nostetaan vähitellen ja imeyttäminen voidaan aloittaa ennen tuotantokaivojen käynnistämistä. Tällöin imeytettävä vesi ehtii kaivoalueille ennen merkittävien alenemien muodostumista ja vaikutukset ovat vähäisemmät. Kaivoalueilla tasapainotilan löytyminen tuotantotilanteessa kestää näin ollen vähemmän aikaa kuin pohjaveden kierrätyskokeessa.

Tuotantoalueen 3 suunniteltu tuotantomäärä 20 000 kuutiometriä vuorokaudessa on moninkertainen Keiniänrannan suuntaan purkautuvaan vesimäärään nähden. Näin ollen suhteellisen pienikin muutos tuotantotavassa voi vaikuttaa Keiniänrannan vesitaseeseen.

Tuotantomäärää on pienennetty 20 000 m³/d:sta 12 000 m³/d:een. Tuotantomäärää on rajattu hankkeen ympäristöön kohdistuvien vaikutusten vähentämiseksi.

2.5 Merkkiainekoe

Merkkiainekokeen tulokset osoittivat puolestaan merkkiaineella merkityn veden leviämismallin monimutkaiseksi eikä merkkiaineesta saatu kuin vähäinen osa takaisin vedenottokaivojen vedessä.

Tutkimustulosten mukaan pääosa merkkiaineesta virtasi tuotantokaivojen K3 ja K4 välistä harjun ydintä pitkin. Nykyisessä suunnitelmassa imeytysaluetta KA3.2 on laajennettu hajuytimeen ja lisäksi harjuytimen kohdalle on suunniteltu uusi imeytysalue KA3.4. Näille uusille alueille sijoitettavilla tuotantokaivoilla saadaan otettua tekopohjavettä ja pohjavettä suoraan harjuytimestä.

2.6 Käänteinen gradientti sekä yli- ja suojaimeytys

Hakemussuunnitelmassa ei ole kuvattu yksityiskohtaisesti, miten veden virtaussuunnan kääntäminen pohjaveden luontaista virtaussuuntaa vastaan sekä yli- ja suojaimeytyksen käyttö Keiniänrannan vesitaseen hallinnassa vaikuttaisivat virtaamiin Keiniänrannan Natura-alueella.

Hakija on luopunut käänteisen gradientin sekä suojaimeytyksen käytöstä. Yliimeytykseen varaudutaan tekopohjavesilaitoksen vaikutusten vähentämiseksi. Tekopohjaveden muodostamisen ominaispiirteenä on mahdollisuus tekopohjavesilaitoksen raakaveden imeytystä säätämällä vaikuttaa pohjaveden pinnankorkeuksiin. Tällöin voidaan tarvittaessa minimoida haitallisia vaikutuksia pohjaveden pinnankorkeuteen imeyttämällä vettä enemmän kuin sitä otetaan tuotantokaivoilta, ts. yliimeyttämällä.

2.7 Lieventämistoimenpiteet

Natura-alueeseen kohdistuvien vaikutusten lieventämiseksi esitettyjä toimenpiteitä ja niiden toimivuutta ei ole myöskään hakemussuunnitelmassa tehtyjen muutosten jälkeen testattu imeytyskokeilla tai muilla keinoin.

Hakija on muuttanut suunnitelmaa siten, että nyt toimitaan alueella, joka on koeimeytetty kahteen kertaan. Pohjaveden virtausmallilla on ajettu erilaisia tuotantoskenaarioita ja optimoitu tekopohjavesilaitoksen ajotapaa niin, että tekopohjaveden tuotannon vaikutukset Keiniänrantaan ovat mahdollisimman vähäiset.

2.8 Natura-arviointi

Natura-arvioinnin täydennyksen mukaan Keiniänrannan kasvillisuuteen vaikuttavat pitkälti kasvualustan ravinteisuus ja vesitalous. Kun virtaamat pysyvät luonnonvaihtelun rajoissa, puustoiset suot ja boreaaliset lehdot-luontotyypeissä ei tapahtuisi muutoksia pitkällä aikavälillä. Korkein hallinto-oikeus toteaa, että boreaaliset lehdot-luontotyyppi ei tietolomakkeen mukaan sisälly Natura-alueen suojelun perusteena oleviin luontotyypeihin.

Aikaisemmassa Natura-arvioinnissa (FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, 28.3.2014) huomioitiin boreaaliset lehdot -luontotyyppi, koska alueella on lehtoa. Tällöin luontotyyppiä ei ollut sisällytetty Natura-alueen suojelun perusteena oleviin luontotyypeihin.

Valtioneuvosto päätti 5.12.2018 Natura 2000 -verkoston Suomen ehdotuksen ja ilmoituksen täydentämisestä sekä Natura 2000 -alueiden tietojen tarkistuksista. Päivitetyt Natura -tietolomakkeen mukaan Keiniänrannan Natura-alueen suojeluperusteena ovat seuraavat luontotyypit: vaihettumis- ja rantasuot (7140), metsäluhdat (9080), puustoiset suot (91D0) ja boreaaliset lehdot (9050). Tähän hakemussuunnitelmaan perustuvassa Natura -arvioinnissa, joka on päivätty 31.5.2019, on huomioitu boreaaliset lehdot -luontotyyppi.

Natura-arvioinnissa on myös todettu, että vaikutukset olisivat vähäisiä tai merkityksettömiä metsäluhdat tai vaihettumissuot ja rantasuot -luontotyypeihin, jotka olisivat suurelta osin riippuvaisia Mallasveden pintavedestä ja sen vaihtelusta, mihin tekopohjaveden tuotanto ei vaikuttaisi. Suullisen käsittelyn ja katselmuksen yhteydessä on kuitenkin tullut esiin, että myös alueen metsäluhdat sekä vaihettumissuot ja rantasuot -luontotyypit ovat merkittävässä määrin pohjavesistä riippuvaisia, eikä Mallasveden pinnankorkeuden vaihteluilla ole niin olennaisia vaikutuksia näihin luontotyypeihin kuin Natura-arvion täydennyksessä on kuvattu.

Natura-arvioinnissa (FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, 31.5.2019) on huomioitu metsäluhdat-luontotyyppin pohjavesivaikutteisuus, mutta alueella oleva vaihettumissuot ja rantasuot -luontotyyppi ei ole pohjavesivaikutteinen. Vaihettumissuot ja rantasuot -luontotyyppiin kuuluu Keiniänrannan Natura-alueella vain rannalla oleva luhtainen ruovikko.

Natura-arvioinneissa ei ole riittävästi selvitetty sitä, millaisia vaikutuksia Keiniänrannan suojelun perusteena oleville luontotyypeille voisi aiheutua, jos pohjaveden virtaamat eivät pysyisi edellä mainitulla luontaisella vaihteluvälillä tai jos veden laadussa tai lämpötilassa tapahtuisi muutoksia. Asiakirjoista saadun selvityksen, suullisen käsittelyn ja katselmuksen perusteella tekopohjavesihankkeen seurauksena Keiniänrannan Natura-alueen ekosysteemien muutokset olisivat mahdollisia sitä kautta, että tihkupintojen ja lähteiden veden virtaamassa, lämpötilassa ja laadussa tapahtuisi muutoksia. Veden lämpötilan muutos matalassa lämpötilassa on eliöstön

kannalta merkittävämpi kuin korkeassa lämpötilassa. Kun alueella virtaavan pohjaveden lämpötila on luontaisesti matala, pienetkin muutokset veden lämpötilassa voivat alueen ekologian kannalta olla merkittäviä. Etenkin lähteiden meiofaunassa ja mikrobieliöstössä saattaisi aiheutua muutoksia, koska ne ovat herkkiä veden laadun ja lämpötilan muutoksille. Vähäinen tutkimustieto tekopohjaveden pitkäaikaisvaikutuksista lähdekasvillisuuteen tuo arviointiin epävarmuutta. Luontotyyppien heikentymisen yleisenä mekanismina olisi todennäköisesti ekosysteemien muuttuminen ja rappeutuminen.

Hakemuksessa kuvatun mukaisesti toimittaessa virtaamat pysyvät luonnontilaisina.

Pohjaveden virtausmallin avulla tehtiin tekopohjavesilaitoksen tuotantomäärillä simulaatioita, joiden mukaisesti sekä normaalin toiminnan, että yli-imeytyksen vaikutuksia Keiniänrannan suuntaan oli mahdollista pienentää siten, että tekopohjaveden viipymät pysyvät riittävän pitkinä. Normaalisessa tuotantotilanteessa (imeytys 12 000 m³/d, otto 12 000 m³/d) suurin osa imeytetystä vedestä virtaa tuotantokaivoille ja Keiniänrantaan virtaavan tekopohjaveden viipymät ovat yli 280 vrk (yli 9 kk).

Pohjavesimallilla tehdyssä tuotantotilanteen simulaatiossa, jossa imeytetään 12 000 m³/d raakavettä ja tuotetaan 12 000 m³/d tekopohjavettä, pohjaveden pinnankorkeudet laskevat Keiniänrannassa alle 0,2 m ja virtaamat pienenevät alle 4 %. Yli-imeytystilanteessa, jossa imeytetään 14 000 m³/d raakavettä ja tuotetaan 12 000 m³/d tekopohjavettä, virtaamat Keiniänrannassa pienenevät noin 1 % (Warsta 2019). Muutokset ovat niin vähäisiä, että virtaaman vähenemisen erottaminen luonnontilaisesta vaihtelusta on vaikeaa.

Vähäisiä pitkäaikaisvaikutuksista voi syntyä, jos virtaama vähenee pitkäjaksoisesti (useita vuosia - kymmeniä vuosia) noin 4 %. Tällöin vaikutukset ilmenisivät lähdekasvien ja eräiden tihkupinnoilla elävien eläinten runsauden muutoksina, mutta pohjavedestä riippuvaisten luontotyyppien ominaispiirteet, rakenne ja toiminta eivät muuttuisi. Tämä voidaan kuitenkin välttää laitoksen ajotavalla ja tarvittaessa yli-imeytyksellä, jota käytetään vain siinä määrin, että Keiniänrannan vesitase säilyy luonnontilan kaltaisena. Imeytystarpeen määrittämisessä on keskeistä Keiniänrannan vesitilanteen seuranta. Seurannalla vältetään lyhyt- ja pitkäaikaisvaikutusten muodostuminen sekä tilanne, jossa virtaamat olisivat usean vuoden aikana liian alhaisia, pysyen silti luonnontilan vaihteluvälillä.

Vedenlaadun muutokset Keiniänrannassa ovat vähäisiä ja ne keskittyvä tihkupinnoille, mihin pohjavesi purkautuu. Pohjaveden sekoittuessa ojissa ja avovesipinnoilla veden laatu muutokset ovat esitettyä vähäisemmät. Vaikutuksista veden laatuun voidaan todeta (Natura-arviointi FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, 31.5.2019, sivut 56-57):

- Laitoksen toimiessa minimiviipymät Keiniänrantaan ovat selvästi yli 2-3 kk ja tätä pidemmät viipymät eivät enää muuta vedenlaatua oleellisesti.
- Lähteiköiden veden laatu vaihtelee erityisesti raudan ja mangaanin suhteen luontaisesti laajoissa rajoissa. Täten vaihtelua tapahtuu myös tekopohjavesilaitoksen toiminnan alkamisen jälkeen.
- Alueen luontaisen pohjaveden happipitoisuus on 6,4 - 7,0 mg/l ja tekopohjaveden happipitoisuuden on arvioitu olevan noin 3-6 mg/l. Lähteiköiden veden happipitoisuuksista ei ole mitattua tietoa. Happipitoisuudet ovat kuitenkin

lähteiköissä selvästi alempia kuin alueen luontaisissa pohjavesissä ja vaihtelevat laajoissa rajoissa.

- Lähteiköiden veden nitraattipitoisuus vaihtelee suuresti hajakuormituksesta johtuen.
- Rautapitoisuudet vaihtelevat tekopohjavesilaitoksen toiminnan aikana edelleen samalla tavalla kuin nykytilassa.
- Tekopohjaveden ja pohjaveden sekoitussuhde huomioiden, tuotetun tekopohjaveden liukoisen tyyppien pitoisuus (liukoinen typpi = ammonium- ja nitraattimuodossa) ei kohoa nykyisestä pohjaveden pitoisuudesta. Lähteiköiden purkaumien ravinnepitoisuuksien muutokset tulevat olemaan lieviä.
- Tekopohjaveden tuotanto tulee alentamaan lähteiköiden veden kloridi- ja sulfaattipitoisuuksia. Kasvien kasvulle kloridi- ja sulfaattipitoisuudella on vähäinen merkitys, eikä pitoisuuksien alenemisella ole vaikutusta kasvilajistoon ja kasvillisuuteen.
- Alkaliteetti ja sähkönjohtavuus alenevat hieman tai pysyvät nykyisellään.
- Purkautuvan pohjaveden pH -arvo ei muutu.
- Kationien (kalsium, kalium ja natrium) määrässä ei juuri tapahdu muutoksia eikä niiden välinen suhde (noin 2:1:2) muutu. Tämä on tärkeä kasvillisuuden luonteen ja rakenteen säilymisen kannalta.

Keiniänrantaan purkautuvan pohjaveden lämpötila ei muutu. Tuotantotilanteessa Keiniänrantaan virtaavan tekopohjaveden viipymä on yli 9 kk, jolloin pohjaveden lämpötila tasaantuu luonnontilaiseksi. Pohjavesi purkautuu Keiniänrannassa tekopohjavesilaitoksen tuotantotilanteessa luonnontilaisena, arviolta noin 4-6:n celsiusasteen lämpöisenä.

Pitkällä aikavälillä ei ole odotettavissa Keiniänrannan ekosysteemin muuttumista tai rappeutumista.

Keiniänrannan Natura-alue on kokonaispinta-alaltaan suhteellisen pieni (27 hehtaaria) ja kokonaisuutena olennaisesti pohjavesistä riippuvainen ekosysteemi, mikä tarkoittaa, että alueen suojelun perusteena olevat luontotyytit ovat herkkiä pohjaveden määrässä ja laadussa tapahtuville muutoksille ja tekopohjavesihankkeen mahdolliset haitalliset vaikutukset voivat aiheuttaa pysyviä muutoksia alueen kasvillisuudessa suurella osalla aluetta. Hankkeen mahdollisia heikentäviä vaikutuksia suojeltaviin luontotyypeihin ei ole siten riittävästi poissuljettu, ja erityisenä ongelmana on mahdollisten vaikutusten laaja-alaisuus suhteessa Natura-alueen kokoon. Korkeimman hallinto-oikeuden arvion mukaan Keiniänrannan vesitaseeseen kohdistuvien vaikutusten rajoittaminen ja varmistaminen riittävän täsmällisin lupamääräyksin ei nyt käytettävissä olevan tiedon perusteella ole mahdollista.

Keiniänrannan vesitaseeseen kohdistuvia vaikutuksia on minimoitu. Tuotantoalueen TUA3 tuotantomäärää on pienennetty hankkeen ympäristöön kohdistuvien vaikutusten vähentämiseksi 20 000 m³/d:sta 12 000 m³/d:een. Vaikutuksia voidaan rajata täsmällisillä lupamääräyksillä. Toimintaan liittyy laaja seuranta ja sen avulla säädetään laitoksen ajotapaa niin, että vaikutukset ovat mahdollisimman vähäisiä. Seuranta aloitetaan jo ennen tekopohjavesilaitoksen rakennusvaihetta ja se jatkuu koko laitoksen toiminnan ajan. Keiniänrannan Natura-alueella seurantaan virtaamia ja avovesipintojen tasoa, kasvillisuutta sekä veden laatua ja lämpötilaa.

Tehty Natura-arviointi täydennyksineen tai muu esitetty selvitys ei sisällä sellaisia unionin tuomioistuimen oikeuskäytännössä tarkoitettuja toteamuksia ja päätelmiä, joilla voidaan hälventää kaikenlainen perusteltu tieteellinen epäily suunniteltujen töiden vaikutuksista Keiniänrannan suojelun perusteena oleviin luonnonarvoihin. Esitetyn selvityksen perusteella on olemassa vaara, että tekopohjavesihanke merkittävästi heikentää suojelun perusteena olevia luonnonarvoja Keiniänrannan Natura-alueella. Näin ollen viranomaisen ei ole saadun selvityksen perusteella voinut myöntää lupaa tekopohjavesihankkeelle tuotantoalueen 3 toiminnan Keiniänrannan Natura-alueeseen kohdistuvien vaikutusten takia. Tämän vuoksi hallinto-oikeuden päätös on kumottava ja aluehallintoviraston päätös on tältä osin saatettava voimaan.

Natura-arviointiin (FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, 31.5.2019) ei liity merkittävää epävarmuutta, eikä arviointiin jää mitään tieteelliseltä kannalta järkevää epäilyä vaikutusten merkityksestä. Selvemmin epävarmuutta vähennettiin aikaisempaan arviointiin nähden tarkentamalla tuotantoalueelle TUA3 vuonna 2011 tehtyä monikerroksista pohjaveden virtausmallia (Warsta 2019). Pohjaveden virtausmallia on tarkennettu uusien tutkimustulosten perusteella merkittävästi. Tarkennuksien jälkeen malli toimii luotettavasti myös mallin reuna-alueilla, kuten Keiniänrannan Natura-alueella. Lisäksi tekopohjavesilaitoksen yleissuunnitelmaan tehdyt muutokset vähentävät epävarmuutta. Tehdyt muutokset ovat:

- Aikaisempaan hakemukseen verrattuna Keiniänrannan Natura-aluetta lähimpänä olevista aluevarauksista on luovuttu. Hanketta on rajattu KHO:n päätöksessä esitetyllä tavalla.
- Tuotantomäärää on pienennetty 20 000 m³/d:sta 12 000 m³/d:een. Tuotantomäärää on rajattu hankkeen ympäristöön kohdistuvien vaikutusten vähentämiseksi.
- Pohjaveden virtausmallia on tarkennettu uusien tutkimustulosten perusteella. Mallin toimivuus on parantunut huomattavasti etenkin mallin reuna-alueilla.
- Hankkeen Natura-arviointi on tehty uudelleen. Arviointi on tehty tämän hakemuksen mukaisten suunnitelmien mukaisesti. Lisäksi arvioinnissa on otettu huomioon valtioneuvoston päätös 5.12.2018 "Valtioneuvoston päätös Euroopan unionin Natura 2000 -verkoston Suomen ehdotuksen ja ilmoituksen täydentämisestä sekä Natura 2000 -alueiden tietojen tarkistuksista".

Tekopohjavesilaitoksen toimintaan liittyy Keiniänrannan Natura-alueen vesitaseen seuranta. Seurannalla varmistetaan, että vesitaseeseen ei synny haitallisia muutoksia. Toiminnan alkaessa vesitaseen hallinta toteutetaan tekopohjavesilaitoksen ajotapaa säätämällä ja tarvittaessa yli-imeytyksellä. Tällöin poistuu epävarmuus siitä, että laitoksella olisi vaikutuksia Keiniänrannan Natura-alueen ekologiisiin olosuhteisiin.

3. HAKEMUSSUUNNITELMAN RAKENNE

Hakemussuunnitelma koostuu tekstiosasta, yleis- ja suunnitelmapiirustuksista ja liitteistä. Hakemussuunnitelman liitteeksi on liitetty ainoastaan lupakäsittelyn kannalta oleelliseksi katsotut asiakirjat. Hakemussuunnitelman tekstiosaan on kirjoitettu lupakäsittelyn kannalta oleelliset asiat.

Hakemussuunnitelman tekstiosassa on viitattu liitedokumentteihin ja lähdeaineistona käytettyihin raportteihin ja selvityksiin. Liitedokumenteista ja lähdeaineistoista löytyy hakemussuunnitelman tekstiosaa täydentäviä tietoja.

Piirustusluettelossa on esitetty hakemussuunnitelman yleis- ja suunnitelmapiirustukset.

Liiteluettelossa on esitetty hakemussuunnitelman liitteet.

Hakemussuunnitelma perustuu yleissuunnitelmaan, joka on esitetty liitteessä 2. Suomessa on vakiintunut tapa, että vesilain mukaiset lupahakemukset perustuvat yleissuunnitelmatasoihin hakemussuunnitelmiin. Suunnitelmataso on riittävä luvan myöntämisen edellytysten täyttymiseksi ja lupaan liitettävien määräysten asettamiseksi. Hankkeen Natura-arviointi puolestaan perustuu hankkeen yleissuunnitelmaan sekä tähän hakemussuunnitelmaan.

4. HAKIJA

Luvan hakija on Tavase Oy.

Vedenhankintayhteistyössä mukana olevat kunnat ovat muodostaneet vuonna 2002 Tavase Oy -nimisen vedenhankintayhtiön, jonka nimissä hakemus jätetään. Yhtiön perustamisen jälkeen osakkaista Toijalan kaupunki ja Kylmäkosken ja Viialan kunnat ovat muodostaneet Akaan kaupungin, ja Kangasalan ja Sahalahden kunnat ovat muodostaneet Kangasalan kunnan. Tavase Oy:ssä ovat osakkaina viisi kuntaa: Akaa, Kangasala, Lempäälä, Tampere ja Vesilahti.

Tavase Oy:n kaupparekisteriote on hakemussuunnitelman liitteenä 1.

Tämän suunnitelman tarkoittaman tekopohjavesilaitoksen vettä tullaan johtamaan Tavase Oy:n osakaskuntien ja osakaskuntien kanssa sopimussuhteessa olevien kuntien tarpeisiin. Tampereen kautta on välillisesti mukana Pirkkala, jonne johdetaan Tampereelta yli 90 % kunnan tarvitsemasta talousvedestä. Tekopohjavesilaitoksen vettä voidaan tarvittaessa johtaa kriisi- ja poikkeustilanteissa esimerkiksi Tampereen seutukunnan tarpeisiin Tampereen verkostoyhteyksien kautta.

Hakijan yhteyshenkilö on:

Petri Jokela
Tavase Oy
Viinikankatu 42 A
33800 Tampere
puh. 040-5560604
petri.jokela@tampere.fi

5. HAKEMUKSEN KOHDE

Tavase Oy hakee lupaa Isokankaan-Syrjänharjun tekopohjavesilaitokselle vesilain (587/2011) 3 luvun 3 § mukaisesti. Lupahakemus sisältää seuraavat osatekijät liitteenä olevien suunnitelmien mukaisessa laajuudessa:

- Raakaveden johtolinjat imeytysalueille
- Imeytysalue
- Imeytyskaivojen ja sadetusimeytysputkistojen rakentaminen
- Raakaveden imeyttäminen maaperään imeytysalueella
 - mitoitusarvo 14 000 m³/d vuosikeskiarvona (sisältää 2 000 m³/d yli-imeytyksen)

- Tekopohjaveden ja pohjaveden otto ja johtaminen jälleenimeytykseen
 - mitoitusarvo 14 000 m³/d (sisältää 2 000 m³/d yli-imeytyksen)
- Johtolinja tekopohjaveden ja pohjaveden siirrolle Taustialantien kynnyksen yli
 - mitoitusarvo 14 000 m³/d (sisältää 2 000 m³/d yli-imeytyksen)
- Jälleenimeytysalueet
- Jälleenimeytyskaivojen rakentaminen
- Tekopohjaveden ja pohjaveden imeyttäminen maahan jälleenimeytysalueilla
 - mitoitusarvo 14 000 m³/d (sisältää 2 000 m³/d yli-imeytyksen)
- Kaivoalueet
- Pohjavesikaivojen rakentaminen
- Tekopohjaveden ja pohjaveden otto kaivoalueilta
 - mitoitusarvo 12 000 m³/d vuosikeskiarvona
- Tekopohjaveden ja pohjaveden johtolinjat siirtopumppaamolle Kangasalan kaupungin rajaan saakka
- Tarvittavat muut johto- ja sähkölinjat
- Tarvittavat huolto- ja liikennereitit
- Tarkkailujen edellyttämät rakenteet ja muut tekopohjavesilaitoksen rakentamisen, käytön ja kunnossapidon edellyttämät alueet ja rakenteet
- Pohjaveden havaintoputkien asentaminen
- Tilapäisten huolto- ja liikennereittien käyttäminen ja ylläpitäminen
- Kaivonpaikkatutkimukset ja sekä vedenotto- ja imeytyskaivojen rakentaminen
- Tilapäiset putkilinjat
- Pohjaveden kierrätyskoe
- Koekäyttö Roineen vedellä

Tavase Oy hakee oikeutta rakentaa, käyttää, ylläpitää, huoltaa ja tarkkailla em. rakenteita, alueita, linjoja ja reittejä.

Tavase Oy hakee käyttöoikeutta hakemuksessa osoitettuihin alueisiin, joiden käyttö- tai omistusoikeudesta ei ole sovittu. Selvitys alueista on esitetty liitteessä 11. Pysyvää käyttöoikeutta haetaan suunnitelmassa esitettyihin imeytysalueeseen, jälleenimeytysalueisiin, kaivoalueisiin sekä johtolinjojen ja teiden ja muiden tarvittavien rakenteiden edellyttämiin alueisiin. Lisäksi tilapäistä käyttöoikeutta haetaan tekopohjavesilaitoksen rakentamisessa, kaivantomassojen sijoittamisessa sekä suunnittelua palvelevissa tutkimuksissa tarvittaviin, suunnitelmassa esitettyihin alueisiin.

Tavase Oy hakee oikeutta kulkea moottoriajoneuvolla maastossa tekopohjavesilaitokseen liittyvissä tarkkailu-, tutkimus-, rakentamis-, käyttö-, ylläpito- ja huoltotehtävissä pääasiassa käyttäen olemassa olevia ajouria ja huolto- ja liikennereittejä.

Tekopohjavesilaitoksen yleissuunnitelman tekstiosa on hakemussuunnitelman liitteenä 2 ja yleissuunnitelman hakemussuunnitelman liitteenä olevat suunnitelmapiirustukset on esitetty piirustusluettelossa.

6. HANKEKOKONAI SUUS

Tämä hakemussuunnitelma koskee tekopohjavesilaitoksen Pälkäneellä sijaitsevaa tuotantoaluetta TUA3. Tavase Oy:llä on vireillä erillinen hakemussuunnitelma (LSSAVI/7750/2018) koskien Kangasalan kaupungin puolella sijaitsevia tuotantoalueita TUA1 ja TUA2. Tekopohjavesilaitoksen raakaveden otto, raakavesipumppaamo, siirtopumppaamo sekä veden siirtolinjat Kangasalan rajalle

saakka luvitetaan kyseisessä Kangasalan puolella sijaitsevien toimintojen lupahakemuksessa. Tässä hakemuksessa haetaan lupaa Pälkäneen kunnan puolelle sijoittuville tekopohjavesilaitoksen toiminnoille. Lupahakemusten välinen rajapinta sijoittuu Kangasalan ja Pälkäneen väliselle rajalle ja on esitetty piirustuksessa 101010841.033.

7. VALMISTELULUPA

Tavase Oy hakee vesilain mukaista valmistelulupaa seuraavien toimenpiteiden osalta muutoksenhausta huolimatta:

- Pohjavesi- ja kasvillisuusseuranta sekä maastomittaukset. Pohjaveden pinnankorkeutta seurataan reaaliaikaisilla mittareilla ja käsimittauksin sekä uusista että olemassa olevista havaintoputkista. Maastomittauksiin kuuluu mm. vesinäytteiden ottoa havaintoputkista ja virtaamamittaukset Keiniänrannassa. Lisäksi tehdään tarvittavia kartoituksia ja mittauksia toteutussuunnittelua varten. Olemassa olevien havaintoputkien sijainnit on esitetty hakemussuunnitelman liitepiirustuksessa 101010841.010.
- Maasto- ja maaperätutkimukset. Maasto- ja maaperätutkimuksia ovat mm. maatutkaluotaukset ja kairaukset. Maaperäkairaukset tehdään tela-alustaista yksikköä käytävällä porakoneella. Ajoreitit pyritään tarkistamaan etukäteen maanomistajan kanssa.
- Pohjaveden havaintoputkien asentaminen (45 kpl). Osaan kairauspisteitä asennetaan pysyvä muovinen pohjaveden havaintoputki, jonka maanpäällinen osa (noin 1 m) suojataan sinkityllä, halkaisijaltaan 80 mm lukittavalla kannella varustetulla teräsputkella. Kairauksessa ja putken huuhtelussa käytetään vesijohtovettä tai puhtaudeltaan vastaavaa vettä. Huuhteluvesiä syntyy vain vähäinen määrä ja ne imeytetään havaintoputkien ympäristön maaperään. Kairauksissa tarvittava vesi tuodaan paikalle säiliössä traktorilla. Ajoreitit pyritään tarkistamaan etukäteen maanomistajan kanssa. Havaintoputket pyritään sijoittamaan kulkuurien läheisyyteen. Uudet havaintoputket vaaitaan. Liitteessä 11 (liite X) on esitetty kiinteistöt, joille uusia havaintoputkia asennetaan.
- Tilapäisten huolto- ja liikennereittien käyttäminen ja ylläpitäminen mm. kaivonpaikkatutkimuksia ja pohjaveden kierrätyskoetta varten. Tilapäiset huolto- ja liikennereitit sijoittuvat hakemuksessa esitetyille käyttöoikeusalueille. Reitit on huomioitu käyttöoikeuskorvauksissa. Liitteessä 11 on esitetty kiinteistöt, joilla valmisteluluvan mukaiset huolto- ja liikennereitit sijaitsevat.
- Kaivonpaikkatutkimukset sekä vedenotto- ja imeytyskaivojen rakentaminen (23 kpl). Kaivonpaikkatutkimukset tehdään asennetuista pohjaveden havaintoputkista. Havaintoputkista tehdään vedenjohtavuusmittauksia ja reiät videokuvataan. Kaivon rakentaminen tehdään tela-alustaisella kaivonrakennuskoneella. Kaivot huuhdellaan kuten havaintoputket. Huuhteluedet imeytetään käyttöoikeusalueen maaperään. Vedenotto-kaivot ovat siiviläputkikaivoja, joiden halkaisija on suuruusluokkaa 400 mm. Imeytyskaivo on periaatteiltaan vedenotto-kaivon verrattava rakenne. Kaivon maan sisällä olevan nousu- ja siiviläputken halkaisija on suuruusluokkaa 400 mm. Vesi johdetaan putkella imeytyskaivon. Liitteessä 11 (liite X) on esitetty kiinteistöt, joille valmisteluluvan mukaiset rakennettavat vedenotto- ja imeytyskaivot sijoittuvat.
- Tilapäiset putkilinjat. Tilapäiset putkilinjat vedetään käyttöoikeusalueille maanpäällisenä asennuksena ja ne poistetaan kokeen loputtua. Putkistona käytetään esimerkiksi PEH DN315 muoviputkea. Liitteessä 11 on esitetty kiinteistöt, joille valmisteluluvan mukaiset tilapäiset putkilinjat sijoittuvat.
- Käyttää ja ylläpitää kaikkia tilapäisiä putkilinjoja, rakenteita (esim. kaivot ja mittapadot) ja laitteita (esim. virtausmittarit).
- Pohjaveden kierrätyskoe. Pohjaveden kierrätyskoe tehdään tuotantoalueella TUA3 maksimikapasiteetilla 10 000 m³/d kierrättäen alueen omaa pohjavettä. Kierrätyskokeessa

pohjavettä pumpataan kaivoista tilapäistä putkilinjaa pitkin imeytysalueille ja imeytetään imeytyskaivojen kautta. Imeytyskokeet tehdään vaiheittain lisäämällä tuottoa ja testaamalla kaivoja erikseen ja ryhmässä. Kierrätettävää vesimäärää seurataan automaattisin mittauksin. Imeytysalueella tapahtuvaa pohjaveden pinnan nousua seurataan imeytyskaivoista ja pohjavesiputkista. Kaivoalueella tapahtuvaa pohjaveden pinnan alenemaa seurataan vedenotto-kaivoista ja pohjavesiputkista. Pohjaveden pinnan seuranta tehdään automaattimittarein sekä manuaalimittauksin. Pohjavesiputkien lisäksi tarkkaillaan yksityisiä talousvesikaivoja. Kierrätyskokeiden tarkkailuun kuuluu ennakkoseuranta, kokeen aikainen seuranta ja jälkiseuranta (palautuminen). Liitteessä 11 on esitetty kiinteistöt, joiden alueelle valmisteluluvan mukaiset pohjaveden kierrätyskokeet sijoittuvat.

Pohjaveden kierrätyskoe tuotantoalueella TUA3

- Tuotantoalueella TUA3 sijaitsevat:
- Kaivoalueet TUA3-KA3.1 ja TUA3-KA3.2, jonne on rakennettu Tavase Oy:n kaivo K3, TUA3-KA3.3 jonne on rakennettu Tavase Oy:n kaivo K4 sekä TUA3-KA3.4.
- Imeytysalue TUA3-IA4.1, jonne on rakennettu imeytyskaivot IK1, IK2 ja IK3 sekä jälleenimeytysalueet TUA3-JIA4.2 ja TUA3-JIA4.3

Pohjaveden kierrätyskokeen valmistelevat toimet ovat:

- Tilapäisten huolto- ja liikennereittien käyttäminen ja ylläpitäminen imeytysalueelle
- Imeytyskaivojen rakentaminen jälleenimeytysalueille TUA3-JIA4.2 ja TUA3-JIA4.3
- Kaivojen rakentaminen kaivoalueelle TUA3-KA3.1, TUA3-KA3.2, TUA3-KA3.3 ja TUA3-KA3.4
- Tilapäisen putkilinjan vetäminen kaivoalueilta TUA3-KA3.2, TUA3-KA3.3 ja TUA3-KA3.4 imeytysalueelle TUA3-IA4.1 ja kaivoalueelta TUA3-KA3.1 jälleenimeytysalueelle TUA3-JIA4.2 ja TUA3-JIA4.3

Imeytysvaiheen kesto on noin 4 - 8 kuukautta.

Kaikki hakijan esittämät toimenpiteet ovat tarvittaessa täysin ennallistettavissa:

- Maanpinnalla kulkevat tilapäiset putkilinjat poistetaan.
- Kaivojen ja havaintoputkien maanpäälliset osat poistetaan ja maanalaiset osat jätetään maahan ja ne täytetään soralla. Kaivot tai havaintoputket eivät sisällä mitään sellaista, mistä olisi haittaa alueen luonnolle.
- Työkoneiden jäljet maastossa sekä tilapäiset huolto- ja liikennereitit ovat maisemoitavissa.
- Maatutkaluotauksista, seurantamittausten suorittamisesta tai muista maasto- ja maaperätutkimuksista ei aiheudu ennallistamistoimenpiteitä.

Hakijan perustelut valmisteluluvan tarpeelle ovat:

- Tavase Oy:n osakaskuntien ja Tampereen seutukunnan voimakas asukasluvun kasvu edellyttää hankkeen nopeaa toteuttamista
- Tavase Oy:n osakkaiden ja Tampereen seutukunnan kriisi- ja poikkeustilanteiden vesihuollon turvaaminen ja toimintavarmuuden lisääminen edellyttävät hankkeen nopeaa toteuttamista
- Toteutussuunnittelun käynnistäminen, laitoksen mitoituksen ja käyttötalouden optimointi edellyttävät toimenpiteiden jatkamista myös mahdollisen muutoksenhaun aikana

- Tarkkailun, seurannan ja mittauksen toteuttaminen on tärkeää lähtö- ja seurantatietojen saamiseksi sekä ympäristövaikutusten hallintaa varten

Valmisteluluvan perusteella tehtävien toimenpiteiden osalta maksetaan seuraavat korvaukset:

- Liitteessä 11 on esitetty kiinteistöt, joiden alueelle valmisteluluvan mukaiset korvattavat toimenpiteet sijoittuvat.
- Ennen imeytys- ja vedenotto-kaivojen rakentamista, tilapäisten putkilinjojen vetämistä ja kierrätyskokeiden toteuttamista maksetaan kiinteistökohtainen korvaus kokonaisuudessaan liitteen 11b mukaisesti.
- Uusien havaintoputkien asentamisesta maksetaan korvaukset putken asentamisen jälkeen. Kiinteistökohtaiset korvaukset on esitetty liitteessä 11b.
- Havaintoputkien seurannasta, kasvillisuusseurannasta, maaperätutkimuksista ei esitetä maksettavaksi korvauksia.

8. HANKKEEN YLEISKUVAUS

8.1 Hankekuvaus

Raakavesi pumpataan Roineesta Hiedanperänlahdella sijaitsevalla raakavesipumppaamolla. Raakavesipumppaamolta raakavesi pumpataan eri tuotantoalueille. Tuotantoalueilla raakavesi imeytetään maaperään kaivo-, sadetus ja allasimeytystä käyttäen.

Imeytetty vesi otetaan maaperästä ylös pohjavesikaivoilla, jotka sijaitsevat eri kaivoalueilla. Pohjavesikaivoista vesi pumpataan kaivoalueilla sijaitsevien mittauskaivojen kautta siirtopumppaamoon. Siirtopumppaamolta tekopohjavettä johdetaan kolmeen eri pääsuuntaan: Tampereen suuntaan, Valkeakosken suuntaan sekä Kangasalan suuntaan. Tekopohjaveden siirto osakaskuntiin on osakaskuntien vesihuoltolaitosten vastuulla, tarvittavat siirtolinjat luvitetaan erikseen.

Tavase Oy vastaa veden hankinnasta ja laadusta lukuun ottamatta osakkaiden vedenjakelussa vaadittavaa neutralointia, kovuuden säätöä ja verkostoveden hyvän hygieenisen laadun turvaamiseksi tehtävää desinfiointia.

Laitoksen toiminta-alueelle tuotantoalueella TUA3 sijoittuvat seuraavat päätoiminnot:

- Imeytysalueet 1 kpl
- Jälleenimeytysalueet 2 kpl
- Kaivoalueet 4 kpl
- Johtolinjat, huoltotiet ja muut vastaavat alueet

Tekopohjavesilaitosalueelle sijoittuvat rakenteet on esitetty asemapiirustuksessa, piirustus 101010841.036.

8.2 Hankkeen taustatiedot ja tarkoitus

Tampereen ja Valkeakosken seudun kuntien vedenhankinnan yhteistyöllä on takanaan pitkä historiallinen kehitys, joka on saanut alkunsa jo 1960-luvulta. Useiden välivaiheiden jälkeen Tampereen ja Valkeakosken seudun kuntien vedenhankinnan yleissuunnitelma valmistui vuonna 1993.

Varsinainen tekopohjavesilaitoksen suunnittelu Vehoniemen-Isokankaan harjulle käynnistettiin vuonna 1994 pohjavesitutkimuksilla. Hankkeen toteuttamisedellytysten vahvistuttua käynnistettiin tammikuussa 2002 tekopohjavesilaitoksen yleissuunnittelu ja se valmistui 2003. Yleissuunnitelman tarkoituksena oli antaa riittävät teknis-taloudelliset perusteet toteutussuunnittelua varten. Tällöin selvitetiin toiminnallisesti ja ympäristönäkökulmat huomioon ottaen paras mahdollinen vaihtoehto jatkosuunnittelun pohjaksi.

Vedenhankintayhtiö Tavase Oy perustettiin vuonna 2002 tekopohjavesihankkeen toteuttamiseksi. Tekopohjavesihankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) arviointiselostus valmistui vuonna 2003 ja YVA –yhteysviranomaisen antoi siitä lausuntonsa 9.7.2003 (liitteenä 12). Syksyllä 2003 Tavase Oy jätti lupahakemuksen Länsi-Suomen ympäristölupavirastoon koskien raakavedenottoa, tekopohjavesilaitoksen rakentamista ja tekopohjaveden ottoa.

TAVASE–hanke on keskeisin Pirkanmaan alueellisessa vesihuollon kehittämissuunnitelman päivityksessä¹ esitetty alueellinen vedenhankinnan kehittämishanke. Aikaisemmassa, vuoden 2006 vesihuollon kehittämissuunnitelmassa esitetty tavoite, että Pirkanmaalla siirrytään pintaveden käytöstä pelkän pohja- tai tekopohjaveden käyttöön, on toistaiseksi jäänyt toteutumatta, mutta tekopohjaveden käytön lisäämiseen pyritään edelleen. Tämän lisäksi vesihuollon kehittämissuunnitelman päivityksessä esitetty Pirkanmaan vedenhankinnan keskeisin kehittämistarve on vedenhankinnan turvaaminen. Kehittämissuunnitelmassa todetaan, että Pirkanmaan alueen pohjavesivarat eivät ole riittävät täyttämään koko maakunnan veden tarvetta ja ne sijaitsevat maakunnan alueella epätasaisesti jakautuneena. Etenkin Pirkanmaan eteläosissa (Etelä-Pirkanmaa, Tampereen kehyskunnat, Lounais-Pirkanmaa) pohjavesivarat ovat riittämättömät ja alueilla joudutaan turvautumaan pintaveden kemialliseen puhdistamiseen talousveden tuottamiseksi. Pintaveden käytön ongelmiksi todettiin veden haju- ja makuhaitat sekä veden lämpötilan vaihteluista aiheutuvat tekniset ja laadulliset ongelmat.

Pirkanmaan alueellisen vesihuollon kehittämissuunnitelman päivityksen¹ mukaan tulevaisuudessa veden kokonaiskäyttö lisääntyy Tampereen kehyskuntien ja Eteläisen Pirkanmaan alueella väestönkasvusta johtuen, mikä edellyttää vedenhankinnan lisäämistä. Tekopohjavesihankkeen tarkoituksena on turvata seudun kuntien vedenhankinta pitkällä aikavälillä.

TAVASE –hankkeella voidaan turvata seutukunnan asukkaille ja teollisuudelle hyvälaatuinen talousvesi, ratkaista kriisi- ja poikkeustilanteiden vedenhankinnan toimintavarmuus, vedenjakelun kapasiteettiin ja veden laatuun liittyvät ongelmat. Hankkeen on ennakoitu lisäävän myös seudun asuinviihtyisyyttä, mahdollistavan seutukunnan elinkeinotoiminnan kasvun ja antavan joustavuutta talousvettä käyttävän teollisuuden sijoittumismahdollisuuksien osalta.

8.3 Aikataulu

Tekopohjavesilaitoksen toteutuksen arvioitu aikataulu on seuraava:

- päivitetyn lupahakemuksen jättäminen 2019
- toteutussuunnittelua ja rakentamista
palvelevat selvitykset ja tutkimukset 2020 – 2023
- toteutussuunnittelu 2021 - 2023
- rakentaminen 2022 – 2025
- tekopohjavesilaitoksen käyttöönotto 2025 – 2026

¹ Pirkanmaan vesihuollon kehittämissuunnitelman päivitys (Pirkanmaan ELY-keskus 2015)

8.4 Nykyinen lupatilanne

8.4.1 Tavase Oy:n luvat

Johdantokappaleessa esitetyn lupaprosessin lisäksi hakijalle on myönnetty tutkimuslupia seuraavasti:

- Länsi-Suomen ympäristölupavirasto on 19.5.2006 tekemällään päätöksellä 56/2006/4 myöntänyt Tavase Oy:lle tutkimuslupan tekopohjavesihanketta varten. Lupaehdon 7 mukaan havaintoputket saadaan pitää maassa siihen saakka, kun ympäristölupavirastossa dnro:lla LSY-2003-Y-282 vireillä olevaan Vehoniemen-Isokankaan harjualueen tekopohjavesihanketta koskevaan hakemukseen on saatu lainvoimainen päätös. Tutkimushanke on toteutettu ja havaintoputket on asennettu.
- Länsi-Suomen ympäristölupavirasto on 18.9.2009 tekemällään päätöksellä muuttanut edellä mainittua lupaa. Lupamääräyksen 2 mukaan pohjaveden havaintoputket saadaan pitää maassa ja koeimeytyskaivot paikallaan siihen saakka, kunnes ympäristölupavirastossa dnro:lla LSY-2003-Y-282 vireillä olevaan Vehoniemen – Isokankaan harjualueen tekopohjavesihanketta koskevaan hakemukseen on saatu lainvoimainen päätös. Tutkimushanke on toteutettu ja imeytyskaivot sekä havaintoputket on asennettu.
- Tavase Oy on saanut 13.11.2012 Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirastolta luvan pohjaveden imeytyskokeeseen Vehoniemen alueella. Tutkimushankkeessa on kyse tekopohjavesihankkeen teknistaloudellisesta arvioinnista ja tutkimushankkeella ei ole yhteyttä tämän lupa-asian käsittelyyn.

8.4.2 Muut luvat

Voimassa olevat luvat

Pälkäneen kunnalla on Länsi-Suomen vesioikeuden myöntämä lupa ottaa pohjavettä Kinnalan vedenottamolta keskimäärin 1 000 m³/d (päätös Länsi-Suomen vesioikeus N:o S-21/603 A).

Vedenottolupa on esitetty liitteessä 5 ja vedenottamon sijainti yleispiirustuksessa 101010841.033.

9. VEDENTARVEARVIO JA VESIMÄÄRÄVARAUKSET

9.1 Vedenhankinnan nykytila

Tavase Oy:n osakkaiden nykyinen vedenhankinta perustuu suurimmilta osin pintaveden käyttöön.

Akaalla ei ole omia vesilähteitä. Akaa on Hämeenlinnan Seudun Vesi Oy:n osakas ja on toteuttanut verkostoyhteyden etelään Hämeenlinnaan. Vedenhankinnan määrän ja laadun varmistamiseksi Akaalla on tarve saada tekopohjavettä myös Tavase Oy:n kautta. Akaalla on varavesiyhteys Valkeakosken Tyrynlahden pintavesilaitokselta. Tavase Oy:n osakassopimuksen mukainen Akaan vesimäärävaraus on 5 050 m³/d.

Kangasalan keskustaajama ja Sahalahti saavat talousvetensä omista pohjavedenottamoista (2 kpl: Riku, RaiKKu). Kuhmalahdella on vedenottamo Lintusyrjässä. Kangasalan varavesilähteenä toimivat Sahalahden Länkyn pintavesilaitos ja Tampereen verkostoyhteys. Tavase Oy:n osakassopimuksen mukainen Kangasalan vesimäärävaraus on 4 850 m³/d.

Lempäälä saa talousvetensä omista pohjavedenottamoista (3 kpl: Leukamaa, Sotavalta, Lempainen) sekä Tampereen ja Valkeakosken verkostoyhteyksien kautta. Tampereelta ja Valkeakoskelta Lempäälään johdettava vesi on pintavettä. Lempäälällä on myös verkostoyhteys Pirkkalan vesijohtoverkoston. Lempäälään on rakennettu Sääksjärven alavesisäiliö sekä Vuoreksen yhdysvesijohto, jotka kumpikin tarkoittavat Lempäälän tukeutumista yhä vahvemmin Tampereen suuntaan. Uudessa, aikaisemman VaToViLe-sopimuksen korvanneessa varavesisopimuksessa osapuolina ovat Lempäälä, Valkeakoski ja HS-Vesi. Tavase Oy:n osakassopimuksen mukainen Lempäälän vesimäärävaraus on 1 500 m³/d.

Tampere saa talousvetensä omista pohjavedenottamoista (5 kpl: Messukylä, Mustalampi, Hyhky, Pinsiö ja Julkujärvi) ja pintavesilaitoksista (4 kpl: Rusko, Kaupinoja, Kämmenniemi ja Polso). Ruskon vedenpuhdistuslaitos tuottaa normaalitilanteessa n. 38 000 m³/d, joka vastaa yli 60 %:a Tampereen ja Pirkkalan tarvitsemasta talousvedestä. Tampere toimittaa vettä Pirkkalaan, Lempäälään ja Nokialle. Lisäksi Tampereelta on verkostoyhteydet Ylöjärvelle ja Kangasalle. Kaupinojan vedenpuhdistuslaitoksen saneeraus on käynnissä ja saneerauksen valmistuttua se toimii toisena Tampereen päävedenottamona Ruskon vedenpuhdistuslaitoksen rinnalla. Tampere voi ostaa vettä Ylöjärven kaupungin Saurion vedenottamolta maksimissaan 2 000 m³/d. Varavesilähteiden kapasiteetti ei kuitenkaan tällä hetkellä riitä täysin korvaamaan Ruskon vedenpuhdistuslaitoksen kapasiteettia, jos laitos on pois käytöstä, vaan vedenottoa pohjavedenottamoista on tilapäisesti lisättävä.

Saneeratun Kaupinojan vedenpuhdistuslaitoksen kapasiteetti on vähintään 50 000 m³/d. Kaupinojan vedenpuhdistuslaitoksen saneeraus parantaa merkittävästi kriisi- ja poikkeustilanteiden vedenhankinnan toimintavarmuutta Tampereella ja Tampereen verkostoon yhteydessä olevien kuntien osalta. Erityisesti toimintavarmuutta parantaa mahdollisuus ottaa vettä kahdesta eri vesistöstä. Tekopohjavedellä on tarkoitus korvata alun perin vuonna 1972 rakennetun Ruskon vedenpuhdistuslaitoksen tuottama pintavesi. Tavoitteena on, että Tampereella on käytössä kaksi toisistaan riippumatonta päävesilähdettä (Roineen vedestä tehty tekopohjavesi ja Näsijärven vedestä tehty Kaupinojan vedenpuhdistuslaitoksen tuottama pintavesi). Tavase Oy:n osakassopimuksen mukainen Tampereen vesimäärävaraus on 46 000 m³/d.

Vesilahti saa talousvetensä Lempäälästä. Vesilahden varavesilähteenä toimii kaksi verkostoyhteyttä Lempäälän verkostoon. Tavase Oy:n osakassopimuksen mukainen Vesilahden vesimäärävaraus on 500 m³/d.

9.2 Tampereen kaupunkiseudun ja Etelä-Pirkanmaan vedentarve

Tampereen kehyskuntien ja Etelä-Pirkanmaan nykyiset vesivarat eivät riitä asukasluvun kasvun mukaiseen tarpeeseen. Tampereen kehyskunnat ja Etelä-Pirkanmaa ovat vetovoimaisia myös elinkeinotoiminnan näkökulmasta, joten vetovoimaisuuden, elinkeinotoiminnan toimintaedellytysten ja kilpailukyvyn ylläpitämiseksi tarvitaan toimintavarmuutta ja joustavuutta vesihuollon kokonaisratkaisuihin.

Pirkanmaan maakuntakaava 2040-hankkeen yhteydessä laadittujen selvitysten² ennusteiden mukaan Tampereen kehyskuntien asukasluku vuonna 2040 on 466 400 (Tampere, Nokia, Ylöjärvi, Kangasala, Lempäälä ja Pirkkala). Kehyskuntien asukasluvun kasvun vuosina 2002..2040 on ennustettu olevan yli 156 000 asukasta. Tampereen kaupungin väestömäärä vuonna 2040 on ennusteen mukaan 277 000 asukasta.

Tampereen kehyskuntien talousveden kokonaistarve vuonna 2040 tulee olemaan Pirkanmaan vesihuollon kehittämissuunnitelman päivityksen¹ mukaan keskimäärin noin 93 000 m³/d (ominaisvedenkulutus uusien asukkaiden osalta 165 l/as/d). Tampereen kaupungin vedenkulutuksen arvioidaan kasvavan vuosina 2002...2040 yli 10 000 m³/d.

Vesihuollon kehittämissuunnitelman päivityksessä koko Pirkanmaan talousveden tarpeeksi vuonna 2040 on ennustettu keskimäärin noin 120 000 m³/d.

9.3 Vedenjakelun seudullinen yhteistyö ja toimintavarmuus

Tavase-kuntien välillä on kuntien välisenä yhteistyönä yhdistelty verkostoja vedenhankinnan turvaamiseksi. Yhdysvesijohtoja on rakennettu mm. Akaan, Lempäälän ja Vesilahden välille sekä Tampereen ja Kangasalan välille. Tampereelta on myös mahdollista toimittaa vettä Lempäälään ja Lempäälän kautta Akaaseen. Näiden verkostoyhteyksien laajentaminen on parhaillaan työn alla.

Tampereen kaupunkiseudun ja Etelä-Pirkanmaan vedenottokapasiteetin ja varavesilähteiden lisääminen on elintärkeä asia kriisi- ja poikkeustilanteiden vedenjakelun toimintavarmuuden parantamiseksi.

Tampereen rooli Tampereen kehyskuntien vesihuollon yhteistyön ja toimintavarmuuden kannalta on keskeinen. Pirkkalan vedenhankinta on järjestetty lähes kokonaisuudessaan Tampereen kautta. Tampereen verkostoyhteyksien kautta vettä toimitetaan säännöllisesti Pirkkalaan ja Lempäälään sekä ajoittain Nokialle. Tampereen verkostoyhteyksien varaan kriisi- ja poikkeustilanteiden vedenhankinnassa tukeutuvat: Nokia (sopimus 3 000 m³/d), Pirkkala, Lempäälä (sopimus 2 000 m³/d), Kangasala ja Ylöjärvi.

Tampereen kaupunkiseudun ja Etelä-Pirkanmaan vedenjakelun toimintavarmuutta ja vedenjakeluverkoston kapasiteetteja on käsitelty tarkemmin seuraavissa raporteissa:

- Eteläinen Pirkanmaa: Alueellisen vesihuollon toimintavarmuus veden riittävyyden ja vedenjakeluverkoston vedenjohtokapasiteetin osalta (Pirkanmaan ELY-keskus), 29.10.2010.
- Läntinen Pirkanmaa: Alueellisen vesihuollon toimintavarmuussuunnitelma (Pirkanmaan ELY-keskus), 19.9.2012.

10. TEKOPOHJAVESI HANKKEESSA TEHDYT TUTKIMUKSET

Pohja- ja tekopohjavesihankkeissa on tehtävä runsaasti tutkimuksia niin laitoksen toimivuuden varmistamiseksi (kapasiteetin mitoitus) kuin myös ympäristövaikutusten arvioimiseksi ja haitallisten vaikutusten vähentämiseksi. Suunnitteluprosessi on pitkäaikainen. Tutkimuksissa on olennaista selvitysten vaiheistus. Yhden vaiheen tulokset määrittävät paljolti jatkoselvitysten tarvittavan laajuuden. Monien asioiden seuranta jatkuu laitosten valmistuttuakin.

Tuotantoalueella TUA3, Pälkäne on tehty Tavase Oy:n tekopohjavesihankkeen tutkimuksia vuodesta 1994 lähtien. Tutkimuksiin on sisältynyt:

- Geofysikaalisia tutkimuksia. Tärkeimpiä menetelmiä ovat maatulkuotukset, gravimetriset mittaukset ja seismiset luotaukset. Gravimetrisia mittauksia ja maatulkuotuksia on tehty useissa eri vaiheissa.
- Maaperäkairauksia ja pohjavesiputkien asennuksia. Alueelle on asennettu lähes 70 pohjavesiputkea.
- Kaivonpaikkatutkimuksia (maaperänäytteet, raekokoanalyysit, vedenjohtavuusmittaukset)

¹ Pirkanmaan vesihuollon kehittämissuunnitelman päivitys (Pirkanmaan ELY-keskus 2015)

² Pirkanmaan väestösuunnitelma 2040 (Pirkanmaan liitto 2014)

- Kaivokartoituksia. Alueen yksityiskaivoista on kerätty perustiedot (sijainti, rakenne, syvyys, vedenkäyttö ja pohjaveden pinnan taso). Kaivovesistä on otettu vesinäytteitä veden laadun selvittämiseksi.
- Pohjavedenpinnan seurantamittauksia havaintoputkista ja yksityisistä talousvesikaivoista. Mittauksia on tehty kuukausittain. Mittaukset antavat tietoa pohjavedenpinnan luonnollisista vuodenaikoihin sidotuista muutoksista.
- Kaksi pitkäkestoista imeytyskoetta (4000 m³/d ja 7000 m³/d tuotolla). Uudemmassa imeytyskokeessa käytettiin merkkiainetta (NaI) pohjaveden viipymien ja pohjavesiolosuhteiden tarkentamiseksi.
- Tutkimukset raakaveden laadusta.
- Tutkimus orgaanisen aineen sorptiosta maa-ainekseen tekopohjaveden muodostamisessa.
- Pohjaveden virtausmallinnusta. Tutkimusalueelle 3 Pälkäne on imeytys- ja merkkiainekokeen jälkeen laadittu monikerroksinen virtausmalli. Malli on päivitetty vuonna 2019
- Kasvillisuusseuranta. Seuranta on tehty useiden vuosien aikana Pälkäneen Keiniänrannan Natura-alueella.
- Sedimentologisia selvityksiä. Tutkimusaineiston perusteella on selvitetty pohjavesimuodostuman rakennetta. Lähtökohtana ovat tunnistettavat rakenteet, alueen kerrostumishistoria ja siihen vaikuttaneet tekijät. Viimeisimmät maaperän rakenneselvitykset ovat liittyneet Keiniänrannan pohjavesiolosuhteiden tarkentamiseen. Rakenneselvityksiä on käytetty vuoden 2019 pohjavesimallin laatimisessa.
- Lämpökamerakuvauksia. Kuvauksissa selvitettiin maanalaisten pohjavesipurkautumien sijaintia ja lähdevesien purkautumista vesistöön.
- Pohjaveden ja pintaveden isotooppiselvityksiä. Isotooppiselvityksin on tutkittu pintaveden ja pohjaveden virtausyhteyttä.
- Avo-ojien virtaamamittauksia. Virtaamamittauksin on seurattu Keiniänrannan Natura-alueen vesitasetta.
- Avovesipintojen ja veden laadun seurantamittauksia. Mittauksin on seurattu Keiniänrannan Natura-alueen vesitasetta ja purkautuvan veden laatua.

Muiden tahojen tekemiä tekopohjavesitutkimuksia ovat olleet mm. seuraavat:

- Tampereen teknillisen yliopiston tekemät tutkimukset (2003-2011):
- Tutkimus vesilähteen ja veden lämpötilan vaikutuksesta vesijohtoverkoston vuotoihin ja biofilmin kertymään (Jokinen, R. 2003, Diplomityö)
- TEVA: Tekopohjaveden valmistaminen on-line -monitorointia ja ohjausta kehittämällä (2008-2011). Tekes –hanke.
- Orgaanisen aineksen biohajoaminen ja mikrobiyhteisödynamiikka tekopohjaveden muodostuksessa (alkup. *Natural organic matter biodegradation and microbial community dynamics in artificial groundwater recharge*). Kolehmainen Reija (Väitöskirja, 2008, Tampereen teknillinen yliopisto).

Hakemussuunnitelmaan liitetyt tutkimusraportit on esitetty liitteissä 3 ja 4.

11. TEKOPOHJAVESI LAITOKSELLA KÄYTETTÄVÄ RAAKAVESI

11.1 Yleistä

Tekopohjavesilaitoksen raakavesi otetaan Roineen Hiedanperänlahdelta Kaivannon kanavan alapuolelta. Längelmävesi, joka laskee Kaivannon kanavan kautta Roineeseen, ulottuu pohjoiseen Jämsän Längelmäelle. Vesistön pituus Kaivannon kanavasta lukien Jämsän Längelmäen vesialueille on noin 60 km. Pohjoisin selkääalue on Säkkiänselkä Längelmäellä. Sieltä reitti jatkuu Oriveden kautta Kangasalle.

11.2 Veden laatu

Tavase Oy:n tekopohjavesilaitoksen raakavesilähteeksi suunnitellun Roineen vesi on hyvälaatuista pintavettä ja soveltuu hyvin tekopohjaveden valmistamiseen sellaisenaan. Roineesta saatavan, imeyttykseen käytettävän, veden laatu on esitetty keskeisten parametrien osalta taulukossa 2.

Taulukko 2. Hiedanperänlahden päänlysveden ja syvyydellä 16 m olevan veden laatuparametreja (keskiarvo ja vaihteluväli).

Parametri	Yksikkö	Tavase Oy Roine Hiedanperänlahti Päänlysvesi 2003-2010 (n=12)		Tavase Oy Roine Hiedanperänlahti Syvyys 16 m 2003-2010 (n=12)	
Sameus	FNU	2,1	(0,54-3,4)	2,5	(1,0-6,1)
Kiintoaine	mg/l	2,0	(<1-4,4)	2,2	(0,8-4,3)
Happamuus	pH	7,2	(6,9-7,5)	6,9	(6,6-7,2)
Väri	mgPt/l	20	-	-	-
Sähkönj.	mS/m	6,6	(6,3- 6,8)	6,7	(6,4-7,3)
Rauta	µg/l	80	(23-140)	95	(39-150)
Mangaani	µg/l	25	(6-54)	75	(19-330)
Typpi	µg/l	360	(290-450)	381	(280-490)
Fosfori	µg/l	12	(8-15)	12	(9-17)
CODMn	mgO2/l	4,5	(3,6-5,6)	4,3	(3,7-5,0)
TOC	mg/l	6,5	(6,0-7,6)	6,0	(5,7-6,1)

Roine edustaa vesistönä karuhkoa, ajoittain lievästi rehevää järviyyppiä. Roine, sen sekä etelä-että pohjoisosa, on luokiteltu ekologiseen luokkaan hyvä. Roineen pohjoisosa on tyyppitelty suureksi vähähumuksiseksi järveksi (SVh) kun taas eteläosa pieneksi tai keskisuureksi vähähumuksiseksi järveksi (Sh).

Roineen vesi soveltuu hyvin sellaisenaan imeytettäväksi tekopohjaveden muodostamista varten. Veden orgaanisen hiilen pitoisuus (TOC) on alhainen, mikä on merkittävä tekijä hyvälaatuisen tekopohjaveden valmistamisessa. Rautaa ja mangaania ei esiinny vedessä normaalia luonnontilaa enempää. Kevät- ja syyskierron aikana Roineessa esiintyy ajoittain lyhytaikaisesti piileviä. Tällöin levämäärä vastaa lievästi rehevän järven tasoa (>2,5 g/m³). Tämä näkyy kohonneena sameutena ja kiintoainepitoisuutena. Muuten Roineen vedenlaadun vaihtelut ovat vähäisiä. Roineen veden kiintoaine koostuu pääasiassa orgaanisesta aineksesta. Sinilevien osuus biomassasta on olematon, eikä Roineella ole ilmennyt sinileväongelmaa, joka haittaisi tekopohjavesilaitoksen raakaveden ottoa. Raakavettä varaudutaan kuitenkin ottamaan kahdelta eri syvyydeltä parhaan mahdollisen raakaveden laadun varmistamiseksi esimerkiksi leväkauden aikana.

Raakavesi on laadultaan hyvää, joten esikäsitteilyyn ei ole tarvetta. Imeytyskaivojen toiminnan optimoinnin ja pitkän käyttöiän varmistamiseksi varaudutaan kuitenkin raakaveden mekaaniseen esikäsitteilyyn kevät- ja syyskierron aikana Roineessa ajoittain lyhytaikaisesti esiintyvien piileväesiintymien aikana. Mahdollisten piileväesiintymien aikana voidaan käyttää kaivoimeytyksen sijasta sadetusimeytystä. Sadetusimeytysmenetelmän osalta veden esikäsitteilylle ei ole tarvetta.

Roineen raakaveden laatu on hyvä verrattuna myös muiden toiminnassa olevien tekopohjavesilaitosten raakaveden laatuun.

Hiedanperänlahdelta pumpattavan raakaveden keskilämpötila on arviolta 7,5 – 8,5 astetta perustuen eri vuodenaikoina vuosina 2002-2004, 2006 ja 2010 tehtyihin Hiedanperänlahden veden lämpötilan mittauksiin. Mittaussyvytydet vaihtelivat 1-16 metrin välillä. Imeytyessään maaperään raakavesi sekoittuu luontaisen pohjaveden kanssa, jonka lämpötila Suomessa on noin 6 astetta. Imeytetyn raakaveden vaikutukset pohjaveden lämpötilaan tasaantuvat Pitkällä aikavälillä. Lämpötilan muutoksen suuruuteen ja nopeuteen vaikuttavat luontaisen pohjaveden ja imeytetyn raakaveden suhde sekä viipymä. Tuusulan tekopohjavesilaitoksella imeytetyn veden osuuden ollessa 80-90 prosenttia tekopohjavedestä, on tekopohjaveden lämpötila kaivoilla vaihdellut 4,5-7,6 asteen välillä vuosina 2014-2015, kun viipymä on 30-60 päivää. Tuusulan tekopohjavesilaitos hyödyntää raakavetenään Päijännetunnelin vettä, jonka lämpötila vaihtelee 2,4-10,8 asteen välillä. Vuodenajoista johtuvan raakaveden lämpötilan vaihtelun, vesien sekoittumisen ja lämpötilan tasaantumisen seurauksena voidaan arvioida tekopohjaveden lämpötilan olevan tuotantoalueen TUA kaivoalueiden KA3.2, KA3.3 ja KA3.4 kaivoissa noin 5-7 astetta, kun viipymä on 60 päivää.

12. ISOKANKAAN-SYRJÄNHARJUN POHJAVESI ALUEEN NYKYTIILA

12.1 Hydrogeologiset olosuhteet

12.1.1 Isokankaan-Syrjänharjun alueet

Pälkäneen Isokankaan – Syrjänharjun 1E-luokan pohjavesialue (0463551 A) on luokiteltu vedenhankintaa varten tärkeäksi pohjavesialueeksi, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 8,01 km² ja muodostumisalueen pinta-ala on 4,67 km². Pirkanmaan ELY-keskus on arvioinut laskennallisesti pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden määräksi 3600 m³/d. Pohjavesialue jakaantuu kahteen virtauskuvaltaan selkeästi erilliseen osaan; luoteispuoleiseen Kangasalan kunnan rajalle ulottuvaan muodostumaan, jossa sijaitsee Pälkäneen kunnan Kinnalan vedenottamo, ja kaakkoispuoleiseen Pälkäneen keskustaajamaan suuntautuvaan muodostumaan, jossa tekopohjavettä on suunniteltu muodostettavan. Muodostumien välillä (Kinnalan vedenottamon ja imeytysalueen IA4.1 välissä) on lounas-koillissuuntainen kalliokynnys, joka toimii vedenjakaja-alueena.

Isokankaan – Syrjänharjun alueella parhaiten vettä johtava harjun ydinosa kulkee luode-kaakko -suuntaisesti. Hieman ennen Taustialantien kynnystä, eli pohjaveden virtaussuunnassa poikittaista moreeni ja kalliokynnystä (kts. suunnitelmapiirustus 101010841.010), harjun ydinosa haarautuu kahdeksi päähaaraksi. Nämä kaksi päähaaraa kulkevat tuotantokaivojen K3 ja K4 välissä. Kaakkoon, Pälkäneen keskustan suuntaan mentäessä, on vesitornin ympäristöstä lähtien jälleen vain yksi harjuydin, joka jatkuu edelleen Pälkäneen keskustaan saakka.

Tuotantoalueen TUA3 osalta muodostuma on synkliininen eli vettä ympäristöstään keräävä. Pohjaveden päävirtaussuunta on harjuytimen mukaisesti luoteesta kaakkoon sekä etelään Keiniänrannan suuntaan. Pohjaveden pinnankorkeus on tekopohjavesilaitoksen tuotantoalueen TUA3 luoteispäässä imeytysalueella IA4.1 noin tasolla +95...96 m mpy, josta se laskee Mallasveden pinnan tasolle noin +84 m mpy. Pohjavettä purkautuu Keiniänrannan alueella lähteisiin ja avo-ojiin. Orsivettä esiintyy tuotantokaivon K3 ja Keiniänrannan välisellä alueella. Orsivesialue on epäyhtenäinen ja pienialainen. Orsiveden pinnan korkeus on noin 6 - 13 m pohjaveden pinnan yläpuolella eikä tekopohjavesilaitoksella ole minkäänlaisia vaikutuksia orsiveteen. Taustialantien kynnyn luoteispuolella pohjaveden virtausyhteyttä Kankaanmaan suuntaan rajoittavat

muodostuman suuntaiset kalliokohoumat. Imeytysalueelta IA4.1 luoteeseen Kinnalan suuntaan mentäessä on kuiva kalliokynnys, joka estää imeytettävän veden kulkeutumisen Kinnalan vedenottamon suuntaan.

12.1.2 Pohjaveden laatu

Pohjaveden laatua on seurattu tutkimusalueella luonnontilassa ja imeytyskoejaksojen aikana sekä jälkitarkkailun puitteissa. Pohjaveden laadun seuranta on tehty vedenottoaivoista, havaintoputkista sekä yksityisistä talousvesikaivoista.

Pohjaveden nitraatti-, mangaani- ja rautapitoisuudet ovat koholla lähinnä muodostuman reuna-alueilla. Muilta osin pohjaveden laatu alueella vastaa normaalia Etelä-Suomen harjualueen pohjaveden laatua. Imeytyskokeen aikana happipitoisuus pysyi tuotantokaivoissa K3 ja K4 hyvänä (n. 9-14 mg/l) Hyvän happipitoisuuden ansiosta rauta- ja mangaanipitoisuudet olivat alhaisia. Typpiyhdisteiden määrä pieneni huomattavasti imeytyskokeen aikana.

Tuotantoalueella TUA3 esiintyy pieniä pitoisuuksia haihtuvia hiilivetyjä, pestisidejä ja raskasmetalleja. Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen 401/2001 mukainen talousveden laatuvaatimus ylittyi vuonna 2009 pestisidien osalta kahdessa tekopohjaveden päävirtausreitistä sivussa olevasta havaintoputkesta otetussa vesinäytteessä. (Tavase Oy. Selvitys VOC- ja pestisidipitoisuuksista Isokankaan-Syrjänharjun pohjavesimuodostumassa Pälkäneellä. Pöyry Finland 26.11.2009) Kohonneista pitoisuuksista ei ole odotettavissa merkittäviä vaikutuksia tekopohjaveden valmistukselle, koska pitoisuuksia ei esiinny tekopohjaveden päävirtausreitillä. Muuten erityismääritysten osalta vesinäytteiden pitoisuudet eivät ylitä STM:n asetuksen mukaisia laatusuosituksia tai -vaatimuksia.

12.1.3 Imeytysolosuhteet

Imeytysalueella IA4.1 sekä jälleenimeytysalueilla JIA4.2 ja JIA4.3 pohjaveden yläpuolisten maakerrosten paksuudet ovat kymmeniä metrejä. Nykytietämyksen mukaan pystysuoralla imeytysmatkalla maanpinnasta pohjaveden pintaan ei ole imeytysveden puhdistumisen kannalta suurta merkitystä. Imeytysalueiden maakerrokset ovat pääasiassa hiekkaa ja soraa.

Tuotantoalueella TUA3 tehtiin imeytyskoe vuosina 1999-2000 ja imeytys- ja merkkiainekoe vuosina 2009-2010.

Pohjaveden virtausmallinnuksen ja merkkiainekokeen perusteella kokonaisviipymä imeytysalueelta IA4.1 kaivoalueelle KA3.1 ja jälleenimeytysalueilta kaivoalueille on tuotantoalueella TUA3 keskimäärin yhteensä 60 vrk:tta.

12.2 Nykyinen vedenotto

Pälkäneen kunnan Kinnalan vedenottamo sijaitsee tuotantoalueiden TUA2 ja TUA3 välissä (kts. suunnitelmapiirustus 101010841.033). Kinnalan vedenottamolta otetaan vettä keskimäärin 400-450 m³/d.

Tuotantoalueella TUA3 sijaitsee kiinteistöjen omia pohjavesikaivoja. Tavase Oy on tehnyt Pälkäneellä kaivokartoituksia vuosina 1995, 2002, 2006, 2009 ja 2010. Pälkäneellä on kartoitusalueella 70 kpl tiedossa olevaa yksityiskaivoa. Suurin osa kaivoista, 55 kpl, on rengaskaivoja. Porakaivoja on 7 kpl. Muiden kaivojen tyyppi ei ole tiedossa. Kaivoista on talousvesikäytössä 26 kpl. Näistä juomavesikäytössä on 20 kpl ja vain pesuvesikäytössä 6 kpl. Muut kaivot ovat kastelukäytössä tai niiden käyttötarkoituksesta ei ole tarkempaa tietoa. Osa alueen kaivoista on kuivia, erityisesti Pälkäneen kunnan Kinnalan vedenottamon läheisyydessä.

Yksityiskaivojen sijainnit on esitetty suunnitelmapiirustuksessa 101010841.010. Kaivokartoitusraportti on esitetty liitteessä 6.

Tekopohjavesilaitokseen liittyvät rakenteet

Tekopohjavesilaitoshankkeeseen liittyen tulevilla laitosalueella on tuotantoalueella TUA3 olemassa seuraavat rakenteet:

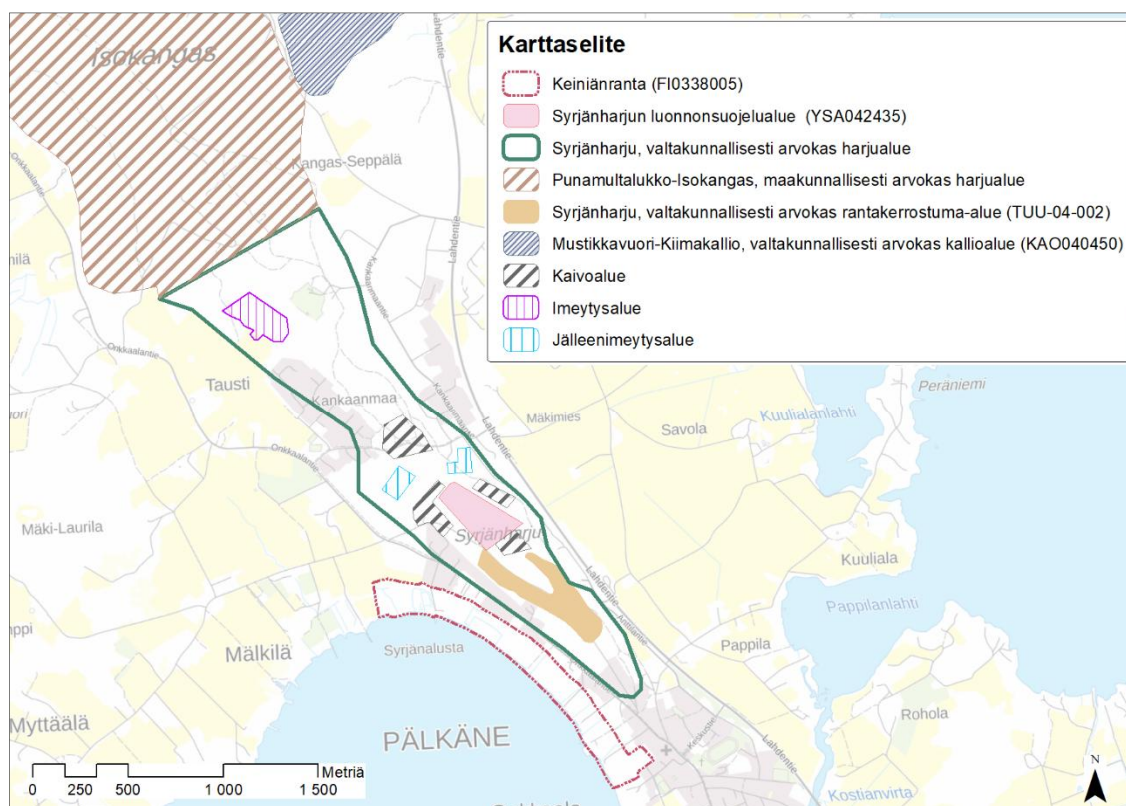
- Kaivoalueella KA3.2 pohjavesikaivo K3 ja sen vieressä betonirakenteinen mittauskaivo sekä kaivoalueella KA3.3 pohjavesikaivo K4
- Imeytyskaivot IK1, IK2 ja IK3 imeytysalueella IA4.1

Pohjaveden havaintoputkia on asennettu tuotantoalueelle TUA3 lähes 70 kpl. Olemassa olevien rakenteiden ja havaintoputkien sijainnit on esitetty suunnitelmapiirustuksessa 101010841.010.

Pohjaveden havaintoputkia asennetaan lisää 45 kpl. Uudet asennettavat havaintoputket on esitetty kiinteistökohtaisesti liitteessä 11.

12.3 Luonto ja muut arvokohteet

Tekopohjavesilaitoksen tuotantoalue TUA3 sijoittuu luode-kaakkoissuunnassa kulkevalle kansallisesti arvokkaalle Syrjänharjulle, joka on osa Ylöjärveltä Kangasalle ja Pälkäneelle ulottuvaa saumamuodostumaa. Syrjänharjun harjualue rajautuu pohjoisessa maakunnallisesti arvokkaaseen Punamultalukko-Isokangas harjualueeseen. Isokankaan itäosalla on valtakunnallisesti arvokas Mustikkavuori-Kiimakallion kallioalue (KAO040450) (kuva 1).



Kuva 1. Keiniänrannan Natura-alue (FI0338005), luonnonsuojelualueet ja arvokkaat luontokohteet.

Syrjänharju

Syrjänharju on Pälkäneen taajaman ja maaseudun kulttuurimaisemiin, osaksi vesimaisemaan ja liikenneväylien maisema-alueeseen, liittyvä arvokas harjualue. Sen pinta-ala on 151,4 ha. Syrjänharjun rinteillä on myös valtakunnallisesti merkittäviä (arvoluokka 4) rantakerrostumia (TUU-04-002). Osa Syrjänharjusta on rauhoitettu luonnonsuojelulain nojalla. Syrjänharjun luonnonsuojelualue (YSA042435) sijaitsee Pappilan tilalla (RN:o 1:36). Hieman alle 7 ha suuruisella suojelualueella on harjumuodostumassa kaksi suppaa. Päätös suojelusta on annettu vuonna 1985.

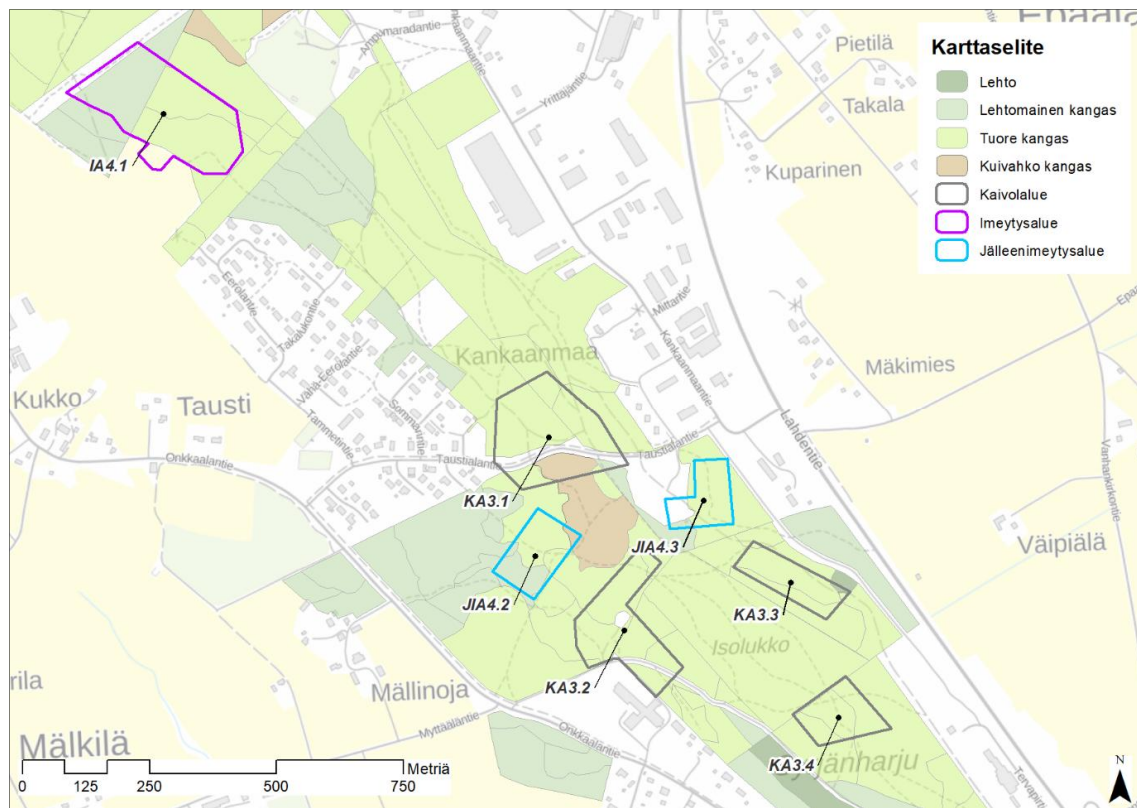
Harju kohoaa ympäristöstään noin 50 m korkeuteen. Kaakkoispäässään se on kapea ja jyrkkärinteinen, ja luoteispäässään se leviää laajaksi Isokankaan deltaxiksi. Harjun keskellä on peräkkäin lukuisia suppia, joista syvimät ovat 25-35 m. Harjulla on myös vesi-/näköalatorni ja yhdessä harjun pohjoispään supista on ampumarata. Lisäksi harjun läpi kulkee maantie.

Ylimmän rannan taso Syrjänharjulla on 151 metrin korkeudella. Syrjänharjun itärinteessä on Yoldiamerivaihetta edustavia rantatörmä 133, 123 ja 118 metrin korkeustasoilla. Länsirinteellä vastaavat muinaisrannat ovat pari metriä alempana. Näitä alemmat, Ancyclusjärvivaiheen aikana muodostuneet muinaisrannat, ovat 101 - 103 metrin korkeudella.

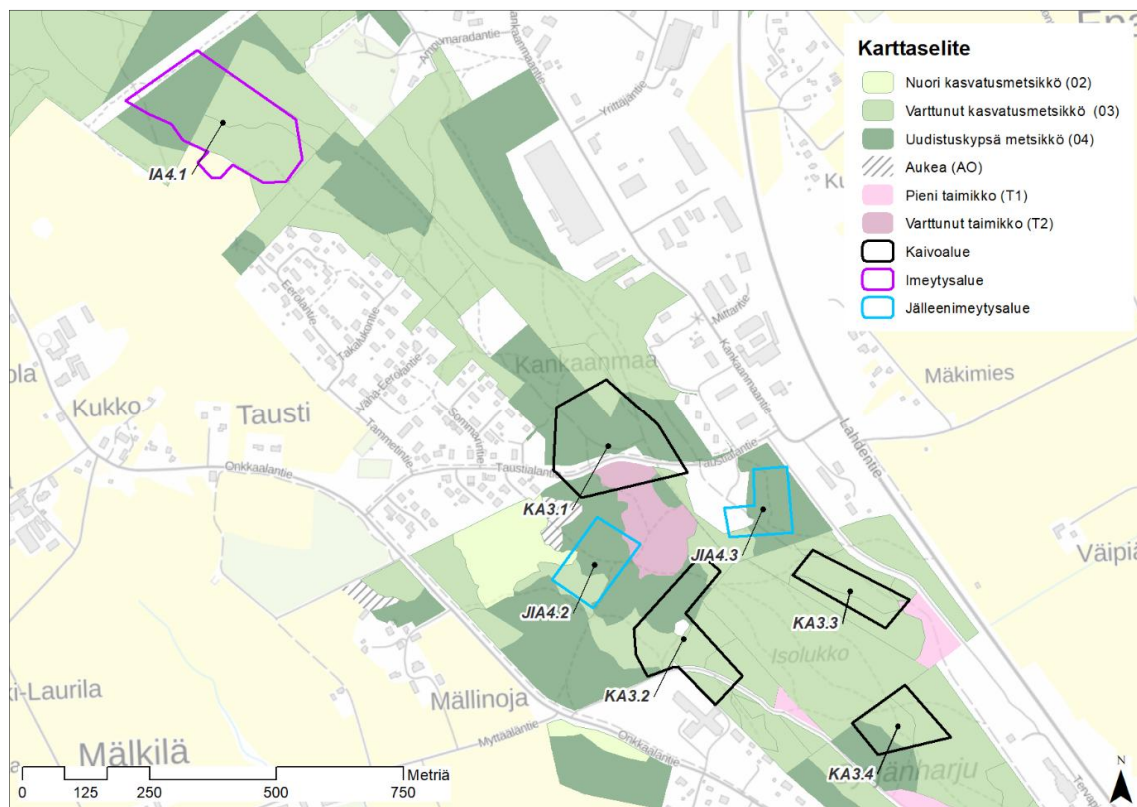
Harjulla kasvillisuus on valorinteellä melko laajalti kuivahkoa puolilehtoa, kuivemmillä alueilla puolukkatyyppiä. Harjun laella ja laajemmalla lakitasanteella on varsin runsaasti harjulehtoa (puolukka-lillukkatyyppi) ja koillisrinteellä puolukkatyyppiä, paikoin lähes puolilehtoa. Kasvistoon kuuluvat harjulajeista mm. tunturikurjenherne, metsänätkelmä, harjukeltamaite, häränsilmä, nuokkukohokki ja lisäksi mm. kevätlinnunherne, sormisara, mäkitervakko, metsäpila, kalliokiele sekä lehtokuusama.

Yleiskuva alueen kasvillisuudesta on esitetty kuvassa 2. Imeytysalueella IA4.1 kasvillisuus on varsin monipuolista. Alueella on mustikkatyyppin mäntykangasta, tuoretta koivu- ja kuusikangasta sekä hieman kuivahkoa kangasta. Jälleenimeytysalueilla JIA4.2 ja JIA4.3 kasvillisuus on tuoretta kangasta. Kaivoalueilla KA3.1, KA3.2, KA3.3 ja KA3.4 kasvillisuus on etupäässä tuoretta kangasta.

Puusto on valtaosin kuusivaltaista sekametsää. Kuusien joukossa on mäntyä ja koivua. Mäntyvaltaiset kankaat keskittyvät Isolukon pohjois-, luode- ja kaakkoispuolelle. Imeytysalueella IA4.1 on lehtipuuvaltainen metsäkuvio. Alueiden puusto on suurelta osin varttunutta tai uudistuskypsää (kuva 3). Vanhempaa puustoa on erityisesti Kankaanmaan alueella.



Kuva 2. Syrjäharjun kasvillisuuden yleiskuva (Metsävara-aineiston mukaan www.metsaan.fi).



Kuva 3. Syrjäharjun puuston kehitysluokat (Metsävara-aineiston mukaan www.metsaan.fi).

Keiniänranta

Hankkeen vaikutusalueella on Keiniänrannan Natura-alueen (FI0338005), joka pinta-ala on 27 ha ja se on erityisten suojelutoimien alue (SAC). Natura-tietolomakkeen (tietolomakkeen taulukko 3.1) mukaan Natura-alueen suojeluperusteena ovat seuraavat luontotyypit:

- vaihettumis- ja rantasuot (7140)
- metsäluhdat (9080), puustoiset suot (91D0)
- boreaaliset lehdot (9050).

Natura-aluerajaus on esitetty tekopohjavesilaitoksen suunnitelmapiirustuksessa 101010841.033.

Keiniänrannan Natura-alueen suojelun toteutuskeinona on luonnonsuojelulaki. Alueesta on suojeltu noin 83 % (tilanne 2/2019). Yksityiset luonnonsuojelualueet kattavat pääosan Natura-alueesta. Suojelualueet Keiniänranta (635-424-2-167,635-424-2-168, YSA205388) ja Keiniänranta (1:72, 24:23, 1:116, YSA205838) sijoittuvat osittain Natura-alueen ulkopuolelle. Lisäksi tila 635-422-1-4 on hankittu suojelutarkoituksessa valtion omistukseen. Tilan pinta-ala on 4,077 ha.

Keiniänrannan tervaleppäkorvessa oleva vesi on pääosin Syrjänharjasta purkautunutta pohja- ja orsivettä, joka purkautuessaan muodostaa epäyhtenäisen avovesipinnan. Vesi virtaa etupäässä ojien kautta edelleen Mallasveteen. Avovesiosilla vedenpinnan tasot pysyvät alueella melko vakaina, vaikka lähteiden virtaamat vaihtelevat suuresti. Valtaosaltaan muutokset ovat vuositasolla muutamia senttimetrejä.

Keiniänrannan Natura-aluetta on kuvattu yksityiskohtaisesti liitteenä 8 olevassa Keiniänrannan Natura-arvioinnissa.

12.4 Kaavoitustilanne

12.4.1 Yleistä

Seuraavissa kappaleissa on käsitelty kaavoitus pääpiirteittäin. Otteet kaavakartoista on esitetty liitteessä 10.

12.4.2 Maakuntakaava

Pirkanmaalla on voimassa Pirkanmaan maakuntakaava 2040, jonka Pirkanmaan maakuntavaltuusto on hyväksynyt 27.3.2017. Maakuntakaava tuli voimaan kuulutuksella 8.6.2017. Korkein hallinto-oikeus on käsitellyt hyväksymispäätöstä koskeneet valitukset ja 24.4.2019 antamallaan päätöksellään pitänyt Pirkanmaan maakuntakaavan 2040 voimassa sellaisenaan, kuin siitä päätettiin maakuntavaltuustossa.

Hankealueelle tai sen tuntumaan on maakuntakaavassa seuraavat aluevaraukset:

- tk Teknisen huollon kehittämisen kohdealue, pohjavesialue
- em9 Teknisen huollon kehittämisen kohdealue, erityismääräys (tk) ⁶
- tkv
- ge1 Arvokas geologinen muodostuma, harjuaalue
- ge2 Arvokas geologinen muodostuma, kallioalue
- ge3 Arvokas geologinen muodostuma, moreenimuodostuma tai tuuli- ja rantakerrostuma
- V Virkistysalue
- S Suojelualue

- z Voimalinjan yhteistarve
- v Yhdysvesijohto, ohjeellinen linjaus
- kk6 Kasvutaajamien kehittämisvyöhyke
- mv Matkailun ja virkistyksen kehittämisen kohdealue
- Mam Maakunnallisesti arvokas maisema-alue
Työpaikka-alue
Tärkeä vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue
Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue
Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
Valta- tai kantatie
Maaseutualue
Arkeologisen perinnön ydinalue

*) Teknisen huollon kehittämisen kohdealue, pohjavesialue (tk): Kangasala ja Pälkäne/ Isokangas-Syrjänharjun ja Vehoniemen pohjavesialueet.

Suunnittelumääräys:

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistuttava siitä, etteivät Keiniänrannan (FI0338005) Natura-alueen läheisyydessä suoritettavat toimenpiteet yksin tai yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa merkittävästi heikennä niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000-verkostoon. Erityistä huomiota tulee kiinnittää vesitalouteen kohdistuvien haitallisten vaikutusten vähentämiseen.

12.4.3 Yleis- ja asemakaavat

Alla on lueteltu Pälkäneen kunnan kaavayhdistelmässä esitetyt yleis- ja asemakaavat ja niiden määräykset kunkin toiminnon kohdalla.

- I meytysalue IA4.1 sijoittuu Isokangas-Kollola osayleiskaava-alueelle (ympäristöministeriö vahvistanut 28.9.1995). Alueen kohdalla on kaavamerkinnät:
 - MY Maa- ja metsätalousvaltainen alue, luonnonolosuhteiltaan ja maisemaltaan arvokas alue
 - pv1 Vedenhankinnalle tärkeä pohjavesialue
 - sl1 Arvokkaan luonnonympäristön alue
- Kaivoalue KA3.1 sijoittuu Taustilan rakennuskaava-alueelle 1/2000 vuodelta 1976. Kaivoalueen kohdalla on kaavassa merkinnät
 - VL (ei ole merkkien selityksessä)
 - PL Luonnontilassa säilytettävä puistoalue
- Kaivoalue KA3.1 sijoittuu myös Kankaanmaan rakennuskaava-alueelle vuodelta 1982. Kaivoalueen kohdalla on kaavassa merkinnät:
 - VL Lähivirkistysalue
 - LT Kauttakulku- tai sisääntulotie, suoja- ja näkemäalueineen
- Jälleenimeytysalueen JIA4.2 kohdalla ei ole yleis- tai asemakaavaa
- Jälleenimeytysalue JIA4.3 sijoittuu Kankaanmaan rakennuskaava-alueelle vuodelta 1982. Jälleenimeytysalueen kohdalla on kaavassa merkintä:

- LT Kauttakulku- tai sisääntulotie, suoja- ja näkemäalueineen
- Jälleenimeytysalue JIA4.3 sijoittuu myös Valtatien 12 rinnakkaistien rakennuskaava ja rakennuskaavan muutos 21.10.1996 -alueelle. Jälleenimeytysalueen kohdalla on kaavassa merkintä:
 - VL-1 Merkkien selityksissä vain VL (Lähivirkistysalue)
- Kaivoalue KA3.2 sijoittuu osittain kaavoittamattomalle alueelle ja kaakkoisosastaan Valtatien 12 rinnakkaistien rakennuskaava ja rakennuskaavan muutos 21.10.1996 -alueelle. Kaivoalueen kohdalla kaavassa on merkintä:
 - MU Maa- ja metsätalousalue, jolla on ulkoilun ohjaamistarvetta ja ympäristöarvoja
- Kaivoalue KA3.3 sijoittuu Valtatien 12 rinnakkaistien rakennuskaava ja rakennuskaavan muutos 21.10.1996 -alueelle. Kaivoalueen kohdalla kaavassa on merkintä:
 - MU Maa- ja metsätalousalue, jolla on ulkoilun ohjaamistarvetta ja ympäristöarvoja
- Kaivoalue KA3.4 sijoittuu Valtatien 12 rinnakkaistien rakennuskaava ja rakennuskaavan muutos 21.10.1996 -alueelle. Kaivoalueen kohdalla kaavassa on merkintä:
 - MU Maa- ja metsätalousalue, jolla on ulkoilun ohjaamistarvetta ja ympäristöarvoja

Lupahakemusta laadittaessa vireillä olleet kaavahankkeet:

- Kaivoalueen KA3.4 kaakkoispuolella on vireillä Tervapirtin asemakaavamuutos.

12.5 Maankäyttö

Harjualue on suurelta osin maa- ja metsätalousskäytössä. Harjualueella on vanhoja maa-aineksen (sora) ottopaikkoja, kuntorata- ja latuverkkoa, ampumarata, sekä elämysmatkoja ja retkiä järjestävän yrityksen mönkijä- ja moottorikelkkareittejä. Asutus sijoittuu harjun reuna-alueille. Suurin asutuskeskittymä on Taustin asuntoalue. Taustin asuntoalueen läheisyydessä, harjun itäpuolella, sijaitsee Kankaanmaan teollisuusalue. Pälkäneen kuntakeskus sijaitsee tekopohjavesilaitosalueen eteläpuolella noin 1 km päässä. Suosittu huoltoasema Aapiskukko sijaitsee Valtatie 12 varrella. Tekopohjavesilaitosalueen itäpuolella kulkee Valtatie 12 ja länsipuolella maantie nro 13982, Onkkaalantie. Harjualueen poikki kulkee Taustialantie.

13. TEKOPOHJAVESILAITOS

13.1 Hydrogeologiset suunnitteluperusteet

Suunnittelualueen pohjavesiolosuhteiden tuntemus pohjautuu useiden vuosien aikana tehtyihin tutkimuksiin. Keskeisimpiä näistä ovat:

Imeytys- ja merkkiainekoe Pälkäneellä

Tuotantoalueen TUA3 pohjavesiolosuhteita on selvitetty mittavin koejärjestelyin vuosina 2009 – 2010 suoritettulla imeytys- ja merkkiainekokeella (Liite 4: Pöyry Finland Oy 2011. Imeytys- ja merkkiainekoe Pälkäneellä, loppuraportti).

Pohjavesimuodostuman rakenneselvitykset

Tuotantoalueella TUA3 tehdyillä maatulkuutauksilla, kairauksilla ja sedimentologisilla selvityksillä selvitettiin harjumuodostuman syntyyn vaikuttaneet kerrostumisvaiheet, näihin liittyvät kerrostumisyksiköt, muodostuman suurrakenteet ja niiden jatkuvuus sekä aineksen pääpiirteet. (Liite 4: Mäkinen J. 2011b. Yhteenveto Tavase Oy:n tutkimusalue 3 Pälkäne maatulkuutausten rakennetulkinnasta ja Mäkinen J. 2019. Tavase Oy:n Pälkäneen tekopohjavesialueen TUA3 tarkennettu rakenneselvitys).

Pohjaveden virtausmallit

Tuotantoalueen TUA3 vuonna 2011 ja 2013 raportoitua monikerroksellista virtausmallia on päivitetty vuonna 2019. Mallin lähtötiedoiksi on kerätty olemassa oleva viimeisin tutkimustieto. Mallilla on tarkasteltu alueen luonnollinen virtaustilanne ja imeytys- ja merkkiainekokeen aikainen virtaustilanne. Kalibroinnin jälkeen on esitetty skenaarioita suunnitellusta tuotantotilanteesta vaikutusalueineen ja viipymineen. (Liite 3: Gain Oy 2019. Tuotantoalue TUA3, Pälkäne. Pohjaveden virtausmallin päivittäminen ja tekopohjavesilaitoksen toiminnan vaikutusten arviointi, sekä Artimo, Kallio ja Ikäheimo 2013. Pälkäneen Syrjänharjun monikerroksinen virtausmalli - Mallinnusraporttia täydentävät tiedot ja simulaatiot Vehoniemen – isokankaan harjuaalueen Natura-arvion täydennystä varten, sekä Artimo, Saraperä ja Puurunen 2011. Pälkäneen Syrjänharjun monikerroksinen virtausmalli). Virtausmallinnus ja sen yhteydessä tehtävät asiantuntija-arviot sekä kokeet pienemmällä vesimäärillä ovat tekopohjavesihankkeissa käytettyjä keinoja arvioida ympäristövaikutuksia sekä optimoida tekopohjavesilaitoksen ajotapaa.

Uusimpien virtausmallinnustulosten (2019) perusteella on tarkennettu aiemmin suunniteltuja imeytys- ja kaivoalueita. Imeytysvesimääräksi on esitetty 14 000 m³/d, joka sisältää 2000 m³/d yli-imeytyksen.

Pohjaveden virtausmallilla tehtyjen skenaarioiden perusteella alueella voidaan toteuttaa suunniteltu 12 000 m³/d tekopohjavesikapasiteetti. Malliskenaarioiden perusteella tekopohjavesilaitoksen vaikutuksia Keiniänrannan Natura-alueen vesitaseeseen voidaan lieventää merkittävästi tai poistaa kokonaan.

Pohjaveden virtausmallinnuksen ja merkkiainekokeen perusteella viipymä imeytysalueelta kaivoalueelle on tuotantoalueella keskimäärin 60 vrk:tta. Tuotantoalueella TUA3 suurin tuotannon aikainen tasapainotilanteen pohjavedenpinnan ylenemä tulee olemaan 3,5 metrin luokkaa ja suurin tasapainotilanteen alenema kaivoalueen ympäristössä 0,5 m.

Yhteenveto

Tutkimusten ja selvitysten perusteella on määritetty kaivo- ja imeytysalueiden sijainnit, vesimäärien mitoitus ja ensisijaiset imeytysmenetelmät aluekohtaisesti. (Liite 2: Pöyry Finland 2019. Vehoniemen - Isonkankaan harjuaalueen tekopohjavesilaitoksen yleissuunnitelma). Tutkimusten perusteella imeytysalueen IA4.1 luoteispuolella sijaitseva kalliokynnys on riittävän korkea, jottei imeytettyä vettä virtaa Kinnalan vedenottamolle. Taustialantien kallio- ja moreenikynnys on merkittävä tekijä pohjaveden virtauksen suhteen. Kynnyksen vaikutusta voidaan pienentää tuotantotilanteessa pumppaamalla vettä kynnyksen luoteispuolelta kaakkoispuolelle.

13.2 Tekopohjaveden muodostamisen periaate tuotantoalueella TUA3

Tekopohjavesilaitoksen raakavesi otetaan Roineesta ja johdetaan putkilinjaa pitkin imeytysalueelle IA4.1. Raakaveden imeytys tehdään ensisijaisesti kaivoimeytyksellä ja toissijaisesti sadetusimeytyksellä. Vesi virtaa ennen Taustialantien kynnystä sijaitsevalle kaivoalueelle KA3.1, jossa tekopohjavesi ja pohjavesi pumpataan ylös kaivoista. Osa vedestä voidaan johtaa tästä siirtolinjaa pitkin suoraan kulutukseen ja osa tai koko pumpattu vesimäärä johdetaan putkilinjaa pitkin Taustialantien kynnyksen yli jälleenimeytysalueille. Jälleenimeytysalueilla vesi imeytetään takaisin maaperään imeytyskaivojen kautta. Vesi virtaa maaperässä kaivoalueille KA3.2, KA3.3 ja KA3.4, joissa se pumpataan ylös ja johdetaan siirtolinjaa pitkin tuotantoon.

Tuotantoalueelle TUA3 sijoittuvat seuraavat päätoiminnot:

- Imeytysalueet 1 kpl (IA4.1)
- Jälleenimeytysalueet 2 kpl (JIA4.2 ja JIA4.3)
- Kaivoalueet 4 kpl (KA3.1, KA3.2, KA3.3 ja KA3.4)
- Johtolinjat, huoltotiet ja muut vastaavat alueet

Tekopohjavesilaitosalueelle sijoittuvat rakenteet on esitetty asemapiirustuksessa, piirustus 101010841.036.

13.3 Raakaveden johtaminen imeytysalueille

Vesi pumpataan imeytykseen Kangasalan puolella olevalla pumppaamolla. Pälkäneen puolella putkilinjan alustava koko on DN600 (sisähalkaisija noin 600 mm) ja linjan pituus Pälkäneen alueella noin 2900 metriä. Putkimateriaali päätetään toteutussuunnittelun aikana.

Putkilinja imeytykseen kulkee kunnan rajalta kohti etelää Onkkaalantien varressa tien itäpuolella Onkitielle asti, jossa se siirtyy tien länsipuolelle peltoaukealle. Imeytysalueelle IA4.1 johtava imeytyslinja kääntyy sähkölinjan alta kohti koillista ja noudattaa lounas-koillinen-suuntaista korkeajännitelinjaa aina imeytysalueelle asti.

Putkilinjojen sekä venttiili- ja mittauskaivojen rakennussuunnittelua varten on tehtävä maastomittauksia ja maaperätutkimuksia. Mittaukset tehdään maastossa jalan kulkemalla GPS- tai takymetrimittauksin, eikä mittauksista aiheudu kiinteistöille vahinkoa. Maaperätutkimuksia tehdään eri menetelmillä, jotka määrittävät maastotutkimusohjelman laatimisen yhteydessä. Tutkimuksia tehdään kairauksin ja mahdollisesti maatutkaluotauksella. Tarvittaessa maaperästä otetaan näytteitä. Kairaukset tehdään kairauskoneella, joka kulkee telaketjuilla. Kairauskoneesta voi jäädä maahan jälkiä, joiden suuruus riippuu maaperästä ja olosuhteista. Maaperän ollessa jäässä, ei jälkiä juuri jää. Koska putkilinjat sijoittuvat pääosin pelloille ja olemassa oleville kulkureiteille, tarve kasvillisuuden tai pienpuuston poistoon on hyvin vähäinen. Maatutkaluotaus suoritetaan jalkaisin ns. kelkkaa vetämällä eikä siitä aiheudu vahinkoa kiinteistölle. Maatutkaluotaus ei yksinään sovellu tutkimusmenetelmäksi vaan edellyttää referenssikairausten tekemistä.

13.4 Imeytysjärjestelyt

13.4.1 Yleistä

Tekopohjavesilaitoksilla imeytysalueiden sijoittamisen lähtökohtana on veden laadun parantumiseen tarvittavan riittävän viipymän aikaansaaminen. Imeytys- ja kaivoalueiden välillä täytyy olla myös selkeä pohjaveden virtausyhteys. Imeytysalueiden sijainti määrittään alueen hydrogeologisten ominaisuuksien perusteella.

Tuotantoalueella TUA3 imeytetään raakavettä yhdelle imeytysalueelle, IA4.1. Imeytystapana käytetään ensisijaisesti kaivoimeytystä ja toissijaisesti sadetusimeytystä.

13.4.2 Imeytettävä raakavesimäärä

Normaali mitoitustilanne

Tekopohjavesilaitoksen tuotannon mitoituksen vuosikeskiarvo tuotantoalueella TUA3 on 12 000 m³/d. Vedenotto pohjavesikaivoista pyritään pitämään mahdollisimman tasaisena tekopohjaveden tuotannon vuosikeskiarvon tuntumassa. Erilaisia imeytyksen huoltotilanteita sekä mahdollisia teknisiä häiriötilanteita varten joudutaan hetkellisesti ja alueellisesti imeyttämään ja vastaavasti ottamaan keskiarvoa suurempia määriä vettä vesitaseen säilyttämiseksi vaarantamatta osakaskuntien tasaista vedensaantia.

Yli-imeytys

Imeytysjärjestelyjen kapasiteetissa on varauduttu tarvittaessa yli-imeyttämään 2 000 m³/d imeytysalueella IA4.1. Tällöin imeytettävän raakavesimäärän vuosikeskiarvo on 14 000 m³/d.

Yli-imeytykseen varaudutaan tekopohjavesilaitoksen vaikutusten vähentämiseksi. Tekopohjaveden muodostamisen ominaispiirteenä on mahdollisuus tekopohjavesilaitoksen raakaveden imeytystä säätämällä vaikuttaa pohjaveden pinnankorkeuksiin. Tällöin voidaan tarvittaessa minimoida haitallisia vaikutuksia pohjaveden pinnankorkeuteen imeyttämällä vettä enemmän kuin sitä otetaan tuotantokaivoilta, ts. yli-imeyttämällä.

IMEYTETTÄVÄ RAAKAVESIMÄÄRÄ

Mitoitustilanne IA4.1: 12 000 m³/d = 500 m³/h

Yli-imeytys tarvittaessa IA4.1: 2 000 m³/d = 83 m³/h

YHTEENSÄ

14 000 m³/d = 583 m³/h

13.4.3 Imeytettävän veden laatu

Raakavettä ei esikäsitellä, joten imeytettävä vesi vastaa laadultaan raakavettä. Roineen veden laatua on käsitelty luvussa 10.

13.4.4 Kaivoimeytys

Raakavesi imeytetään imeytysalueella IA4.1 kaivoa ympäröivään maaperään kaivon siiviläosan kautta. Imeytyskaivo vastaa rakenteeltaan vedenottokaivoa. Maaperässä vesi jatkaa kulkuaan kaivon ulkopuolella painovoimaisesti kohti pohjavedenpintaa. Imeytyskaivolla ja sen rakenteella ei ole yhteyttä raakaveden puhdistumiseen vaan se toimii ainoastaan välineenä, jolla vesi saadaan imeytymään maaperään ja edelleen pohjavesivyöhykkeeseen.

Kaivoimeytystä käytetään ensisijaisena imeytystapana imeytysalueilla IA4.1. Imeytyskaivon etuina voidaan pitää sen tilansäästöä allas- ja sadetusimeytykseen nähden. Tämä tarkoittaa myös

pienempiä muutoksia olemassa olevaan maisemaan. Lisäksi kaivoimeytstekniikalla voidaan imeyttää kohdassa, jossa sadetus- tai allasimeytys ei toimi, sillä sen avulla voidaan ohittaa veden pystysuoraa imeytystä estävät tiiviit välikerrokset.

Imeytyskaivojen kapasiteetit tarkentuvat myöhemmin tehtävissä imeytyskokeissa. Kokemuksen perusteella imeytyskaivojen kapasiteetit vaihtelevat välillä 1000-7000 m³/d. Imeytysalueelle IA4.1 on jo rakennettu imeytyskaivot IK1, IK2 ja IK3 vuosina 2009-2010 tehtyä merkkiainekoetta varten.

Kun imeytyskaivojen määrän mitoitusperusteena käytetään varovaista imeytysmääräarviota 2000 m³/d/kaivo, saadaan uusien rakennettavien imeytyskaivojen määräksi imeytysalueella IA4.1 enintään 4 kpl. Tarvittavien imeytyskaivojen lopullinen määrä määräytyy niiden todellisten kapasiteettien perusteella.

KAIVOIMEYTYS IA4.1

Olemassa olevat imeytyskaivot IA4.1: 3 kpl

Rakennettavat uudet imeytyskaivot IA4.1: 4 kpl

YHTEENSÄ

7 kpl

Imeytettävän veden määrä mitataan virtausmittarilla ja säädetään säätöventtiilillä. Vedenpintaa kaivossa mitataan ja sen perusteella säädetään virtausta. Imeytyskaivon tyyppikuva on esitetty liitteenä 2 olevassa yleissuunnitelmassa.

13.4.5 Sadetusimeytys

Sadetusimeytyksessä raakavettä sadetaan maan pinnalle käyttämällä imeytysalueille pinta-asennuksena tehtyä imeytysputkistoa. Sadetettu vesi imeytyy maan sisään ja kulkeutuu pohjavesivyöhykkeeseen.

Sadetusimeytys toimii rinnakkaisena vaihtoehtona kaivoimeytykselle, mutta ensisijaisesti käytetään kaivoimeytystä.

Sadetusimeytykseen varattu pinta-ala on mitoitettu niin, että imeytysalueella IA4.1 on varauduttu imeytyspaikkojen sekä imeytystapojen vuorotteluun kaivoimeytyksen kanssa. Imeytysalue jaetaan imeytysputkistojärjestelyin useampaan imeytyspaikkaan. Yksi tai kaksi imeytyspaikoista on kerrallaan käytössä muiden imeytyspaikkojen ollessa levossa. Mitoituspinta-alavarouksia laskettaessa on oletettu, että yksi alue on kerralla käytössä ja vähintään yksi vastaavan kokoinen alue on ns. levossa. Sadetusimeytys on ajallisesti suunniteltu siten, että aluetta sadetetaan yksi vuosi ja sen jälkeen se on vähintään vuoden levossa. Sadetusimeytyksen haravarakenteen tyyppikuva on esitetty suunnitelmapiirustuksessa 101010841.044.

Kaivo- ja sadetusimeytysjärjestelmät rakennetaan imeytysalueelle IA4.1. rinnakkain. Tämä mahdollistaa tarvittaessa joustavan ajotavan; esimerkiksi osan vuotta kaivoimeytystä ja osan vuotta sadetusimeytystä.

Sadetusimeytysalueiden mitoituksessa on pintakuormana käytetty 0,09 – 0,11 m/h. Tällöin sadetukseen kerralla varattavan alueen pinta-ala on 5400 m² ja kokonaispinta-ala 16 200 m².

Sadetusimeytyskokeissa on pintakuormana käytetty ongelmitta tätä huomattavasti suurempia pintakuormia.

SADETUSIMEYTYKSEEN VARATTU PINTA-ALA

Pintakuorma: 0,09-0,11

Kerralla käytössä: 5400 m²

Vuorottelu: vähintään 1 vuosi levossa

SADETUSIMEYTYKSEEN

VARATTU KOKONAISPINTA-ALA

16 200 m²

13.5 Veden pumppaus kaivoalueella KA3.1 Taustialantien kynnyksen yläpuolella Tekopohjavesi ja pohjavesi pumpataan ylös kaivoalueella KA3.1. Näin varmistetaan riittävä hydraulinen yhteys imeytysalueen IA4.1 ja kaivoalueiden KA3.2, KA3.3 ja KA3.4 välillä sekä estetään veden patoutumista Taustialantien kynnyksen taakse.

Kaivoalueelle KA3.1 rakennetaan yleissuunnitelmassa (liite 2) esitetyn mukaisia pohjavesikaivoja. Vedenoton mitoitusarvo on normaalissa mitoitustilanteessa 12 000 m³/d = 500 m³/h ja yli-imeytystilanteessa 14 000 m³/h = 583 m³/h.

Kun kaivojen määrän mitoituserusteena käytetään varovaista vedenottomäärän arviota 2000 m³/d/kaivo, saadaan rakennettavien kaivojen määräksi kaivoalueella KA3.1 enintään 7 kpl. Tarvittavien kaivojen lopullinen määrä määräytyy niiden todellisten kapasiteettien perusteella.

Tekopohjavesilaitoksen ajotavasta riippuen osan vedestä voidaan antaa virrata vapaasti Taustialantien kynnyksen yli, jolloin koko imeytysalueella IA4.1 imeytettyä vesimäärää ei ole tarpeellista pumpata kaivoalueella KA3.1 kynnyksen yli siirtoa varten.

VEDEN PUMPPAUS KAI VOALUEELLA KA3.1

Mitoitus yli-imeytystilanteen mukaan, 14 000 m³/d

Rakennettavien kaivojen määrä 7 kpl

13.6 Veden siirto Taustialantien kynnyksen yli

Kaivoalueelta KA3.1 pumpattu vesi johdetaan maanalaista putkilinjaa pitkin Taustialantien yli (kynnyksen yli) jälleenimeytysalueille JIA4.2 ja JIA4.3. Putkilinja alittaa Taustialantien suojaputkessa, joka tunkataan/porataan tien ali. Putkilinjan alustava koko on DN500 (sisähalkaisija 500 mm) ja pituus on noin 300-420 metriä. Linjan mitoituksessa on käytetty mahdollista maksimitilanteen mukaista vesimäärää 14 000 m³/d, joka sisältää 2 000 m³/d yli-imeytettyä vettä.

VEDEN SIIRTO TAUSTIALANTIEN KYNNYKSEN YLI

Putkilinja: pituus 300 – 420 m, koko DN500

Mitoitus yli-imeytystilanteen mukaan, 14 000 m³/d

13.7 Veden johtaminen tuotantoon suoraan kaivoalueelta KA3.1

Osa kaivoalueelta KA3.1. pumputusta vedestä voidaan johtaa suoraan tuotantoon siirtolinjan kautta. Linjan mitoituksessa käytetään vesimäärää 12 000 m³/d. Putkilinjan koko on DN500 ja se kulkee muiden putkilinjojen kanssa samoja reittejä. Putkilinja on esitetty kartoilla 10101084.033 ja 10101084.036.

Tekopohjaveden putkilinja kulkee palvelukeskuksen pohjoispuolelta Myttäläntien pohjoisreunaa lounaaseen kääntyen Onkkaalantien eteläreunalle kohti luodetta. Kokkomäntien kohdalla linjaus siirtyy peltoaukealle jatkaen kohti luodetta samalle linjaukselle raakavesiputken kanssa. Onkitien kohdalla linjaus siirtyy Onkkaalantien itäpuolelle, jota se kulkee pohjoiseen aina Kangasalan rajalle asti.

VEDEN JOHTAMINEN TUOTANTOON KAIVOALUEELTA KA3.1

Putkilinja: koko DN500

Mitoitus 12 000 m³/d

13.8 Veden jälleenimeytys Taustialantien kynnyksen alapuolella

Kaivoalueelta KA3.1 pumputtu tekopohjavesi ja pohjavesi imeytetään uudelleen muodostumaan jälleenimeytysalueilla JIA4.2 ja JIA4.3. Imeytysmenetelmänä käytetään edellä kuvattua kaivoimeytystä.

Jälleenimeytyskaivojen määrän mitoitusperusteena käytetään varovaista imeytysmääräarviota 2000 m³/d/kaivo. Jälleenimeytysalueilla varaudutaan imeyttämään eri määriä vettä laitoksen ajotavasta riippuen. Uusien rakennettavien imeytyskaivojen määrä jälleenimeytysalueilla JIA4.2 ja JIA4.3 on yhteensä 8-12 kpl. Tarvittavien imeytyskaivojen lopullinen määrä määräytyy niiden todellisten kapasiteettien perusteella.

VEDEN JÄLLEENIMEYTYS

Rakennettavat uudet imeytyskaivot

- JIA4.2: 4-6 kpl
- JIA4.3: 4-6 kpl

YHTEENSÄ 8-12 kpl

13.9 Tekopohjaveden otto

Tekopohjaveden ottamista varten kaivoalueille KA3.2, KA3.3 ja KA3.4 rakennetaan yleissuunnitelmassa (liite 2) esitetyn mukaisia pohjavesikaivoja. Kaivoalueet on esitetty suunnitelmapiirustuksessa 10101084.036.

Tekopohjaveden oton mitoitussarvo on $12\ 000\ \text{m}^3/\text{d} = 500\ \text{m}^3/\text{h}$. Tekopohjavettä voidaan ottaa suurempiakin määriä niin, että vuosikeskiarvo on kuitenkin $12\ 000\ \text{m}^3/\text{d}$.

Kaivojen määrän mitoitusperusteena käytetään varovaista vedenottomäärän arviota $2000\ \text{m}^3/\text{d}/\text{kaivo}$. Tarvittavien kaivojen lopullinen määrä määräytyy niiden todellisten kapasiteettien perusteella. Arvioitu kaivojen jakautuminen kaivoalueille on esitetty taulukossa 3. Taulukossa esitetyn lisäksi kaivoalueelle KA3.1 sijoittuu 7 kpl pohjavesikaivoja.

Kaivoaluekohtaiset vedenottomäärät vaihtelevat tekopohjavesilaitoksen ajotavan mukaan.

Taulukko 3. Kaivojen lukumäärät kaivoalueittain.

Kaivoalue	Rakennetut kaivot	Rakennettavat kaivot /kpl	Kaivoja yhteensä /kpl
KA3.2	K3	3-5	4-6
KA3.3	K4	3-5	4-6
KA3.4	-	2-3	2-3
YHTEENSÄ	2	8-13	10-15

TEKOPOHJAVEDEN OTTO

Mitoitusarvo 12 000 m³/d

Rakennetut kaivot	2 kpl
Rakennettavat kaivot	8 – 13 kpl
<hr/>	
YHTEENSÄ	10-15 kpl

13.10 Tekopohjaveden laatu

Tekopohjaveden muodostaminen alentaa veden orgaanisen aineen määrää (TOC). Toiminnassa olevissa tekopohjavesilaitoksissa tuotetun veden TOC on ollut yleensä alle 2,0 mg/l Tavase Oy:n tekopohjavesilaitoksen TOC -poistuman voidaan teoreettisesti arvioida olevan 65 – 80 %, jolloin tuotetun veden TOC on 1,3 – 2,3 mg/l. Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksissa ei TOC:lle ole asetettu raja-arvoa tai laatutavoitetta. Kuitenkin TOC:n tulee olla niin alhainen, että vesi on väritöntä, eikä aiheuta kloorilla desinfioidessa haitallisessa määrin orgaanisia klooriyhdisteitä.

Olettaen TOC:n biologisen hajoamisen osuuden olevan 30 – 50 % kokonaispoistumasta, tekopohjaveden happipitoisuuden arvioidaan olevan noin 2 – 9 mg/l. Viipymät imeytysalueilta kaivoalueille sekä alueen luontaisen pohjaveden happipitoisuus (6 mg/l) tasoittavat vaihteluita.

Happipitoisuuden ei arvioida laskevan Tavase Oy:n laitoksella niin paljon, että tuotettavaan veteen liukenisi merkittäviä määriä rautaa tai mangaania. Tekopohjaveden rauta- ja mangaanipitoisuudet tulevat olemaan luonnollisen pohjaveden kaltaisia.

Roineen veden hiilidioksidipitoisuus on v. 2009 ollut keskimäärin 2,2 mg/l. Imeytyksessä tapahtuva biologinen TOC:n hajoaminen (1,3 mg TOC/l) tuottaisi veteen n. 3,5 mg/l hiilidioksidia. Tekopohjaveden yleisten laatuparametrien on arvioitu olevan seuraavat: hiilidioksidipitoisuus 8 mg/l, alkaliteetti 0,25 mmol/l, pH 6,5 ja kalsiumpitoisuus 5 mg/l.

Roineen veden mikro-organismit tai virukset eivät aiheuta ongelmaa tuotettavan tekopohjaveden laadulle. Bakteerit poistuvat hyvin nopeasti. Myös viruksien poistuminen on merkittävä: jo 12 vuorokauden viipymällä saadaan keinotekoisesti lisätyt, virusten tavoin käyttäytyvät bakteriofagit vähenemään tasolle 1/10 000 000 alkuperäisestä määrästä. Tekopohjaveden valmistus tuottaa biologisesti stabiilia ja hygieenisesti hyvälaatuista talousvettä.

Tekopohjaveden laadun vaihtelut ovat vähäisiä ja myöskään vuodenajoista johtuvaa vaihtelua ei ilmene (vrt. pintavesi). Vesi on viileää vuoden ympäri. Pitkät viipymät harjussa ja eri tuotantoalueiden vesien sekoittuminen siirtopumppaamalla vähentävät edelleen tekopohjaveden laadunvaihteluita. Jälkikäsitteilylle ei näin ollen ole tarvetta (lukuun ottamatta alkalointia ja veden desinfiointia). Desinfiointi tarvitaan lähinnä verkostosuojaksi.

Syanobakteerit (sinilevät) ja niiden tuottamat toksiinit poistuvat vedenkäsittelyssä tehokkaasti biohajoamalla ja adsorptiolla. Roineen vedessä syanobakteereiden osuus biomassasta on alhainen. Tavase Oy:n tekopohjavesilaitoksella tuotettavassa vedessä ei siten voida olettaa esiintyvän sinileväongelmaa.

Alueen luontainen pohjavesi on tyypillistä suomalaista pohjavettä, jonka pH ja alkaliteetti on nostettava ennen käyttöön johtamista vedenjakelujärjestelmän korroosion ehkäisemiseksi. Tässäkin suhteessa tekopohjaveden laatu muistuttaa luontaista pohjavettä. Tavase Oy vastaa tekopohjaveden laadusta lukuun ottamatta pH:n ja kovuuden säätöä sekä desinfiointia. Tarvittava jälkikäsittely tapahtuu osakaskuntien omilla vesilaitoksilla.

Alkaliteetin nostotarve on kuitenkin tekopohjavesilaitoksilla vähäisempi kuin kemiallisilla vedenkäsittelylaitoksilla johtuen veden pienemmästä sulfaatti- ja kloridipitoisuudesta.

13.11 Laitoksen käyttö

Normaalissa käyttötilanteessa raakavettä pumpataan Roineesta raakavesipumppaamoa käyttäen ja imeytetään imeytysalueella IA4.1 tekopohjavesilaitoksen tuotantokapasiteetin mukaisesti.

Poikkeustilanteessa raakaveden pumppaus ja imeyttäminen on mahdollista keskeyttää noin viikoksi ilman, että tekopohjaveden ja pohjaveden pumppausta tarvitsee keskeyttää. Tämä lisää tekopohjavesilaitoksen käytön joustavuutta ja toimintavarmuutta raakavesilähteen poikkeustilanteiden sekä raakavesipumppaamon ja imeytysratkaisujen huoltotoimenpiteiden aikana.

Tuotantoalueella TUA3 ensisijaisena imeytysmenetelmänä on kaivoimeytys. Sadetusimeytystä käytetään erityisesti Roineen kevät- ja syyskierron aikana lyhytaikaisesti esiintyvien piileväesiintymien aikana sekä kaivojen huoltotöiden aikana.

Imeytyskaivokohtainen kapasiteetti voi olla 1 000 – 7 000 m³/d. Nyt kaivoimeytyksen kapasiteetti on mitoitettu maltillisesti 2 000 m³/d/kaivo. Tämän antaa runsaasti joustoa imeytyskaivojen ja myös imeytysratkaisujen vuorotteluun.

Sadetusalueiden vuorottelulla (1 vuosi sadetusta ja vähintään yksi vuosi taukoa) annetaan alueille mahdollisuus palautua ja toisaalta täten kuormitetaan alueita mahdollisimman tasaisesti.

Laitoksen raakaveden pumppauksen ja imeytyksen mitoituksessa on varauduttu 2 000 m³/d yli-imeytykseen, mikäli tähän ilmenee tarvetta.

Pohja- ja tekopohjavettä pumpataan kaivoalueilta mahdollisimman tasaisesti toimitussuuntien tarpeiden ja siirtopumppaamon varastosäiliön pinnankorkeuden mukaisesti. Vedenoton mitoituskapasiteetti on 12 000 m³/d.

Tuotantoalueella TUA3 on yksi imeytysalue ja kaksi jälleenimeytysaluetta. Osa imeytetystä vedestä pumpataan Taustialantien kynnyksen yli siirtolinjaa pitkin jälleenimeytysalueille JIA4.2 ja JIA4.3.

Tuotantoalueelta TUA3 voidaan tarvittaessa johtaa tekopohjavettä suoraan Valkeakosken suuntaan.

13.12 Keiniänrannan Natura-alueen vesitaseen ja veden laadun hallinta ajotavalla

Seurantatulosten perusteella Keiniänrannassa purkautuu luonnontilassa vettä tihkupinnoilta ja lähteistä noin 1 100 m³/d. Imeytys- ja merkkiainekokeen aikana Keiniänrannan vesitaseessa todettiin 500 m³/d virtaaman väheneminen, mutta kokeen aikana sademäärä oli tavanomaista alhaisempi. Tilastollisen analyysin perusteella sademäärä selitti 40 % virtaamien vaihtelusta eli tällä perusteella imeytys- ja merkkiainekokeen aiheuttama virtaaman väheneminen oli 300 m³/d. Keiniänrannan avovesipintojen korkeuksissa ei todettu muutoksia imeytys- ja merkkiainekokeen aikana. Imeytys- ja merkkiainekoe eroaa tekopohjavesilaitoksen tuotantotilanteesta siinä, että kokeessa kierrätettiin alueen omaa pohjavettä, jolloin vedenoton aiheuttamat alenemat korostuvat ennen korvaavan veden päätymistä kaivoille ja tilanteen asettumista tasapainotilaan.

Tuotantoalueen TUA3 tekopohjaveden tuotantokapasiteetiksi on määritetty 12 000 m³/d. Keiniänrannan virtaamien määrää säädetään ensisijaisesti tekopohjavesilaitoksen ajotavalla. Tekopohjavesilaitoksen ajotavalla tarkoitetaan tuotannon optimointia, jossa seurantatulosten perusteella muutetaan sekä imeytysaluekohtaisia että vedenottoaluekohtaisia vesimääriä kokonaistuotannon ja luvan asettamissa puitteissa. Jokaisella tekopohjavesilaitoksella on oma ajotapansa, joka vaihtelee kunkin laitoksen tarpeiden mukaan lupamääräysten asettamissa rajoissa. Tekopohjavesilaitoksen ohjaus perustuu imeytysvesimäärän sekä imeytysaluekohtaisten vesimäärien optimointiin. Tuotantoalueella TUA3 jälleenimeytystä ja vedenottoa voidaan painottaa jälleenimeytys- ja kaivoalueilla niin, että vaikutuksia Keiniänrannan virtaamiin ei ole tai ne ovat hyvin pieniä. Painottamista tehdään mm. sademäärien, Keiniänrannan virtaamien, veden laadun sekä pohjaveden pinnankorkeuksien seurantatulosten perusteella. Erilaisia painotuksia on simuloitu pohjaveden virtausmallilla. Kuten virtausmallinnusraportissa on esitetty (Gain Oy 2019), voidaan vaikutuksia Keiniänrantaan vähentää esimerkiksi painottamalla vedenottoa harjuytimen koillispuolelle kaivoalueelle KA3.3. Tämä tarkoittaa sitä, että mikäli Keiniänrannan virtaamien havaitaan vähenevän tekopohjavesilaitoksen toiminnan vuoksi, lisätään imeytystä Keiniänranta lähimpänä olevalla jälleenimeytysalueella JIA4.2 ja vähennetään vedenottoa kaivoalueen KA3.2 lähimpänä Keiniänranta sijaitsevista kaivoista sekä tarvittaessa kaivoalueella KA3.4. Tällöin pohjavedenpinta nousee Keiniänrannan puoleisella osalla ja pohjavedenpinnan alenemat keskittyvät kauemmaksi Keiniänrannasta. Tällöin pohjaveden pinnakorkeuden noustessa Keiniänrannan puolella, virtaamatkin kasvavat. Muutokset tehdään hallitusti tarkkaillen pohjavesipintoja ja luonnonolosuhteita reaaliaikaisesti.

Jos mittauksen tulos esimerkiksi osoittaa, että Keiniänrantaan virtaavan pohjaveden pinta olisi nousemassa liian korkeaksi, niin tuotantokaivossa olevan säädettävän pumpun pumppausmäärää voidaan suurentaa ja pumpata alueelta pois enemmän tekopohjavettä pohjavesivyöhykkeestä ja/tai vastaavasti voidaan jälleenimeytettävän veden määrää pienentää säätämällä jälleenimeytysalueelle vettä syöttävää pumppausta. Tällöin pohjaveden pinta laskee. Vastaavasti, jos pohjaveden pinta laskisi, niin jälleenimeytettävää vesimäärää voidaan säätää suuremmaksi ja/tai kaivoalueen kaivon pumpun pumppausmäärää pienemmäksi, jolloin pohjavedenpinnan korkeus nousee. Ns. yli-imeytystilanteessa imeytetään vettä enemmän kuin tuotantokaivoilta otetaan. Tällöin yli-imeytettyä vettä virtaa Keiniänrantaan.

Tuotantoalueella TUA3 on varauduttu enintään 2 000 m³/d yli-imeytykseen. Edellä kuvatulla yli-imeytyksellä voidaan tarvittaessa esimerkiksi tasata mahdollisia vähäsateisten kausien vaikutuksia Keiniänrannan virtaamiin ja pitää virtaamat luonnollisella tasolla, mikäli tekopohjavesilaitoksen ajotavan muutoksilla ei saataisi aikaiseksi riittävää muutosta. Yli-imeytystä ei tarvita normaalitilanteissa, jolloin Keiniänrannan virtaamat pysyvät luontaisella tasolla tekopohjavesilaitoksen ajotapaa säätämällä. Tekopohjavesilaitoksen ajotapa pidetään pääsääntöisesti hyvin vakaana, joka tarkoittaa sitä, että imeytys- ja ottomäärät ovat tasaisia ja

imeytys- ja ottoalueiden painotukset pysyvät samana pitkiä ajanjaksoja kerrallaan. Tämä mahdollistaa sen, että pohjavesiolosuhteet tuotantoalueella TUA3 pysyvät pääsääntöisesti vakaina ja esimerkiksi Keiniänrannan virtaamissa säilyy luonnontilainen vaihtelu, jonka sademäärien ja sulamisvesimäärien muutokset saavat aikaiseksi.

Keiniänrantaan purkautuvan pohjaveden laatu ilmentää meso-eutrofista lähdeympäristöä. Alueen ravinnetasoon vaikuttavat erityisesti kationien pitoisuudet (kalsiumin, magnesium ja natrium) ja pH. Tekopohjaveden tuotannon aiheuttamat muutokset Keiniänrantaan purkautuvan pohjaveden laadussa ovat vähäiset ja Keiniänrannassa tekopohjaveden tuotannon aikana purkautuva pohjavesi on luonnontilan kaltaista. Alkaliteetti ja sähkönjohtavuus alenevat hieman tai pysyvät nykyisellään. Purkautuvan pohjaveden pH -arvo ei muutu. Kationien (kalsium, kalium ja natrium) määrässä ei juuri tapahdu muutoksia eikä niiden välinen suhde (noin 2:1:2) muutu. Myös pohjaveden lämpötilavaihtelu Keiniänrannassa säilyy luonnontilaisena. Tämä johtuu siitä, että Keiniänrannan vesitase pysyy luonnontilaisena ja viipymät imeytysalueelta IA4.1 Keiniänrannan suuntaan ovat useita kuukausia, jolloin tekopohjavesi muuttuu luonnontilaisen pohjaveden kaltaiseksi.

Vaikutuksista Keiniänrantaan on kerrottu tarkemmin Natura-arvioinnissa (liite 8).

Keiniänrannan vesitaseen ylläpito perustuu seurantatuloksiin, joiden perusteella tehdään tarvittavia muutoksia tekopohjavesilaitoksen ajotapaan. Yksityiskohtaiset tarkkailuohjelmat laaditaan myöhemmin ja hyväksytetään valvontaviranomaisilla.

13.13 Liikennejärjestelyt

Huoltoyhteysverkosto suunnitellaan ja rakennetaan siten, että nykyisiä ajouria ja polkuja käytetään mahdollisimman paljon. Imeytysalueelle IA4.1 ja kaivoalueelle KA3.3 on osittain rakennettava uudet huoltoyhteysurat. Muiden osalta levennetään ja vahvistetaan olemassa olevia yhteyksiä ja uria. Päähuoltotiet ovat 4-5 m leveitä. Vähemmän tärkeät huoltoyhteydet ovat hieman kapeampia. Ensisijaisesti vanhat ajourat parannetaan poistamalla mahdollinen kasvillisuus ja humus tiepohjalta tarvittavalta leveydeltään ja ajetaan pinnoitteeksi 150 – 200 mm:n murskekerros. Teiden kuivatus varmistetaan tarvittaviin kohtiin kaivettavilla sivuojilla ja rummuilla. Huoltoyhteydet on esitetty piirustuksessa 101010841.036.

13.14 Tekopohjavesilaitoksen koekäyttövaihe

13.14.1 Koekäyttövaiheen tarkoitus

Koekäyttövaiheella varmistetaan veden johtamisjärjestelyt sekä alueiden toimivuus ja mitoitus tuotantotilanteessa. Lisäksi kokeillaan käytännössä tekopohjavesilaitoksen erilaisia ajotapoja, eli jälleenimeytyksen ja vedenoton painotuksia, sekä varmistetaan, ettei luvan mukaisesta toiminnasta aiheudu haitallisia ympäristövaikutuksia. Tarvittaessa koekäyttövaiheessa kokeillaan myös yli-imeytystä.

13.14.2 Valmistelevat toimet

Koekäyttövaiheen valmistelevat toimet ovat:

- Rantapumppaamon rakentaminen (sisältyy Kangasalan puolen hakemukseen)
- Siirtopumppaamon rakentaminen (sisältyy Kangasalan puolen hakemukseen)
- Siirtolinjojen pohjatutkimukset
- Siirtolinjojen rakentaminen
- Kaivojen rakentaminen

13.14.3 Koekäyttösuunnitelma

Koekäyttövaiheessa imeytetään Roineen vettä. Koekäyttövaiheen imeytys- ja vedenottomäärät vastaavat suuruusluokaltaan tekopohjaveden tuotannossa käytettäviä vesimääriä. Koekäyttövaiheen tuotto on maksimissaan 12 000 m³/d ja kesto on vähintään kaksi vuotta.

Tekopohjavesilaitoksen koekäyttövaiheessa vesi johdetaan tuotantokaivoilta ensisijaisesti osakaskuntien siirtolinjoja pitkin käsittelylaitoksille ja toissijaisesti yleissuunnitelmassa esitetyltä siirtopumppaamolta lähtevää ylivuotoputkea pitkin Hykkölässä olevaan lahteen (Roine). Ylivuotoputki sisältyy Kangasalan hakemukseen.

Koekäyttövaihe aloitetaan imeytettävän raakaveden määrän vähittäisellä nostolla 4 000 m³/d:iin. Imeytetyt veden viipymä imeytysalueelta IA4.1 Taustialantien kynnykselle on noin kuukausi. Noin kuukauden kuluttua imeytyksen aloittamisesta aloitetaan vedenotto kaivoalueella KA3.1 ja vesi siirretään Taustialantien kynnyksen yli jälleenimeytysalueilla JIA4.2 ja JIA4.3 imeytettäväksi. Kun jälleenimeytys on aloitettu, aloitetaan myös vedenotto kaivoalueilla KA3.2, KA3.4 ja KA3.4. Kaivoalueita voidaan käyttää erikseen ja samanaikaisesti. Kaivojen yhteenlaskettu tuotto nostetaan vähitellen 4 000 m³/d:iin. Tämän jälkeen tehdään valvontaviranomaiselle väliraportti koekäyttövaiheen siihenastisesta kulusta.

Seuraavassa vaiheessa imeytettävä vesimäärä nostetaan vähitellen 7 000 m³/d:iin ja muilta osin toimitaan samoin kuin pienemmän vesimäärän aikana. Jälleenimeytettävää vesimäärää sekä tuotantokaivoista otettavaa vesimäärää nostetaan vähitellen 7 000 m³/d:iin kasvavan vesimäärän virratessa kaivoalueelle KA3.1. Tilanne ajetaan tasapainotilaan Taustialantien kaakkoispuolisten kaivoalueiden osalta eli tällöin pohjaveden pinnankorkeus on tasaantunut kaivoalueilla KA3.2, KA3.3 ja KA3.4. Tämän jälkeen tehdään valvontaviranomaiselle väliraportti koekäyttövaiheen siihenastisesta kulusta.

Samat vaiheet toistuvat tuotantomäärillä 10 000 m³/d ja 12 000 m³/d ja koekäyttövaiheen päätteeksi laaditaan loppuraportti, jossa hakija tekee valvontaviranomaiselle selvityksen tarkkailutuloksista, tarkkailussa havaituista ympäristöön kohdistuneista vaikutuksista sekä mahdollisista vahingoista ja niiden korvaamisesta.

Lupamääräysten mukaisesti toimittaessa voidaan siirtyä suoraan varsinaiseen toimintaan. Jos koekäyttövaiheen aikana ilmenee aihetta muuttaa suunnitelmaa varsinaiseen toimintaan siirtymisen osalta, tekee luvansaaja voimassa olevien lupamääräysten osalta hakemuksen aluehallintovirastolle lupamääräysten muuttamiseksi.

Tarkkailutulokset huomioidaan koko koekäyttövaiheen ajan ja niiden perusteella voidaan tehdä tarvittavia muutoksia vesimäärien ja alueiden painotuksiin. Pohjaveden virtausmallia päivitetään koekäyttövaiheen aikana tarkkailutulosten perusteella.

13.14.4 Koekäyttövaiheen tarkkailu

Koekäyttövaiheessa tarkkailtaviin asioihin kuuluvat esimerkiksi pohjaveden pinnankorkeus, pohjaveden ja tekopohjaveden laatu, veden määrä, painumat sekä kasvillisuus. Koekäyttövaiheen tarkkailun periaatteet on esitetty tarkemmin luvussa 15.10.

Tarkkailun avulla voidaan parantaa laitoksen ohjausta ja varmistaa, että haitallisia vaikutuksia ei muodostu Keiniänrannan virtaamiin, elämistöön ja kasvillisuuteen. Tarkkailu aloitetaan rakennusvaiheessa ja se jatkuu koko laitoksen toiminnan ajan.

Keiniärannan luontotyyppien kasvillisuuteen, eläimistöön, toimintaan ja rakenteeseen vaikuttavat erityisesti pohjaveden kemialliset ominaisuudet, pohjaveden lämpötila, pohjaveden pinnan muutokset, veden virtaaminen lähteissä ja avo-ojissa, vedenkorkeus avovesipinnoilla sekä kaikkien näiden vuorovaikutus.

Keiniärannan Natura-alueella tarkkailtavia asioita ovat lähteiden virtaamat, avovesipintojen mittaukset, sademäärä, Mallasveden pinnankorkeus, pohjaveden pinnankorkeus, veden laatu ja lämpötila, avovesipintojen korkeustaso, kosteus sekä kasvillisuus.

14. TARVITTAVAT MAA-ALUEET

Maa-alueille haetaan käyttöoikeudet. Näitä alueita ovat imeytysalueet, kaivoalueet sekä maa-alueet tekopohjavesilaitoksen putkilinjojen ja siirtolinjojen kohdalla.

Liitteessä 11 on esitetty tarvittavien maa-alueiden käyttöoikeusluettelo kiinteistöittäin ja maanomistajittain, käyttöoikeusaluekartta sekä uudet asennettavat havaintoputket ja kaivot kiinteistöittäin.

15. HANKKEEN VAIKUTUKSET

15.1 Hankkeen ympäristövaikutusten arviointi (YVA)

Alueelle on tehty lain mukainen ympäristövaikutusten arviointi (YVA), jonka yhteydessä on arvioitu myös vaikutukset alueen Natura-arvoihin. Vehoniemen-Isokankaan tekopohjavesihanketta koskeva ympäristövaikutusten arviointiselostus valmistui huhtikuussa 2003. Arviointimenettely päättyi Keski-Suomen ympäristökeskuksen Tavase Oy:lle 9.7.2003 antamaan lausuntoon. YVA-selostus ja yhteysviranomaisen lausunto ovat liitteenä 12.

Keski-Suomen ympäristökeskuksen antamassa lausunnossa täydennettäväksi esitettyjä asioita olivat:

1. Tekopohjaveden virtaaminen ja käyttäytyminen koko hankkeen alueella. Pälkäneen virtausmallinnuksen tarkistus, pohjaveden virtauksien ja pohjavedenpinnan muutoksien lisäselvitys.
2. Pintavesien sisältämät ainekset, varsinkin orgaanisen aineksen vaikutus pitkällä aikavälillä.
3. Keiniärannan alueelle purkautuvan luonnontilaisen pohjaveden määrän ja laadun lyhyt- ja pitkäkestoisen vaihtelun selvittäminen.
4. Tarkennus imeytyksen vaikutuksista hankealueen kiinteistöjen yksityiskaivojen vedenlaatuun.
5. Imeytettävän pintaveden esikäsittelyn tarve.
6. Raakavesipumppaamon maisemalliset ja luonnonoloihin kohdistuvat vaikutukset.
7. Sadetusimeytyksen korvaaminen harjumetsien luontotyyppin edustavimmalla osa-alueille ja lajiston kannalta merkittävimmillä paikoilla soranottoalueille sijoitettavalla allasimeytyksellä.
8. Vaikutuksia Keiniärannan Natura-alueen kosteikkoluontotyyppeihin tulee selvittää.

Yhteysviranomaisen lausunnossaan esittämien tutkimusten tekemiseksi Tavase Oy haki tutkimuslupia Pälkäneelle tuotantoalueelle TUA3 syksyllä 2003. Tutkimuslupia haettiin mm. kairauksille, havaintoputkien asentamiselle, virtaamamittauksille, painumaseurannalle, kasvillisuusseurannalle ja imeytys- ja merkkiainekokeelle. Lainvoimainen lupapäätös tutkimuksille

saatiin vuonna 2008 korkeimmasta hallinto-oikeudesta. Osa tutkimuksista päästiin aloittamaan töiden aloittamisluvalla vuonna 2006. Keiniänrannan Natura-alueen vuosittainen seuranta aloitettiin vuonna 2006 ja se päättyi vuonna 2011. Tutkimuslupapäätöksen mukaisten tutkimusten viimeisenä vaiheena toteutettiin 11 kuukautta kestänyt imeytys- ja merkkiainekoe vuosien 2009–2010 aikana.

Yhteysviranomaisen lausunnossa esitettyihin asioihin on tehty mm. seuraavia täydentäviä selvityksiä:

1. Tehdyillä pohjavesialueiden harjumuodostumien rakenneselvityksillä, maatutkaluotauksilla, kairauksilla, pohjaveden havaintoputkien asentamisella ja niiden seurannalla on selvitetty tekopohjaveden muodostamista sekä Kangasalan että Pälkäneen alueilla. Tämän lisäksi Pälkäneellä on pohjavesimallinnuksella, imeytys- ja merkkiainekokeilla ja pohjaveden seurannalla selvitetty pohjaveden virtauksia ja muutoksia alueella (liitteet 3 ja 4). Tutkimustulokset tukevat suunnitellun mukaista tekopohjaveden tuotantoa.
2. Pintavesien sisältämien aineksien ja orgaanisen aineksen vaikutuksia pitkällä aikavälillä on selvitetty. Tutkimusten ja selvitysten perusteella orgaaninen aines poistuu tehokkaasti tekopohjaveden valmistuksessa. Biohajoamisen osuus poistumasta on aikaisemmin arvioitua suurempi. Orgaanisesta aineesta yli puolet voi hajota hiilidioksidiksi ja vedeksi maaperäprosessien aikana. Tekopohjaveden valmistus tuottaa biologisesti stabiilia ja hygieenisesti hyvälaatuisia talousvettä.
3. Keiniänrannan alueelle purkautuvan luonnontilaisen pohjaveden määrän ja laadun lyhyt- ja pitkäkestoisia vaihteluja on seurattu ja selvitetty virtaamamittauksilla, näytteenotolla ja Pälkäneen pohjavesimallinnuksen avulla. Natura-arvioinnin (2019) mukaan virtauksiin ja vesitaseeseen ei muodostu vaikutuksia tekopohjavesilaitoksen ollessa toiminnassa. Lähteiden veden laadussa ei tapahdu olennaisia muutoksia. Purkautuvan pohjaveden lämpötila ei muutu.
4. Tekopohjavesilaitoksen vaikutusalueella on tehty kaivokartoitus (liite 6). Pohjavesimallinnuksella ja imeytys- ja merkkiainekokeilla on selvitetty pohjaveden virtauksia ja muutoksia alueella.
5. Raakaveden laatua ja esikäsitelyn tarvetta on tarkasteltu. Roineen vesi on hyvälaatuisia tekopohjavesilaitoksen raakavettä, jota ei tarvitse esikäsitellä. Veden orgaanisen aineen pitoisuus on pieni eikä ole odotettavissa, että orgaanisen aineen hajoaminen aiheuttaisi veden happipitoisuuden liian suurta vähenemistä. Roineen mahdollisten piileväesiintymien aikana, syksyisin ja keväisin, tekopohjavesilaitoksen imeytys voidaan tarvittaessa toteuttaa sadetus- ja allasimeytyksenä kaivoimeytyksen sijasta.
6. Raakavesipumppaamon suunnittelussa ja sijoittamisessa on otettu huomioon maisemalliset ja luonnonoloihin liittyvät näkökohdat. Raakavesipumppaamo on pyritty istuttamaan maalaismaisemaan laitosrakennuksessa maatalousrakennuksen muotokieltä ja värimaailmaa käyttäen.
7. Tekopohjavesilaitoksen jatkosuunnittelussa imeytys- ja kaivoalueiden sijaintia on tarkennettu. Tuotantoalueella TUA3 on suunniteltu käytettävän ensisijaisesti kaivoimeytystä ja vasta toissijaisesti sadetusimeytystä. Kaivoimeytyksen ympäristövaikutukset ovat huomattavasti pienemmät kuin YVA:ssa käsitellyllä sadetukseen perustuvalla laitoksella, koska myös alueiden sijaintia ja kokoa on tarkistettu.
8. Vaikutuksia Keiniänrannan alueen pohjavesistä riippuvaisiin luontotyyppeihin on selvitetty jatkuvalla seurannalla, joista on raportit liitteessä 4: Keiniänrannan Natura-alueen kasvillisuusseurannan tulokset vuosilta 2006–2011. Keiniänrannan Natura-arvioinnin (liite 8) mukaan hankkeella ei ole kielteisiä vaikutuksia Keiniänrannan Natura-alueen suojeluperusteisiin.

Tekopohjavesilaitoksen toteutussuunnittelu- ja rakennusvaiheessa otetaan huomioon yhteysviranomaisen lausunnossa mainitut asiat. Osa mainituista asioista on mahdollista huomioida

tarkemmin toteutus suunnittelu- ja rakennusvaiheessa, kun suunnitelmaratkaisujen tarkkuustaso on riittävä.

Vaikka hanketta on muutettu, uutta ympäristönvaikutusten arviointimenettelyä ei tarvita. Hakija viittaa KHO:n ratkaisuun 30.8.2018, jossa todetaan, että uutta arviointimenettelyä ei tarvita, jos muutokset tehdään hankkeen ympäristöön kohdistuvien vaikutusten vähentämiseksi eivätkä vaikutukset ole olennaisesti erilaisia kuin arviointiselostuksessa on esitetty.

15.2 Tekopohjavesilaitoksen rakentamisen aikaiset vaikutukset

Pohjavesi

Pohjaveden pinnan alle rakennettavia rakenteita ovat havaintoputket ja kaivot. Pohjaveteen ei kohdistu haitallisia vaikutuksia rakentamisen aikana.

Pintavesi

Ei vaikutuksia.

Ympäristö

Tekopohjavesilaitoksen rakenteet sijoittuvat Syrjänharjun valtakunnallisesti arvokkaalle harjualueelle. Laitoksen rakenteet eivät kuitenkaan sijoitu harjun arvokkaimmille osille, kuten Syrjänharjun paisterinteelle tai Syrjänharjun rantakerrostuma-alueelle (TUU-04-002).

Tekopohjaveden painelinja ja tilapäinen putkilinja sivuavat Syrjänharjun luonnonsuojelualuetta ja Syrjänharjun rantakerrostuma-aluetta. Putkiasennustyö tehdään siten, että vaikutuksia Syrjänharjun luonnonsuojelualueelle ja Syrjänharjun rantakerrostuma-alueelle ei muodostu. Putkikaivanto pidetään kapeana eikä kaivuumaita sijoiteta luontokohteille)

Rakentamisen takia menetetään etupäässä kuivahkoa ja tuoretta kangasta, eikä arvokkaalle harjukasvillisuudelle (paisterinnekasvillisuus) muodostu vaikutuksia. Metsäalueet pirstoutuvat vähäisesti, mutta pirstoutumisen vaikutus harjualueen yhtenäisyyteen on vähäinen. Tekopohjavesilaitoksen rakenteiden kohdalla ei ole tiedossa uhanalaisten lajien esiintymiä.

Tiestöön aiheutuu väliaikaista haittaa, mutta tiestön vauriot korjataan ja tiestö palautetaan alkuperäiseen kuntoon rakennustöiden päätyttyä.

15.3 Tekopohjavesilaitoksen käytön aikaiset vaikutukset

Pohjavesi

Imeytysalueilla pohjaveden pinnat nousevat paikallisesti ja kaivoalueilla pohjaveden pinnat laskevat paikallisesti. Tuotantoalueella TUA3 tasapainotilanteessa pohjavedenpinnan ylenemä tulee olemaan 3 – 3,5 metrin luokkaa ja alenema kaivoalueen ympäristössä 0,5 metriä. Alenemat ja ylenemät voivat olla tilapäisesti tätä suurempia ennen tasapainotilan saavuttamista laitoksen käynnistysvaiheessa.

Laitoksen ajotavalla voidaan hallita tuotantoalueen vesitaseita niin, että pohjaveden pinnankorkeuksien ja virtaussuuntien muutoksien haitalliset vaikutukset jäävät vähäisiksi tai niitä ei ole.

Tekopohjaveden valmistuksella ei ole haitallisia vaikutuksia alueen pohjaveden laatuun. Hanke ei myöskään vähennä pohjavesialueen antoisuutta.

Alueen muut vedenottamot

Pälkäneen kunnan Kinnalan pohjavedenottamo sijaitsee kalliokynnysten rajaamassa erillisessä pohjavesimuodostumassa. Tekopohjavesihanke ei vaikuta sen toimintaan tai veden laatuun. Tutkimusten perusteella imeytysalueen IA4.1 luoteispuolella sijaitseva kalliokynnys on riittävän korkea, jottei imeytettyä vettä virtaa Kinnalan vedenottamolle.

Pintavesi

Ei vaikutuksia

Ympäristö

Tekopohjavesilaitoksen toimiessa Keiniänrannan vesitase pidetään lähtökohtaisesti vakaana tekopohjavesilaitoksen ajotavalla, mikä tarkoittaa, että seurantatulosten perusteella muutetaan sekä imeytysaluekohtaisia että vedenottoaluekohtaisia vesimääriä. Tarvittaessa vesitaseen vakaus varmistetaan yli-imeytyksellä, jolloin imeytysalueille imeytetään enemmän vettä kuin on tarvetta pumpata pois kaivojen kautta ja ylimääräinen vesi ohjautuu Keiniänrannan suuntaan. Tällä varmistetaan Keiniänrannan veden laadun ja määrän säilyminen luonnontilan kaltaisena. Myös Keiniänrantaan purkautuvan pohjaveden lämpötila säilyy luonnontilaisena, koska pohjaveden viipymät imeytysalueelta IA4.1 Keiniänrantaan tulevat olemaan useita kuukausia.

Toiminta ei muuta suojeltavien luontotyyppien toimintaa, rakenteita tai ekologisia ominaispiirteitä lyhyellä tai pitkällä aikavälillä. Tekopohjavesilaitoksen pitkäaikainen toiminta ei aiheuta seurauksia kasvillisuuteen silloinkaan, kun laitos lopettaa toimintansa. Tämä johtuu siitä, että imeytyksessä maaperään ei jää siinä määrin humusaineita, jotka hajotessaan aiheuttaisivat hapen vähenemisen pohjavedessä. Alueen eheyttä koskevien kriteerien perusteella voidaan todeta, että suunnitelmalla ei ole kielteisiä vaikutuksia Keiniänrannan Natura-alueen suojeluperusteisiin.

Pohjavesimallilla tehdyssä tuotantotilanteen simulaatiossa, jossa imeytetään 12 000 m³/d raakavettä ja tuotetaan 12 000 m³/d tekopohjavettä, pohjaveden pinnankorkeudet laskevat Keiniänrannassa alle 0,2 m ja virtaamat pienenevät alle 4 %. Yli-imeytystilanteessa, jossa imeytetään 14 000 m³/d raakavettä ja tuotetaan 12 000 m³/d tekopohjavettä, virtaamat Keiniänrannassa pienenevät noin 1 % (Warsta 2019). Muutokset ovat niin vähäisiä, että virtaaman vähenemisen erottaminen luonnontilaisesta vaihtelusta on vaikeaa.

Vähäisiä pitkäaikaisvaikutuksista voi syntyä, jos virtaama vähenee pitkäjaksoisesti (useita vuosia - kymmeniä vuosia) noin 4 %. Tällöin vaikutukset ilmenisivät lähdekasvien ja eräiden tihkupinnoilla elävien eläinten runsauden muutoksina, mutta pohjavedestä riippuvaisten luontotyyppien ominaispiirteet, rakenne ja toiminta eivät muuttuisi. Tämä voidaan kuitenkin välttää laitoksen ajotavalla ja tarvittaessa yli-imeytyksellä, jota käytetään vain siinä määrin, että Keiniänrannan vesitase säilyy luonnontilan kaltaisena. Imeytystarpeen määrittämisessä on keskeistä Keiniänrannan vesitilanteen seuranta. Seurannalla vältetään lyhyt- ja pitkäaikaisvaikutusten muodostuminen sekä tilanne, jossa virtaamat olisivat usean vuoden aikana liian alhaisia, pysyen silti luonnontilan vaihteluvälillä.

Tekopohjavesilaitoksen toiminnan vaikutuksia Keiniänrannan luonteeseen on käsitelty yksityiskohtaisemmin Natura-arvioinnissa, joka on liitteessä 8. Laitoksen toiminta vaatii tarkkaa seurantaa.

Muut vaikutukset:

Pohjaveden pinnan muutoksilla toiminnan aikana ei arvioida olevan vaikutuksia rakennusten tai rakenteiden painumiin.

Koko harjualueen kannalta maisemavaikutukset jäävät vähäisiksi, sillä tekopohjavesilaitosalueet kattavat vain pienen osan harjualueesta.

15.4 Vaikutukset vesienhoidon tavoitteisiin

Isokankaan – Syrjänharjun 1E-luokan pohjavesialue on luokiteltu määrälliseltä tilaltaan huonoksi, koska Pälkäneen kunnan Kinnalan vedenottamon alueella vedenoton määrä on ylittänyt muodostuvan pohjaveden määrän. Pohjaveden pintojen lasku osoittaa pohjavettä otettavan enemmän kuin sitä muodostuu ja kyse on ihmistoiminnan aiheuttamasta kehityksestä.

Tekopohjavesihanke ei aiheuta muutoksia pohjaveden määrälliseen tilaan. Imeytettävän raakaveden määrä on suurempi (yli-imeytys) tai yhtä suuri kuin laitoksen tuotantomäärä, jolloin hankkeella ei ole vaikutuksia Isokankaan-Syrjänharjun pohjavesialueen määrälliseen tilaan. Kinnalan vedenottamo sijaitsee kalliokynnyksen takana erillisessä pohjavesialtaassa tekopohjavesilaitoksen tuotantoalueeseen TUA3 nähden eikä tekopohjavesilaitoksella näin ollen ole vaikutuksia Kinnalan vedenottamon veden saantialueeseen.

Isokankaan – Syrjänharjun pohjavesialue on luokiteltu kemialliselta tilaltaan huonoksi, koska yksi tai useampi veden laadun ympäristönormi ylittyy ja pilaavien aineiden esiintymisen laajuus aiheuttaa merkittävän ympäristöriskin. Ympäristölaatusuunnitelman raja-arvot ylittävät aineet vesienhoidon toisella suunnittelukaudella olivat kloridi, nitraatti sekä pestisidit. Pääasiallisiksi tilaa heikentäviksi toiminnoiksi on arvioitu teollisuus, maatalous, vedenotto ja asutus.

Tekopohjavesihanke ei vaikuta haitta-aineiden leviämiseen alueella eikä aiheuta pohjavesialueen kemiallisen tilan heikkenemistä.

15.5 Arvio hankkeen hyödyistä

Hankkeen hyödyt ovat merkittävät Tavase Oy:n osakaskunnille ja laajemmin myös Tampereen kaupunkiseudulle ja Etelä-Pirkanmaalle. Hankkeella ratkaistaan tulevaisuuden hyvän talousveden riittävyysongelma normaalitilanteessa ja parannetaan merkittävästi vedenjakelun toimintavarmuutta kriisi- ja poikkeustilanteissa.

Hankkeen muita hyötyjä ja etuja ovat mm.:

- Saadaan hyvää, tasalaatuista ja tasalämpöistä talousvettä. Tekopohjavesi on hajutonta, mautonta ja kylmää.
- Levät ja sädesienet ja niiden aiheuttamat makuhäiriöt poistuvat.
- Tuotetaan luonnonmukaisesti puhdistettua vettä.
- Veden laatu ei äkillisesti muutu esimerkiksi tuulien, sateiden ja sulamisvesien vaikutuksesta.
- Tasalaatuinen vesi edesauttaa veden laadun säilymistä hyvänä vedenjakeluverkostossa.
- Viileä vesi hidastaa haitallista biologista toimintaa vedenjakeluverkostossa.
- Parannetaan vedentuotannon toimintavarmuutta, koska käytössä on kolme erillistä, toisistaan riippumatonta pohjavesimuodostumaa (TUA1 ja TUA2 Kangasalalla ja TUA3 Pälkäneellä).
- Parannetaan vedentuotannon toimintavarmuutta, koska pitkä viipymä harjussa mahdollistaa keskeytymättömän vedentoimituksen huolimatta mahdollisesta lyhytaikaisesta raakavedenoton keskeyttämisestä raakaveden ongelmatilanteessa.
- Tasalämpöinen vesi säästää vesijohtoverkostoja ja pienentää niiden korjaustarvetta.
- Putkirikot vähenevät, mikä lisää vedenjakelun toimintavarmuutta.

- Säästetään vedentuotantokustannuksissa, vrt. pintaveden valmistus.
- Säästetään luonnonvaroja, vedenkäsittelyssä ei tarvita saostuskemikaaleja.
- Säästetään luonnonvaroja, koska vedenkäsittelyn huuhteluvesimäärät vähenevät merkittävästi ja täten säästetään raakavettä ja vähennetään viemärointi- ja jätevedenkäsittelykustannuksia.
- Säästetään luonnonvaroja, sillä alkalointikemikaalien kulutus pienenee.
- Säästetään luonnonvaroja, sillä desinfiointikemikaalien kulutus pienenee.
- Säästetään luonnonvaroja, sillä kemikaalien kuljetukset vähenevät.
- Odotettavissa olevat investoinnit, kuten pintaveden käsittelylaitosten saneeraukset jäävät pois tai niiden laajuudet pienevät merkittävästi (vain alkalointi ja desinfiointi).
- Yksinkertaistaa veden jälkikäsittelyn toimintaa ja käyttöä (vain alkalointi ja desinfiointi) osakaskuntien vesilaitoksilla.
- Hanke mahdollistaa paikallisten vesihuoltoverkostojen laajentamisen hankkeen johtolinjojen varsilla.
- Seudullinen yhteistyö lisää yksittäisen kunnan voimavaroja vedenhankinnan varmistamisessa.
- Pintaveden käytöstä luopuminen ja tekopohjaveden ja pohjaveden käyttöön siirtymisen lisää asumisviihtyvyyttä sekä talousvetä käyttävän teollisuuden kilpailukykyä.

Tekopohjavesihankkeessa suurin osa investointikustannuksista koostuu vesijohdoista, jotka ovat pitkäikäisiä. Tarve uusinvestointeihin on merkittävästi pienempi kuin vaihtoehtoisessa kemiallisessa pintaveden käsittelyssä, joka sisältää runsaasti koneita ja laitteita. Tekopohjavesilaitoksessa myös käyttökustannukset ovat pienemmät. Pienempien uusinvestointien ja pienempien käyttökustannusten ansiosta tekopohjavesilaitoksen rahalliset hyödyt ovat kymmeniä miljoonia euroja tekopohjavesilaitoksen elinkaaren (100 vuotta) aikana verrattuna kemialliseen pintavedenkäsittelyyn. Hankkeen hyödyt ja edut ovat vesihuollon kannalta hyvin merkittävät ja edistävät samalla myös Tampereen kaupunkiseudun ja Etelä-Pirkanmaan taloudellista kilpailukykyä ja luonnonvarojen tehokasta käyttöä.

15.6 Arvio hankkeen aiheuttamista vahingoista ja haitoista

Hankkeen vahinkoja ja haittoja ovat:

- Kasvillisuustyyppien vähäiset muutokset imeytysalueilla.
- Tilapäinen haitta rakentamisen aikana maanviljelylle käyttöoikeusalueilla.
- Rajoitukset esim. metsänkasvatuksessa käyttöoikeusalueilla.
- Tekopohjavesilaitoksen käyttöön varattavien maa-alueiden käyttötarkoituksen ja -oikeuden muutokset.

15.7 Korvausehdotukset

15.7.1 Maanomistajakorvaukset

Maanomistajien Arviointikeskus Oy:n laatima korvauserustelamus sekä lausunnon pohjalta laadittu laskelma maanomistajille maksettavista korvauksista ovat hakemussuunnitelman liitteessä 11.

15.7.2 Virkistyskäyttö

Tekopohjavesilaitoksen vaikutukset harju- ja vesialueiden virkistyskäytölle ovat niin vähäisiä ja tilapäisiä, ettei korvauksiin ole aihetta.

15.7.3 Vedenottajat

Mikäli talousvesikäytössä olevien kaivojen antoisuus tai vedenlaatu muuttuu tekopohjavesihankkeesta johtuen niin, että kaivoa ei voida käyttää talousvesitarkoitukseen, muutosten aiheuttamat vahingot korvataan.

15.8 Haittojen ja vahinkojen estäminen tai vähentäminen

Hankkeessa on vähennetty ympäristöön kohdistuvia mahdollisia vaikutuksia seuraavasti:

Suunnittelun aikana

- Aikaisempaan hakemukseen verrattuna Keiniänrannan Natura-alueetta lähimpänä olevista tuotantoalueista on luovuttu. Hanketta on rajattu KHO:n päätöksessä esitetyllä tavalla.
- Vesimäärää on pienennetty 20 000 m³/d:sta 12 000 m³/d:een. Tuotantomäärää on rajattu hankkeen ympäristöön kohdistuvien vaikutusten vähentämiseksi.
- Pohjavesi ja tekopohjavesi siirretään putkilinjaa pitkin Taustialantien kynnyksen yli jälleenimeytysalueille.
- Pohjaveden virtausmallia on tarkennettu uusien tutkimustulosten perusteella. Mallin toimivuus on parantunut huomattavasti etenkin mallin reuna-alueilla.
- Hankkeen Natura-arviointi on tehty uudelleen.

Rakentamisen aikana:

- Mikäli putkilinjojen asennustöiden yhteydessä väliaikaisesti katkaistaan kulkuyhteys, se merkitään ja katkaisusta tiedotetaan.
- Rakentamisen yhteydessä syntyvien ylijäämämaiden laatu tarkastetaan tarvittaessa.
- Kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kohteet huomioidaan rakentamisen aikana. Vaikutukset kohteisiin minimoidaan maastomerkinnöillä ja ohjeistuksella.
- Merkitään työmaa-alue selvästi.
- Kaadetaan puustoa mahdollisimman vähän.
- Kaivujäljet maisemoidaan hyvin.
- Rakennustoimet tehdään lintujen pesimäajan ulkopuolella.

Käytön aikana:

- Imeytysalueella IA4.1 imeytys toteutetaan ensisijaisesti kaivoimeytyksellä ja jälleenimeytysalueilla JIA4.2 ja JIA4.3 imeytys toteutetaan vain kaivoimeytyksellä.
- Sadetuksen ja lepovaiheen vuorottelu sadetusimeytysalueella: yksi vuosi sadetusta, vähintään yksi vuosi levossa.
- Sadetusimeytysputket sijoitetaan ja sadetusvoimakkuutta säädetään siten, ettei sadetuksesta aiheudu vesien valumista rinteitä pitkin ja siten eroosion vaaraa, eikä lammikoitumista.
- Tehdään jatkuvaa seuranta ympäristön ja veden määrän ja laadun muutoksista sekä tiedotetaan näistä tietyin väliajoin. Varaudutaan tarvittaviin toimenpiteisiin.
- Keiniänrannan vesitaseen ylläpito tekopohjavesilaitoksen ajotavalla ja tarvittaessa yliimeytyksellä
- Huoltoyhteyksiverkosto suunnitellaan ja rakennetaan siten, että käytetään mahdollisimman paljon nykyisiä ajouria ja polkuja

15.9 Toiminnan lopettaminen

Tekopohjavesilaitoksen käyttöajaksi on suunniteltu 100 vuotta. Kun laitoksen toiminta päätetään lopettaa, sen vedentuotanto ajetaan alas vuoden aikana. Vesimääriä vähennetään hallitusti päämääränä luonnontilainen vesitase. Lopettamista varten laaditaan erillinen tarkkailuohjelma, johon sisältyy myös jälkiseuranta. Rakennetut laitteet puretaan ja poistetaan. Kaikki rakennetut kohteet on mahdollista ennallistaa. Ennallistamisesta laaditaan ennen toiminnan päättymistä suunnitelma. Päämääränä on maisemoida rakentamiskohdat luonnontilaisiksi.

15.10 Tarkkailusuunnitelma

Tämä on alustava suunnitelma, jossa esitetään Tavase Oy:n tekopohjavesilaitoksen rakentamisen, koekäyttövaiheen sekä tekopohjaveden tuotantovaiheen aikaiset tarkkailuperiaatteet. Tekopohjavesilaitoksen yksityiskohtaiset tarkkailuohjelmat laaditaan myöhemmin ja hyväksytetään valvontaviranomaisella.

Seuraavissa kappaleissa on esitetty tarkkailun pääperiaatteet.

15.10.1 Tarkkailuvaiheet

Kaikissa tarkkailuvaiheissa tarkkaillaan samoja asioita samojen periaatteiden mukaisesti, ellei toisin ole mainittu. Tarkkailutiheys, -pisteet ja analyysit ovat eri vaiheissa erilaiset.

Tarkkailuvaiheet ovat:

- Perustarkkailu aloitetaan ennen rakentamisen aloittamista, jolloin selvitetään sen hetkisiä luonnontilan olosuhteita. Alueella on tehty esimerkiksi pohjavesitarkkailua 1990-luvulta lähtien, joten alueen luonnontila, olosuhteet ja vaihteluvälit tunnetaan hyvin. Perustarkkailu jatkuu rakentamisen ajan ja sillä varmistetaan, ettei rakentamisesta ja sitä valmistelevista toimenpiteistä synny haitallisia ympäristövaikutuksia. Perustarkkailua tehdään myös eri vaiheiden välisinä aikoina sekä laitoksen toiminnan lopettamisen yhteydessä jälkiseurantana.
- Pohjaveden kierrätyskokeen tarkkailu. Kierrätettävää vesimäärää seurataan automaattisin mittauksin. Imeytysalueella ja jälleenimeytysalueella tapahtuvaa pohjavedenpinnan nousua seurataan imeytyskaivoista ja pohjavesiputkista. Kaivoalueilla tapahtuvaa alenemaa seurataan vedenottoaivoista ja pohjavesiputkista. Pohjavesiseurantaa tehdään automaattimittarein sekä manuaalimittauksin. Lisäksi tarkkaillaan pohjavesiputkien ohella yksityisiä talousvesikaivoja ja lähteiden virtaamia. Kierrätyskokeen tarkkailuun kuuluu ennakkoseuranta, kokeen aikainen tarkkailu ja jälkiseuranta (palautuminen). Kierrätyskokeen tavoitteena on varmistaa imeytysolosuhteet ja teknis-taloudellisesti optimoida tarvittavien imeytys- ja vedenottoaivojen lukumäärää.
- Koekäyttövaiheen tarkkailulla seurataan koetoiminnan aiheuttamia muutoksia tarkkailtavissa parametreissa. Tarkkailutulosten perusteella ohjataan koekäyttövaiheen kulkua sekä suunnitellaan tekopohjavesilaitoksen toimintaa. Myös tuotantovaiheen tarkkailusuunnitelma tarkentuu koekäyttövaiheen tarkkailutulosten perusteella.
- Tuotantovaiheen tarkkailulla pyritään minimoimaan tekopohjavesilaitoksen aiheuttamat muutokset luonnonympäristössä sekä takaamaan tekopohjaveden hyvä laatu. Tarkkailutulosten perusteella voidaan myös optimoida tekopohjavesilaitoksen ajotapaa.

15.10.2 Tarkkailtavat asiat

Pohjaveden pinnankorkeuden mittaus

Pohjaveden pinnankorkeuden mittauksia tehdään, jotta havaitaan pinnankorkeuden muutokset alueella. Tarkkailutulosten perusteella toimintaa voidaan optimoida sekä ohjata niin, ettei pohjaveden pinnan korkeuden muutoksista aiheudu haittaa ympäristölle tai muille alueen toimijoille.

Pohjaveden pintoja tarkkaillaan pohjaveden havaintoputkista, alueen talousvesikaivoista ja lähteistä. Pohjaveden tarkkailu on aloitettu 1990-luvulla ja tarkkailua jatketaan tekopohjavesilaitoksen jatkosuunnittelun, rakentamisen, koetoiminnan ja toiminnan aikana.

Tarkkailupisteinä on pohja- ja orsiveden havaintoputkia sekä yksityiskaivoja (suunnitelmapiiirustus 101010841.010). Alueelle on asennettu 70 havaintoputkea ja niitä on tarkoitus asentaa lisää 45 kappaletta. Kartoitettuja yksityiskaivoja alueella on 70 kappaletta. Kinnalan vedenottamon pohjaveden pinnan korkeutta seurataan vedenottamon vieressä sijaitsevasta havaintoputkesta.

Automaattisia pohjaveden pinnan korkeusmittareita asennetaan pohjaveden pinnan tarkkailun kannalta tärkeimpiin ja tiheimmin mitattaviin, yksityiskohtaisemman tarkkailuohjelman teon yhteydessä valittaviin havaintoputkiin ja kaivoihin. Muista ohjelman mukaisista havaintopisteistä pohjaveden pintaa mitataan käsimittauksin.

Tarkkailuun valittavista havaintopisteistä mitataan pohjaveden pinnan korkeutta noin kerran vuorokaudessa – kerran kahdessa kuukaudessa. Tarkkailutiheys riippuu tarkkailuvaiheesta, havaintopisteen sijainnista ja edustavuudesta sekä havaintopisteiden tiheydestä alueella. Pohjaveden kierrätyskokeen aikana, koekäyttövaiheessa ja tuotantovaiheen alussa pohjaveden pinnan mittauksia tehdään tiheimmin kuin perustarkkailun aikana.

Tarkkailukäynneistä ilmoitetaan ennen tarkkailun alkamista kullekin kaivonomistajalle ja käynnit suoritetaan siten, että tarkkailusta aiheutuu mahdollisimman vähän haittaa ja häiriötä kaivojen tai kiinteistöjen omistajille.

Pohjaveden ja tekopohjaveden laatu

Pohja- ja tekopohjaveden laatua tarkkaillaan tekopohjavesilaitoksen tuottaman veden laadun varmistamiseksi. Koekäyttövaiheessa, imeytettäessä Roineen vettä, sekä varsinaisessa tuotantovaiheessa, veden puhdistumisprosessia varmistetaan eri virtausvaiheista otettavin näyttein. Vesinäytteitä otetaan tuotantoalueen kaikista osista virtaussuuntien mukaisesti, niin että raakaveden muuttuminen pohjaveden kaltaiseksi voidaan varmistaa sekä mahdolliset haitta-aineet voidaan tunnistaa ennakoivasti ennen niiden joutumista tuotantokaivoihin.

Pohjaveden ja tekopohjaveden laatua tarkkaillaan kaikkien vaiheiden aikana havaintoputkista, yksityiskaivoista sekä tuotantokaivoista otettavin vesinäyttein. Talousvesikäytössä olevien yksityiskaivojen laatua seurataan tarkemmin, kuin muiden yksityiskaivojen.

Näytteet ottaa sertifioitu näytteenottaja ja vesianalyysit tehdään akkreditoidussa laboratoriossa.

Tarkkailuun valittavista havaintopisteistä otetaan vesinäytteitä noin kaksi kertaa viikossa – kerran vuodessa. Tarkkailutiheys riippuu tarkkailuvaiheesta, havaintopisteen sijainnista ja edustavuudesta sekä havaintopisteiden tiheydestä alueella. Pohjaveden kierrätyskokeen aikana, koekäyttövaiheessa ja tuotantovaiheen alussa pohjaveden laatua tarkkaillaan tiheimmin, kuin perustarkkailun aikana.

Imeytettävän ja tuotantokaivoista otettavan veden määrä

Imeytysalueille ja jälleenimeytysalueille johdettava vesimäärä mitataan kullekin imeytyskaivolle tai sadetusimeytysalueelle menevässä putkessa olevalla määrämittarilla. Tuotantokaivoista otettavat vesimäärät mitataan kaivokohtaisesti määrämittarilla. Imeytysmäärät esitetään imeytysaluekohtaisesti ja otettavat vesimäärät kaivoaluekohtaisesti. Lisäksi määrät esitetään tuotantoaluekohtaisesti.

Imeytettävän ja tuotantokaivoista otettavan veden laatu

Koekäyttövaiheessa, Roineen vettä käytettäessä, tarkkaillaan sekä imeytettävän (raakavesi) että otettavan (tekopohjavesi) veden laatua. Analysoitavat parametrit määritetään yksityiskohtaisemmassa tarkkailusuunnitelmassa.

Imeytettävän ja tuotantokaivoista otettavan veden laatua tarkkaillaan, jotta osakkaille johdettavan veden laatu pysyy vaatimusten mukaisena.

Veden laatua analysoidaan useita kertoja viikossa – kerran kuukaudessa. Osakkaille johdettavan veden laatua tarkkaillaan tiheämmin kuin tuotantokaivojen veden laatua.

Tarkkailu Keiniänrannan Natura-alueella

Keiniänrannan luontotyyppien kasvillisuuteen, eläimistöön, toimintaan ja rakenteeseen vaikuttavat erityisesti pohjaveden kemialliset ominaisuudet, pohjaveden lämpötila, pohjaveden pinnan muutokset, veden virtaaminen lähteissä ja avo-ojissa, vedenkorkeus avovesipinnoilla sekä kaikkien näiden vuorovaikutus.

Seurannan avulla voidaan parantaa laitoksen ohjausta ja varmistaa, että haitallisia vaikutuksia ei muodostu Keiniänrannan virtaamiin, eläimistöön ja kasvillisuuteen. Seuranta aloitetaan rakennusvaiheessa ja se jatkuu koko laitoksen toiminnan ajan.

Lähteiden virtaamat

Keiniänrannan lähteikköpurkaumien virtaamien seurantaan jatketaan. Laitoksen toiminnan alkuvaiheessa Keiniänrannan virtaamia mitataan kerran viikossa 17 mittauspisteestä. Myöhemmin kun toiminta on vakiintunut, seuranta tehdään kesä kautena kaksi kertaa kuukaudessa ja talvella kerran kuukaudessa.

Avovesipintojen mittaukset suoritetaan nykyisiltä tutkimuslinjoilta loppukevällä ja -kesällä. Seurattujen linjojen 2 ja 3 väliin lisätään yksi avovesimittauslinja.

Sademäärä ja Mallasveden pinnankorkeus

Kuukausittaiset sademäärät hankitaan lähimmältä toiminnassa olevalta Ilmatieteenlaitoksen sadeasemalta. Sademäärien avulla voidaan arvioida luonnonolojen vaikutusta virtaamiin. Lisäksi hankitaan Mallasveden pinnankorkeudet käyttöön.

Pohjavesiolosuhteet

Keiniänrannan alueen pohjavesiputkiin asennetaan pohjavedenpinnantason automaattinen seurantajärjestelmä. Pohjaveden pinnan vaihteluiden tarkkailu voidaan näin tehdä jatkuvatoimisesti ja reaaliaikaisesti siirtopumppaamolle sijoitettavasta valvomosta. Automatisoitu seuranta takaa sen, että veden pumppausta voidaan tarpeen mukaan säätää pohjavedenpinnantasojen muutosten rajoittamiseksi. Pinnan tason seuranta täydennetään pohjavesiputkista ja kaivoista käsimitoituksin.

Vedenlaatu

Vedenlaadun seurannalla varmistetaan, ettei koetoiminnan tai laitoksen tuotantovaiheen aikana tapahdu lähteiden, avovesipintojen ja laskuojien vedenlaadussa luonnontilasta poikkeavia muutoksia. Veden laatua seurataan lähteiden, avovesipintojen sekä laskuojien näytepisteistä Q7, Q12 ja QKO. Lisäksi näytepisteitä lisätään kuusi kappaletta alueen keskiosaan pisteiden Q7 ja QKO väliin.

Veden laatua seurataan keväällä (2 kertaa), kesällä (2 kertaa) ja syksyllä (2 kertaa). Vesinäytteistä analysoidaan happamuus, sähkönjohtavuus, sameus, happipitoisuus, alkaliniteetti, nitraattityyppi, kokonaisfosfori, fosfaattifosfori, kalsium, magnesium, kalium, natrium, rauta, mangaani ja sulfaatti. Lisäksi mitataan veden lämpötila. Näytteet ottaa sertifioitu näytteenottaja ja vesianalyysit tehdään akkreditoidussa laboratoriossa.

Avovesipinnat

Pysyvä muutos avovesipintojen veden tasossa muuttaa varsin nopeasti alueen kasvillisuutta. Seurannalla voidaan ohjata veden pumppausta koetoiminnan ja laitoksen tuotantovaiheen aikana tarpeen mukaan, jotta Keiniänrannan ympäristössä ei tapahdu avovesipinnoilla luonnontilasta poikkeavia muutoksia.

Avovesipintojen tasoa on tarkkailtu useita vuosia ja tätä tarkkailua jatketaan. Linjojen 2 ja 3 väliin lisätään yksi avovesimittauslinja. Mittaukset tehdään loppukevällä ja kesällä.

Kasvillisuus

Keiniänrannan kasvillisuustarkkailua jatketaan samantyyppisesti, kuin sitä on tehty vuosina 2006–2011. Tässä seurannassa oli seuranta-aloja seitsemän. Seuranta-alojen määrää lisätään kolmella. Uudet seuranta-alat sijoitetaan seuranta-alojen nro 3 ja nro 5 väliin. Seurantaalan koko on 20 metriä x 20 metriä. Jokaisella seurantakoealalla on 5 kasvillisuuskoealaa. Kasvillisuuskoealoja on kaikkiaan 50 kappaletta. Kasvillisuuskoealoilta määritetään pohja-, kenttä- ja pensaskerroksen lajit ja arvioidaan lajien sekä kasvipeitteettömän maan ja karikkeen peitteisyys. Näytealat valokuvataan.

Seurantakoealoilta tehdään myös kosteustasojen mittaus. Kasvillisuuspintojen kosteustasojen mittaukset suoritetaan seurantakoealan nurkkamerkkiputkien välille pingotetun mittanauhan avulla. Kunkin seurantakoealan sivun puu-, mätäs-, väli-, vesi- ja märkäpintojen sijainnit mitataan 5 cm tarkkuudella.

Kosteus- ja kasvillisuustarkkailua tehdään joka kasvukausi koekäyttö- ja tuotantovaiheen aikana. Seurantakoealalta arvioidaan puuston pohjapinta-ala ja latvuspeittävyys sekä määritetään pensas- ja puulajit, mitataan puuston keskipituus ja runkoluku viiden vuoden välein koe- ja tuotantovaiheen aikana.

Sadetusalueiden kasvillisuustarkkailu

Kasvillisuustarkkailua tehdään sadetusimeytysalueella. Alueelta on olemassa aikaisempaa kasvillisuustietoa.

Kasvillisuuskuvioiden rajat ja nykyluonne tarkistetaan ja jokaiselta kuviolta arvioidaan yleisempien putkilokasvien ja ns. harjukasvien runsaus asteikolla 1-5. Kuviolta otetaan valokuva aina samasta pisteestä samaan suuntaan. Kuvauspaikka merkitään maastoon.

Kasvillisuustarkkailua tehdään koekäyttövaiheessa kasvukausittain. Tuotantovaiheessa tarkkailua tehdään ensimmäisten viiden vuoden aikana jokaisena kasvukautena. Myöhemmin tarkkailua tehdään 5 vuoden välein.

Painumat

Painumatarkkailulla varmistetaan, ettei vedenhankinnan seurauksena tapahdu maaperän haitallista kokonpuristuvuutta, joka aiheuttaa rakennusten tai rakenteiden painumia. Painumaherkillä alueilla valitaan rakennukset ja rakenteet, joista on tarpeen tehdä painumatarkkailua.

Painumatarkkailua tehdään koetoiminnan ja tuotantovaiheen aikana puolivuositain. Kun tuotantovaihetta on kestänyt kaksi vuotta, painumatarkkailua tehdään vuosittain. Vähintään yksi tarkkailukierros tehdään ennen tekopohjavesilaitoksen rakentamisen aloittamista.

Muu tarkkailu

Tekopohjavesilaitoksen muihin tarkkailtaviiin asioihin kuuluvat mm. energiankulutus, käyttöpäiväkirjojen ylläpito ja mahdollisten poikkeamatilanteiden kirjaaminen.

15.10.3 Tiedotus ja raportointi

Valmisteluluvan mukaisten töiden sekä koekäyttövaiheen alkamisesta tiedotetaan viranomaisille sekä alueen asukkaille kirjallisesti, paikallislehdessä ja/tai tiedotustilaisuuksissa. Tarkkailussa mukana olevien yksityisten kaivojen ja painumatarkkailussa mukana olevien kiinteistöjen omistajille toimitetaan mittaustietoja kaikissa tarkkailuvaiheissa. Yksityiskaivojen tuloksista ilmoitetaan välittömästi kaivon omistajalle ja terveysviranomaiselle, mikäli tulokset ylittävät sosiaali- ja terveysministeriön asettamat talousveden laatuvaatimukset. Painumatarkkailussa havaitusta rakennuksen painumasta ilmoitetaan välittömästi kiinteistön omistajalle.

Raportointia tehdään viranomaisille sekä yleisölle eri tarkkailuvaiheissa eri tiheydellä. Kierrätyskokeen, koekäyttövaiheen ja tuotantovaiheen aikana tehdään väli- ja loppuraportteja sekä kuukausittaisia raportointia. Vuosiraportissa kootaan edellisen vuoden tarkkailutulokset ja tehdään johtopäätökset niistä. Perustarkkailun aikana raportointia tehdään harvemmin kuin muiden tarkkailuvaiheiden aikana.

Tiedottamisen, tarkkailutulosten toimittamisen ja raportoinnin tarkempi aikataulu ja sisältö määritellään yksityiskohtaisemmassa tarkkailusuunnitelmassa.

15.10.4 Yksityiskohtaisemman tarkkailuohjelman laatiminen

Yksityiskohtaisempi rakentamisen aikainen tarkkailusuunnitelma laaditaan ennen rakentamisen aloittamista, kierrätyskokeen tarkkailusuunnitelma laaditaan ennen kierrätyskokeen aloittamista, koekäyttövaiheen tarkkailusuunnitelma laaditaan ennen koekäyttövaiheen aloittamista ja alustava yksityiskohtaisempi tuotantotilanteen tarkkailusuunnitelma laaditaan koekäyttövaiheen aikana koetoiminnan tulosten perusteella.

15.11 Varautuminen häiriötilanteisiin

15.11.1 Varautuminen järjestelmän häiriöihin

Järjestelmän häiriötilanteiden varalle laaditaan riskienhallintasuunnitelma. Riskienhallintasuunnitelma laaditaan tekopohjavesilaitoksen toteutussuunnittelun aikana. Suunnitelmassa käsitellään vesihuoltojärjestelmään kohdistuvia uhkatekijöitä sekä niiden ennakointi- ja torjuntakeinoja. Riskien tunnistaminen kattaa rakennusvaiheen, tuotantovaiheen ja mahdollisten poikkeusolosuhteiden aikaisen varautumisen.

15.11.2 Varautuminen ympäristöriskeihin

Hankkeesta aiheutuvat ympäristöriskit kohdistuvat pääasiassa pohjavesialueelle. Ympäristöriskien tunnistaminen ja ennakointi käydään läpi laadittavassa koko järjestelmää koskevassa riskienhallintasuunnitelmassa.

16. HANKKEEN OIKEUDELLISET EDELLYTYKSET

Suunniteltu raakaveden otto, tekopohjaveden muodostaminen sekä tekopohjaveden ja pohjaveden otto edellyttävät vesilain mukaista lupaa.

Tekopohjavesihanke on seutukunnallinen ja yleisen edun vaatima. Hankkeen avulla saavutettavat edut ja hyödyt ovat merkittäviä ja koskettavat väkiluvultaan suurta ja elinkeinotoiminnaltaan merkittävää aluetta. Hankkeen suoran ja välillisen vaikutusalueen seutukunnan väkiluvun on ennustettu olevan vuonna 2040 n. 446 000 asukasta.

Tekopohjavesilaitoksen avulla voidaan varmistaa seutukunnan vesihuollon talousveden riittävyys, lisätä merkittävästi kriisi- ja poikkeustilanteiden vedenjakelun toimintavarmuutta ja lisätä seutukunnan kilpailukykyä ja joustavuutta elinkeinotoiminnan näkökulmasta katsoen.

Suunnitelluista toimenpiteistä ei hakijan käsityksen mukaan aiheudu asutus- tai elinkeino-oloja huonontavaa veden saannin estymistä tai vaikeutumista laajalla alueella.

Tekopohjavesihankkeesta aiheutuvat haitat ja edun menetykset ovat vähäisiä ja väkiluvultaan vain pientä ihmisryhmää koskettavia. Hakemussuunnitelman liitteessä 11 on esitys aiheutuvien haittojen ja edun menetyksen korvaamisesta haitan ja edun menetyksen kärsijöille.

Tekopohjavesihankkeesta saatavat edut ja hyödyt ovat kaikilta osin merkittävästi siitä koituvaa haittaa ja muuta edunmenetystä suurempia.

17. EHDOTUS LUPAMÄÄRÄYKSI KSI

Seuraavassa on esitetty hakijan ehdotus myönnettäviksi oikeuksiksi ja hanketta koskeviksi lupaehdoiksi:

- Lupa on voimassa toistaiseksi. Luvan saajan on viimeistään 5 vuoden kuluttua vedenoton aloittamisesta jätettävä aluehallintovirastolle hakemus lupamääräysten tarkistamiseksi. Mikäli hakemusta ei tehdä määräajassa, aluehallintovirasto voi määrätä luvan raukeamaan. Hakemukseen on liitettävä tiedot suoritetusta tarkkailusta sekä muut vesitalousasetuksen 1–3 §:ssä tarkoitetut selvitykset tarvittavassa laajuudessa.
- Koekäyttövaiheen toimenpiteitä tuotantoalueella TUA3 koskeva yksityiskohtainen imeytys- ja vedenottosuunnitelma on esitettävä Pirkanmaan ELY-keskukselle. Suunnitelmassa on esitettävä vähintään 2 vuoden mittainen aloitus- ja koekäyttövaihe, josta tarkkailutulosten ja -seurannan perusteella voidaan siirtyä tuotantovaiheeseen. Mikäli koekäyttövaiheen aikana ilmenee tarvetta muuttaa suunnitelmaa täysmittakaavaiseen toimintaan siirtymisen osalta, on luvan saajan tehtävä aluehallintovirastolle hakemus lupamääräysten muuttamiseksi.
- Pohjaveden virtausmalli tulee päivittää koekäyttövaiheen jälkeen.
- Ennen kaivojen ja putkilinjojen rakentamista hakijan tulee hyväksyttää niiden rakentamissuunnitelmat Pirkanmaan ELY-keskuksella. Rakentamissuunnitelmassa hakijan on esitettävä yksityiskohtainen suunnitelma lopullisista kaivojen määristä ja paikoista sekä niitä yhdistävien siirtoputkien ja huoltopolkujen sijainnista.
- Hakijalla on oikeus rakentaa Kangasalan rajalta lähtien siirtopumppaamolta lähtevät johtolinjat rakenteineen suunnitelman mukaisesti sekä ylläpitää ja käyttää johtolinjoja ja niiden rakenteita.
- Hakijalla on oikeus rakentaa hankealueelle tekopohjavesilaitoksen imeytysalue, jälleenimeytysalueet, kaivoalueet, tarvittavat johto- ja sähkölinjat, käyttöön ja

kunnossapitoon tarvittavat huolto- ja liikennereitit, velvoite- ja käyttötarkkailun edellyttämät rakenteet ja muut tekopohjalaitoksen rakentamisen, käytön ja kunnossapidon edellyttämät alueet ja rakenteet suunnitelman mukaisesti sekä ylläpitää ja käyttää kyseisiä alueita, linjoja, reittejä ja rakenteita.

- Hakijalla on lupa imeyttää Roineen vettä imeytysalueella IA4.1 tekopohjavedeksi enintään 14 000 m³/d vuosikeskiarvona laskettuna (vesimäärä sisältää yli-imeytysvarauksen 2 000 m³/d).
- Hakijalla on lupa ottaa tekopohjavettä ja pohjavettä enintään 12 000 m³/d vuosikeskiarvona laskettuna.
- Hakijalla on käyttöoikeus niihin hakemuksessa osoitettuihin alueisiin, joiden käyttö- tai omistusoikeudesta ei ole sovittu. Pysyvä käyttöoikeus myönnetään suunnitelmassa esitettyihin imeytysalueeseen, jälleenimeytysalueisiin, kaivoalueisiin, johtolinjojen ja teiden ja muiden tarvittavien rakenteiden edellyttämiin alueisiin. Lisäksi hakijalla on tilapäinen käyttöoikeus tekopohjavesilaitoksen rakentamisessa, tutkimuksissa, huolto- ja korjaustyössä sekä kaivantomassojen sijoittamisessa tarvittaviin, suunnitelmassa esitettyihin työalueisiin. Luvan saaja korvaa pysyvien ja tilapäisten käyttöoikeusalueiden käytöstä aiheutuvat haitat hakemussuunnitelman liitteessä 11 olevien korvauslaskelmien mukaisesti.
- Hakijalla on oikeus asentaa, huoltaa ja ylläpitää tekopohjavesilaitoksen velvoite- ja käyttötarkkailun, luonnon ja ympäristön ja pohjavesitarkkailun kannalta tarpeellisia rakenteita ja laitteita ja suorittaa niistä mittauksia ja ottaa näytteitä sekä asentaa niihin tai niiden viereen maan päälle tarvittavia mittalaitteita.
- Hakijalla on oikeus liikkua laitoksen toimintaa ja tarkkailua tehdessään moottoriajoneuvolla laitoksen toiminta-alueen kiinteistöjen alueella pääasiassa käyttäen maastossa olevia ajouria ja huolto- ja liikennereittejä. Moottoriajoneuvoa on käytettävä siten, että vältetään vahingon ja haitan aiheuttamista asianomaiselle kiinteistölle ja luonnolle.
- Hakijalla on velvollisuus tarkkailla laitoksen kaivoista otettavan veden laatua, imeytettävän veden laatua ja määrää sekä imeytyksen vaikutuksia Keiniänrannan Natura 2000 -alueen luontoarvoihin Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen hyväksymällä tavalla.
- Tekopohjavesilaitosta tulee ajaa siten, että koko Keiniänrannan alueen virtaamat pysyvät luontaisen kaltaisina niin alueellisesti kuin määrällisesti. Virtaamien tulee pysyä luontaisella vaihteluvälillä 700 – 2 300 m³/d silloin, kun virtaamat ovat mitattavissa. Luvan saajan on seurattava virtaamia pysyvästi. Lisäksi luvan saajan on seurattava Keiniänrannan veden laatua, lämpötilaa, avovesipintojen tasoja sekä kasvillisuutta.
- Rakennustyöt viimeistelytoineen on tehtävä 10 vuoden kuluessa lupapäätöksen lainvoimaiseksi tulemisesta.

PIIRUSTUSLUETTELO

Suunnitelmapiirustukset (yleissuunnitelman piirustukset)

101010841.010	Tekopohjavesilaitoksen hydrogeologiset olosuhteet, Yleiskartta
101010841.033	TUA3, Yleiskartta, Pälkäne
101010841.036	TUA3, Asemapiirustus
101010841.044	Imeytysharavan tyyppikuva
101010841.060	PI-Kaavio
101010841.061	Sähköistyksen ja automaation yleiskaavio

LIITELUETTELO

- Liite 1 Tavase Oy:n kaupparekisteriote
- Liite 2 Yleissuunnitelma (piirustukset suoraan hakemussuunnitelman liitteinä)
- Liite 3 Pohjavesimallinnusraportit
- Jaakko Pöyry Infra Maa ja Vesi Oy. Vehoniemen Isokankaan yleispiirteiset pohjaveden virtausmallit. 22.9.2003. 67025149WR.
 - Suomen ympäristökeskus. Vehoniemen – Isokankaan – Syrjänharjun tekopohjavesimallinnus. Virtausmallien päivitys, tutkimusalueet 1, 2 & 3. 12.12.2003.
 - Pälkäneen Syrjänharjun monikerroksinen pohjaveden virtausmalli –Mallinnusraporttia täydentävät tiedot ja simulaatiot Vehoniemen-Isokankaan harjualueen Natura-arvioinnin täydennystä varten – Raportti 9.4.2013 (raportin liitteenä Artimo, A., Saraperä, S. Puurunen, O. Pälkäneen Syrjänharjun monikerroksinen pohjaveden virtausmalli – Raportti. 18.3.2011)
 - Gain Oy. Tuotantoalue TUA3, Pälkäne. Pohjaveden virtausmallin päivittäminen ja tekopohjavesilaitoksen toiminnan vaikutusten arviointi. Raportti 15.3.2019, Lassi Warsta.
- Liite 4 Hakemuksen liitteenä olevat tutkimusraportit
- Imeytys- ja merkkiainekoe Pälkäneellä, loppuraportti 2011
 - Yhteenveto Tavase Oy:n tutkimusalue 3 Pälkäne maatutkaluotausten rakennetulkinnosta, 2011
 - Tavase Oy:n Pälkäneen tekopohjavesialueen TUA3 tarkennettu rakenneselvitys. Mäkinen J. 2019.
 - Keiniänrannan Natura-alueen kasvillisuusseuranta, Kasvillisuusseurannan tulokset vuosilta 2006–2010
 - Keiniänrannan Natura-alueen kasvillisuus seuranta, Kasvillisuusseurannan tulokset 2011
 - Tavase Painumaseurannan loppuraportti laaja SALASSAPIDETTÄVÄ
- Liite 5 Olemassa olevat luvat
- Pälkäneen kunta, Kinnalan vedenottamo
- Liite 6 Alueella olevat talousvesikaivot SALASSAPIDETTÄVÄ
- kaivokartoitusraportti Pälkäne
 - yhteenvetotaulukko alueen talousvesikaivoista ja niiden omistajatiedot
- Liite 7 Tuotantoalue TUA3, kaivo- ja imeytysalueiden ympäristökuvaukset
- Liite 8 Natura-arviointi
- Liite 9 Maakuntamuseon lausunto
- Tavase Oy:n tekopohjavesilaitoksen rakentamisen lupahakemus, 24.7.2013 (DIAR:279/2013)
- Liite 10 Alueen kaavoitustilanne
- Liite 11 Omistajaselvitykset

- Omistajaselvitykset ja ehdotus korvauksiksi
- Käyttöoikeusaluekartat:
 - o Johto- ja tielinjojen tilavarauspoikkileikkaukset
 - o Asemapiirustus
- Tekopohjavesilaitoksen käyttöoikeusalueet, korvauserusteet (Maanomistajien Arviointikeskus Oy 2019)
- Kiinteistöt, joille valmisteluluvan perusteella tehtävät toimenpiteet sijoittuvat

Liite 12 Hankkeen YVA-asiakirjat

- ympäristövaikutusten arviointiselostus
- yhteysviranomaisen lausunto ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta

Liite 13 Tiedot Vehoniemen-Isokankaan tekopohjavesilaitoksen tuotantoalueen TUA3 vaikutusalueella olevista luonnonsuojelualueista ja vaikutusarvio niihin