

TAVASE OY

Vehoniemen - Isokankaan tekopohjavesilaitos
Tuotantoalue TUA3, Pälkäne

Yleissuunnitelma

Sisältö

1	YLEISTÄ	3
1.1	Tekopohjavesihanke	3
2	LÄHTÖTIEDOT JA MUUT SELVITYKSET	3
3	ALUEEN YLEISKUVAUS JA NYKYTILA	3
3.1	Suunnittelualueen nykyinen vesihuolto	3
3.1.1	Vedenottamot	3
4	MITOITUSPERUSTEET	4
4.1	Yleistä	4
4.2	Imeytys	4
4.2.1	Vesimäärä	5
4.2.2	Kaivoimeytys	5
4.2.3	Sadetusimeytys	7
4.3	Tekopohjavedenotto	8
5	TEKOPOHJAVESILAITOKSELLA KÄYTETTÄVÄ RAAKAVESI	10
5.1	Yleistä	10
5.2	Veden laatu	10
6	VEDEN JOHTAMINEN PUTKILINJOILLA	11
6.1	Putkilinjat	11
6.2	Runkolinja	12
7	RAAKAVEDEN IMEYTYS	12
7.1	Imeytysmenetelmät	12
7.2	Imeytysalueet	13
8	TEKOPOHJAVEDEN SIIRTO KYNNYKSEN YLI JA JÄLLEENIMEYTYS	13
9	POHJAVESIKAIVOT JA PUMPPAUS SIIRTOPUMPAAMOLLE	14
10	HUOLTOYHTEYDET JA PIHA-ALUEET	14
11	SÄHKÖISTYS, INSTRUMENTOINTI JA AUTOMAATIO	15
12	TILAPÄISET PUTKILINJAT KIERRÄTYSKOETTA VARTEN	16

13 JATKOTOIMENPITEET

16

Liitteet

Liite 1 Suunnitelmapiiirustukset

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

1 YLEISTÄ

1.1 Tekopohjavesihanke

Tämä yleissuunnitelma käsittelee Vehoniemen - Isokankaan tekopohjavesilaitoksen Pälkäneelle sijoittuvan tuotantoalueen TUA3 teknisiä ratkaisuja. Tekopohjavesilaitoksen Kangasalan puolelle sijoittuvien tuotantoalueiden TUA1 ja TUA2 tekniset ratkaisut on esitetty erillisessä suunnitelmassa (*Tavase Oy, Vehoniemen – Isokankaan harjualueen tekopohjavesilaitoksen yleissuunnitelma, Pöyry Finland Oy, 16WWE0815, 24.10.2011, revisio A 7.3.2014*).

Teknisen yleissuunnitelman tarkoituksena on antaa riittävät teknistaloudelliset perusteet lupahakemusta ja toteutussuunnittelua varten.

2 LÄHTÖTIEDOT JA MUUT SELVITYKSET

Tekopohjavesihankkeen toteutettavuuden selvittämiseksi on tehty lukuisia tutkimuksia, selvityksiä ja suunnitelmia sekä lain mukainen YVA-menettely.

Tuotantoalueella on tehty koepumppaus/sadetusimeytyskokeet sekä kaivoimeytyskoe kolmella kaivolla. Tutkimuksissa on todettu maaperäolosuhteiden olevan suotuisia ja alueiden soveltuvan tekopohjaveden muodostamiseen.

3 ALUEEN YLEISKUVAUS JA NYKYTILA

3.1 Suunnittelualueen nykyinen vesihuolto

Laitosalueella on olemassa seuraavat rakenteet:

- Imeytysalue 4.1 (TUA3-IA4.1) Imeytyskaivot IK1, IK2 ja IK3
- Kaivoalue KA3.2. (TUA3-KA3.2) pohjavesikaivo K3 ja sen vieressä betonirakenteinen mittakaivo
- Kaivoalue KA3.3 (TUA3-KA3.3) pohjavesikaivo K4

Suunnittelualueella on lisäksi kiinteistöjen omia pohjavesikaivoja (rengaskaivoja ja porakaivoja).

3.1.1 Vedenottamot

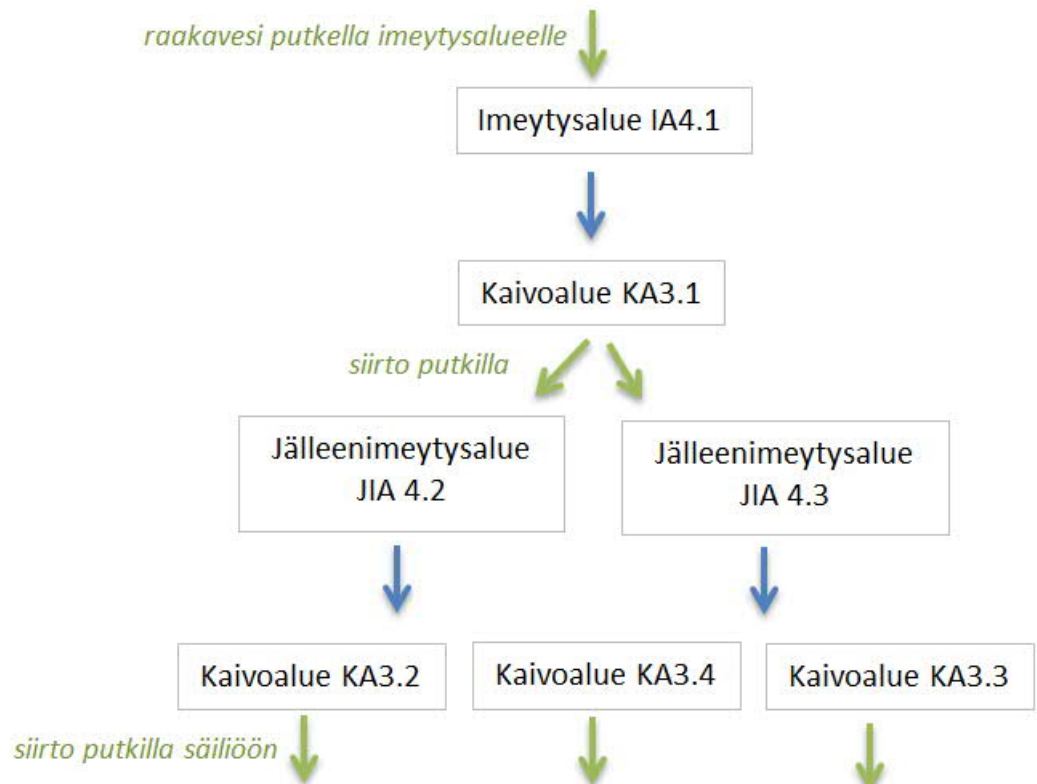
Pälkäneen kunnan Kinnalan vedenottamo sijaitsee tuotantoalueiden TUA2 (Kangasala) ja TUA3 (Pälkäne) välissä (ks. yleiskartta nro 101010841.010). Kunnalla on Länsi-Suomen vesioikeuden myöntämä lupa ottaa pohjavettä Kinnalan vedenottamolta keskimäärin 1 000 m³/d. Vettä otetaan noin 700 m³/d.

4 MITOITUSPERUSTEET

4.1 Yleistä

Tässä luvussa on esitetty pääkomponenttien mitoitusperusteet ja yleissuunnitelmassa käytettyjen rakenteiden, kuten esim. putkien mitoitus ja materiaalit. Järjestelmän toiminta on kuvattu visuaalisesti PI-kaaviossa, joka on tämän selostuksen liitteenä.

Tekopohjavesilaitoksen tuotantoalueen TUA3 toiminta koostuu neljästä vaiheesta, joka on esitetty kuvassa 4.1.



Kuva 4.1 Tuotantoalue 3 (TUA3) koostuu neljästä vaiheesta

4.2 Imeytys

Imeytysalueiden sijainnit on määritelty alueen hydrogeologisten ominaisuuksien perusteella. Tuotantoalueella TUA3 sijaitsee kahdenlaisia imeytysalueita:

- IA4.1, jolle imeytetään raakavettä
- JIA4.2 ja JIA4.3, joille jälleenimeytetään ainoastaan tekopohjavettä ja luontaisesti muodostunutta pohjavettä.

Imeytysalueella IA4.1 käytetään ensisijaisena imeytystapana kaivoimeytystä ja toissijaisena sadetusimeytystä. Jälleenimeytysalueilla JIA4.2 ja JIA4.3 käytetään pelkästään kaivoimeytystä.

4.2.1 Vesimäärä

Tuotantoalueen TUA3 tuotannon mitoituksen vuosikeskiarvo on **12 000 m³/d**. Tämän lisäksi varaudutaan tarvittaessa yli-imeyttämään imeytysalueella IA4.1 2000 m³/d eli yhteensä **14 000 m³/d**.

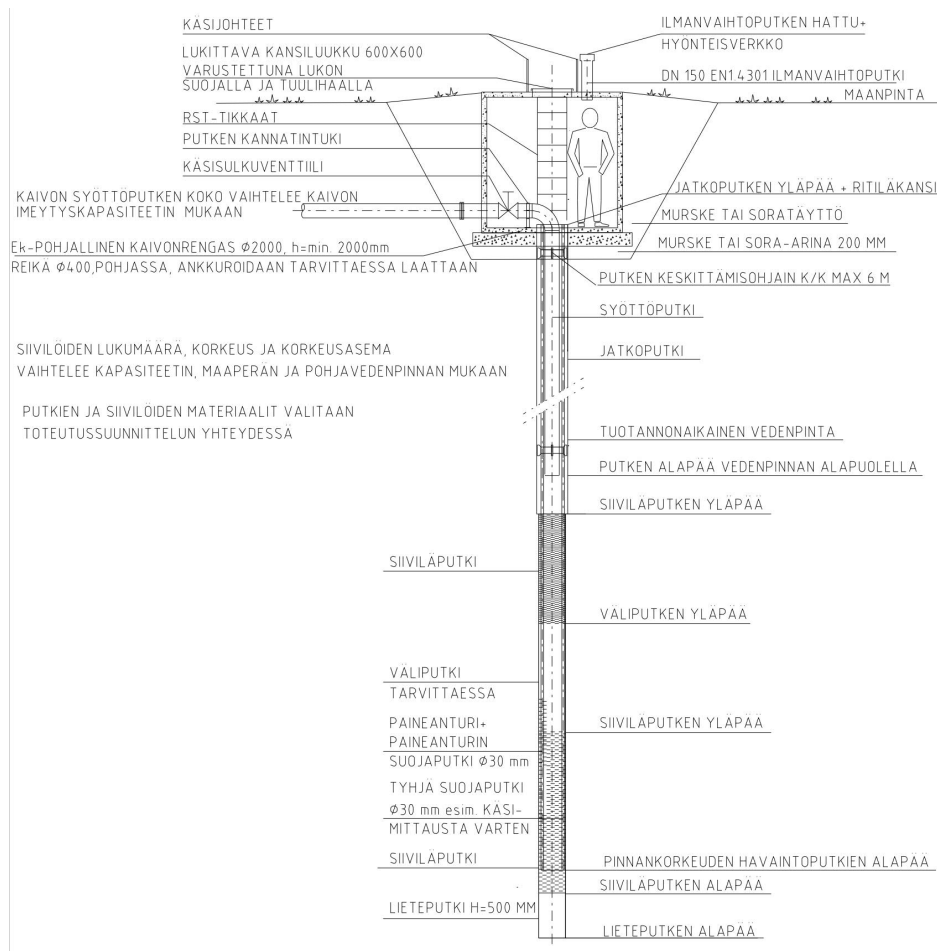
Vedenotto pohjavesikaivoista pyritään pitämään mahdollisimman tasaisena tekopohjaveden tuotannon vuosikeskiarvon tuntumassa. Erilaisia imeytyksen huolto- sekä teknisiä häiriötilanteita varten joudutaan hetkellisesti ja alueellisesti imeyttämään, ja vastaavasti ottamaan, keskiarvoa suurempia määriä vettä vesitaseen säilyttämiseksi vaarantamatta osakaskuntien tasaista vedensaantia.

Varautuminen yli-imeytykseen:

Imeytysjärjestelyjen kapasiteetissa on varauduttu tarvittaessa yli-imeyttämään 2 000 m³/d. Yli-imeytykseen varaudutaan tekopohjavesilaitoksen vaikutusten vähentämiseksi. Tekopohjaveden muodostamisen ominaispiirteenä on mahdollisuus tekopohjavesilaitoksen raakaveden imeytystä säätämällä vaikuttaa pohjaveden pinnankorkeuksiin. Tällöin tarvittaessa voidaan minimoida haitallisia vaikutuksia pohjaveden pinnankorkeuteen imeyttämällä vettä enemmän kuin sitä tekopohjavesikaivoilta otetaan, ts. yli-imeyttämällä.

4.2.2 Kaivoimeytys

Kaivoimeytystä käytetään ensisijaisena imeytystapana. Imeytyskaivon etuina voidaan pitää sen tilansäästöä allas- ja sadetusimeytykseen nähden. Tämä tarkoittaa myös esteettisesti pienempiä muutoksia olemassa olevaan maisemaan. Lisäksi kaivoimeytystekniikalla voidaan imeyttää kohdassa, jossa sadetus- tai allasimeytys ei toimi, sillä sen avulla voidaan ohittaa veden pystysuoraa imeytystä estävä tiivis välikerros.



Kuva 4.2 Imeytyskaivon tyypik kuva

Raakavesi imeytetään kaivoa ympäröivään maaperään siivilän kautta. Imeytyskaivo vastaa rakenteeltaan vedenottoaivoa (kuva 4.2). Vesi jatkaa kulkua 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. Siksi imeytyskaivoa voidaan käyttää kohteessa, jossa sadetusimeytys ei onnistu. Tällainen tilanne on silloin, jos maaperässä on tiivis, veden kulkua alaspäin estävä ja vettä ohjaava välikerros. Imeytyskaivolla voidaan ohittaa ko. kerros asentamalla kaivon siiviläosa tiiviin kerroksen alapuolelle.

Imeytyskaivojen mitoitus tehdään tapauskohtaisesti. Mitoituksen perusteena ovat maanäytteistä saadut tiedot maaperän laadusta. Sen perusteella määritetään mm. suodatinhiekan rakeisuus sekä siivilöiden rakojen leveys. Imeytyskaivojen siiviläosan rakoleveyden mitoitus tapahtuu samalla periaatteella kuin vedenottoaivojen mitoitus. Siiviläosan sijoittaminen sen sijaan poikkeaa tuotantokaivojen vastaavasta. Se määritellään mm. maaperäolosuhteiden ja luontaisen pohjaveden pinnan perusteella. Mikäli käyttötilanteessa vedenpinta imeytyskaivossa on syvällä (yli 20 m), otetaan tämä huomioon kaivon rakenteessa niin, että pudotusvoima ei riko kaivon rakenteita.

Imeytyskaivojen kapasiteetti tarkentuu pohjaveden kierrätyskokeessa. Kokemuksen perusteella imeytyskaivojen kapasiteetit vaihtelevat välillä 1 000–7 000 m³/d. Tuotantoalueen TUA3 imeytysalueelle IA4.1 on jo rakennettu merkkiainekoetta varten imeytyskaivot IK1, IK2 ja IK3.

Kaivoimeytykseen tarvittavien uusien kaivojen määrät tuotanto- ja imeytysalueittain on esitetty taulukossa 4.3. Kun imeytyskaivon laskentaperusteena käytetään varovaista arviota 2000 m³/kaivo/d, saadaan uusien imeytyskaivojen määräksi enintään 17 kpl. Kaivojen määrä määräytyy todellisten kapasiteettien perusteella.

Taulukko 4.3 Tekopohjaveden kaivoimeytykseen tarvittavien uusien kaivojen määrät imeytysalueittain.

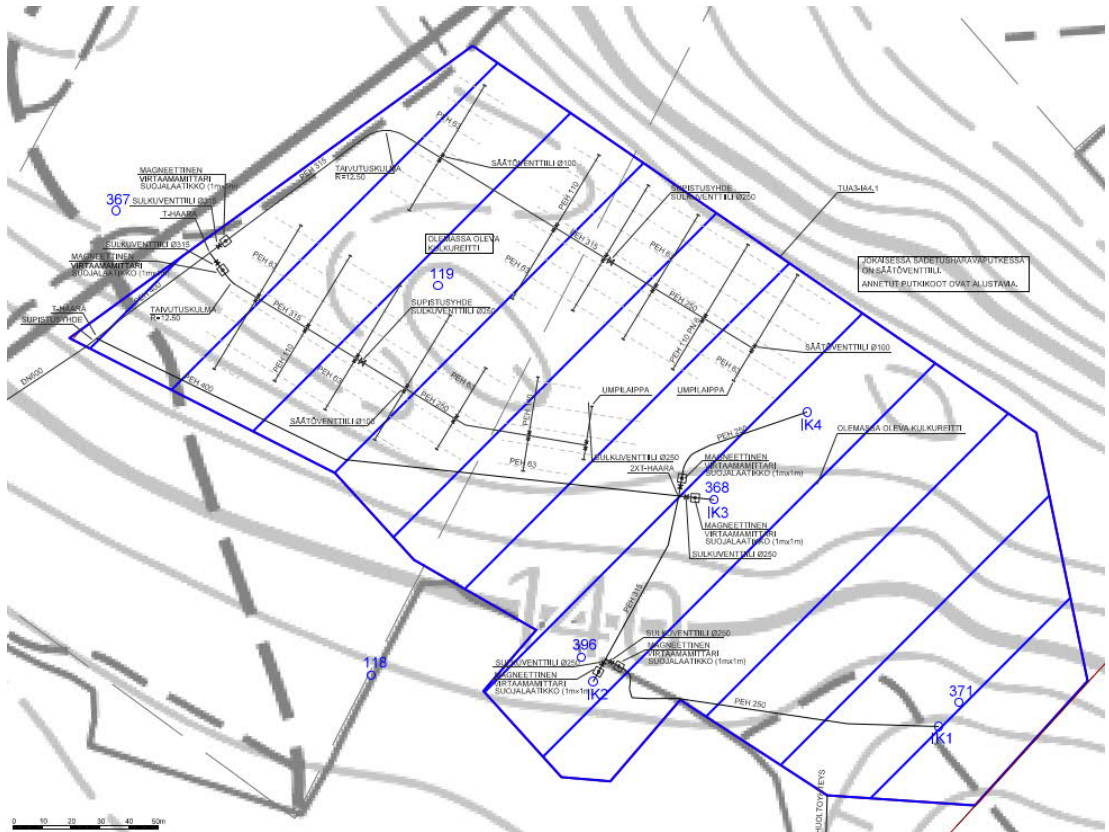
	mitoitussarvo [m ³ /d]	Imeytysalue	uusien kaivojen lukumäärä [kpl]
Tuotantoalue TUA3	12 000	Imeytysalue 4.1 (olemassa jo 3 imeytyskaivoa)	3–5
		Jälleenimeytysalue 4.2	4–6
		Jälleenimeytysalue 4.3	4–6

Imeytettävän veden määrä mitataan virtausmittarilla ja säädetään säätöventtiilillä. Vedenpintaa kaivossa mitataan ja sen perusteella säädetään virtausta.

Imeytyskaivojen käytössä ja kunnossapidossa on tunnettava imeytettävän veden kiintoaineksen määrä ja vuodenaikaisvaihtelut ja ne on otettava myös huomioon imeytyskaivojen suunnittelussa tarkemmin kuin sadetus- ja allasimeytysuunnittelussa. Imeytyskaivon huuhteleminen edellyttää erityistekniikkaa.

4.2.3 Sadetusimeytys

Sadetusimeytystä voidaan hyödyntää imeytysalueella IA4.1. Sadetusimeytys toimii toissijaisena vaihtoehtona kaivoimeytyksen rinnalla. Imeytykseen varattu pinta-ala on mitoitettu niin, että imeytyspaikkoja sekä imeytystapoja voidaan vuorotella. Jokainen imeytysalue jaetaan imeytysputkistojärjestelyin useampaan imeytyspaikkaan. Yksi tai kaksi imeytyspaikoista on kerrallaan käytössä muiden imeytyspaikkojen ollessa levossa. Mitoituspinta-alavarauksia laskettaessa on oletettu, että yksi alue on kerralla käytössä ja vähintään yksi vastaavan kokoinen alue on ns. levossa. Sadetusimeytyksen haravarakenteen tyyppikuva on esitetty alla olevassa kuvassa 4.4 ja piirustuksessa 101010841.044.



Kuva 4.4 Imeytyscharavan tyypik kuva (piirustus 101010841.044)

Sadetusimeytysalueiden mitoituksessa on pintakuormana käytetty arvoa 0,09–0,11 m/h. Sadetusimeytyskokeissa on pintakuormana käytetty ongelmitta tätä huomattavasti suurempia pintakuormia. Sadetusimeytykseen varattavat pinta-alat on esitetty taulukossa 4.5.

Taulukko 4.5 Imeytykseen varattavat pinta-alat sadetusimeytyksessä

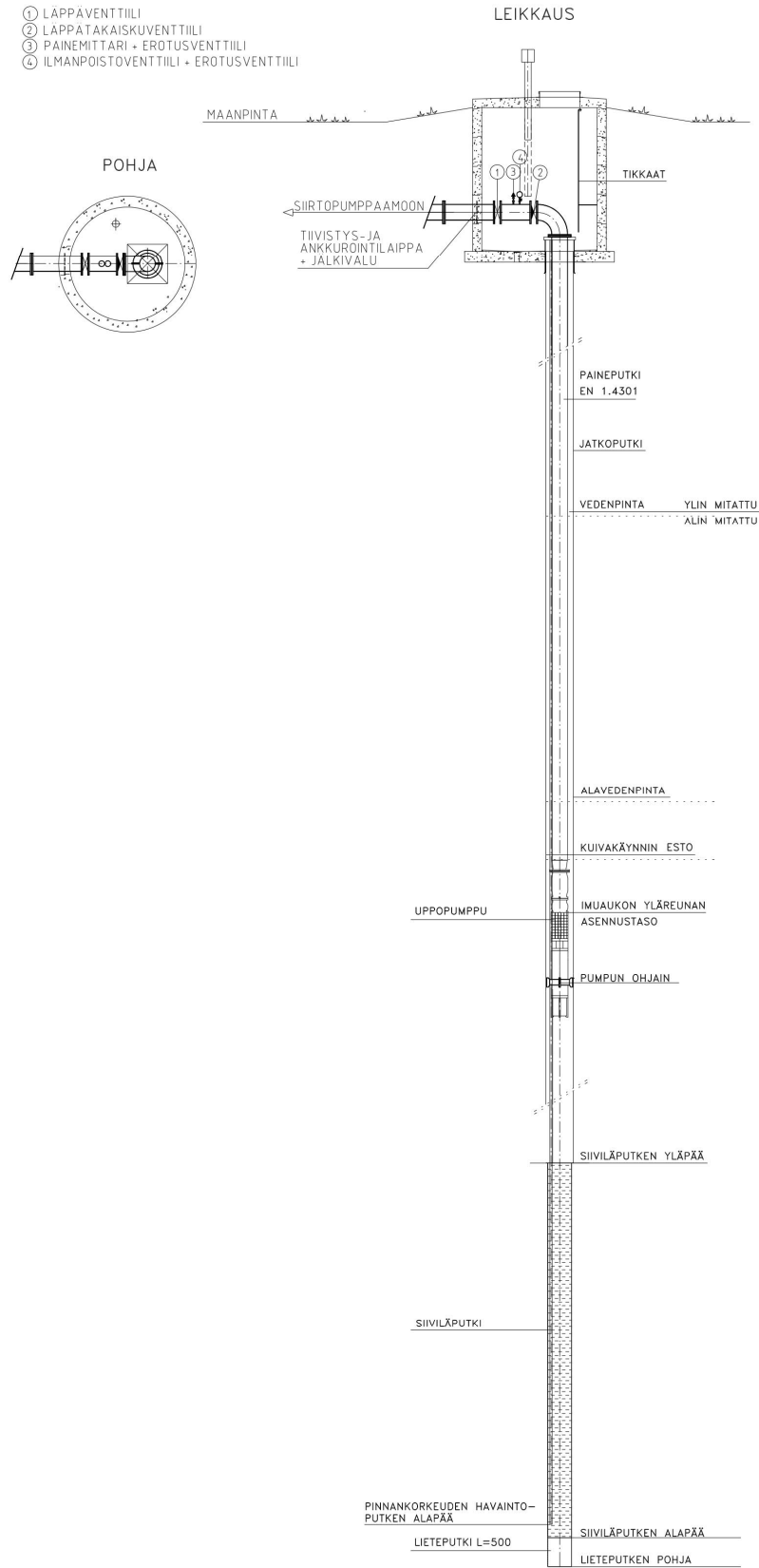
	keskimääräinen imeytys- vesimäärä [m ³ /d]	imeytys- vesimäärä [m ³ /h]	kerralla vaadittava sadetuspinta-ala * [m ²]	kokonais- sadetus- pinta-ala ** [m ²]
IA 4.1	12 000	500	5 556	16 667

* pintakuorma 0,9

** kolminkertainen alavaraus (yksi alue käytössä, kaksi levossa)

4.3 Tekopohjavedenotto

Tekopohjaveden ottamista varten rakennetaan kaivoalueille tyypikuvan (kuva 4.6) mukaisia pohjavesikaivoja. Kaivoalueet on esitetty yleiskartassa ja asemapiirustuksessa (liite 1). Arvioitu kaivojen jakautuminen eri kaivoalueille on esitetty taulukossa 4.7.



Kuva 4.6 Pohjavesikaivon tyypikuva

Taulukko 4.7 Kaivojen jakautuminen kaivoalueilla

Kaivoalue	Rakennetut kaivot	Rakennettavat kaivot /kpl	Kaivoja yhteensä /kpl
KA 3.1	-	7	7
KA3.2	K3	3-5	4-6
KA3.3	K4	3-5	4-6
KA3.4	-	2-3	2-3
yhteensä	2	15-20	17 - 22

5 TEKOPOHJAVESILAITOKSELLA KÄYTETTÄVÄ RAAKAVESI

5.1 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 selkälue on Säkkiänselkä Längelmäellä. Sieltä reitti jatkuu Oriveden kautta Kangasalle.

5.2 Veden laatu

Tavase Oy:n tekopohjavesilaitoksen raakavesilähteeksi suunnitellun Roineen vesi on hyvälaatuista pintavettä ja soveltuu hyvin tekopohjaveden valmistamiseen sellaisenaan. Roineesta saatavan, imeytykseen käytettävän, veden laatu on esitetty keskeisten parametrien osalta taulukossa 5.1.

Taulukko 5.1 Hiedanperänlahden päänlyyveden ja syvyydellä 16 m olevan veden laatuparametreja (keskiarvo ja vaihteluväli).

Parametri	Yksikkö	Tavase Oy Roine Hiedanperänlahti Päänlyyvesi 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 vesistöä karuhkoa, ajoittain lievästi rehevää järviyyppeä. Roine, sen sekä etelä- että pohjoisosa, on luokiteltu ekologiseen luokkaan hyvä. Roineen

pohjoisosa on tyypitelty 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 häittäisi 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.

6 VEDEN JOHTAMINEN PUTKILINJOILLA

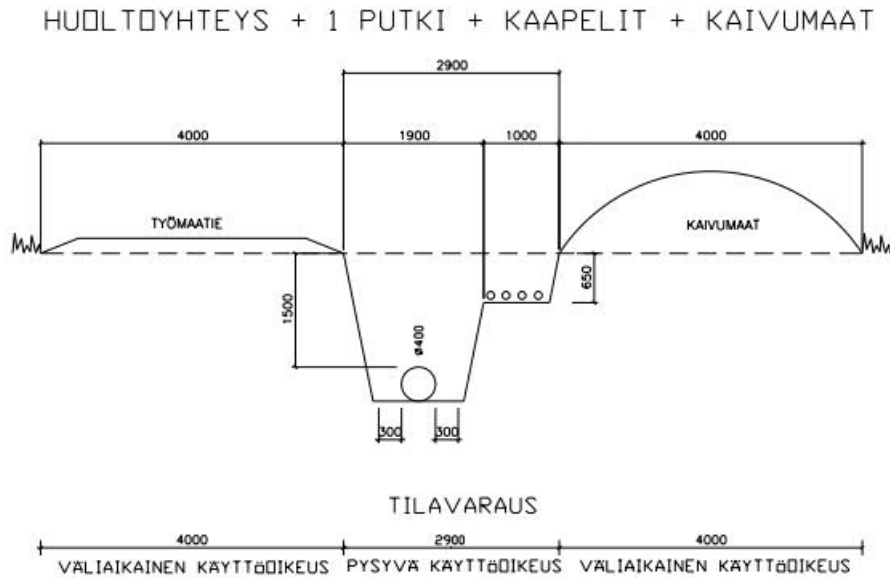
6.1 Putkilinjat

Yleissuunnitelmassa putkikoot on esitetty nimellismittoina (DN), mikä kuvaa putken sisähalkaisijaa millimetreissä. Esimerkiksi DN500 kokoinen putki voi siten olla joko 500SG valurautaputki tai PE560 muoviputki. Molempien putkien sisähalkaisija on noin 500 mm.

Johtolinjojen materiaali tullaan valitsemaan toteutussuunnittelutyön aikana putkivalmistajien tarjousten ja teknisen valinnan perusteella. Oheisena pääjohtolinjojen alustava mitoitus:

- Raakavesi putki imeytysalueelle 4.1 DN600, pituus Pälkäneen alueella noin 2 900 m
- Putki kaivoalueelta 3.1 jälleenimeytykseen DN500, pituudet noin 250-400 m (KA3.1 → JIA4.2, JIA4.3)
- Putki kaivoalueelta KA3.2 säiliölle DN600 pituus noin 4300 m (Pälkäneen puolen osuus)

Esimerkkikuva putkikaivannon tilantarpeesta on esitetty kuvassa 6.1.



Kuva 6.1 Esimerkki putkikaivannon tilantarpeesta

6.2 Runkolinja

Raakavesipumppaamo sijaitsee Kangasalan kaupungin alueella. Putkilinja imeytykseen kulkee Pälkäneellä Kangasalan kaupungin rajalta kohti etelää Onkkaalantien varressa tien itäpuolella Onkitielle asti, jossa se siirtyy tien länsipuolelle peltoaukealle. Imeytysalueelle 4.1 johtava imeytyslinja kääntyy sähkölinjan alta kohti koillista ja noudattaa lounas-koillinen-suuntaista korkeajännitelinjaa aina imeytysalueelle asti.

Tuotantoon johdettavan 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.

7 RAAKAVEDEN IMEYTYS

7.1 Imeytysmenetelmät

Ensisijaisena imeytysmenetelmänä on kaivoimeytys, jossa siiviläputkeen johdetaan vettä, joka imeytetään suoraan maaperän hyvin vettä johtaviin kerroksiin.

Toissijaisena imeytystapana on sadetusimeytys, jossa maan päälle sijoitettujen reikäputkien avulla sadetetaan vesi maanpinnalle, josta se imeytyy harjuun. Imeytysalueiden sisällä vaihdetaan imeytyspaikkoja alustavan arvion mukaan kerran vuodessa. Tällöin jokaisella imeytyspaikalla on imeytysjakson jälkeen vähintään vuoden lepoaika.

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

7.2 Imeytysalueet

Imeytettävä vesi johdetaan asemapiirustuksessa esitettyä putkilinjaa pitkin imeytysalueelle 4.1.

Imeytysalueiden pinta-alat ja arvioidut kapasiteetit on esitetty taulukossa 4.1.

Imeytysalueille johtavat runkoputket varustetaan tarpeellisella määrällä venttiilikaivoja, jotta vesi saadaan jaettava imeytyskaivoille ja sadetusharavoille. Jokaiselle kaivolle ja imeytysharavalle menevä johtolinja varustetaan toimilaitteellisilla säätöventtiileillä sekä virtausmittareilla. Kaivot rakennetaan siten, että niitä tulee mahdollisimman vähän. Johtolinjojen, venttiili- ja mittauskaivojen määrä tarkentuu myöhemmissä suunnitteluvaiheissa.

Maanpäälliset putket varustetaan tyhjennysmahdollisuudella talviaikaisen vuorottelun mahdollistamiseksi ilman putkiston jäätymisongelmia.

Imeytysputkistot rakennetaan siten, että valitut osat imeytyskaivoista ja -kentistä voivat tarvittaessa olla levossa. Imeytysputkisto varustetaan riittävällä määrällä tyhjennysventtiileitä.

Kaivo- ja sadetusimeytysalueita ei aidata. Alueita pyritään valvomaan muilla keinoilla. Alueella olevat kulkureitit pyritään säilyttämään. Mittauskaivoja ja säätöventtiilikaivoja ei varusteta maanpäällisellä rakennuksella.

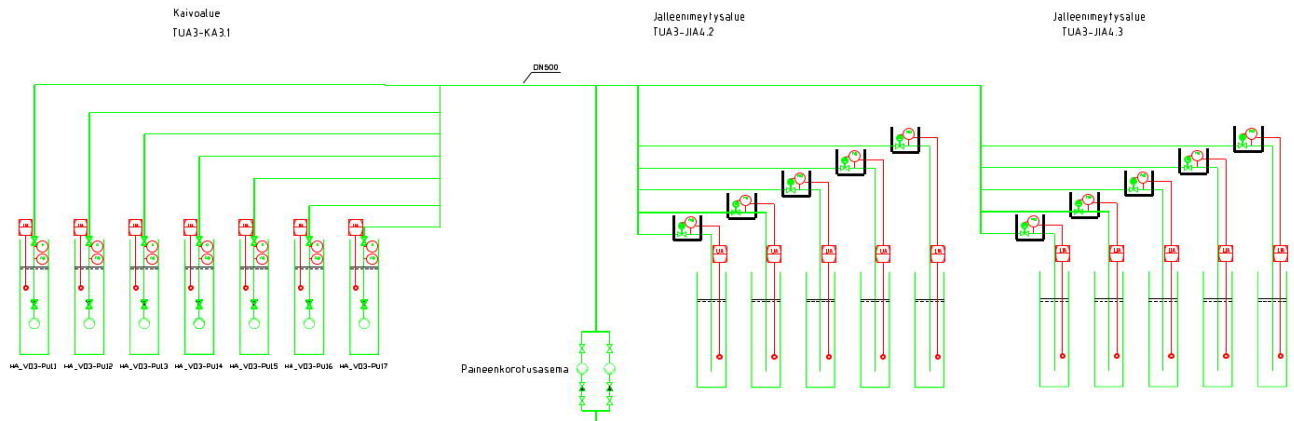
8 TEKOPOHJAVEDEN SIIRTO KYNNYKSEN YLI JA JÄLLEENIMEYTYYS

Tekopohjavesi nostetaan maaperästä pohjavesikaivoilla kaivoalueella KA3.1 ja pumpataan maanalaista putkea pitkin maan alla olevan Taustialantien kallio- ja moreenikynnyksen yli. Putki alittaa Taustialantien suojaputkessa, joka tunkataan/porataan tien ali.

Vedenotto ja siirto mitoitetaan niin, että voidaan ottaa ja siirtää koko tuotantomäärä 12 000 m³/d mukaan lukien yli-imeytykseen varattu vesimäärä, jolloin siirtomäärä on maksimissaan 14 000 m³/d.

Vesi johdetaan jälleenimeytysalueille JIA4.2 ja JIA4.3, joilla vesi imeytetään imeytyskaivoilla takaisin maaperään. Siirtoputkesta on yhteys paineenkorotuksen kautta Kangasalan puolella sijaitsevalle säiliölle, jolloin osa vedestä voidaan johtaa suoraan tuotantoon.

Järjestelyn periaate on esitetty kuvassa 8.1.



Kuva 8.1 Virtauskaavio välipumppauksesta, siirrosta kynnyksen yli ja jälleenimeytyksestä

9 POHJAVESIKAIVOT JA PUMPPAUS SIIRTOPUMPPAAMOLLE

Vesi otetaan maaperästä ylös pohjavesikaivoilla, jotka sijaitsevat eri kaivoalueilla. Pohjavesikaivoista vesi pumpataan kaivoalueella sijaitsevan mittauskaivon kautta runkoputkea (tekopohjaveden painelinjat) pitkin siirtopumppaamoon. Päärunkoputket kulkevat samaa reittiä kuin imeytyksen ja siirtolinjojen putket. Kaivoalueet on esitetty piirustuksissa nro 101010841.033 ja .036.

Tekopohjavesilaitoksen pohjavesikaivojen lukumäärä, tarkemmat sijainnit ja tuotot tarkentuvat kaivonpaikkatutkimusten ja pohjaveden kierrätyskokeen myötä. Pohjavesikaivon vettä läpäisevät siivilät sijaitsevat syvyysuunnassa kohdissa, joissa kaivon ulkopuolella maaperässä on vettä johtavia kerroksia. Muu osa kaivosta on umpinaista DN 400–500 mm muoviputkea.

Muoviputken sisään lasketaan ns. porakaivopumppu, joka pumpkaa teräsputkea pitkin veden kaivoputken yläosaan rakennetun venttiilikaivorakenteen läpi edelleen mittauskaivolle. Venttiilikaivo rakennetaan joko vesitiiviistä betonirenkaista tai paikalla valetaan laitetila venttiileille, painemittareille ja muille putkistotarvikkeille.

Siirtopumppaamolle johdettava vesi mitataan maanalaisissa mittauskaivoissa. Pohjavesikaivoja ja mittauskaivoja ei varusteta maanpäällisillä rakennuksilla.

Alueelle tulevat sähkö-, instrumentointi-, tiedonsiirto- jne. kaapelit asennetaan pääosin johtolinjojen viereen välttämättä erillisiä reitityksiä.

10 HUOLTOYHTEYDET JA PIHA-ALUEET

Huoltoyhteysverkosto suunnitellaan ja rakennetaan siten, että mahdollisimman paljon käytetään nykyisiä ajouria ja polkuja. Huoltoyhteydet on esitetty liitteessä 1, kartalla 101010841.036. Päähuoltotiet ovat 4–5 m leveitä. Vähemmän tärkeät huoltoyhteydet voivat olla hieman kapeampia. Ensimmäisistä vanhat ajourat parannetaan poistamalla mahdollinen kasvillisuus ja humus tiepohjalta tarvittavalta leveydeltä ja ajamalla pinnoitteeksi 150–200 mm murskekerros. Teiden kuivatus varmistetaan tarvittaviin kohtiin kaivettavilla sivuojilla sekä lammikoitumista estävillä rummuilla.

Kullekin pohjavesi-, mittaus- ja säätöventtiilikaivolle rakennetaan huoltoyhteys.

11 SÄHKÖISTYS, INSTRUMENTOINTI JA AUTOMAATIO

Tuotantoalueelle TUA3 tarvitaan kaksi uutta sähköliittymää sähkölaitokselta, joista toinen on keskijänniteliittymä Elenia Oy:n toimittamalla muuntamalla ja toinen liittymä 400 V pienjänniteliittymä. Jokaiselle kaivo- ja imeytysalueelle sekä paineenkorotuspumppaamolle tulee oma ryhmäkeskus ja automaation ala-asema.

Kaivoalueiden kojeet sijoitetaan huolto- ja kunnossapitonäkökohtien takia kaivoalueille rakennettaviin muuntamo- ja sähkökeskustiloihin, joiden koko on noin 7 m x 8 m. Kaivo- ja imeytysalueiden ryhmäkeskukset sijoitetaan kaivojen sisään kuiviin tiloihin.

Tekopohjavesilaitos varustetaan tarvittavilla prosessimittauksilla ja automaatiolaitteilla siten, että imeytys, jälleenimeytys ja kaivopumppaus toimivat automaattisesti. Automaatiokeskusten sekä ala-asemien väliset tiedonsiirtoyhteydet toteutetaan valokuitukaapelilla/radiomodeemiyhteyksillä.

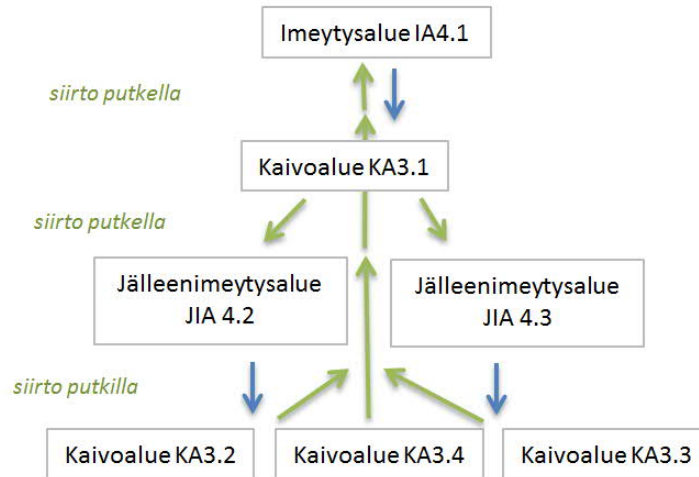
Normaaleissa käyttötilanteissa tekopohjavesilaitosalue on miehittämätön, mutta erikoistilanteita ja käyntien aikaista valvontaa varten tarvitaan laitosalueelle valvomo. Paikallisvalvomo rakennetaan siirtopumppaamolle ja tälle sivuvalvomo raakavesipumppaamolle (Kangasalan puolella).

Laitoksen paikallisvalvomo yhdistetään tekopohjaveden käyttöä ja jakelua ohjaavaan keskusvalvomoon nopealla tiedonsiirtoyhteydellä, jolloin keskusvalvomosta voidaan hallita normaalisti miehittämätöntä laitosta reaaliaikaisesti.

Tekopohjavesilaitoksen sähköistystä, instrumentointia ja automaatiota on tarkemmin kuvattu liitteen 1 yleiskaaviossa 101010841-061.

12 TILAPÄISET PUTKILINJAT KIERRÄTYSKOETTA VARTEN

Ennen pysyvien putkilinjojen rakentamista tehdään kierrätyskoetta pohjavedellä, joita varten tarvitaan tilapäisiä maanpäällisiä putkilinjoja. Putkilinjat on esitetty liitteen 1 asemapiirustuksessa 101010841-036 ja kuvassa 12.1. Putkilinjojen koot ovat välillä DN300–DN500.



Kuva 12.1 Tilapäiset maanpäälliset putkilinjayhteydet (vihreällä)

13 JATKOTOIMENPITEET

Tähän yleissuunnitelmaan pohjavesiteknistä tietoa on saatu mm. pohjavesi- ja tekopohjavesitutkimuksista, pohjavesimallinnuksesta sekä tuotantoalueella TUA3 tehdyistä imeytys- ja merkkiainekokeista. Täydentävää tietoa toteutussuunnittelua varten saadaan laitosalueella jatkossa tehtävistä hakemussuunnitelmassa kuvatuista valmistelevista töistä.

Johtolinjojen lopullinen toteutussuunnittelu ja rakentaminen edellyttävät lisäselvityksiä, mm. maastomallimittauksen ja pohjatutkimusten suorittamista.

Tekopohjavesilaitoksen rakenteiden vaatimat pysyvät ja väliaikaiset tilakohtaiset käyttöoikeusaluevaraukset on esitetty erillisissä asiakirjoissa.