

PIRKANMAAN ELY-KESKUS

PIRKANMAAN VESIHUOLLON KEHITTÄMISSUUNNITELMAN PÄIVITYS

OSA 2 Suunnitteluvaihtoehdot ja niiden vertailu



8.10.2014

Sisällysluettelo

1	VUODEN 2006 KEHITTÄMISSUUNNITELMAN TAVOITTEET JA NIITÄ TUKEVAT VIELÄ TOTEUTUMATTOMAT HANKKEET	4
1.1	Määritellyt tavoitteet	4
1.2	Tavoitteiden toteutuminen ja vielä toteutumattomat hankkeet	4
2	PÄIVITETTÄVÄN SUUNNITELMAN TAVOITTEET	11
3	SUUNNITTELUVAIHTOEHTOJEN MUODOSTAMINEN	11
3.1	Yleistä	11
3.2	Vedenhankinta ja talousveden johtaminen	14
3.2.1	Vaihtoehtojen muodostamisen perusteet	14
3.2.2	Kehittämismvaihtoehdot	17
3.2.3	Vedenhankinta ja johtaminen – vaihtoehtojen vertailu	31
3.3	Vedenjakelun toimintavarmuus	32
3.3.1	Aiemmin laaditut toimintavarmuussuunnitelmat	32
3.3.2	Toimintavarmuustarkastelu vuosille 2025 ja 2040	33
3.3.3	Kehittämistoimenpiteet	35
3.4	Jätevedenkäsittely ja johtaminen	35
3.4.1	Vaihtoehtojen muodostamisen perusteet	35
3.4.2	Kehittämismvaihtoehdot	40
3.4.3	Jätevedenkäsittely ja johtaminen – vaihtoehtojen vertailu	51
3.5	Verkostojen saneeraus	52
3.5.1	Yleistä	52
3.5.2	Saneeraustasot ja –tavoitteet	53
3.6	Lietteen käsittely	54
3.6.1	Aiemmat linjaukset ja selvitykset	54
3.6.2	Vaihtoehtojen muodostamisen lähtökohdat	55
3.6.3	Tarkastellut vaihtoehdot	57
3.6.4	Vaihtoehtojen vertailu	59
3.7	Vesihuollon organisaatiomallit	61
3.7.1	Tarkastellut vaihtoehdot	61
3.7.2	Organisaatiomallit – mahdollinen kehityspolku	65
4	POHJAVESIEN SUOJELU	66
5	ASETETTUJEN TAVOITTEIDEN TÄYTTYMINEN	70
6	MAAKUNTAKAAVAAN LIITTYVÄT VARAUSTARPEET	73
7	VESIHUOLLON KEHITYSNÄKYMIÄ	75
7.1	Pinta- ja pohjavesien käsittely	75
7.1.1	Kalvosuodatus orgaanisen aineen poistossa	75

8.10.2014

7.1.2	Biologiset vedenkäsittelyprosessit ilman kemikaaleja	75
7.1.3	Ilmastustekniikka.....	75
7.1.4	Lääkeaine- ja kemikaalijäät	76
7.2	Jätevesien käsittely.....	76
7.2.1	Haitta-aineiden poisto.....	76
7.2.2	Lähtevän veden hygienisointi.....	77
7.2.3	Ravinteiden poiston tehostaminen.....	77
7.2.4	Kalvotekniikan soveltaminen	77
7.2.5	Fosforin talteenotto jätevedestä	78
7.2.6	Lietteen käsittely	78
7.2.7	Puhdistamojen energiatehokkuus	78
7.3	Verkosto- ja johtamisratkaisut	80
7.4	Käytön ja kunnossapidon uudelleenorganisointi	81
8	LÄHDELUETTELO.....	82

8.10.2014

Liitteet

Liite 1	Vedenhankinta ja johtaminen, vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusarviointi
Liite 2	Pirkanmaan vesitasetarkastelu
Liite 3	Tampereen seudun / Pirkanmaan keskuspuhdistamon tiivistetty vaikutusarvio
Liite 4	Jätevedenkäsittely ja johtaminen, vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusarviointi
Liite 5	Lietteenkäsittely, vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusarviointi
Liite 6	Organisaatiomallit, vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusarviointi
Liite 7	Suunnitellut toimenpiteet pohjavesialueiden suojelemiseksi

Kannen kuva: Pirkanmaan liitto (www.pirkanmaa.fi)

8.10.2014

PIRKANMAAN VESIHUOLLON KEHITTÄMISSUUNNITELMAN PÄIVITYS

OSA 2: SUUNNITTELUVAIHTOEHDOT JA NIIDEN VERTAILU

1 VUODEN 2006 KEHITTÄMISSUUNNITELMAN TAVOITTEET JA NIITÄ TUKEVAT VIELÄ TOTEUTUMATTOMAT HANKKEET

1.1 Määritellyt tavoitteet

Vuonna 2006 valmistuneen kehittämissuunnitelman laadintaa koordinoanut johtoryhmä linjasi työn loppuvaiheessa vesihuollon kehittämisen painopisteiksi Pirkanmaalla seuraavaa:

- **Painopiste 1:** *Koko Pirkanmaalla siirrytään pohja- tai tekopohjaveden käyttöön ja pintavesilaitokset jäävät varavesijärjestelmiksi*
- **Painopiste 2:** *Vedenhankinta turvataan myös poikkeustilanteissa*
- **Painopiste 3:** *Jätevesien puhdistusta tehostetaan keskittämällä se suurempiin ja tehokkaampiin puhdistamoihin. Puhdistamot sijaitsevat Tampereen seudulla (Tampereella, Nokiolla tai Pirkkalassa), Etelä-Pirkanmaalla (Valkeakoskella), Ylä-Pirkanmaalla (Orivedellä, Mäntässä ja Parkanossa), Lounais-Pirkanmaalla (Vammalassa, Äetsän ja Punkalaitumen jätevedet käsitellään Huittisissa tai Vammalassa).*
- **Painopiste 4:** *Lietteet käsitellään nykyistä suuremmissa yksiköissä*

Vuoden 2006 kehittämissuunnitelma keskittyi rakenteellisiin keskittämisen muotoihin. Vedenjakelun osalta sen katsotaan toteutuvan kuntien yhteisellä vedenhankinnalla ja toisaalta poikkeustilanteiden vedensaannin turvaamisella. Jätevesien käsittelyn kannalta keskittämällä pyritään pitkälti vesistökuormituksen vähentämiseen. Tehokkaammat puhdistusprosessit mahdollistavat tämän kehityksen. Lisäksi osa vesistöistä voidaan vapauttaa kokonaan puhdistamoiden kuormituksesta. Ylijäämalietteiden osalta keskittäminen tähtää lietteen energiana hyödyntämiseen, jonka rinnalle on nousemassa ravinteiden hyödyntäminen. Parempi lopputuotteen hyödynnettävyys on keskittämisen päätavoite.

1.2 Tavoitteiden toteutuminen ja vielä toteutumattomat hankkeet

Yleisesti voidaan todeta, että vuoden 2006 kehittämissuunnitelman suositukset ovat toteutuneet osittain, mutta joiltakin osin kehitys on ollut erisuuntaista. Esimerkiksi tavoite pintaveden käytöstä luopumisesta ei ole tällä välin vielä toteutunut; erityisesti Tampere ja Valkeakoski pohjaavat vedenhankintansa edelleen vahvasti pintaveden puhdistamiseen. Jätevesien käsittely on keskittynyt osittain tai keskittymässä suurempiin yksiköihin, vaikka joitakin suunnitelluista jätevedenkäsittelyn keskittämishankkeista onkin jäänyt toteutumatta (Ikaalinen, Hämeenkyrö ja Nokia). Kehittämissuunnitelman tavoitevuosi oli 2020 eli kaikkien siinä esitettyjen tavoitteiden ei ole sinällään oletettu toteutuvan tämän päivitysraportin laatimisaikana mennessä.

Edellisen kehittämissuunnitelman laatimisen jälkeen ei veden ja jäteveden käsittelyyn ole tullut varsinaisesti uusia tekniikoita. Toki erilaiset tekniikat ovat yleistyneet laitoksilla uusien käsittelyvaatimuksien seurauksena, esimerkiksi jälkisuodatusyksiköt jätevedenpuhdistamoilla.

8.10.2014

Uusi vesihuoltolaki on hyväksytty eduskunnassa, ja se tuli voimaan 1.9.2014. Lakiin tehdyillä muutoksilla parannetaan erityisesti vesihuoltolaitoksen ylläpitoa ja riskien hallintaa, tietohuoltoa, taloudenpidon läpinäkyvyyttä sekä yhdyskunnan hulevesien hallintaa. Lisäksi tehdään mahdolliseksi tarkoituksenmukaisimpien vesihuoltoratkaisujen käyttö taajamien ulkopuolella.

Uudessa vesihuoltolaissa säädetään myös vesihuoltolaitosten varautumisesta vesihuollon häiriötilanteisiin: lain mukaan vesihuoltolaitosten on kartoitettava toimintaansa liittyvät riskit ja varauduttava erilaisiin häiriötilanteisiin vesihuoltopalvelujen jatkuvuuden turvaamiseksi. Lisäksi laissa on mm. tarkennettu sekä asiakkaan oikeutta hinnanalennukseen vesihuollon keskeytystilanteissa.

Lain mukaan vesihuolto tulee eriyttää kirjanpidossa ja vesihuoltolaitoksen on laadittava toimintakertomus. Lisäksi säädetään vesihuollon tietojärjestelmästä.

Hulevesien kokonaishallinnasta säädetään maankäyttö- ja rakennuslaissa.

Säädökset ovat osa sääntelykokonaisuutta, jonka tarkoituksena on parantaa varautumista sää- ja vesiolojen ääri-ilmiöihin ja edistää näin sopeutumista ilmastonmuutokseen.

Uuden pelastuslain mukaan vesihuoltolaitoksien tulee laatia sammutusvesisuunnitelmat.

Kehittämiskäytäntöihin mahdollisesti vaikuttavia, vuosina 2006...2014 julkaistuja lakeja ja asetuksia ovat lisäksi:

- Maankäyttö- ja rakennuslaki (1999, päivitetty 2014)
- Vesilaki (587/2011), joka tuli voimaan 1.1.2012, korvasi noin 50 vuotta voimassa olleen vesilain (264/1961).
- Lannoitevalmistelaki (2006), hygienisointivaatimus ja tyyppivalmistejärjestelmä
- MMM:n asetus lannoitevalmisteista (2011, uusittu 2012, 2013) sekä asetus lannoitevalmisteita koskevan toiminnan harjoittamisesta ja sen valvonnasta (2012)
- VN:n asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (2006, uusittu 2009, 2010)
- EU-tuomioistuimen päätös hylätä Euroopan komission kanne Suomea vastaan typenpoistoasiassa (2009), ei muuta lupatilannetta Suomessa
- Uusi jätelaki (2011) ja VN:n asetus jätteistä (2012), uusia vaatimuksia puhdistamoille tuotavien sako- ja umpikaivolietteen suhteen
- VN:n asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (2011)
- VN:n päätös vesienhoitosuunnitelmien hyväksymisestä 2010-2015
- VN:n päätös huoltovarmuuden tavoitteista (2008)
- VN:n asetus vesienhoidon järjestämisestä (2006)
- VN:n asetus talousvesiasioista (2011)

Alla on tarkasteltu kehittämissuunnitelman toteutumista painopistealueittain.

8.10.2014

Painopiste 1: Koko Pirkanmaalla siirrytään pohja- tai tekopohjaveden käyttöön ja pintavesilaitokset jäävät varavesijärjestelmiksi

Tavoite, että Pirkanmaalla siirrytään pintavedenkäytöstä pelkän pohja- tai tekopohjaveden käyttöön, on toistaiseksi jäänyt toteutumatta. Vehoniemen-Isonkankaan tekopohjavesihankkeen vedenottolupahakemus on parhaillaan LSSAVI:n käsiteltävänä. Päätöstä odotetaan vuoden 2014 aikana. Hanke on viivästynyt alkuperäisestä aikataulusta.

Pintaveden puhdistus on edelleen hyvin merkittävä osa vedenhankintaa Pirkanmaalla myös jatkossa. Pintavesien, kuten Näsijärven, parantunut tila ja vedenlaatu ovat osaltaan mahdollistaneet suunnitelmasta poikkeavan kehityksen.

Vehoniemen-Isonkankaan tekopohjavesilaitoshanke tukee painopisteen 1 mukaista tavoitetta. Valkeakoski, Akaa ja Kangasala ovat irtautumassa Tavase Oy:stä. Tekopohjaveden valmistaminen Pirkanmaalla on ainoa mahdollisuus täyttää painopisteen 1 mukainen tavoite, sillä maankunnan käytettävissä olevat pohjavesivarat eivät riitä kasvavan vedentarpeen tyydyttämiseen. Pohjavesilähteet ovat myös pieniä ja etäällä toisistaan, joten niiden taloudellinen hyödyntäminen on haasteellista.

Julkujärven-Pinsiönkankaan tekopohjavesihanketta ei ole viety eteenpäin, mutta se on edelleen reservissä tulevaisuuden tarpeita varten. Virallisia päätöksiä tästä hankkeesta ei kuitenkaan ole tehty. Tekopohjaveden tuotannon lisääminen tulee olemaan myös jatkossa vedenhankinnassa keskeisessä roolissa.

Sastamalan kaupunki luopunut pintaveden käytöstä ensisijaisena vesilähteenä. Tämä on ollut mahdollista Lounais- ja Luoteis-Pirkanmaan vesihuoltohankkeiden myötä. Sastamalan kaupunki ostaa pohjavettä Ikaalisten Vesi Oy:ltä ja puoli omistamaltaan Hämeenkyrön Vesi Oy:ltä. Sastamalan Houhajärven pintavesilaitos toimii varavesilaitoksena, eikä normaalitilanteessa vettä johdeta kulutukseen.

HS-Vesi Oy vastaa nykyään Akaan koko vesihuollosta. Yhtiön yhdysvesijohto- ja siirtoviemärihankkeet ovat olleet tavoitteiden ja suositusten mukaisia. HS-Vesi jakaa kuluttajille Akaan kaupungissa pohja- ja tekopohjavettä, kun aiemmin Akaassa käytettiin osin Valkeakoskelta ostettua puhdistettua pintavettä.

Painopiste 2: Vedenhankinta turvataan myös poikkeustilanteissa

Seuraavilla rakennetuilla ja rakenteilla olevilla uusilla verkostoyhteyksillä on parannettu merkittävästi vedenjakelun toimintavarmuutta:

- Varavesijohto Kihniö-Parkano, rakennettiin valtion vesihuoltotyönä samaan aikaan siirtoviemärin kanssa (ei toistaiseksi käytössä pohjaveden laatuongelmien takia)
- Hämeenkyrö-Viljakkala (Ylöjärvi), rakennettu.
- Lounais- ja Luoteis-Pirkanmaan vesihuoltohanke (LLP) on toteutunut, yhdysvesijohdot Ikaalisten, Hämeenkyrön ja Sastamalan välille on rakennettu
- Yhdysvesijohtoja on rakennettu Pälkäneen kunnan sisällä välillä Sappee - Pälkäne. Rakennettu linja ei ulotu Luopioisiin Kirkonkylään asti.
- Hämeenlinna-Toijala -yhdysvesijohto
- Vuores-Sääksjärvi -yhdysvesijohto, rakenteilla 2014

8.10.2014

- Vuores-Sääksjärvi -yhteys (400 SG) rakenteilla kapasiteetille 2000 m³/d ja valmistuu 2018. Tämän yhteyden lisäksi tulee tulevaisuudessa rakentaa Sääksjärveltä Pirkkalan Linnakallion alueelle yhdysvesijohto. Alustavasti tämän vesijohdon kooksi on suunniteltu 300 SG (FCG 2012).

Vedenhankinnan toimitusvarmuuden parantamiseen ja kriisivalmiuteen liittyen kehittämissuunnitelman tavoite oli kuntien (vesihuollon toimijoiden) välisen yhteistyön lisääminen. Tavoitteeksi asetettiin kaksi vesilähdettä kaikkialle. Toteutuneita yhdysvesijohtohankkeita on useita. Ne ovat liittyneet monin paikoin samaan aikaan rakennettuun siirtoviemäriin. Tavoitteet näiltä osin ovat toteutuneet hyvin, mutta Etelä-Pirkanmaan, Nokian ja Ylöjärven osalta vedenjakelun toimintavarmuus on vielä ratkaisematta. Etelä-Pirkanmaan osalta VaToViLe-sopimuksen uudistaminen selkeyttää ja parantaa vedenjakelun toimintavarmuutta. HS-Vesi Oy:n toiminta Akaassa ja laajemmin Etelä-Pirkanmaalla parantaa alueen vedenjakelun toimintavarmuutta merkittävästi.

VaToViLe-sopimuksen korvaavassa varavesisopimuksessa Valkeakoski sitoutuu toimittamaan 1.1.2015 alkaen 500 – 1 500 m³/d kuukausikeskiarvona laskettuna vettä jatkuvaan käyttöön Lempäälään. Lempäälä varautuu toimittamaan varavettä enintään noin 2 000 m³/d Valkeakoskelle tai HS-Vedelle Kärjenniemessä 1.1.2018 alkaen. HS-Vesi varautuu toimittamaan varavettä Valkeakoskelle tai Lempäälälle enintään noin 2 000 m³/d 1.1.2016 alkaen Kärjenniemessä. Valkeakoski varautuu toimittamaan varavettä jatkuvan käytön lisäksi Lempäälälle niin, että vedentoimituksen kokonaismäärä on enintään 2 000 m³/d Lempäälälle Kärjenniemessä 1.1.2015 alkaen. Valkeakoski varautuu toimittamaan varavettä HS-Vedelle enintään noin 2 000 m³/d 1.1.2015 alkaen Kärjenniemessä.

Tampereen kaupunkiseudun vedenhankinnan toimintavarmuus tulee merkittävästi paranemaan Kaupinojan pintavesilaitoksen saneerauksen valmistumisen myötä. Saneerausurakka on parhaillaan käynnissä ja käyttöönotto on kesällä 2016. Kaupinojan pintavesilaitos tulee toimimaan Tampereen Veden päävesilaitoksena ja vedentuotanto Ruskon vedenpuhdistuslaitoksella vähenee selvästi nykyisestä. Nykyisellä vedenkulutuksella Ruskon vedenpuhdistuslaitos pystyy tarjoamaan 100 % varalaitoskapasiteetin Kaupinojan pintavesilaitokselle. Vedenhankinnan toimintavarmuus paranee myös siitä syystä johtuen, että käytössä on kaksi eri pintavesilähdettä. Myös Nokian ja Ylöjärven tilanne paranee merkittävästi Tampereen uuden vedenhankintakapasiteetin ja uusien rakennettavien verkostoyhteyksien kautta.

Vehoniemen-Isokankaan tekopohjavesilaitos tulisi toteutuessaan edelleen parantamaan vedenhankinnan toimintavarmuutta poikkeustilanteissa. Vehoniemen-Isokankaan tekopohjavesilaitoksen toteutuessa Ruskon vedenpuhdistuslaitos saneerataan tekopohjaveden jälkikäsitteilylaitokseksi ja pintavesilaitoksena toimivaksi varavesilaitokseksi. Harjussa varastoituneena oleva tekopohjavesi parantaa myös omalta osaltaan toimintavarmuutta pintaveden verrattuna. Väestömäärän voimakas kasvu lisää alueen vedentarvetta ja korostaa entisestään vaihtoehtoisten raakavesilähteiden tarvetta.

Länsi- ja Lounais-Pirkanmaalla toteutetut yhdysvesijohto- ja pohjavedenottamohankkeet ovat vaikuttaneet alueen vedenhankintaan ja sen toimintavarmuuteen merkittävästi. Sastamalan kaupunki on voinut luopua pintavedestä pääraakavesilähteenään.

Verkostoyhteyksiä edelleen kehittämällä saadaan vielä laajempi hyöty kasvaneen vedenhankintakapasiteetin tuomasta toimintavarmuudesta. Keskusteluissa on ollut esillä myös talousveden johtaminen Kankaanpäästä Kiikoisten kautta Vammalaan.

8.10.2014

Pohjavesialueiden suojaaminen uusilta riskitoiminnoilta oli myös merkittävä tavoite. Maakunnallisten suojelutoimenpiteiden sijaan vesihuollon kehittämissuunnitelmassa esitettiin otettavaksi käyttöön tiettyjä pohjavesialueita, joilla riskitoimintojen kartoittaminen on tärkeää. Hyödynnettävissä olevia pohjavesivaroja on Pirkanmaalla rajallisesti. Kuitenkin kolme uutta pohjavedenottamo on saatu käyttöön edellisen kehittämissuunnitelman jälkeen.

Painopiste 2 on keskeisessä roolissa myös tulevaisuuden vedenhankinnan ratkaisuja mietittäessä. Vedenhankinnan turvaaminen edellyttää riittävää vedenhankintakapasiteettia tulevaisuuden kasvava vedentarve huomioiden, yhteistyötä riittävien kunta- ja maakuntarajat ylittävien verkostoyhteyksien luomisessa, vesilähteiden suojelemisessa ja laitosten toimintavarmuuden takaamisessa (mm. varavoima).

Painopiste 3: Jätevesien puhdistusta tehostetaan keskittämällä se suurempiin ja tehokkaampiin puhdistamoihin.

Jätevesien käsittelyn osalta keskittäminen on edennyt hyvin. 11 jätevedenpuhdistamo on suljettu, ja jätevedet on viemäroity isompaan puhdistamoon edellisen kehittämissuunnitelman laatimisen jälkeen. Rakenteilla olevien ja suunniteltujen siirtoviemäreiden myötä vielä muutamia puhdistamoita ollaan sulkemassa lähivuosina.

Pirkanmaan keskuspuhdistamon toteuttamista valmistellaan, vaikka hanke on hieman viivästynyt alkuperäisestä aikataulustaan. Keskuspuhdistamon sijoituspaikkavaihtoehtoja on selvitetty useassa eri vaiheessa ja selvitysten perusteella parhaimmiksi valituista sijoituspaikkavaihtoehdoista on laadittu ympäristövaikutusten arvioinnit (Sulkavuori, Koukkujärvi ja Pirkkala). Tampereen kaupunginvaltuusto on päättänyt kokouksessaan 17.2.2014 jatkaa keskuspuhdistamon suunnittelua sijoituspaikkana Sulkavuori. Tosin asia vaati vielä merkintää maakuntakaavaan.

Kihniö ja Parkano ovat keskittäneet jätevedenkäsittelyn Parkanon jätevedenpuhdistamolle. Kihniön osalta tavoite pistemäisen kuormituksen loppumisesta Tarsianjärveen on toteutunut.

Sastamalan, Punkalaitumen ja Huittisten jätevedet käsitellään jatkossa laajennettavalla ja saneerattavalla Huittisten Puhdistamo Oy:n jätevedenpuhdistamolla. Lounais- ja Luoteis-Pirkanmaan vesihuoltohanke on toteutunut, ja yhdysvesijohtojen kanssa samaan aikaan on rakennettu siirtoviemärit välille Suodenniemi – Mouhijärvi – Vammala. Mouhijärvi-Vammala välistä siirtoviemäriä ei kuitenkaan ole otettu vielä käyttöön osuutta Karkku-Vammala lukuun ottamatta. Suodenniemen, Karkun ja Punkalaitumen jätepuhdistamoiden toiminta on jo loppunut, ja kaikkien siirtoviemärihankkeiden valmistuttua myös Vammalan, Mouhijärven, Äetsän ja Kiiikoisten puhdistamoiden toiminta loppuu. Pohjois-Satakunnan vesihuollon kehittämissuunnitelmassa on esitetty vaihtoehtoina myös Lavian jätevesien johtaminen Sastamalan Kiikoisiin tai Suodenniemelle.

Oriveden ja Juupajoen Korkeakosken jätevedenkäsittely on keskitetty Oriveden Tähtiniemen jätevedenpuhdistamolle.

Mänttä-Vilppulan ja Metsä Tissue Oyj:n ja Mäntän Energia Oy:n jätevedenkäsittely on keskitetty Mäntän Puhdistamo Oy:n jätevedenpuhdistamolle.

Akaan kaupunki on liittynyt HS-Veden osakkaaksi ja Akaan jätevedenpuhdistamolla käsitellään myös Kalvolan jätevedet.

Ikaalinen on päättänyt jatkaa jätevedenkäsittelyä omalla jätevedenpuhdistamollaan (ei Hämeenkyrön kautta Nokialle).

8.10.2014

Hämeenkyrö saneeraa oman jätevedenpuhdistamonsa ja jatkaa jätevedenkäsittelyä omillaan (ei Nokialle).

Nokian on tarkoitus muodostaa tahtotila jätevesien käsittelystä syksyllä 2014. Vaihtoehtoina ovat nykyisen Kullaanvuoren puhdistamon laajennus ja saneeraus, uuden puhdistamon rakentaminen toisaalle Nokialla, yhteistyö paikallisen teollisuuden kanssa tai jätevesien johtaminen Pirkanmaan keskuspuhdistamoon. Siuron jätevedenpuhdistamo poistuu käytöstä, kun siirtoviemäri Siuro-Kullaanvuori valmistuu.

Pälkäne saneeraa parhaillaan jätevedenpuhdistamoaan. Pälkäneellä siirtoviemäri välille Sappee – Aitoo – Pälkäne on rakennettu, mutta se otetaan käyttöön vasta Pälkäneen puhdistamosaneerauksen valmistuttua.

Tehdyt/tehtävät merkittävät investoinnit mm. Hämeenkyrön, Nokian, Huittisten Puhdistamo Oy:n ja Pirkanmaan keskuspuhdistamoon määrittelevät jätevedenkäsittelyn ratkaisut ainakin vuoteen 2025 asti.

Painopiste 4: Lietteet käsitellään nykyistä suuremmissa yksiköissä

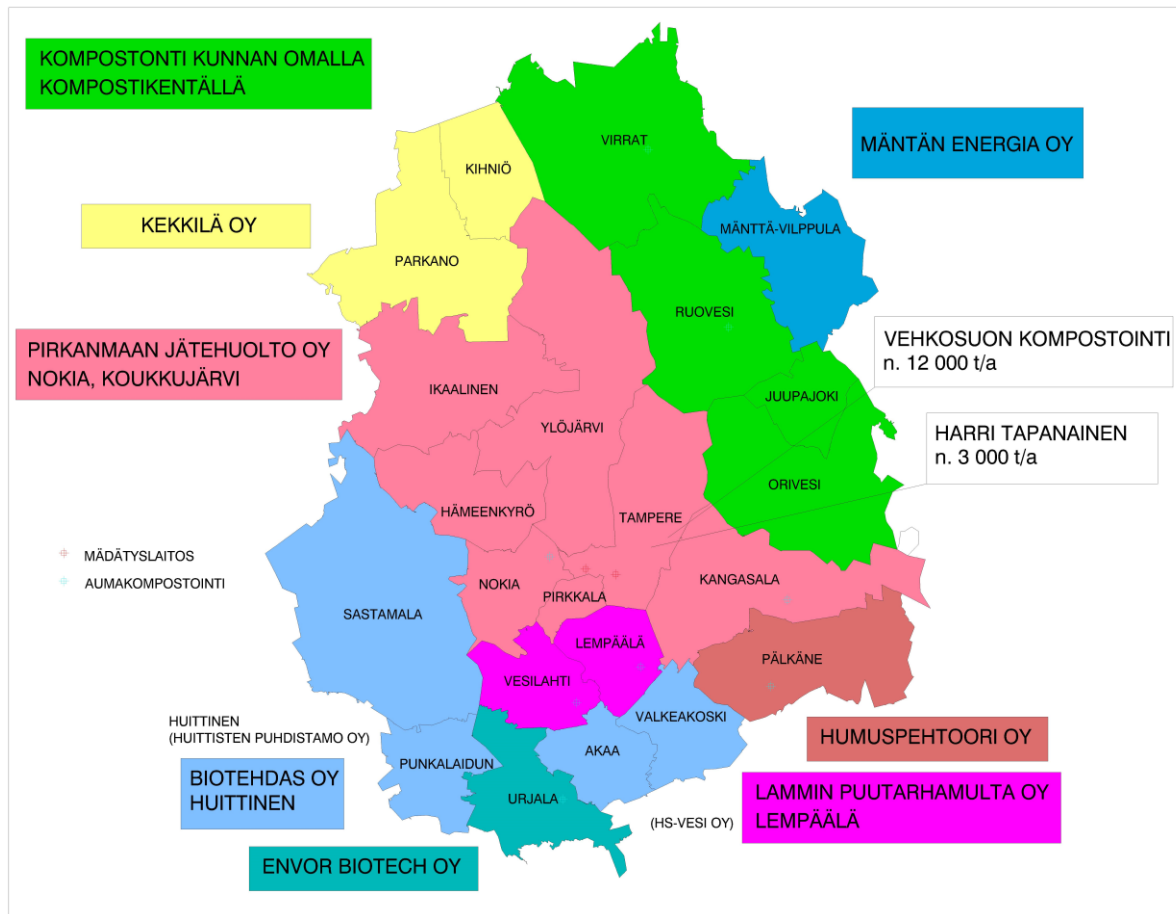
Pirkanmaan keskuspuhdistamon yhteyteen sijoitettava lietteenkäsittely-yksikkö ei ole vielä toteutunut. Alueellisesti jätevesilietteen käsittelyssä ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia edellisen kehittämissuunnitelman valmistumisen jälkeen.

Painopiste 4 on toteutunut vain osin, kun jätevedenkäsittelyä on keskitetty suurempiin yksiköihin. Samalla lietteenkäsittely on keskittynyt jätevedenkäsittelyn kanssa samoihin suurempiin yksiköihin. Toisaalta selvänä trendinä on, että lietteenkäsittelystä jätevedenpuhdistamoilla suoritetaan lähinnä lietteen tiivistäminen/sakeuttaminen ja mekaaninen kuivaus. Vain kahdella suurimmalla jätevedenpuhdistamolla (Viinikanlahti ja Rahola) liete lisäksi mädätetään. Jatkossa keskitetty käsittely tapahtuu Tampereen seudun / Pirkanmaan keskuspuhdistamon yhteydessä ja muualla, esimerkiksi Pirkanmaan jätehuollon hallinnoimilla alueilla.

Myös sako- ja umpikaivolietteiden asianmukaiset vastaanottoasemat ovat yleistyneet. Sako- ja umpikaivolietteitä otetaan vastaan jätevedenpuhdistamoilla ja siirtoviemärien pumppaamoiden yhteyteen rakennetuilla vastaanottoasemilla. Vastaanottoasemilla normaali vastaanottomenettely sisältää seuraavat vaiheet lietelaadun ja tuojan tunnistus, lietteen määrän mittaus, välppäys, sekoitettu tasausallas ja pumppaus linjapumppaamoon tai jätevedenpuhdistamon prosessiin. Pirkanmaan alueellisen jätehuoltoviranomaisen (Tampereen seudun alueellinen jätehuoltojaosto) selvityksen mukaan nykyinen sako- ja umpikaivolietteiden kuljetusjärjestelmä ei ole jätelain mukainen. Näin ollen jätehuoltoviranomainen on tehnyt päätöksen (24.4.2013), jonka mukaan näiden lietejakeiden kuljetusvastuu siirtyy kiinteistönomistajalta kunnalle 1.1.2017 alkaen. Juupajoen kunta on järjestänyt kuljetuksen jo 1.8.2012 alkaen. Pirkanmaan Jätehuolto Oy tulee käytännössä huolehtimaan jatkossa toiminta-alueensa sako- ja umpikaivolietteiden keräilystä.

Kuivatun lietteen jatkokäsittely on pääosin ulkoistettu kaupallisten toimijoiden suoritettavaksi. Toimijan valinta perustuu lähinnä hintaan, joka muodostuu kuljetus- ja käsittelykustannuksesta. Muutamissa kunnissa kompostoidaan vielä oma kuivatun liete. Pirkanmaan jätevedenpuhdistamoiden ylijäämälietteiden käsittelijät on esitetty alla olevassa kuvassa 1.

8.10.2014



Kuva 1. Lietteenkäsittelyn toimijat nykytilanteessa.

Mäntän Energia Oy polttaa Mäntän Puhdistamo Oy:n ylijäämälietteet.

Pirkanmaan alueen lietteitä jatkokäsittävät lisäksi Pirkanmaan Jätehuolto Oy Koukkujärven jätteenkäsittelykeskuksella, Biotehdas Oy Vampulassa, Humuspehtoori Oy Pälkäneellä ja Lammin puutarhamulta Oy Lempäälässä.

Muutoksia aikaisempaan tilanteeseen ei juuri ole tapahtunut. Kuljetuksista aiheutuvat liikennevaikutukset ovat merkittävimpiä vaikutuksia tällä hetkellä. Uusia menetelmiä ei ole valjastettu käyttöön laajassa mittakaavassa. Pirkanmaan keskuspuhdistamohanke vaikuttaa toteutuessaan lietteenkäsittelyynkin merkittävästi. Myös ravinteiden kierrätystä ollaan suunnittelemassa eri yhteyksissä Pirkanmaalla.

Tulevaisuudessa lietteenkäsittelyn keskittymiseen vaikuttaa myös suorasti jätevedenkäsittelyn keskittäminen.

Kaupallisten toimijoiden lietteenkäsittelyn keskittymiseen vaikuttavat jatkossa kuljetuskustannukset, käsittelyprosessien kehitys, kysyntä ja tarjonta ja mahdollinen lainsäädännöllinen ja taloudellinen ohjaus.

8.10.2014

2 PÄIVITETTÄVÄN SUUNNITELMAN TAVOITTEET

Suunnitelman tavoitevuosi on 2040 ja välitavoitevuosi 2025. Suunnitelman taustalla on laadittavana olevaan Pirkanmaan maakuntakaavaan liittyvä väestösuunnite, jossa varaudutaan, että Pirkanmaalla on 620 000 asukasta vuonna 2040. Tämä perustuu 0,8 prosentin vuotuiseseen väestönkasvuun. Mikäli väestösuunnitteen kasvu jaetaan tasaisesti tarkasteluajalle, vuonna 2025 Pirkanmaan väestömäärä on arviolta 550 000 asukasta. Pirkanmaan väestömäärä vuonna 2012 oli 497 000 asukasta. Vuonna 2013 ylitettiin puolen miljoonan asukkaan raja. Väestönkasvu vuoteen 2025 mennessä olisi näin ollen noin 11 prosenttia ja vuoteen 2040 mennessä 25 prosenttia vuoden 2012 tilanteeseen verrattuna.

Pirkanmaan ELY-keskus on linjannut työn tavoitteet kahdessa seminaarissa (31.1.2013 ja 28.8.2013) yhteistyössä kuntien, vesihuoltolaitosten, Pirkanmaan liiton, viranomaisten ja muiden keskeisten vesihuollon toimijoiden kanssa. Lisäksi kunnat ovat lausunnoissaan 31.1.2013 järjestetyn seminaarin pohjalta tarkentaneet tavoitteitaan. Keskeisiksi haasteiksi ja ongelmakohtiksi on koettu seuraavat tekijät:

- vedenhankintaratkaisut, koska helposti hyödynnettävät ja lähellä kulutuksen painopisteitä sijaitsevat pohjavesivarat ovat jo lähes hyödynnetty
- Verkostojen ja laitosten saneeraus on jäänyt vähälle huomiolle kiristyneessä taloudellisessa tilanteessa
- Jätevedenpuhdistamoiden purkuvesistöjen kuormituksen vähentäminen
- Ylikunnallinen yhteistyö laitos- ja verkostoasioissa

Suunnittelutyön tavoitteet pohjautuvat näihin yhteisiin linjauksiin, joista keskeisimmiksi vesihuollon kehittämistavoitteiksi nousivat:

- Vedenhankinnan turvaaminen
- Ylikunnallinen yhteistyö laitos- ja verkostoasioissa
- Verkostojen ja laitosten saneeraus
- Purkuvesistöihin kohdistuvan kuormituksen vähentäminen
- Pohjavesien suojelu
- Keskitetyt seudulliset jätevedenpuhdistusratkaisut
- Puhdistamolietteiden hyötykäytön edistäminen

3 SUUNNITTELUVAIHTOEHTOJEN MUODOSTAMINEN

3.1 Yleistä

Yleisenä periaatteena suunnitteluvaihtoehtojen käsittelyssä ja tarkastelussa on keskitytty ylikunnallisiin ja maakunnallisesti merkittäviin kehittämisevaihtoehtoihin. Yksittäisen kunnan vesihuollon kehittämiseen liittyvät toimenpiteet on esitetty kuntien omissa vesihuollon kehittämissuunnitelmissa.

Valituissa vaihtoehdoissa tarkastellaan erikseen tavoitevuosien 2025 ja 2040 tilanteet mukaan lukien vedentarpeen mukaiset vedenhankinta- ja verkostoyhteysratkaisut. Vuoteen 2025 tehdyt tarkastelut on laadittu tähän mennessä käynnistetyillä hankkeilla ja päätöksillä, vaikka tarkastelujen varsinainen tavoitevuosi vaihtoehdoissa on 2040.

8.10.2014

Jätevesien osalta vuoden 2040 tilanteessa tarkastellaan ravinteiden poiston tehostamista AVL > 100 000 jätevedenpuhdistamoissa. Tavoitevuodet 2025 ja 2040 tarkastellaan jätevesimäärien mukaisin jätevedenkäsittely- ja verkostoyhteysratkaisuin.

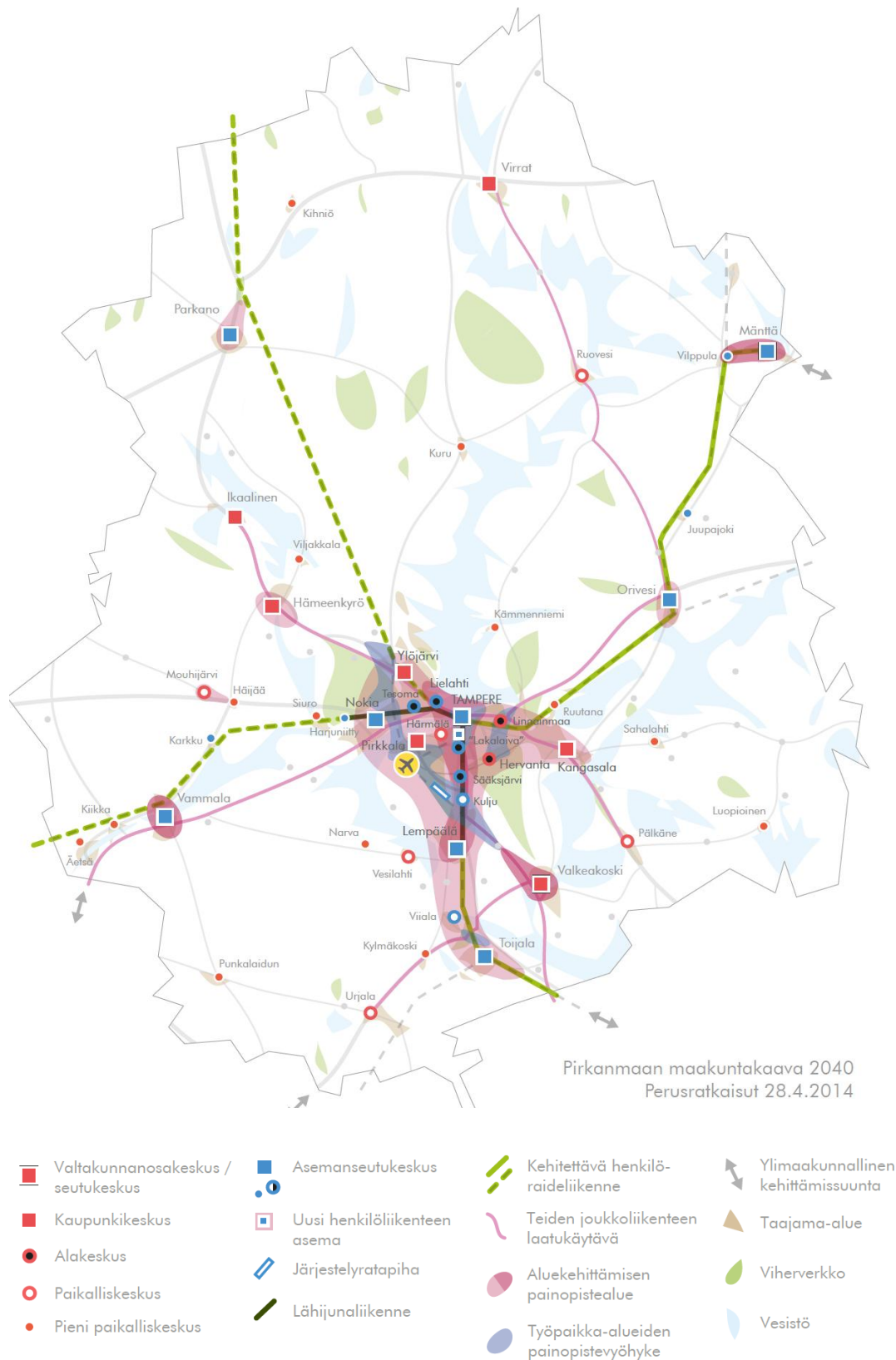
Esitetyt kustannusarviot ovat laitoksien osalta koottu aikaisemmin laadituista selvityksistä ja uusien linjayhteyksien osalta laskettu linjapituuden ja putkikoon mukaan keskimääräisellä yksikkökustannuksella. K.o. kohdissa on viitattu lähdeluettelon selvityksiin, joista kustannusarviot on poimittu.

Vertailua varten arvioidaan eri vaihtoehdoissa toisistaan poikkeavien maakunnallisesti merkittävien ratkaisujen kustannuserot. Investointikustannusarviot perustuvat osin aiemmin laadittuihin suunnitelmiin, joihin viitataan. Esimerkiksi vuoden 2006 kehittämissuunnitelmassa esitettyjä kustannusarvioita puhdistamosaneerauksista on hyödynnetty korjaamalla aiempaa arviota rakennuskustannusindeksillä (2005=100). Indeksinä on käytetty kokonaisindeksiä, joka on heinäkuussa 2014 ollut 123,5.

Käyttökustannukset on esitetty pumppausenergiakustannuksina, jotta keskeiset erot eri vaihtoehtojen välillä tulevat esiin. Muut käyttökustannukset on oletettu samoiksi eri vaihtoehdoissa. Vuotuiset pumppauskustannukset on laskettu energian hinnalla 0,10 €/kWh.

Väestönkehityksen ja vesihuollon ennusteet perustuvat Pirkanmaan maakuntavaltuuston keväällä 2014 tekemään päätökseen maakuntakaavan perusratkaisusta, joka on esitetty karttamuodossa kuvassa 2.

8.10.2014



Kuva 2. Pirkanmaan maakuntakaavan 2040 perusratkaisu (Pirkanmaan liitto).

8.10.2014

3.2 Vedenhankinta ja talousveden johtaminen

3.2.1 Vaihtoehtojen muodostamisen perusteet

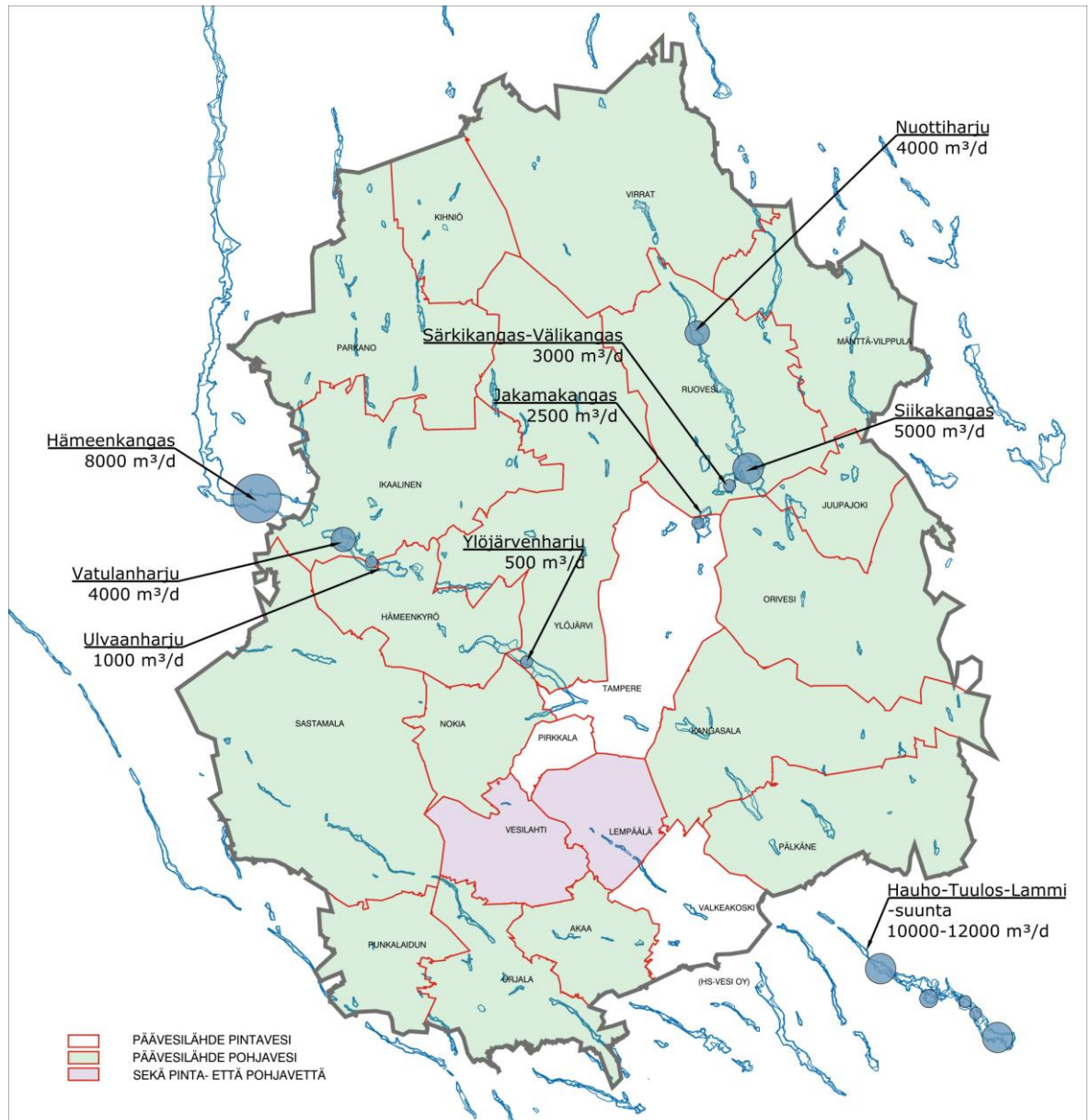
Suunnitteluvaihtoehtojen muodostamiseksi laadittiin tarkastelu vesimäärien riittävydestä Pirkanmaalla. Siinä on verrattu nykyistä vedenhankintaa (kapasiteetteja) ja ennusteita. Näin on saatu kuva siitä, mitkä kunnat tarvitsevat tulevaisuudessa lisää vettä ja toisaalta siitä, millä alueilla vedentarve on tyydytetty pitkälle tulevaisuuteen nykyisillä tai jo valituilla ratkaisuilla. Tarkastelussa on huomioitu poikkeustilanteiden vedenhankinta ja toimintavarmuus.

Nyt tehtävässä päivitystyössä on päädytty kolmeen kehittämissvaihtoehtoon. Pieniä pohjavesimäärien lisäyksiä sisältyy kaikkiin kolmeen vaihtoehtoon. Kaikki kehitysvaihtoehdot edellyttävät joitakin verkostoyhteyksiä rakennettavan tulevaisuudessa. Nykyisten vesijohtoverkostojen saneeraus nostetaan voimakkaasti esille.

Vuoden 2006 kehittämissuunnitelman johtoryhmä linjasi yhdeksi tavoitteeksi pintavedestä luopumisen ensisijaisena vesilähteenä. Tämä edellyttää uusien pohjavesilähteiden valjastamisen yhdyskuntien käyttöön. Pirkanmaan ja sen lähialueiden pohjavesivarat eivät yksin ole riittävät täyttämään vedentarvetta vaan tällöin kyseeseen tulee myös tekopohjaveden valmistaminen. Hyödynnettävien pohjavesivarojen määrä Pirkanmaalla ja sen läheisyydessä on noin 90 000 m³/d. Tällä pohjavesimäärällä ei voida kokonaan korvata esimerkiksi Tampereen Veden pintavesilaitoksia tai suunniteltua Vehoniemen-Isokankaan tekopohjavesilaitosta, jonka suunniteltu kapasiteetti on noin 66 000 m³/d. Pohjavesilähteillä on kuitenkin merkitystä esimerkiksi eteläisen Pirkanmaan vedenhankinnan tulevaisuutta suunniteltaessa.

Pohjavesialueet ja uudet hyödynnettävissä olevat pohjavesivarat ja arvioidut määrät Pirkanmaalla ja lähiympäristössä on esitetty kuvassa 3. Ilmoitetuissa määrissä on otettu huomioon, että kohteiden pohjavesimääriä ei välttämättä voi hyödyntää täysimääräisinä.

8.10.2014



Kuva 3. Pohjavesialueet ja uudet hyödynnettävissä olevat pohjavesivarat.

Vedenhankinta Pirkanmaalla on perustunut pitkään sekä pohjavesi- että pintavesilähteiden hyödyntämiseen. Erilaiset toimenpiteet viime vuosikymmeninä ovat johtaneet pintavesien kohentuneeseen tilaan, mikä on mahdollistanut pintaveden hyödyntämisen yhä tai uudelleen raakavesilähteinä. Muun muassa Tampereen Vesi on parhaillaan saneeraamassa Näsijärvestä vetensä ottavan Kaupinojan pintavesilaitoksen Tampereen päävesilaitokseksi. **Pintaveden hyödyntämiseen perustuva vedenhankinta on näin ollen nykytilanteeseen perustuva perusvaihtoehto (VVE 0+).** Tässäkin vaihtoehdossa nykyiset pohjavedenottamot säilyvät käytössä.

8.10.2014

Suunnitteluvaihtoehto VVE 0+ tukee seuraavia painopisteitä ja tavoitteita:

- Painopiste 2: Vedenhankinta turvataan myös poikkeustilanteissa (2006)
- Vedenhankinnan turvaaminen (2014)
- Ylikunnallinen yhteistyö laitos- ja verkostoasioissa (2014)
- Verkostojen ja laitosten saneeraus (2014, pitää ottaa huomioon)

Keskeisinä perusteluina suunnitteluvaihtoehdolle VVE 0+ ovat nykyinen vallitseva vedenhankinta ja sen haasteet varsinkin Tampereen seudulla, pintavesien kohentunut tila, jo tehdyt mittavat laitosinvestoinnit (mm. Kaupinajan pintavesilaitos) ja raakavesilähteiden läheinen sijainti suhteessa kulutuksen keskipisteeseen. Jos Pirkanmaalla pitkään suunniteltu Vehoniemen-Isokankaan tekopohjavesilaitoshanke ei toteudu, on ennen uuden tekopohjavesilaitoksen sijaintipaikan selvittämistä ja laitoksen suunnittelua tehtävä muita vedenhankintaratkaisuita. Olemassa olevien pintavesilaitosten saneeraus on toteutettavissa nopeammin kuin uusi tekopohjavesilaitos.

Hyödyntämättömien pohjavesivarojen vähyyys ja hajanaisuus sekä hyvät kokemukset ja lisääntynyt tutkimustieto tekopohjaveden eduista yhdyskuntien vedenhankinnassa perustelevat **tekopohjaveteen perustuvan vedenhankinnan tarkastelun toisena suunnitelmavaihtoehtona (VVE 1)**. Vaihtoehdossa VVE 1 pintavesi toimii vain varavesilähteenä. Vaihtoehdossa VVE 1 ei rakenneta lisää pintavesilaitoskapasiteettia.

Suunnitteluvaihtoehto VVE 1 tukee seuraavia painopisteitä ja tavoitteita:

- Painopiste 1: Koko Pirkanmaalla siirrytään pohja- tai tekopohjaveden käyttöön ja pintavesilaitokset jäävät varavesijärjestelmiksi (2006)
- Painopiste 2: Vedenhankinta turvataan myös poikkeustilanteissa
- Vedenhankinnan turvaaminen (2014)
- Ylikunnallinen yhteistyö laitos- ja verkostoasioissa (2014)
- Verkostojen ja laitosten saneeraus (2014, pitää ottaa huomioon)

Keskeisinä perusteluina suunnitteluvaihtoehdolle VVE 1 ovat pintaveden käytön suhteen tehdyt linjaukset (vain varavesikäyttö), Vehoniemen-Isokankaan tekopohjavesilaitoshankkeen vaihe (lupahakemus käsittelyssä) ja tekopohjaveden edut pintaveteen verrattuna (mm. laatu ja lämpötila).

Kolmantena suunnitteluvaihtoehtona (VVE 2) tarkastellaan laajaa pohjaveden hyödyntämistä, jota täydennetään pintavesi- ja tekopohjavesiratkaisuilla.

Suunnitteluvaihtoehto VVE 2 tukee seuraavia painopisteitä ja tavoitteita:

- Painopiste 2: Vedenhankinta turvataan myös poikkeustilanteissa
- Vedenhankinnan turvaaminen (2014)
- Ylikunnallinen yhteistyö laitos- ja verkostoasioissa (2014)
- Verkostojen ja laitosten saneeraus (2014, pitää ottaa huomioon)

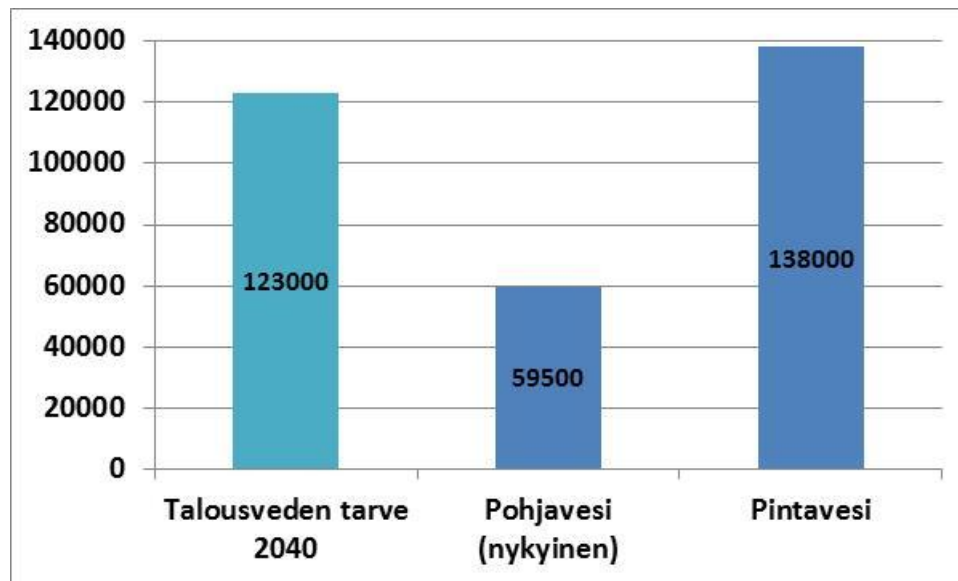
8.10.2014

Keskeisinä perusteluina suunnitteluvaihtoehdolle VVE 2 ovat pohjaveden edut pintaveden puhdistukseen verrattuna. Kuitenkin käytettävissä olevien pohjavesivarojen vähyys (vertaa kuva 3) edellyttää muitakin ratkaisuja. Nykyinen vallitseva vedenhankinta, Vehoniemen-Isokankaan tekopohjavesilaitoshankkeen vaihe (lupahakemus käsittelyssä), tekopohjaveden edut pintaveteen verrattuna (muun muassa laatu ja lämpötila), pintavesien kohentunut tila, jo tehdyt mittavat laitosinvestoinnit (muun muassa Kaupinojan pintavesilaitos) ja eri vedentuotantotekniikoihin perustuvan järjestelmän tarjoama alueellinen toimintavarmuus (useita raakavesilähteitä/käsittelylaitoksia) kehottavat edistämään kaikkia kolmea vedentuotantotapaa.

3.2.2 Kehittämismvaihtoehdot

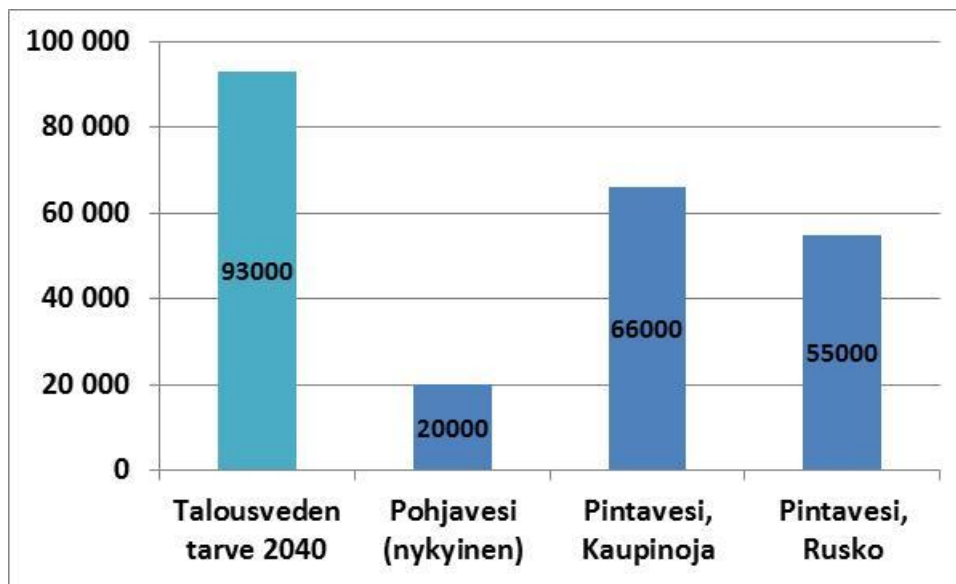
Vaihtoehto VVE 0+ (2025/2040): pintaveden hyödyntäminen

Vaihtoehto VVE 0+ perustuu pääosin nykyisten vedenhankintajärjestelyiden hyödyntämiseen. Tampereen kaupunkiseudun ja Etelä-Pirkanmaan vedenhankinnan painopiste on edelleen pintavedenhankinnassa. Muilta osin Pirkanmaan vedenhankinta perustuu nykyisiin pohjavesiesiintymiin. Vaihtoehdon VVE 0+ mukaista kehitystä on havainnollistettu vesilähteiden osalta kuvissa 4 ja 5 ja maantieteellisesti jäljempänä kuvassa 6. Erityisesti Tampereen kaupunkiseudun tilanne tässä vaihtoehdossa on esitetty kuvassa 5.



Kuva 4. Vaihtoehdon VVE 0+ vedenhankinnan lähteet (m³/d), koko Pirkanmaa. Pintaveden tuottolaitokset eritelty kuvassa 6.

8.10.2014



Kuva 5. Vaihtoehdon VVE 0+ vedenhankinnan lähteet (m³/d), Tampereen seutu.

Uusi arvio vesien ekologisesta tilasta osoittaa, että Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen toimialueella järvien pinta-alasta 79 % ja jokien pituudesta 40 % on hyvässä tai erinomaisessa tilassa (Pirkanmaan ELY-keskus 2013). Viime vuosikymmeninä merkittävää vedenlaadun paranemista on havaittu esimerkiksi Näsijärven alueella. Tämä on tärkein peruste sille, miksi nykyisen kaltainen merkittävilta osin pintaveden puhdistamiseen tukeutuva vedenhankintamalli on mahdollinen kehityssuunta myös tulevaisuudessa. On muistettava, että erityisesti pohjoinen ja läntinen Pirkanmaa tukeutuu nykyisin pelkästään pohjaveden ottoon.

Vuoteen 2025 mennessä Kaupinojan pintavesilaitokselta on rakennettu uudet verkostoyhteydet itään ja länteen. Läntinen yhteys palvelee paitsi läntistä Tampereä myös Nokian ja Ylöjärven kasvavaa vedentarvetta. Itäinen yhteys palvelee Itä-Tampereen kasvua ja parantaa toimintavarmuutta Itä-Tampereella ja Kangasalla. Yleissuunnitelmatasoinen tarkastelu verkostoyhteyksien kapasiteetista ja kustannuksista on esitetty Tampereen vesihuoltolinjausten kehittämisen yleissuunnitelmassa (FCG 2012). Samalla Tampereen Mustalammen ja Messukylän vedenottamoiden vedenottoa on lisätty tai lisätään.

Pohjoisen ja läntisen Pirkanmaan osalta voidaan todeta, että nykyisen kaltainen pohjavedenhankinta on alueen kehityssuunta myös vaihtoehdossa VVE0+. Edellä esitetyillä vedenottamoilla voidaan pohjavedenoton lisäämistä suunnitella ja valmistella, mutta lisävedenotto ei ole ajankohtainen vielä 2025 mennessä. Myös Pälkäneen kunnan vedenhankinnan kehitys jatkuu tukeutuen pohjavesivaroihin, mikä tosin edellyttää uusien pohjavesivarojen käyttöönottoa.

Eteläisellä Pirkanmaalla vaihtoehdon VVE 0+ mukainen kehitys edellyttää jo vuoteen 2025 mennessä toimenpiteitä, joista merkittävin on Valkeakosken Tyrynlahden pintavesilaitoksen saneeraus tai uuden laitoksen rakentaminen kapasiteetille 8 000 m³/d. Verkostoyhteyksistä merkittävin on Lempäälä – Valkeakoski – HS-Vesi ja toisaalta jo rakenteilla oleva Tampere – Lempäälä -vesijohto, joilla varmistetaan Lempäälän ja Vesilahden vedensaanti myös poikkeustilanteissa.

8.10.2014

Vaihtoehto VVE 0+ perustuu lisäveden hankintaan hyödyntämällä pintavettä seuraavilta laitoksilta:

- Tampereen Kaupinojan pintavesilaitoksen saneeraus on käynnissä ja saneerauksen valmistuttua laitoksesta tulee Tampereen Veden päävedenottamo. Laitoksen kapasiteetti saneerauksen jälkeen on keskimäärin 66 000 m³/d.
 - o investointikustannus n. 26,0 milj. e (saneeraus käynnissä, valmistuu 2016)
- Tampereen Ruskon vedenpuhdistuslaitos saneerataan Kaupinojan pintavesilaitoksen saneerauksen jälkeen. Laitos saneerataan nykyiselle kapasiteetille 55 000 m³/d.
 - o investointikustannus n. 15,0-20,0 milj. e
- Valkeakosken Tyrynlahden pintavesilaitos saneerataan Valkeakosken kaupungin omaa ja varavesisopimuksen mukaista tarvetta varten. Laitos saneerataan kapasiteetille noin 8 000 – 11 000 m³/d.
 - o investointikustannus 8,0-12,0 milj. e

Lisäksi hyödynnetään lisävettä seuraavista pohjavesilähteistä:

- Ikaalinen Vatulanharju 1 000 m³/d lisävettä Ikaalisten ja Hämeenkyrön käyttöön
 - o alkalointilaitoksen rakentaminen, uudet kaivot 2 kpl, 0,4 milj. e (Pöyry Finland Oy 2012)
- Sastamalan Houhajärveltä 1 000 m³/d lisävettä Sastamalan omaan käyttöön
 - o suodatusaltaiden saneeraus, uudet kaivot, 3 kpl 1,0 milj. e (Pöyry Finland Oy 2012)
- Hämeenkyrön Miharista 500 m³/d lisävettä Nokian kaupungin käyttöön
 - o ei edellytä investointeja
- Parkanossa ja Kihniössä sijaitsevien Latikkakankaan, Linnankylän, Mäntylänharjun ja Ristiharjun pohjavesialueiden lisäveden hankinta.
 - o edellyttää pohjavesitutkimuksia

Lisäksi tarvitaan seuraavat verkostoyhteydet:

- Lempäälä - Valkeakoski - HS-Vesi verkostoyhteyden parantaminen (2 000 m³/d)
 - o kaksisuuntainen paineenkorotusasema, investointikustannusarivo 0,2 milj. e
- Tampere/Kaupinoja-länsi - Ylöjärvi - Nokia verkostoyhteydet
 - o vesijohto VJ500 PEH Kaupinoja-Lentävänniemi: linjapituus 5,9 km, investointikustannus 2,9 milj. e (FCG 2012)
 - o vesijohto VJ500 SG Lentävänniemi-Pohjanmaantie: linjapituus 3,7 km, investointikustannus 2,5 milj. e (FCG 2012)

8.10.2014

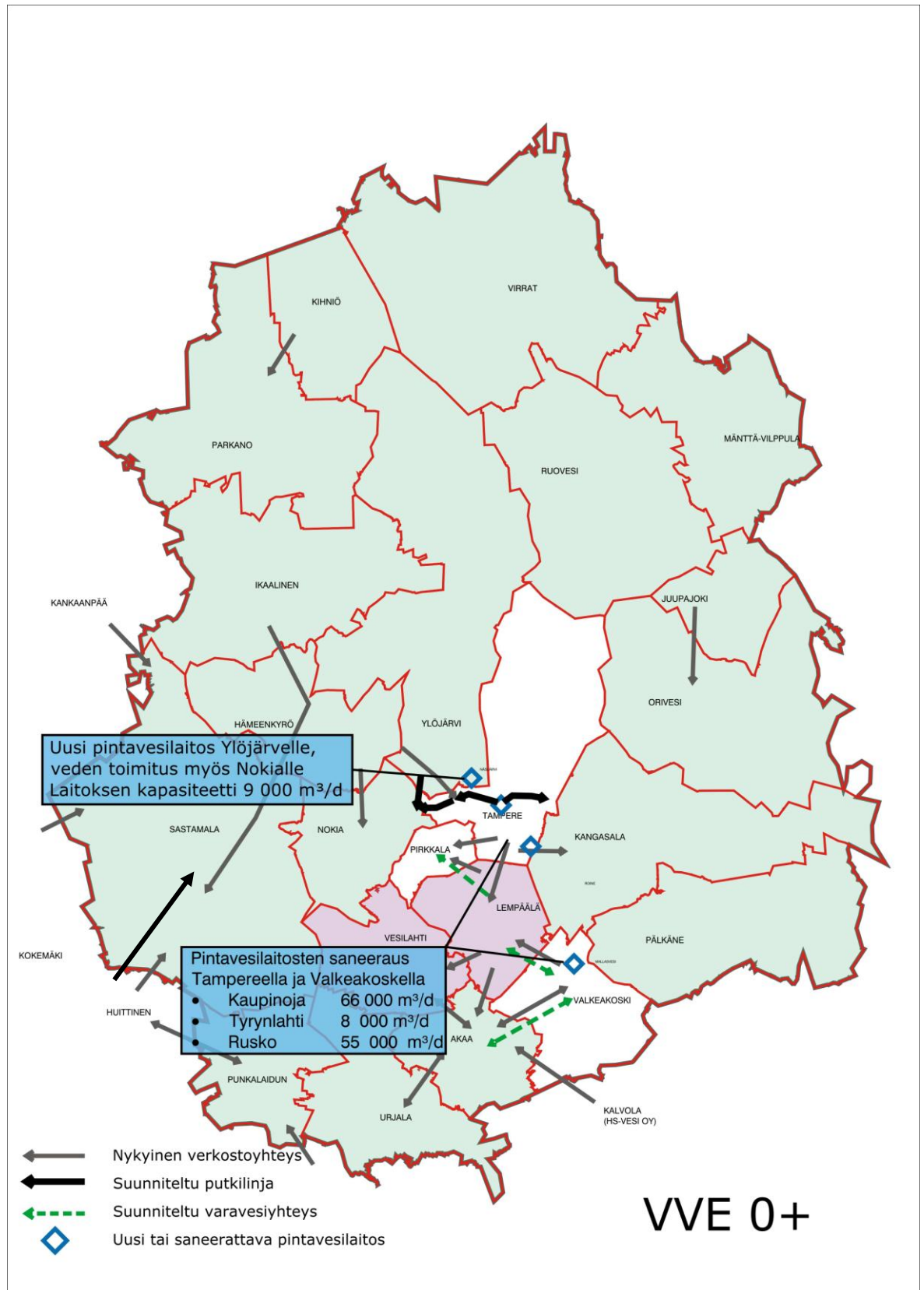
- vesijohto DN500 Paasikiventie-Myllypuronkatu (verkostokapasiteetin lisääminen): linjapituus 2,5 km, investointikustannus 2,1 milj. e (Pöyry Finland Oy 2012)
- Paineenkorotusasema Tampereen ja Nokian verkostojen liitoskohta, investointikustannus 0,07 milj. e (Pöyry Finland Oy 2012)
- Paineenkorotusasema Tampereen ja Ylöjärven verkostojen liitoskohta, investointikustannus 0,07 milj. e (Pöyry Finland Oy 2012)
- Tampere/Kaupinoja-itä – Kangasala verkostoyhteydet
 - vesijohto VJ500 PEH Kaupinoja-Aitolahti: linjapituus 7,2 km, investointikustannus 3,7 milj. e (FCG 2012)
 - vesijohto VJ 300 SG Nikki-Liuttu: linjapituus 4,9 km, investointikustannus 1,9 milj. e (FCG 2012)
- Lempäälä – Pirkkala verkostoyhteys
 - vesijohto VJ300 SG Sääksjärvi-Linnakorpi: linjapituus n. 3,5 km, investointikustannus 1,4 milj. e (FCG 2012)

Vuoteen 2040 mennessä pintavedenhankintaa voidaan lisätä Siivikkalan pintavesilaitokselta, joka rakennetaan Näsijärven rantaan (tarvittaessa). Tämä laitos palvelisi erityisesti Ylöjärven ja Nokian tarpeita. Laitoksen tuotantokapasiteetiksi on arvioitu keskimäärin 9 000 m³/d ja investointikustannukseksi 5,0 milj. e (Pöyry Finland Oy 2012)

Lisäksi tarvitaan Siivikkalan pintavesilaitokselle ottoputki sekä yhdysputki nykyiseen verkostoon noin 5 km, investointikustannus 3,5 milj. e (Pöyry Finland Oy 2012).

Vaihtoehdon VVE 0+ Pintaveden hyödyntäminen investointikustannukset yhteensä ovat n. 75...85 milj. e. Vaihtoehdon VV0+ avulla voidaan taata veden riittävyys ja toimintavarmuus vuoden 2040 tilanteessa.

8.10.2014

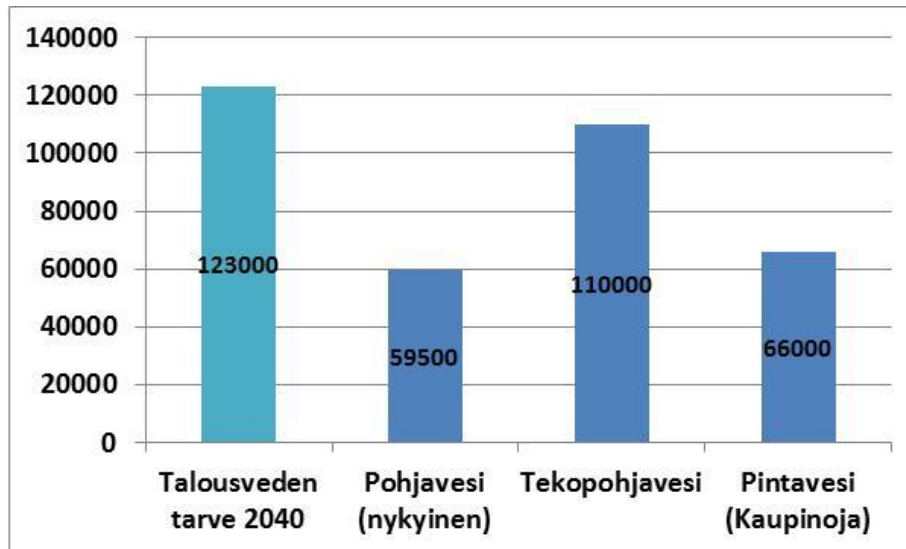


Kuva 6. Vedenhankinta vaihtoehdon VVE 0+ mukaisesti.

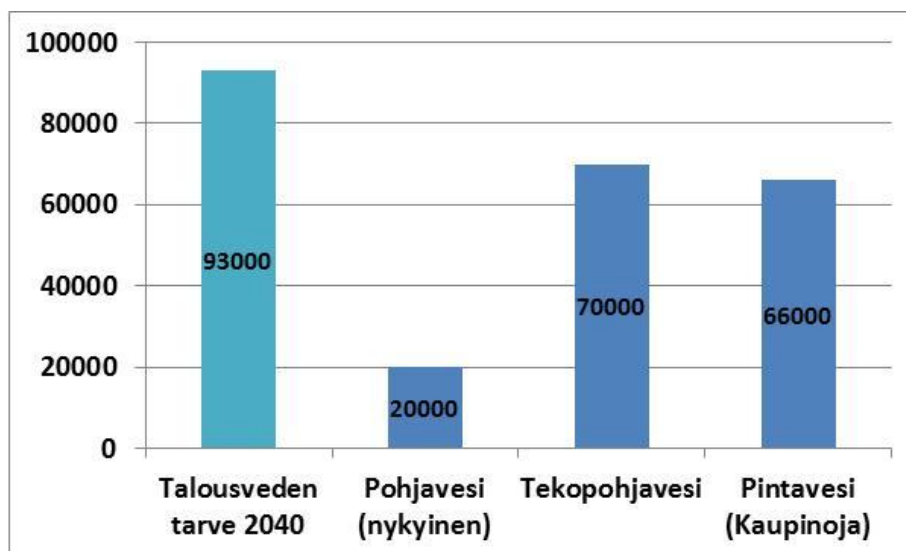
8.10.2014

Vaihtoehto VVE 1 (2025/2040): tekopohjaveden hyödyntäminen

Vaihtoehto VVE 1 perustuu tekopohjaveden laajaan hyödyntämiseen. Vehoniemen-Isokankaan pitkään suunnittelella ollut ja laajasti tutkittu tekopohjavesilaitos rakennetaan. Tampereen kaupunkiseudun ja Etelä-Pirkanmaan vedenhankinta perustuu kuitenkin edelleen osin pintaveden hankintaan. Muilta osin vedenhankinta perustuu nykyisiin pohjavesiesiintymiin. Vaihtoehdon VVE 1 mukaista kehitystä on havainnollistettu vesilähteiden osalta kuvassa 7 ja maantieteellisesti jäljempänä kuvassa 9. Erityisesti Tampereen kaupunkiseudun tilanne tässä vaihtoehdossa on esitetty kuvassa 8.



Kuva 7. Vaihtoehdon VVE 1 vedenhankinnan lähteet (m³/d), koko Pirkanmaa. Tekopohjavesi sisältää myös Julkujärven tekopohjavesilaitoksen.



Kuva 8. Vaihtoehdon VVE 1 vedenhankinnan lähteet (m³/d), Tampereen seutu (tekopohjavesimäärä ilman Julkujärveä).

Pohja- ja tekopohjaveden edut pintaveden valmistamiseen nähden ovat hyvä ja tasainen fysikaalinen ja kemiallinen vedenlaatu sekä vähäinen tai ainakin pintavettä pienempi käsittelyn tarve. Pohjaveden suojelumahdollisuudet pilaantumista vastaan

8.10.2014

ovat paremmat kuin pintavedellä. Pilaantumisen ehkäiseminen koetaan myös tekopohjaveden eduksi. Tekopohjaveden valmistamisen haasteena nähdään vaikutukset imeyttämisympäristöön, koska suotuisat imeytysharjut ovat usein arvokkaita muiltakin kuin pelkästään vedenhankinnan näkökulmasta.

Vehoniemen-Isokankaan alueella muodostettava tekopohjavesi johdetaan Tampereen, Lempäälän, Pirkkalan ja Vesilahden käyttöön vuoteen 2025 mennessä. Ruskon pintavesilaitos saneerataan tekopohjaveden jälkikäsitteilyä varten (myös varavesikapasiteetti pintaveden puhdistukseen).

Pintavesilaitoksista Tampereen Kaupinoja, Polso ja Kämmenniemi sekä Valkeakosken Tyrynlahti jatkavat toimintaansa. Pintavettä käytetään joka tapauksessa ainakin pienellä teholla kokoaikaisesti, koska muutoin varavesivalmius ei pysy yllä. Tyrynlahden vesilaitos saneerataan kuten vaihtoehdossa VVE 0+. Nokian ja Ylöjärven kasvava vedentarve tyydytetään Tampereen suunnasta saatavalla vedellä (Kaupinoja). Tätä varten on rakennettu uusi verkostoyhteys Kaupinojalta länteen jo vuoteen 2025 mennessä. Lisäksi on rakennettu uusi verkostoyhteys Kaupinojalta itään Itä-Tampereen kasvun tarpeisiin.

Pohjoisen ja läntisen Pirkanmaan vedenhankinta perustuu VVE 1 -vaihtoehdossa edellä mainittuihin pohjavedenoton lisäyksiin.

Eteläisen Pirkanmaan osalta toimenpiteitä vuoteen 2025 mennessä ovat Tyrynlahden pintavesilaitoksen saneeraus kapasiteetille 8 000 m³/d sekä edellä mainittujen verkostoyhteyksien parantaminen. Verkostoyhteyksillä parannetaan eteläisen Pirkanmaan vedenjakelun toimintavarmuutta. Vaihtoehtoisesti Tyrynlahden pintavesilaitos saneerataan tekopohjaveden jälkikäsitteilyä varten (myös varavesikapasiteetti pintaveden puhdistukseen).

Vaihtoehto VVE 1 perustuu lisäveden hankintaan hyödyntämällä tekopohjavettä seuraavilta laitoksilta:

- Vehoniemen-Isonkankaan tekopohjavesilaitoksen kapasiteetti on keskimäärin 70 000 m³/d ja investointikustannus 57,0 milj. e. Ruskon vedenpuhdistuslaitos saneerataan tekopohjaveden jälkikäsitteilyä varten. Saneerauksessa on huomioitava riittävä varavesilaitoskapasiteetti pintavedenkäsitteilyyn.
- Ruskon vedenpuhdistuslaitos saneerataan tekopohjaveden jälkikäsitteilyä ja pintavedenkäsitteilyn varavesilaitoskapasiteettia varten: investointikustannus n. 10,0-15,0 milj. e
- Tampereen Kaupinojan pintavesilaitos saneerataan varavesikäyttöön: investointikustannus n. 26,0 milj. e (saneeraus käynnissä, valmistuu 2016)
- Valkeakosken Tyrynlahden pintavesilaitoksen saneeraus varavesikäyttöön arvioidaan kustannuksiltaan 5 milj. e arvoiseksi.

Lisäksi hyödynnetään lisävettä seuraavista pohjavesilähteistä:

- Ikaalinen Vatulanharju 1 000 m³/d lisävettä Ikaalisten ja Hämeenkyrön käyttöön
 - o alkalointilaitoksen rakentaminen, uudet kaivot 2 kpl, 0,4 milj. e (Pöyry Finland Oy 2012)
- Hämeenkyrön Miharista 500 m³/d lisävettä Nokian kaupungin käyttöön
 - o ei edellytä investointeja

8.10.2014

- Sastamalan Houhajärveltä 1 000 m³/d lisävedettä Sastamalan omaan käyttöön
 - o suodatusaltaiden saneeraus, uudet kaivot, 3 kpl 1,0 milj. e (Pöyry Finland Oy 2012)
- Parkanossa ja Kihniössä sijaitsevien Latikkakankaan, Linnankylän, Mäntylänharjun ja Ristiharjun pohjavesialueiden lisäveden hankinta.
 - o edellyttää pohjavesitutkimuksia

Seuraavia verkostoyhteyksiä tarvitaan:

- Lempäälä-Valkeakoski-HS-Vesi -verkostoyhteyden parantaminen (2 000 m³/d)
 - o kaksisuuntainen paineenkorotusasema, investointikustannus 0,2 milj. e
- Tampere/Kaupinoja - länsi - Ylöjärvi - Nokia verkostoyhteydet
 - o vesijohto VJ500 PEH Kaupinoja-Lentävänniemi: linjapituus 5,9 km, investointikustannus 2,9 milj. e (FCG 2012)
 - o vesijohto VJ500 SG Lentävänniemi-Pohjanmaantie: linjapituus 3,7 km, investointikustannus 2,5 milj. e (FCG 2012)
 - o vesijohto DN500 Paasikiventie-Myllypuronkatu (verkostokapasiteetin lisääminen): linjapituus 2,5 km, investointikustannus 2,1 milj. e (Pöyry Finland Oy 2012)
 - o Paineenkorotusasema Tampereen ja Nokian verkostojen liitoskohta, investointikustannus 0,07 milj. e (Pöyry Finland Oy 2012)
 - o Paineenkorotusasema Tampereen ja Ylöjärven verkostojen liitoskohta, investointikustannus 0,07 milj. e (Pöyry Finland Oy 2012)
- Tampere/Kaupinoja-itä - Kangasala verkostoyhteydet
 - o vesijohto VJ500 PEH Kaupinoja-Aitolahti: linjapituus 7,2 km, investointikustannus 3,7 milj. e (FCG 2012)
 - o vesijohto VJ 300 SG Nikki-Liuttu: linjapituus 4,9 km, investointikustannus 1,9 milj. e (FCG 2012)
- Lempäälä - Pirkkala verkostoyhteys
 - o vesijohto VJ300 SG Sääksjärvi-Linnakorpi: linjapituus n. 3,5 km, investointikustannus 1,4 milj. e (FCG 2012)

Vuoteen 2040 mennessä lisävedettä hankintaan Julkujärven-Pinsiönkankaan tekopohjavesilaitokselta, joka on 1990-luvulla tehdyissä alustavissa tutkimuksissa todettu tähän soveltuvaksi (Tavase-Eteläinen -työryhmä). Tekopohjavesilaitoksen raakavesipumppaamo rakennetaan Siivikkalaan Näsijärven rantaan. Tekopohjavesilaitoksen kapasiteetti on keskimäärin 40 000 - 50 000 m³/d.

- o investointikustannus 30,0-40,0 milj. e

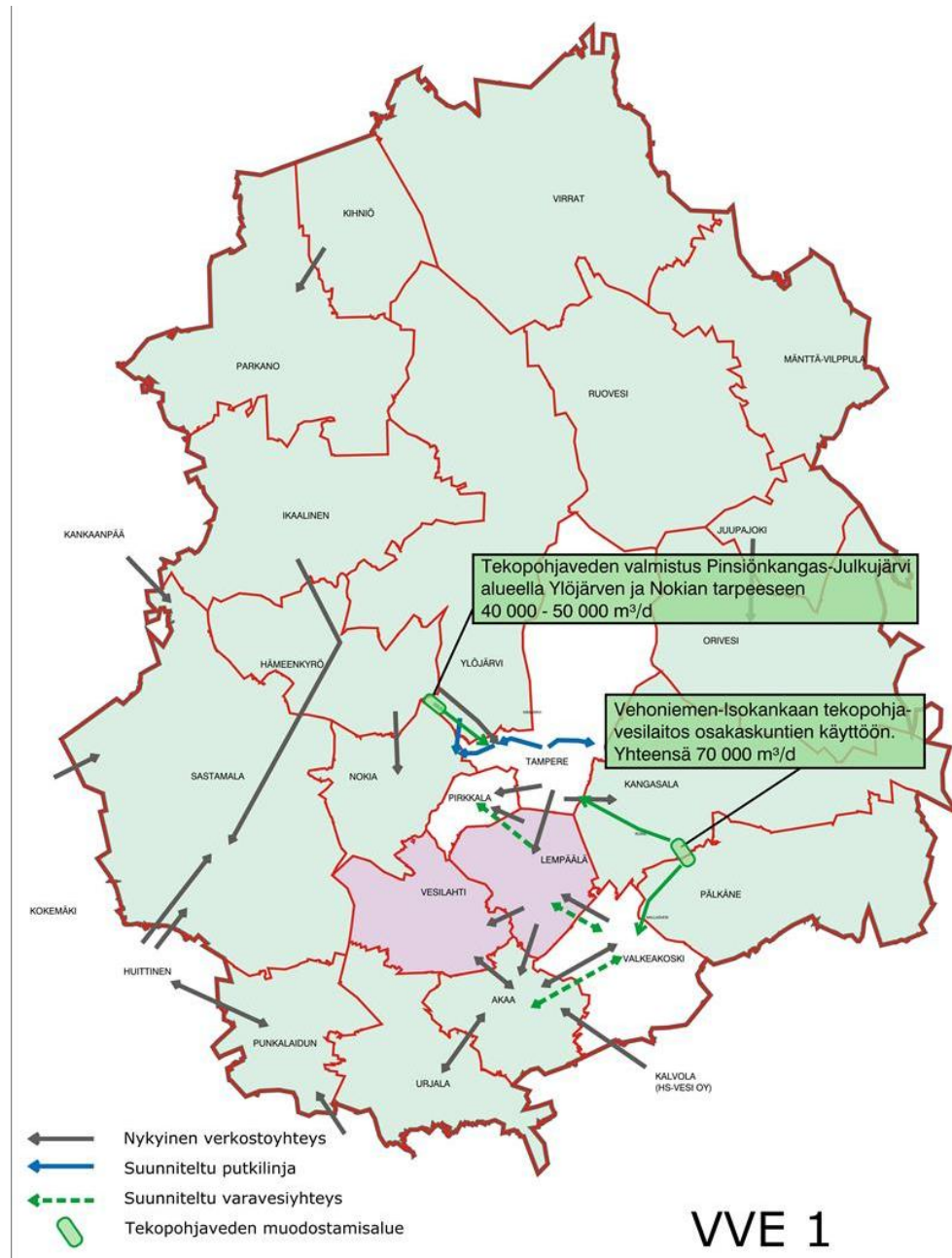
Vuoteen 2040 mennessä tarvitaan lisäksi seuraava verkostoyhteys:

- Putkilinja Julkujärven-Pinsiönkankaan tekopohjavesilaitokselta Tampereelle ja Nokian Kolmenkulman alueelle DN 500, yht. 16 km, kustannus 9,6 milj. e

8.10.2014

Vaihtoehto VVE 1 mahdollistaa pintaveden jättämisen ainoastaan varavesilähteeksi. Vaihtoehdon investointikustannukset ovat vuoteen 2025 mennessä arviolta n. 85...95 milj. e. ja vuoteen 2040 mennessä lisäksi 40 ... 50 milj. e. Perusvaihtoehtoon VVE 0+ verrattuna vaihtoehdon VVE 1 vuotuiset lisäkäyttökustannukset (=siirtolinjojen pumppauskustannukset) ovat 1,0 milj. e / a.

Vaihtoehdon VVE 1 avulla voidaan taata veden riittävyys ja toimintavarmuus vuoden 2040 tilanteessa.

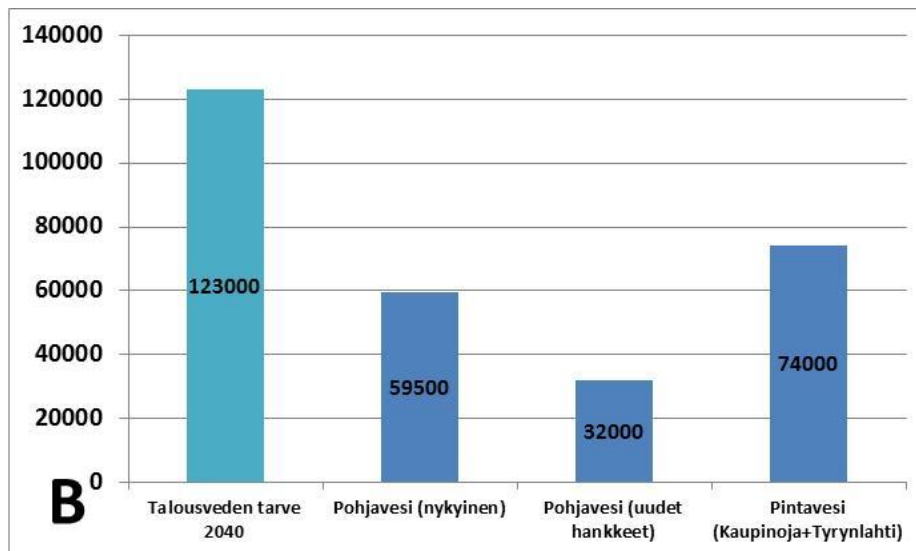
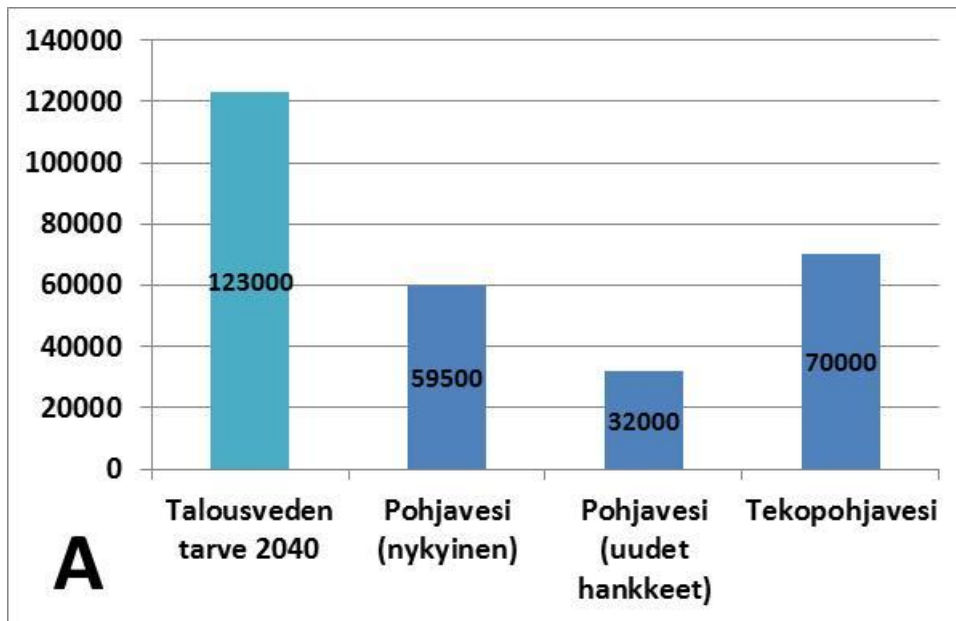


Kuva 9. Vedenhankinta vaihtoehdon VVE 1 mukaisesti, linja Vehoniemi-Isokangas v. 2025 mennessä ja Pinsiönkangas-Julkujärvi v. 2040 mennessä.

8.10.2014

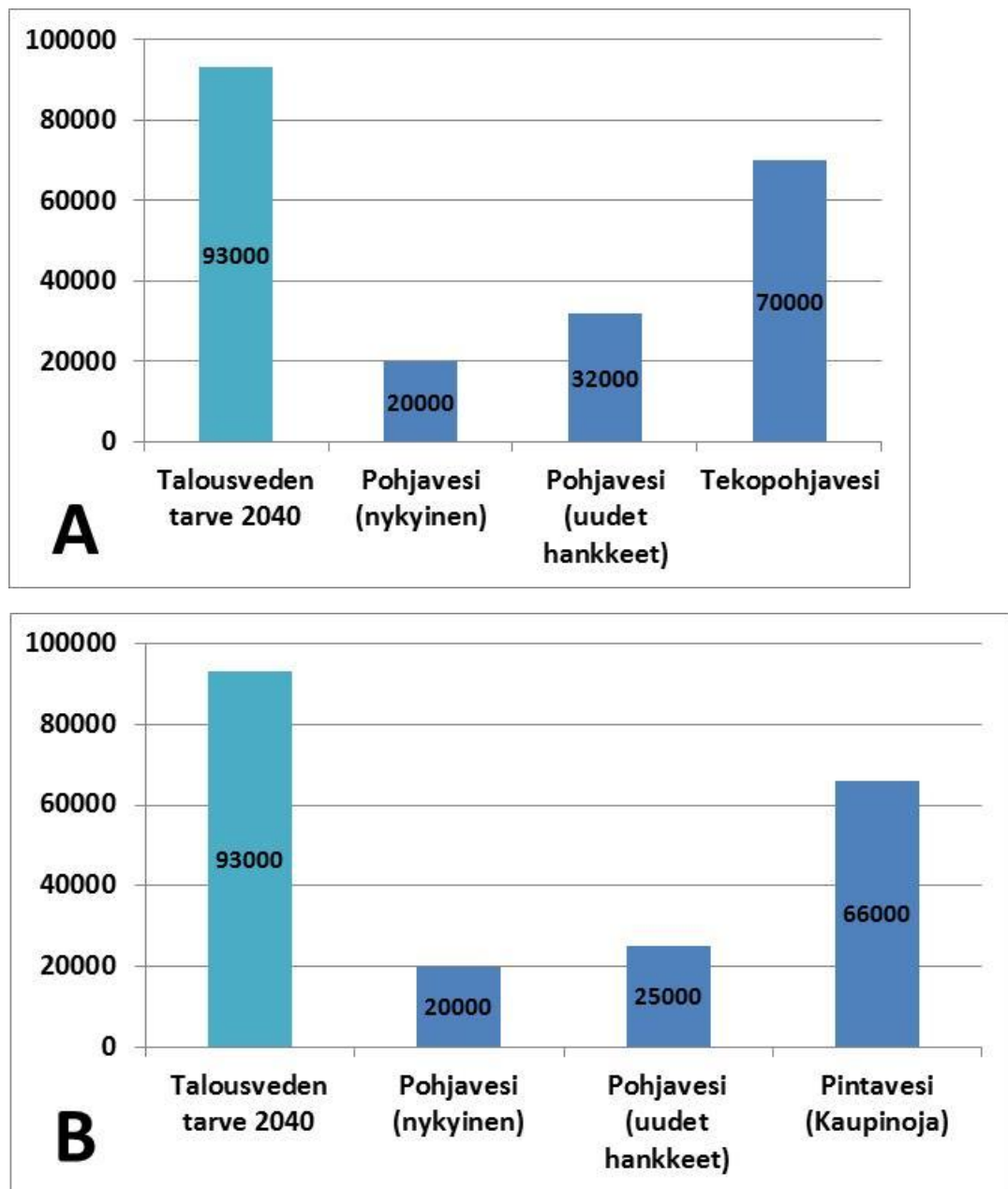
Vaihtoehto VVE 2 (2025/2040): pohjaveden laaja hyödyntäminen

Aiempi tavoite pintavesilähteistä luopumiselle on todettu Pirkanmaalla haasteelliseksi. Erityisesti tämä koskee Tamperetta ja kehyskuntia. Uusien pohjavesialueiden käyttöönotto tai vedenoton lisääminen nykyisillä ottamoilla ei riitä kattamaan koko vedenkulutuksen kasvua, joka väestömäärän kehityksen myötä kohdistuu Tampereen seudulle. Tässä vaihtoehdossa painotetaan erityisesti pohjavedenoton lisäämistä, mutta tietyillä alueilla tukeudutaan myös pintaveden ja/tai tekopohjaveden käyttöön. Kaikkien kolmen vedentuotantotekniikan hyödyntäminen parantaisi vedenjakelun toimintavarmuutta koko Pirkanmaata ajatellen. Vaihtoehdon VVE 2 mukaista kehitystä on havainnollistettu vesilähteiden osalta kuvassa 10 ja maantieteellisesti jäljempänä kuvassa 12. Erityisesti Tampereen kaupunkiseudun tilanne tässä vaihtoehdossa on esitetty kuvassa 11.



Kuva 10. Vaihtoehdon VVE 2 vedenhankinnan lähteet (m³/d), lisälähteenä tekopohjavesi (A) tai pintavesi (B), koko Pirkanmaa.

8.10.2014



Kuva 11. Vaihtoehdon VVE 2 vedenhankinnan lähteet (m³/d), lisälähteenä tekopohjavesi (A) tai pintavesi (B), Tampereen seutu.

Vaihtoehto VVE 2 perustuu lisäveden hankintaan seuraavista pohjavesilähteistä:

- Ruoveden suunnalla olevien Siikakankaan, Särkikangas-Väläkankaan, Nuottiharjun ja Jakamakankaan pohjavesivarojen hyödyntäminen. Laskennallisesti vesimäärä on noin 14 500 m³/d, mutta muu maankäyttö (esimerkiksi luonnonsuojeluarvot) voivat vaikuttaa vesimäärään huomattavasti. Vesimääräarvio ennen pohjavesitutkimusten tekemistä on noin 12 000 m³/d. Etäisyys vedenkulutuksen keskittymien (Tampere ja kehyskunnat) ja Ruoveden suunnan pohjavesimuodostumien välillä on noin 70 km.

8.10.2014

Ruoveden suunnan pohjavedenoton ja -käsittelyn investointikustannusarvio on yhteensä 6,5 milj. e. Pohjavedenottoon käytettäviä pohjavesikaivoja on rakennettava 12 kpl (1 000 m³/d/kaivo). Näiden investointikustannus on yhteensä 2,4 milj.e (200 000 euroa/kaivo). Alkalointi- ja desinfiointilaitoksen investointikustannusarvio on yhteensä noin 4 milj. e.

- Pirkanmaan kaakkoispuolella sijaitsevan Hauho-Tuulos-Lammi -alueen pohjavesivarojen hyödyntämisestä on keskusteltu. Laskennallinen vesimäärä alueella on lähes 20 000 m³/d, mutta realistinen arvio hyödynnettävissä olevasta määrästä on noin 10 000 – 12 000 m³/d. Tämä pohjavesimäärä täydentäisi eteläisen Pirkanmaan, erityisesti Valkeakosken vedentarvetta pitkälle tulevaisuuteen. Valkeakosken kaupungin vedentarpeen lisäksi pohjavettä riittäisi johdettavaksi Lempäälän ja Akaan tarpeisiin. Etäisyys Valkeakosken keskustan ja Lammilla sijaitsevan Hauskalankankaan välillä on noin 65 km.

Investointikustannusarvio Hauhon suunnan pohjavedenottamoille on karkeasti 6,5 milj. e. Alue koostuu ainakin kuudesta erillisestä pohjavesiesiintymästä. Pohjavesikaivoja tulee rakennettavaksi 10 – 12 kpl. Näiden investointikustannus on noin 2,4 milj. e. Ainakin alkalointi- ja desinfiointikäsittelyyn on varauduttava. Käsittelylaitoksen investointikustannusarvio on noin 4 milj. e. Lisäksi on huomioitava laajoista pohjavesitutkimuksista aiheutuvat kustannukset.

- Jämijärven Hämeenkanalta otetaan pohjavettä Ikaalisten, Hämeenkyrön, Nokian ja Ylöjärven käyttöön. Hämeenkanalla laskennallisesti hyödynnettävissä oleva vesimäärä on noin 25 000 m³/d. Kuitenkin luonnonsuojeluarvot todennäköisesti laskevat käytettävissä olevaa pohjavesimäärää. Realistinen arvio käytettävissä olevasta määrästä on noin 8 000 m³/d (Pöyry Finland Oy 2012). Etäisyys pohjavesimuodostuman ja Ylöjärven ja Nokian vesijohtoverkoston välillä on noin 50 km.

Investointikustannusarvio on kokonaisuutena noin 4,7 milj. e. Pohjavesikaivoja on rakennettava 8 kpl. Pohjaveden alkalointi- ja desinfiointikäsittelyyn varaudutaan.

- Ikaalisten Vatulanharjusta ja Ulvaanharjusta on arvioitu saatavan yhteensä 5 000 m³/d lisänettä Ikaalisten, Hämeenkyrön, Nokian ja Ylöjärven käyttöön. Uusien kaivojen rakentamisen investointikustannusarvio on 1,4 milj.e.
- Hämeenkyrön Miharista 500 m³/d lisänettä Nokian kaupungin käyttöön
- Ylöjärven Ylöjärvenharjusta 500 m³/d lisänettä Ylöjärven ja Nokian käyttöön. Investointikustannusarvio on 0,4 milj. e, mikä sisältää yhden pohjavesikaivon ja uuden UV-desinfiointin (Pöyry Finland Oy 2012).
- Sastamalan Houhajärveltä 1 000 m³/d lisänettä Sastamalan omaan käyttöön
 - o suodatusaltaiden saneeraus, uudet kaivot, 3 kpl 1,0 milj. e (Pöyry Finland Oy 2012)
- Pienempiä pohjavesimääriä voidaan suunnitella otettavan, mutta niillä ei ole ylikunnallista merkitystä vedenhankinnan tai toimintavarmuuden kannalta.

Tässä vaihtoehdossa Kaupinojan pintavesilaitos toimii saneerauksen valmistuttua Tampereen Veden päävedenottamona. Laitoksen kapasiteetti on keskimäärin 66 000 m³/d, investointikustannus n. 26,0 milj. e (saneeraus käynnissä, valmistuu 2016).

8.10.2014

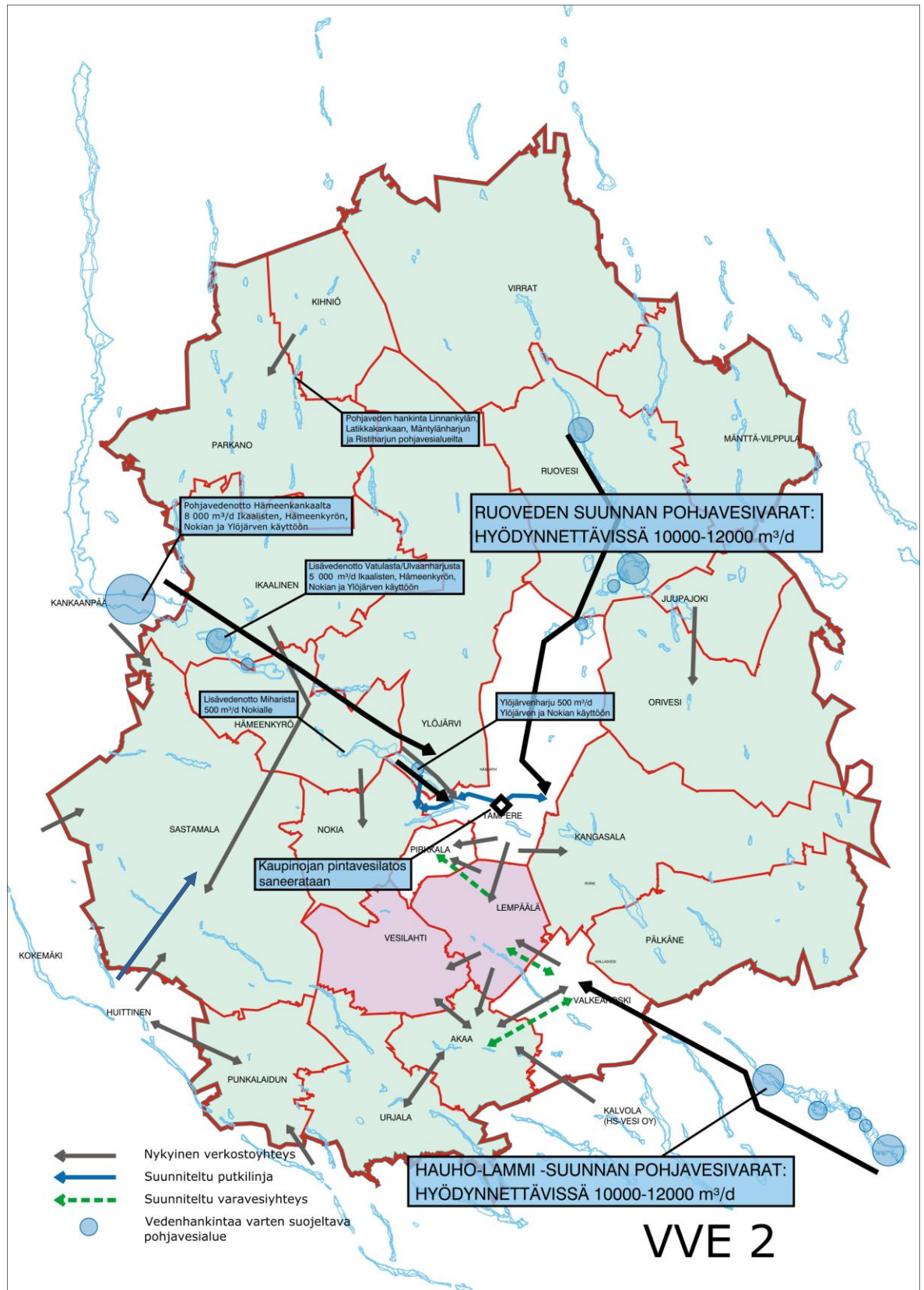
Seuraavia verkostoyhteyksiä sisältyy VVE 2 vaihtoehtoon:

- Ruovesi – Tampere yhdysvesijohto, 12 000 m³/d, putkikoko DN 500, pituus 70 km. Valmiin linjan investointikustannusarvio 37 milj. €.
- Lammi – Valkeakoski yhdysvesijohto, 12 000 m³/d, putkikoko DN 500, pituus 65 km. Valmiin linjan investointikustannusarvio 35 milj. €.
- Hämeenkaan ja Vatulan-Ulvaanharjun alueilta vesijohtoyhteys Ylöjärvelle, 12 000 m³/d, putkikoko DN 500, pituus 50 km. Ylöjärven ja Nokian verkostojen yhdysvesijohto, putkikoko DN 500, pituus 8 km. Valmiiden linjojen investointikustannusarvio 31 milj. €.
- Kaupinoja-länsi – Ylöjärvi – Nokia
 - o vesijohto VJ500 PEH Kaupinoja-Lentävänniemi: linjapituus 5,9 km, investointikustannus 2,9 milj. e (FCG 2012)
 - o vesijohto VJ500 SG Lentävänniemi-Pohjanmaantie: linjapituus 3,7 km, investointikustannus 2,5 milj. e (FCG 2012)
 - o vesijohto DN500 Paasikiventie-Myllypuronkatu (verkostokapasiteetin lisääminen): linjapituus 2,5 km, investointikustannus 2,1 milj. e (Pöyry Finland Oy 2012)
 - o Paineenkorotusasema Tampereen ja Nokian verkostojen liitoskohta, investointikustannus 0,07 milj. e (Pöyry Finland Oy 2012)
 - o Paineenkorotusasema Tampereen ja Ylöjärven verkostojen liitoskohta, investointikustannus 0,07 milj. e (Pöyry Finland Oy 2012)
- Kaupinoja-itä – Kangasala -verkostoyhteydet
 - o vesijohto VJ500 PEH Kaupinoja-Aitolahti: linjapituus 7,2 km, investointikustannus 3,7 milj. e (FCG 2012)
 - o vesijohto VJ 300 SG Nikki-Liuttu: linjapituus 4,9 km, investointikustannus 1,9 milj. e (FCG 2012)
- Lempäälä – Pirkkala -verkostoyhteys
 - o vesijohto VJ300 SG Sääksjärvi-Linnakorpi: linjapituus n. 3,5 km, investointikustannus 1,4 milj. e (FCG 2012)
- Lempäälä–Valkeakoski–HS-Vesi -verkostoyhteyden parantaminen (2 000 m³/d)
 - o kaksisuuntainen paineenkorotusasema, investointikustannus 0,2 milj. e

Kaupinojan pintavesilaitos toimii Tampereen ja Pirkkalan päävedenottamona. Ruskon vedenpuhdistamo ja Tyrynlahden pintavesilaitos saneerataan varavesikäyttöön. Ruskon vedenpuhdistamon saneerauksen kustannusarvio on 15 – 20 milj. e. Tyrynlahden pintavesilaitoksen saneeraus varavesikäyttöön arvioidaan kustannuksiltaan 5 milj. e arvoiseksi.

Vaihtoehdon VVE 2 investointikustannukset ovat yllä esitetyn mukaisesti yhteensä noin 200 milj. e. mukaan lukien Kaupinoja. Perusvaihtoehtoon VVE 0+ verrattuna vaihtoehdon VVE 2 vuotuiset lisäkäyttökustannukset (=siirtolinjojen pumppauskustannukset) ovat 3,1 milj. e / a.

8.10.2014

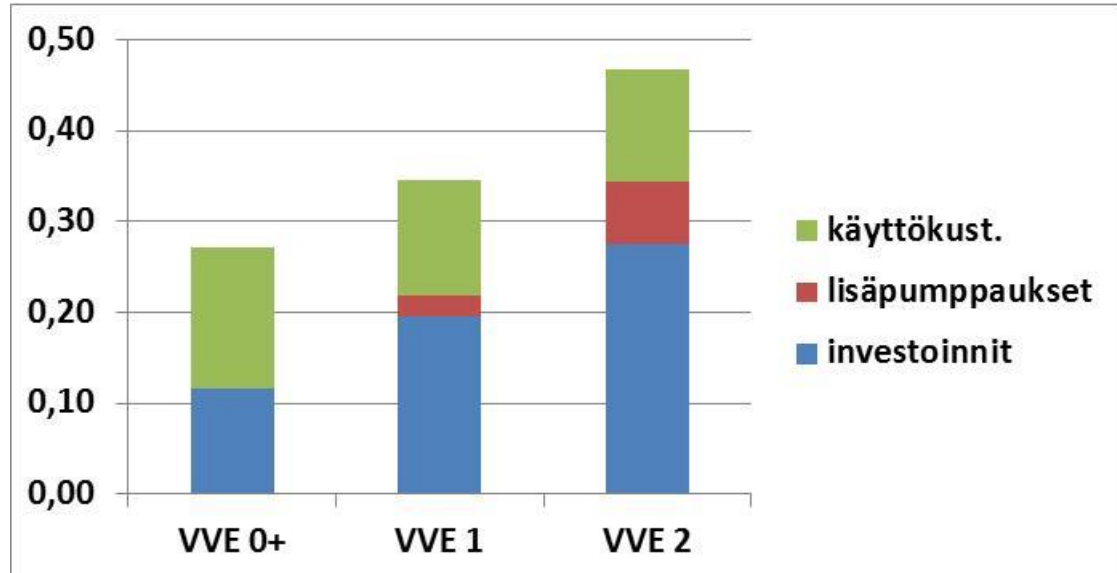


Kuva 12. Vedenhankinta vaihtoehdon VVE 2 mukaisesti.

8.10.2014

3.2.3 Vedenhankinta ja johtaminen – vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehtojen tarkempi vertailu on esitetty liitteen 1 taulukossa. Vertailukustannukset on esitetty kuvassa 13.



Kuva 13. Vedenhankinnan vaihtoehtojen vertailukustannukset (€/m³)¹.

VVE 0+ (Pintaveden hyödyntäminen) on investointikustannukseltaan edullisin vaihtoehto. Edellisessä suunnitelmassa v. 2006 oli asetettu tavoitteeksi, että pintavettä käytetään ainoastaan varavesilähteenä. Kun huomioidaan vesihuollon nykytila, alueen melko vähäiset hyödyntämättömät pohjavesivarat ja pintavesien parantunut tila, voidaan pintaveden käsittelyyn perustuvaa vedenhankintaa pitää kuitenkin jatkossakin yhtenä vaihtoehtona. VVE 0+ vaihtoehdon avulla voidaan taata vedenhankinnan ja jakelun toimintavarmuus vuoteen 2025 asti ja tarvittaessa myös sen yli.

VVE 1 (Tekopohjaveden hyödyntäminen) vaihtoehto on toteutuskelpoinen vaihtoehto. Riittävän varavesikapasiteetin takaaminen on huomioitava. Edellä mainituilla perusteilla Kaupinojan pintavesilaitoksen, Ruskon vedenpuhdistuslaitoksen ja Tyrynlahden pintavesilaitoksen pitäminen edelleen pintavedenkäsittelyn osalta varalaitosvalmiudessa (käytännössä 2 raakavesilähdettä) on tärkeää. VVE 1 vaihtoehdon tekopohjavesituotannon lisäkapasiteetti voidaan rakentaa vaiheittain kasvavan tarpeen mukaisessa tahdissa vuoteen 2040 mennessä. Vehoniemen-Isokankaan tekopohjavesilaitos on parhaillaan lupakäsittelyssä, minkä etenemisestä riippuen se voidaan mahdollisesti rakentaa esimerkiksi vuoteen 2025 mennessä ja lisäkapasiteetti vuoteen 2040 mennessä (Julkujärvi-Pinsiönkangas). Toimintavarmuuden, vedenlaadun ja ylikunnallisen yhteistyön kannalta VVE 1 vastaa hyvin asetettuihin tavoitteisiin.

VVE 2 muistuttaa vaihtoehtoa VVE 1, mutta painottaa pohjaveden oton lisäämistä voimakkaasti. VVE 2 on investointikustannuksiltaan kallein vaihtoehto. Pienet ja hajanaiset pohjavesilähteet, joita ei ole vielä hyödynnetty, edellyttävät mittavia yhdysvesijohtoyhteyksiä, koska lisäveden tarve painottuu Tampereen

¹ Investoinnit laskettu 30 vuoden annuiteettijaksolla ja 5 % korkokannalla. Kaupinojan käynnissä olevan saneerauksen investoinnit on laskettu mukaan joka vaihtoehtoon. Vesimääränä käytetty koko jaksolle tarkasteluvuoden 2040 vesimäärää 123 000 m³/d. Pumpauskustannukset lisäkustannuksia nykytilanteeseen nähden. Käytetyt käyttökustannukset: pohjaveden tuottaminen 0,10 €/m³, tekopohjavesi 0,15 €/m³, pintavesi 0,20 €/m³.

8.10.2014

kaupunkiseudulle. Kustannusarviossa epävarmuutta lisäävät laajat pohjavesitutkimukset, joita on todennäköisesti tehtävä. Edellä esitetyt arviot uusista pohjavesilähteistä saatavan veden määrästä sisältävät epävarmuutta. Esimerkiksi muu maankäyttö pohjavesialueiden läheisyydessä saattaa vähentää hyödynnettävissä olevia pohjavesimääriä.

3.3 Vedenjakelun toimintavarmuus

3.3.1 Aiemmin laaditut toimintavarmuussuunnitelmat

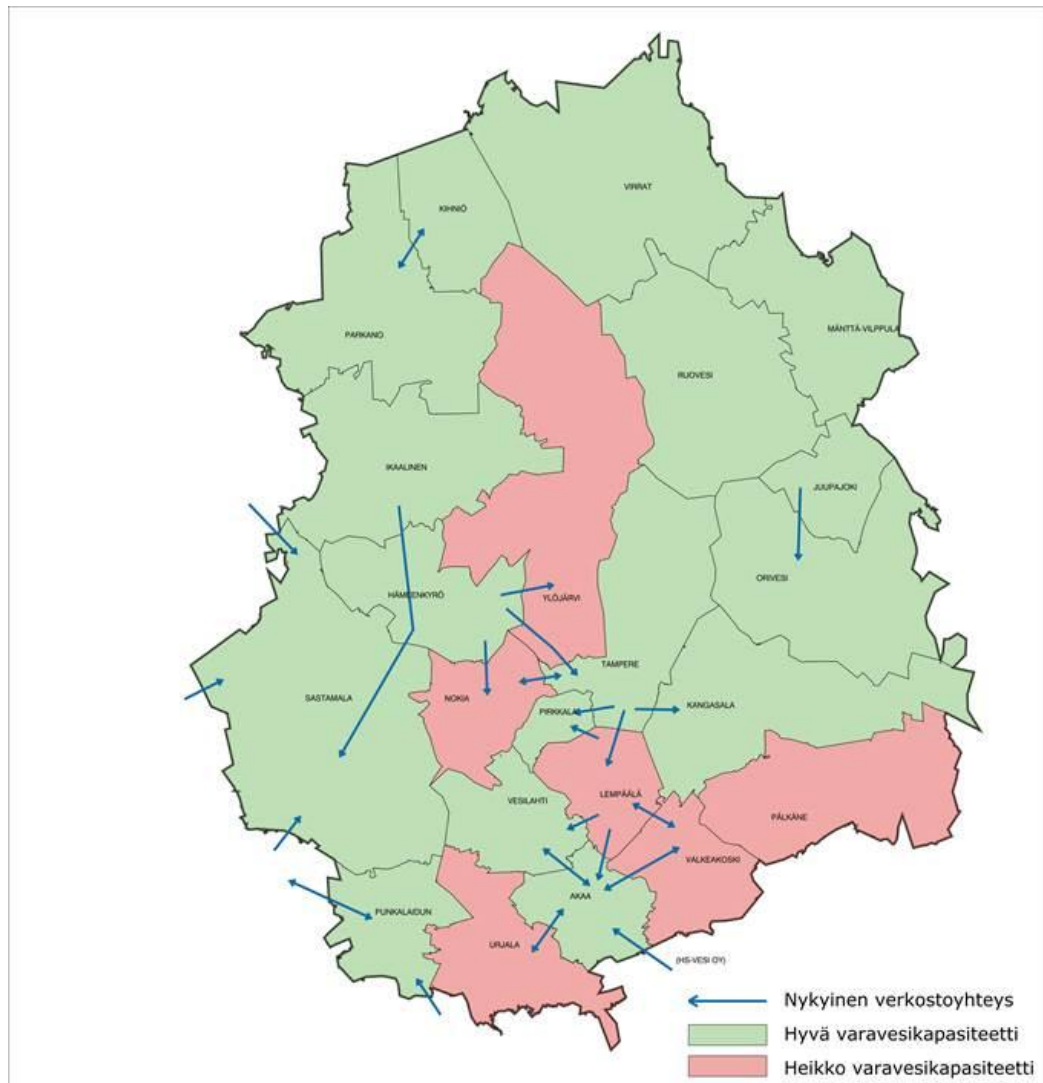
Pirkanmaan vedenjakelun alueellista toimintavarmuutta on tarkasteltu aiemmin laadituissa selvityksissä, joista merkittävimpiä ja viimeisimpiä ovat Läntinen Pirkanmaa: Alueellisen vesihuollon toimintavarmuussuunnitelma (Pöyry Finland Oy, 2012) ja Eteläinen Pirkanmaa: Alueellisen vesihuollon toimintavarmuus veden riittävyyden ja verkoston vedenjohtokapasiteetin osalta (FCG Finnish Consulting Group Oy, 2010).

Eteläisen Pirkanmaan osalta alueellisesti merkittävimiksi toimenpiteiksi nostettiin Tampereelta Lempäälään johtavan verkostoyhteyden parantamisen ja Kalvola-Akaa - yhdysvesijohdon rakentaminen. Kalvola-Akaa vesijohto on jo lähes rakennettu ja HS-Vesi Oy vastaa koko Akaan vesihuollosta. Myös Tampere-Lempäälä -verkostoyhteys on rakenteilla. Tampereelta Valkeakoskelle johdettavan varaveden määrää rajoittaa Lempäälän verkoston ahtaus.

Läntisen Pirkanmaan kuntien toimintavarmuudesta on todettu, että normaalitilanteessa vesi pääosin riittää. Häiriötilanteessa (suurin vedenottamo pois käytöstä) veden riittävyys on heikko Tampereen kaupunkia lukuun ottamatta. Heikoin tilanne häiriötilanteen veden riittävyyden suhteen on Nokiolla ja Ylöjärvellä.

Nykyiset kuntien väliset vesijohtoyhteydet ja toimintavarmuustason arvio on esitetty kuvassa 14.

8.10.2014



Kuva 14. Toimintavarmuustason arvio Pirkanmaalla nykytilanteessa sekä kuntien väliset verkostoyhteydet nykytilanteessa.

3.3.2 Toimintavarmuustarkastelu vuosille 2025 ja 2040

Pirkanmaan maakunnan laajuista toimintavarmuustarkastelua varten laadittiin tarkastelu, johon koottiin nykytilanteen vedenkäyttö, ennustettu vedenkäyttö vuosille 2025 ja 2040, kuntien vedenottokapasiteetit ja nykyiset varavesikapasiteetit. Vertaamalla nykyisiä järjestelyitä ja vedenottokapasiteetteja ennustettuihin vedenkäyttömääriin, voidaan arvioida toimintavarmuuden tasoa tulevaisuudessa. Vedenjakelun toimintavarmuus on turvattava myös poikkeustilanteissa, jota kuvataan tässä tarkastelussa siten, että kunnan tai vesilaitoksen kapasiteetiltaan suurin vesilähde on pois käytöstä. Vesimäärien tarkastelu esitetään liitteessä 2.

Vesimäärätarkastelusta nähdään ne kunnat ja alueet, joissa vedenjakelun toimintavarmuus on heikko tai heikentymässä vedenkulutuksen kasvaessa. Maakunnallisesti merkittävimmät haasteet näyttävät sijoittuvan Tampereen kehyskuntiin ja Etelä-Pirkanmaalle. Normaalitilanteessa vuonna 2025 ainoastaan Lempäälän kunnan vesimäärässä on pieni vaje (-350 m³/d). Lempäälän omat vesivarat (1 750 m³/d) ovat pienet suhteessa kunnan vedenkulutukseen. Lempäälä ostaa vettä

8.10.2014

Tampereelta (2 000 m³/d) ja Valkeakoskelta (1 500 m³/d). Lisäksi Lempäälä toimittaa kaiken Vesilahden kunnan tarvitseman veden (430 m³/d). Normaalitytilanteen vedentarpeen tyydyttämiseksi Lempäälän kunta on varannut 1 500 m³/d osuuden Tavase Oy:n tekopohjavedentuotannosta. Ilman Vehoniemen-Isonkankaan tekopohjavesilaitosta olisi Lempäälän saatava lisävettä jatkuvasti esimerkiksi Tampereelta. Rakenteilla oleva vesijohtolinja Vuoreksesta Sääksjärvelle parantaa valmistuttuaan Lempäälän tilannetta merkittävästi.

Vuoden 2040 ennusteiden mukaan normaalitilanteessa Lempäälään tarvitaan vettä nykyiseen verrattuna 1 870 m³/d lisää. Ylöjärven saatavissa oleva vesimäärä on vain 100 m³/d suurempi kuin vedenkulutus vuonna 2040. Näiden kuntien on välttämättä saatava lisävettä vuoteen 2040 mennessä.

Suurimman vesilähteen ollessa pois käytöstä on veden riittävyyden kanssa haasteita useilla kunnilla. Hyvä tilanne tässä suhteessa on kuitenkin Pohjois-Pirkanmaalla ja Tampereen kaupungilla. Häiriötilanteessa vedenjakelun toimintavarmuus on selvästi heikko Nokialla, Ylöjärvellä, Lempäälässä ja Valkeakoskella. Valkeakosken Tyrynlahden pintavesilaitoksen merkitys Etelä-Pirkanmaan toimintavarmuuden kannalta ei ole enää yhtä merkittävä kuin aiemmin, koska HS-Vesi on rakentanut yhdysvesijohdon Kalvolasta Akaaseen (2014).

Pälkäneellä suurimman vesilähteen ollessa poissa käytöstä (Kinnalan ottamo) ei muista ottamoista saatava luvan mukainen vesimäärä riitä tyydyttämään kulutusta. Kinnalan ottamon pohjavedenmuodostumisalueella valitsee huono määrällinen tila liiallisen vedenoton takia. Tämän vuoksi joudutaan Pirkanmaan vesienhoidon toimenpideohjelman (2016-2021) mukaisena toimenpiteenä oleellisesti vähentämään vedenottoa. Joten Pälkäneen vedenhankinta ei tällä hetkellä ole kestäväällä pohjalla.

Valkeakosken kaupunki, Lempäälän kunta ja HS-Vesi ovat solmineet varavesisopimuksen aiemman VaToViLe-sopimuksen tilalle. Siinä sopijaosapuolet sitoutuvat toimittamaan varavettä tarvittaessa enintään 2 000 m³/d toisilleen. Lisäksi Valkeakoski toimittaa sopimuksen mukaan jatkuvasti noin 1 500 m³/d vettä Lempäälän kunnalle 1.1.2015 alkaen. Valkeakoskelle ei häiriötilanteessa saada Lempäälästä ja Akaalta niin paljon vettä, että se korvaisi Tyrynlahden pintavesilaitoksen tuottaman vesimäärän. Tampereella vedentoimituskapasiteettia on riittävästi, mutta Lempäälän nykyisen verkoston kapasiteetti ei ole riittävä. Lempäälän verkoston ahtaat osat ohittava vesijohto on edellytys Tampereelta Valkeakoskelle johdettavan varaveden toimittamiselle. Käytännössä tämä tarkoittaa verkostoyhteyksien parantamista Tampereen suunnasta esim. rakentamalla uusi vesijohto välille Sääksjärvi – Piispantalli. Valkeakosken on mahdollista tutkia myös pohjaveden hankkimista uusista pohjavesilähteistä Hauho-Lammi –suunnalta.

Urjalassa toimintavarmuutta haittaa yhdyslinjan riittämätön kapasiteetti ja Pälkäneellä nykyisten pohjavesilähteiden rajoitettu saatavuus.

Läntisen ja lounaisen Pirkanmaan toimintavarmuus on melko hyvällä tasolla toteutuneiden ja parhaillaan toteutumassa olevien vesihuoltohankkeiden ansiosta. Sastamalan kaupunki rakentaa parhaillaan siirtoviemärin kanssa yhtä aikaa yhdysvesijohtoa Huittinen – Sastamala, minkä ansiosta Sastamalalla on riittävä varavesikapasiteetti. Punkalaidun saa tarvittaessa koko tarvitsemansa varavesimäärän Huittisista rakennettua yhdysvesijohtoa pitkin.

Ikaalisten ja Hämeenkyrön alueen pohjavedenottamot ja yhdysvesijohdot turvaavat alueen vedenjakelua häiriötilanteissa. Pohjavedenottamoilla on mahdollista kasvattaa vedenottomääriä. Osa Hämeenkyrön saatavissa olevasta lisäkapasiteetista on

8.10.2014

tarkoitettu Nokian kaupungin käyttöön tulevaisuudessa. Kihniön ja Parkanon välille rakennettu yhdysvesijohto on parantanut kuntien vedenjakelun toimitusvarmuutta.

Pohjoisella Pirkanmaalla kunnilla on riittävät varavesikapasiteetit. Kihniö-Parkano – yhdysvesijohtoa ei ole toistaiseksi otettu käyttöön pohjaveden laatuongelmien takia.

3.3.3 Kehittämistoimenpiteet

Vedenjakelun toimintavarmuuden kehittämistarpeet painottuvat Tampereen kehyskuntien alueelle ja osin eteläiselle Pirkanmaalle.

Nokian, Ylöjärven ja Lempäälän kunnat tarvitsevat uusia varavesiyhteyksiä poikkeustilanteita varten jo vuoteen 2025 mennessä. Tampereen kehyskunnista haastavin tilanne on Nokialla, jossa Maatialan vesilaitoksen ollessa pois käytöstä, alijäämän ja varavesikapasiteetin erotus on -1 050 m³/d.

Kehyskuntien osalta tukeutuminen Tampereelta saataviin varavesimääriin on realistisin vaihtoehto. Lempäälän osalta Vehoniemen-Isonkankaan tekopohjavesihankkeen toteutuminen parantaisi tilannetta. Lempäälän ja Tampereen välisiä vesijohtoyhteyksiä ollaan parhaillaan jo parantamassa.

Valkeakoskella varavesisopimus Lempäälän ja HS-Veden kanssa varmistaa melko hyvän varavesimäärän (2 000 m³/d). Valkeakosken Tyrynlahden vesilaitoksen ollessa pois käytöstä alijäämän ja varavesikapasiteetin erotus on kuitenkin -2 160 m³/d. Lisäveden johtaminen Tampereelta Lempäälän vesijohtoverkoston läpi edellyttää Lempäälän runkojohtojen saneeraamista tai uuden yhteyden rakentamista.

Eteläisen Pirkanmaan vedenjakelun toimintavarmuuden parantaminen edellyttää edelleen Lempäälän, Valkeakosken ja HS-Veden toimenpiteitä, joista on sovittu osapuolten välisessä varavesisopimuksessa. Pälkäneellä tulee toimintavarmuuden parantamiseksi lisätä vedenhankintakapasiteettia jo nyt poikkeustilanteiden vedenjakelun varmistamiseksi. Urjalan ja Akaan/Kylmäkosken välisen yhteyden kapasiteettia on kasvatettava.

Yleisenä kehittämistoimenpiteenä esitetään, että kaikkien ylikunnallisten varavesiyhteyksien käyttämisestä laaditaan sopimus osapuolten kesken. Tällä selkeytetään ja yksinkertaistetaan vedenjakelun toimintavarmuuden arviointia.

3.4 Jätevedenkäsittely ja johtaminen

3.4.1 Vaihtoehtojen muodostamisen perusteet

Tampereen seudun alueellinen keskuspuhdistamo on ollut esillä edellisessä alueellisessa vesihuoltosuunnitelmassa, jonka valmistumisen jälkeen kolmeen sijoituspaikkaan on laadittu YVA-lain mukainen arviointi. Keskuspuhdistamo edellyttää merkintää maakuntakaavaan. Keskuspuhdistamon sijoituspaikkoina on tarkasteltu Pirkkalaa (Lentokenttä, pohjoinen) ja Nokiaa (Koukkujärvi) vuonna 2008 ja Tampereen Sulkavuorta vuonna 2012. Tampereen kaupunginvaltuusto on tehnyt helmikuussa 2014 päätöksen, jonka mukaan keskuspuhdistamon suunnittelu jatkuu Sulkavuoren sijoituspaikalla.

Liitteeseen 3 koottu laadittujen arviointien keskeisiä huomioita keskuspuhdistamon sijoituspaikkavaihtoehdoista. Lähteinä on käytetty Pirkkalan ja Nokian osalta YVA-selostusta vuodelta 2008 ja Sulkavuoren osalta YVA-selostusta vuodelta 2012. Kaikki kolme sijoituspaikkaa sisältävää YVA:a ei ole laadittu. Sulkavuoren osalta on taulukkoon koottu YVA:ssa arvioidut kohtalaiset tai merkittävät vaikutukset, muista sijoituspaikoista ei tällaista luokitusta ole laadittu. Tässä yhteydessä on huomattava,

8.10.2014

että Pirkkalan ja Nokian sijoituspaikkojen YVA:t on laadittu selvästi suuremmalla laitoskoolla (460 000 liittyjää) kuin Sulkavuori (AVL 320 000). Nokian mahdollinen liittyminen Sulkavuoren puhdistamoon kasvattaa laitospöytä n. 15 %:lla. Liitteen 3 luettelosta on joltain osin poistettu tekijöitä, jotka ovat kaikille sijoituspaikoilla samoja. Vesistövaikutukset on tarkasteltu paikallisen minimiravinteen (fosfori) perusteella.

Investointikustannuksien osalta Sulkavuoren yleissuunnitelmassa on arvioitu puhdistamon investoinneiksi 194 M€. Eri sijoituspaikkojen suhteen eroja tuovat lähinnä mahdollisesti eroava kalliion laatu sekä ajoyhteydet luolastoon. Suuremmat erot tulevat erilaisista jätevesien johtamisratkaisuksista, mutta niitä ei ole näiden kolmen vaihtoehdon suhteen arvioitu vertailukelpoisesti.

Kehittämissuunnitelman vaihtoehdoissa on käytetty seuraavia oletuksia puhdistustehoista (kuitenkin vähintään nykytasoa). Mainitut puhdistustehot on asetettu vaihtoehtojen vertailemiseksi vesistökuormien suhteen. Tosiasialliset ympäristöluvut myöntää tapauskohtaisesti AVI vesistövaikutusten perusteella. Tyypillisesti puhdistamot toimivat selvästi normaalisti paremmilla puhdistustehoilla kuin mitä lupaehdot määräävät.

- **pienet ja keski-suuret (asukasvastikeluku AVL < 100 000) puhdistamot:** sekä vuonna 2025 että vuonna 2040 BOD (orgaaninen aines)-poistoteho 96 %, kokonaisfosforin poistoteho 97 % ja kokonaistypen poistoteho 70 %
- **suuret (AVL > 100 000) puhdistamot:** vuonna 2025 BOD (orgaaninen aines)- poistoteho 96 %, kokonaisfosforin poistoteho 97 % ja kokonaistypen poistoteho 70 %, ja vuonna 2040 BOD- poistoteho 98 %, kokonaisfosforin poistoteho 98 % ja kokonaistypen poistoteho 80 %

Jäteveden käsittelyratkaisun vaihtoehtoja tarkastellaan alueittain: Tampere ja sen lähialueet (T), joissa yhteensä kuusi kuntaa mutta ei Nokiaa (T), eteläinen Pirkanmaa (E) sisältäen Valkeakosken, Akaan ja Urjalan, pohjoinen Pirkanmaa (P) sisältäen Juupajoen ja Oriveden sekä luoteinen Pirkanmaa (L) sisältäen Hämeenkyrön ja Ikaalisen. Tämä aluejako ja nykyiset puhdistamot on esitetty alla olevassa kuvassa 15.

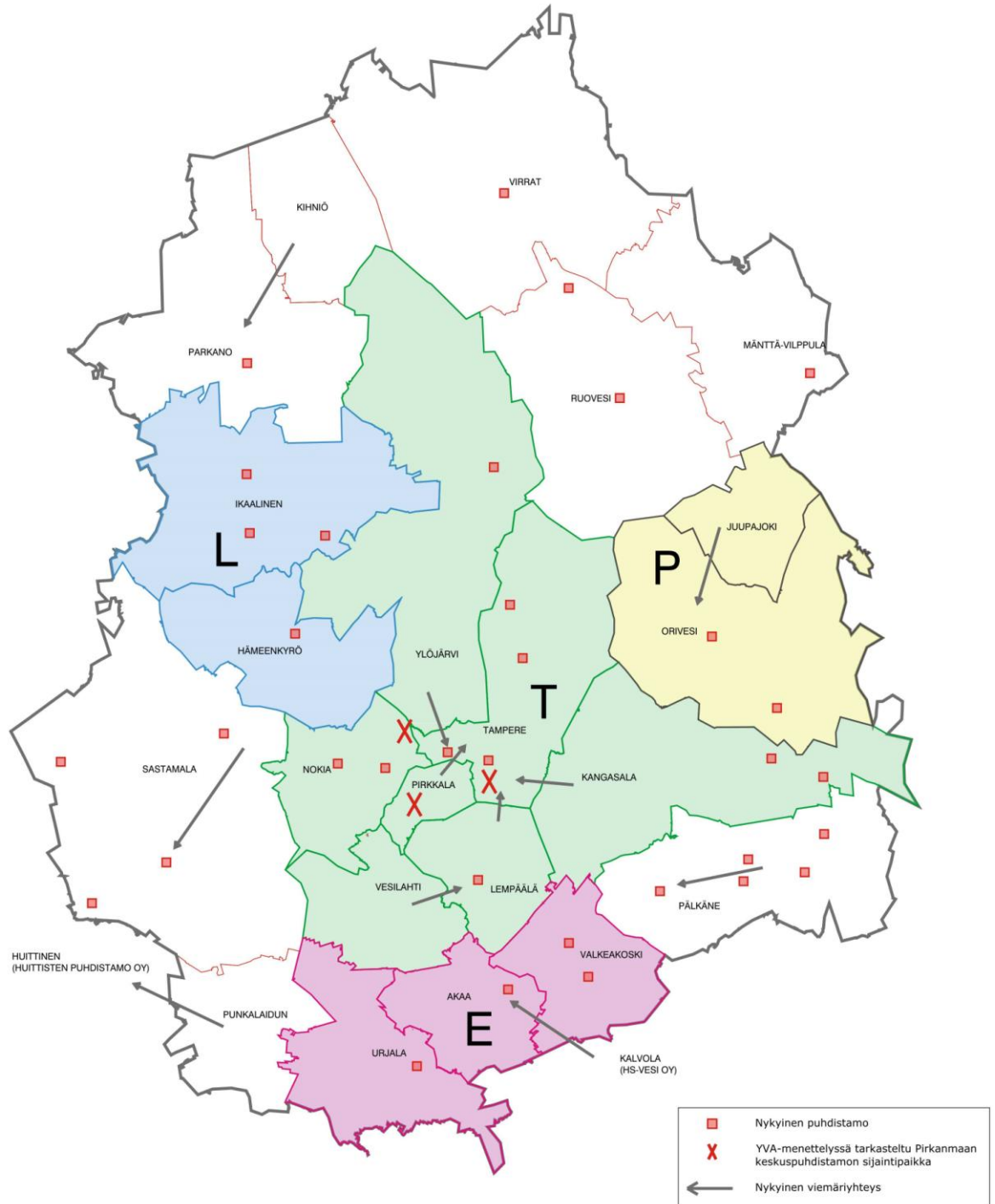
Samaten kuvassa on esitetty ne alueellisen keskuspuhdistamon sijoituspaikat, joista on laadittu lain mukainen ympäristövaikutusten arviointi.

Näiden alueiden ulkopuolelle jääneiden kuntien osalta pitkän aikavälin ratkaisut vuoteen 2040 asti ovat seuraavat:

- Virrat: oma puhdistamo saneerataan
- Ruovesi: oma puhdistamo saneerataan
- Kihniö: jätevedet johdetaan tällä hetkellä ja tulevaisuudessa Parkanoon käsiteltäviksi
- Parkano: oma puhdistamo saneerataan
- Sastamala ja Punkalaidun: jätevedet johdetaan Huittisten rakenteilla olevaan puhdistamoon käsiteltäviksi, siirtoviemäriin on valmistumassa 2016. Samaten Kiikan jätevedet johdetaan Huittisiin. Kiikoisten jätevedet ollaan johtamassa Kiikkaan n. 2017-18 valmistuvassa siirtolinjassa.
- Mänttä ja Vilppula: käsittely teollisuuden jätevesien kanssa yhteispuhdistamossa

8.10.2014

- Pälkäne: oman puhdistamon saneeraus käynnissä (pitkällä aikavälillä 2040 vaihtoehtona johtaminen käsiteltäväksi Pirkanmaan keskuspuhdistamoon tai eteläisen Pirkanmaan alueelliseen puhdistamoon)



Kuva 15. Jätevesien käsittelyn alueellisen tarkastelun aluejako.

Nykyisen kaltainen, jätevesien hajautettu käsittelyjärjestelmä voi olla perusteltu energiatalouden, siirtolinjoihin liittyvien häiriöriskien ja puhdistamoiden käyttökatkoriskien näkökulmasta. Puhdistamon käyttökatkon sattuessa jätevettä voidaan joutua juoksuttamaan purkuvesistöön käsittelemättömänä tai vain osittain käsiteltynä, jolloin aiheutuvat vaikutukset ovat todennäköisesti sitä vähäisempiä, mitä

8.10.2014

pienemmästä puhdistamosta ja jätevesivirtaamasta on kyse. Tällä perusteella tarkasteltu perusvaihtoehto on kaikilla e.m. alueilla pääosin nykyisiin puhdistamoihin perustuva JVE 0+, vaikka se tukeekin vain osittain aikaisemmin määritettyjä painopistekriteerejä. Puhdistamoiden saneeraukset tai pienen mittakaavan jätevedenkäsittelyn keskittäminen luetaan kuuluvaksi tähän vaihtoehtoon.

Keskeisinä perusteluina suunnitteluvaihtoehdolle JVE 0+ ovat jätevedenkäsittelyn nykytila, useita purkupisteitä/hajautettu kuormitus, pitkien siirtoviemärien välttäminen ja vähäisempi pumppausenergiankulutus. Nojautumista nykyisiin yksiköihin voidaan perustella myös jo tehtyjen investointien täysimääräisellä hyödyntämisellä.

Vaihtoehtoinen kehittämissuunta on jätevedenkäsittelyn keskittäminen nykyistä suurempiin yksiköihin. Pirkanmaalla tämä koskee erityisesti Tampereen aluetta. Keskitetyn jätevesien käsittelyn eduksi voidaan nähdä hyvä puhdistusteho (erityisesti typenpoisto), toimintavarmuus, tasaiset käsittelyolosuhteet (erityisesti kallio puhdistamot), taloudellisuus ja kuntien välisen yhteistyön tiivistyminen. Keskitetyn ratkaisun tärkeimpiä tavoitteita on vesiensuojelun paraneminen, kun yhä useampien puhdistamoiden lopettaessa toimintansa kuormitus näiden purkuvesistöihin loppuu ja jäteveden käsittely tehostuu suuremmissa yksiköissä.

Keskitettyyn käsittelyyn perustuviin suunnitteluvaihtoehtoihin sisältyy siirtoviemäriyhteyksien rakentamista, mikä on kuvattu yksityiskohtaisemmin kunkin vaihtoehdon kohdalla. Puhdistamon viemärintialueen verkoston kuntoa on pidetty tärkeänä tekijänä, kun arvioidaan purkuvesistöön kohdistuvan kuormituksen pienentämisestä. Vuotovedet aiheuttavat merkittävää haittaa jätevedenpuhdistamon toimintaan, minkä takia verkoston saneerauksilla ja vuotovesimäärien pienentämisellä voidaan vähentää jätevesien ympäristövaikutuksia.

Käytöstä mahdollisesti poistuvien puhdistamoiden hyödyntämistä esim. jätevesivirtaamien tasaamiseen on tarkasteltava tapauskohtaisesti. Ainakin Lempäälä on esittänyt halukkuutensa tällaiseen ratkaisuun.

Tampere ja sen lähialueet:

Vaihtoehto JVE T0+ (2025/2040): k.o. alueen nykypuhdistamot saneerataan vastaamaan ympäristölupien vaatimuksia.

Vaihtoehto JVE T1 (2025/2040): toteutetaan Tampereen / Pirkanmaan seudullinen jätevesien käsittely keskuspuhdistamossa. Tällöin Nokialle toteutetaan kunnan jätevesien oma käsittely.

Vaihtoehto JVE T2 (2025/2040): toteutetaan Tampereen / Pirkanmaan seudullinen jätevesien käsittely keskuspuhdistamossa, johon myös Nokia liittyy. Tällöin keskuspuhdistamo voi sijaita Sulkavuorella tai otetaan uudelleen tarkasteluun sen sijoittuminen Nokian Koukkujärvelle tai Pirkkalaan.

Samat vaihtoehdot pätevät sekä vuodelle 2025 että 2040. Periaatteessa toteutettavaan keskuspuhdistamoon voi liittyä uusia kuntia myös vuosien 2025-2040 välillä. Tämä saattaa kuitenkin olla hankala sovittaa keskuspuhdistamon kulloinkin käytössä olevaan käsittelykapasiteettiin.

Suunnitteluvaihtoehdot JVE T1 ja T2 tukevat seuraavia painopisteitä ja tavoitteita:

- Painopiste 3: Jätevesien puhdistusta tehostetaan keskittämällä se suurempiin ja tehokkaampiin puhdistamoihin
- Painopiste 4: Lietteet käsitellään nykyistä suuremmissa yksiköissä (2006)
- Ylikunnallinen yhteistyö laitos- ja verkostoasioissa (2014)
- Verkostojen ja laitosten saneeraus (2014, pitää ottaa huomioon)

8.10.2014

- Purkuvesistöihin kohdistuvan kuormituksen vähentäminen (2014)
- Seudulliset/keskitetyt jätevedenpuhdistusratkaisut (2014)
- Puhdistamolietteiden hyötykäytön edistäminen (2014), osittain

Eteläinen Pirkanmaa:

Vaihtoehto JVE E0+ (2025/2040): Valkeakosken ja Akaan puhdistamot saneerataan tulevaisuudessa mahdollisesti kiristyvien ympäristölupien vaatimuksia. Urjalan puhdistamo saneerataan tai sen jätevedet johdetaan Akaan laitokseen käsiteltäviksi.

Vaihtoehto JVE E1 (2040): alueen oma keskuspuhdistamo, joka toteutetaan Valkeakoskelle, Akaalle tai teollisuusjätevedenpuhdistamon yhteyteen. Tähän vaihtoehtoon voidaan siirtyä JVE E0+:sta joskus välillä 2025-2040.

Vaihtoehto JVE E2 (2040): Vuoden 2040 tilanteessa pätevät yllä esitetyt vaihtoehdot sinällään tai uutena vaihtoehtona alueen jätevesien johtaminen Pirkanmaan keskuspuhdistamoon joskus välillä 2025-2040. Jätevedet johdettaisiin joko nykylaitoksista tai siirtolinjalla alueen omasta keskuspuhdistamosta. Tämä saattaa kuitenkin olla hankala sovittaa Pirkanmaan keskuspuhdistamon kulloinkin käytössä olevaan käsittelykapasiteettiin.

Suunnitteluvaihtoehdot JVE E1 ja JVE E2 tukevat seuraavia painopisteitä ja tavoitteita:

- Painopiste 3: Jätevesien puhdistusta tehostetaan keskittämällä se suurempiin ja tehokkaampiin puhdistamoihin (2006), osittain
- Painopiste 4: Lietteet käsitellään nykyistä suuremmissa yksiköissä (2006), osittain
- Ylikunnallinen yhteistyö laitos- ja verkostoasioissa (2014)
- Verkostojen ja laitosten saneeraus (2014, pitää ottaa huomioon)
- Purkuvesistöihin kohdistuvan kuormituksen vähentäminen (2014)
- Seudulliset/keskitetyt jätevedenpuhdistusratkaisut (2014), osittain
- Puhdistamolietteiden hyötykäytön edistäminen (2014), osittain

Keskeisinä perusteluina suunnitteluvaihtoehdoille JVE E1 ja JVE E2 ovat hyvä puhdistusteho, vesistökuormituksen vähentyminen, toimintavarmuus, käytettävissä olevat resurssit, alhaisemmat käsittelykustannukset ja kuntien välisen yhteistyön tiivistyminen.

Pohjoinen Pirkanmaa:

Vaihtoehto JVE P0+ (2025/2040): Juupajoen jätevedet johdetaan Orivedelle käsiteltäviksi kuten nykyisinkin. Oriveden laitosta on saneerattu ja tarvittaessa tullaan saneeraamaan vastaamaan ympäristölupien vaatimuksia.

Vaihtoehto JVE P1 (2040): Joskus välillä 2025-2040 jätevedet johdettaisiin Orivedeltä Pirkanmaan keskuspuhdistamoon. Tämä saattaa kuitenkin olla hankala sovittaa keskuspuhdistamon kulloinkin käytössä olevaan käsittelykapasiteettiin.

Suunnitteluvaihtoehdot JVE P0+ ja JVE P1 tukevat seuraavia painopisteitä ja tavoitteita:

- Painopiste 3: Jätevesien puhdistusta tehostetaan keskittämällä se suurempiin ja tehokkaampiin puhdistamoihin (2006)
- Painopiste 4: Lietteet käsitellään nykyistä suuremmissa yksiköissä (2006), osittain
- Ylikunnallinen yhteistyö laitos- ja verkostoasioissa (2014)
- Verkostojen ja laitosten saneeraus (2014, pitää ottaa huomioon)
- Purkuvesistöihin kohdistuvan kuormituksen vähentäminen (2014)
- Seudulliset/keskitetyt jätevedenpuhdistusratkaisut (2014), osittain
- Puhdistamolietteiden hyötykäytön edistäminen (2014), osittain

8.10.2014

Luoteinen Pirkanmaa:

Vaihtoehto JVE L0+ (2025/2040): Hämeenkyrön ja Ikaalisten puhdistamot saneerataan vastaamaan ympäristölupien vaatimuksia.

Vaihtoehto JVE L1 (2040): jätevedet johdetaan Hämeenkyrön ja Ikaalisten puhdistamoilta Tampereen seudun / Pirkanmaan keskuspuhdistamoon joskus välillä 2025-2040. Tämä saattaa kuitenkin olla hankala sovittaa keskuspuhdistamon kulloinkin käytössä olevaan käsittelykapasiteettiin.

Vaihtoehto JVE L2 (2040): jätevedet johdetaan Hämeenkyrön ja Ikaalisten puhdistamoilta Nokiolla sijaitsevaan keskuspuhdistamoon joskus välillä 2025-2040. Tämä saattaa kuitenkin olla hankala sovittaa keskuspuhdistamon kulloinkin käytössä olevaan käsittelykapasiteettiin.

Hämeenkyrö on parhaillaan laajentamassa ja saneeraamassa omaa jätevedenpuhdistamoaan ja myös Ikaalinen on tehnyt päätöksen, että jatkaa jätevedenkäsittelyä omalla jätevedenpuhdistamollaan. Suunnitteluvaihtoehdot JVE L1 ja L2 ovat siten mahdollisia vasta tavoitevuonna 2040.

Suunnitteluvaihtoehdot JVE L1 ja L2 tukevat seuraavia painopisteitä ja tavoitteita:

- Painopiste 3: Jätevesien puhdistusta tehostetaan keskittämällä se suurempiin ja tehokkaampiin puhdistamoihin (2006), osittain
- Painopiste 4: Lietteet käsitellään nykyistä suuremmissa yksiköissä (2006), osittain
- Ylikunnallinen yhteistyö laitos- ja verkostoasioissa (2014)
- Verkostojen ja laitosten saneeraus (2014, pitää ottaa huomioon)
- Purkuvesistöihin kohdistuvan kuormituksen vähentäminen (2014)
- Seudulliset/keskitetyt jätevedenpuhdistusratkaisut (2014), osittain
- Puhdistamolietteiden hyötykäytön edistäminen (2014), osittain

Keskeisinä perusteluina suunnitteluvaihtoehdoille JVE L1 ja L2 ovat hyvä puhdistusteho, toimintavarmuus, käytettävissä olevat resurssit, alhaisemmat käsittelykustannukset ja kuntien välisen yhteistyön tiivistyminen.

3.4.2 Kehittämismvaihtoehdot

Edellä esitetty alueellinen tarkastelu voidaan tiivistää viiteen eri vaihtoehtoon. Näiden alueellisilla yhdistelmillä erilaisia alavaihtoehtoja on toki tätä paljon suurempi määrä. Huomattakoon, että vuonna 2025 kyseeseen tulevat vain vaihtoehdot JVE 0+, JVE 1 ja JVE 2 ja vuonna 2040 näiden lisäksi vaihtoehdot JVE 3 ja JVE 4. Vuoden 2040 vaihtoehtoihin voi edetä minkä tahansa vuoden 2025 vaihtoehdon kautta kuitenkin siten, että mahdollisen Pirkanmaan keskuspuhdistamon sijaintipaikka on sama vuonna 2025 ja 2040.

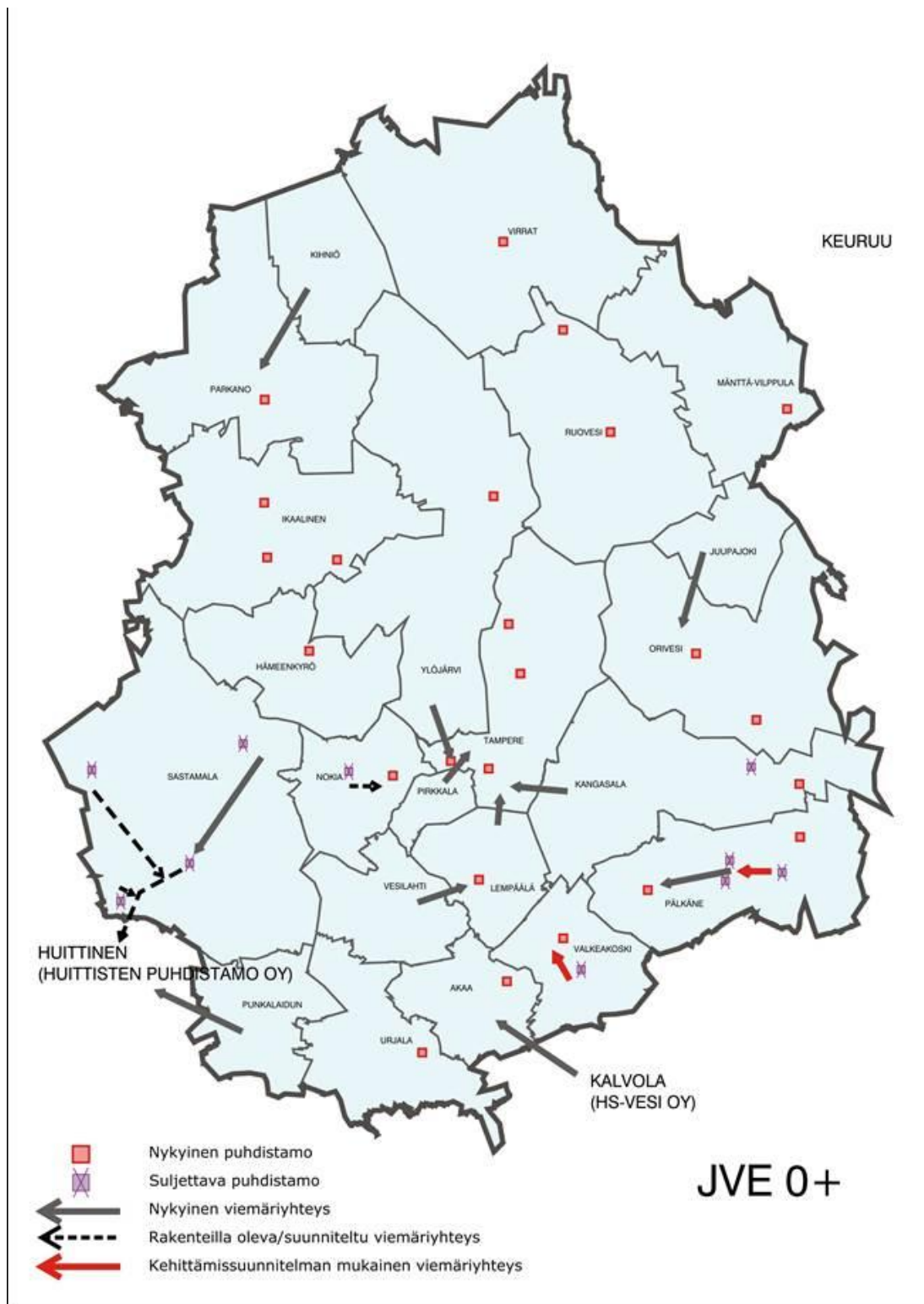
8.10.2014

Vaihtoehto JVE 0+ (2025/2040): hajautettu käsittely. Nykyiset jätevedenpuhdistamot saneerataan vastaamaan tulevaisuuden ympäristölupien vaatimuksia. Tällä hetkellä toimivat johtamiset laitokselta toiselle pysyvät käytössä, samaten tämänhetkinen jätevesien johtaminen Pirkanmaan ulkopuolelle käsiteltäviksi.

Vaihtoehdon JVE 0+ investointikustannukset ovat n. 153 milj. e (Pöyry Finland Oy 2009), kun huomioidaan Viinikanlahden, Raholan, Lempäälän ja Nokian puhdistamoiden saneeraukset. Nokian puhdistamon saneerausinvestoinnin arvoksi arvioidaan noin 12 milj. e. Johtamisjärjestelyt säilyvät nykytilan kaltaisina. Pienten puhdistamoiden saneeraukset yhteensä 38 milj. e.

Yhteensä JVE 0+ investointikustannukset ovat siis noin 191 milj. e ja nykytilaan nähden jäteveden pumppauksen vuotuiset energiakustannukset säilyvät samoina.

8.10.2014



Kuva 16. Jätevesien käsittely vaihtoehdon JVE 0+ mukaisesti.

8.10.2014

Vaihtoehto JVE 1 (2025/2040): Tampereen seudun **keskuspuhdistamo nykylaajuudessa sekä muualla hajautettu käsittely.** Toteutetaan Tampereen ja sen lähialueiden jätevesien käsittely keskuspuhdistamossa. Jätevedenpuhdistamon mitoitusvirtaama on 95 000 m³/d ja asukasvastineluku 360 100 asukasta. Tällöin Nokian nykyinen Kullaanvuoren puhdistamo saneerataan. Muita harkinnassa olevia vaihtoehtoja Nokiassa ovat: teollisuusyhteistyö, uusi puhdistamo Koukkujärvelle sekä liittyminen keskuspuhdistamoon. Muut Pirkanmaan nykyiset jätevedenpuhdistamot saneerataan vastaamaan tulevaisuuden ympäristölupien vaatimuksia. Tällä hetkellä toimivat johtamiset laitokselta toiselle pysyvät käytössä, samaten tämänhetkinen jätevesien johtaminen Pirkanmaalle tai Pirkanmaan ulkopuolelle käsiteltäviksi.

Vaihtoehdosta JVE 1 aiheutuu arviolta seuraavat investointikustannukset:

Puhdistamot:

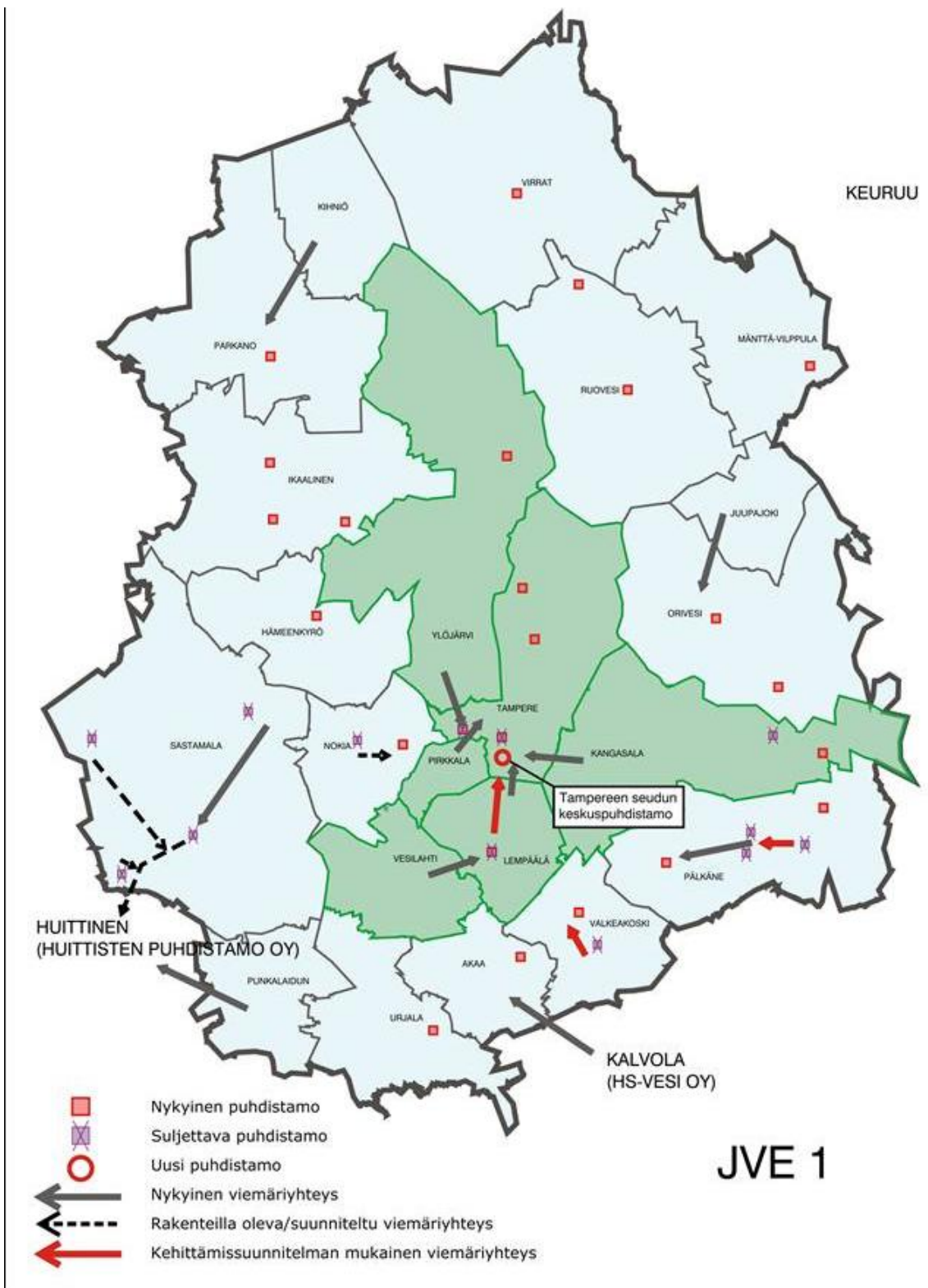
- Tampereen seudun keskuspuhdistamo: investointikustannus noin 194 milj. e (Pöyry Finland Oy 2011)
- Tampereen seudun keskuspuhdistamo: investointikustannus tulo- ja purkujärjestelyt noin 63 milj. e (Ramboll Finland Oy 2011)
- Nokian paikallinen ratkaisu (esimerkkinä käytetty Kullaanvuoren saneerausta) 12 milj. e.
- Pienten puhdistamoiden saneeraukset yhteensä 38 milj. e koostuen seuraavista investoinneista:
 - Parkano 892 000 € → 1,1 milj. e
 - Virrat 1 373 000 € → 1,7 milj. e
 - Ruovesi 700 000 € + 432 000 € → 1,4 milj. e
 - Mänttä-Vilppula 12 195 000 € → 15 milj. e
 - Orivesi (Eräjärvi) 372 000 € → 0,5 milj. e
 - Valkeakoski 6 349 000 € → 7,8 milj. e
 - Akaa 4 930 000 € → 6,1 milj. e
 - Urjala 1 400 000 € → 1,7 milj. e
 - Ikaalinen 1 975 000 € → 2,5 milj. e
 - Tampere 474 000 € → 0,6 milj. e

Siirtoviemärit:

- Lempäälä – Sulkavuori, investointikustannus 8 milj. e (13 km)

Vaihtoehdon JVE 1 investointikustannukset ovat yhteensä noin 320 milj. e ja jäteveden pumppauksen vuotuiset lisäenergiakustannukset nykytilaan nähden n. 70 000 e.

8.10.2014



Kuva 17. Jätevesien käsittely vaihtoehdon JVE 1 mukaisesti (keskuspuhdistamo merkitty tässä Sulkavuoreen, joka on sijoituspaikoista päävaihtoehto).

8.10.2014

Vaihtoehto JVE 2 (2025/2040): Tampereen seudun **keskuspuhdistamo Nokian kanssa sekä muualla hajautettu käsittely.** Toteutetaan Tampereen ja sen lähialueiden sekä Nokian jätevesien käsittely keskuspuhdistamossa. Muuten nykyiset jätevedenpuhdistamot saneerataan vastaamaan tulevaisuuden ympäristölupien vaatimuksia. Tällä hetkellä toimivat johtamiset laitokselta toiselle pysyvät käytössä, samaten tämänhetkinen jätevesien johtaminen Pirkanmaan ulkopuolelle käsiteltäviksi.

Vaihtoehdosta JVE 2 aiheutuu arviolta seuraavat investointikustannukset:

Puhdistamot:

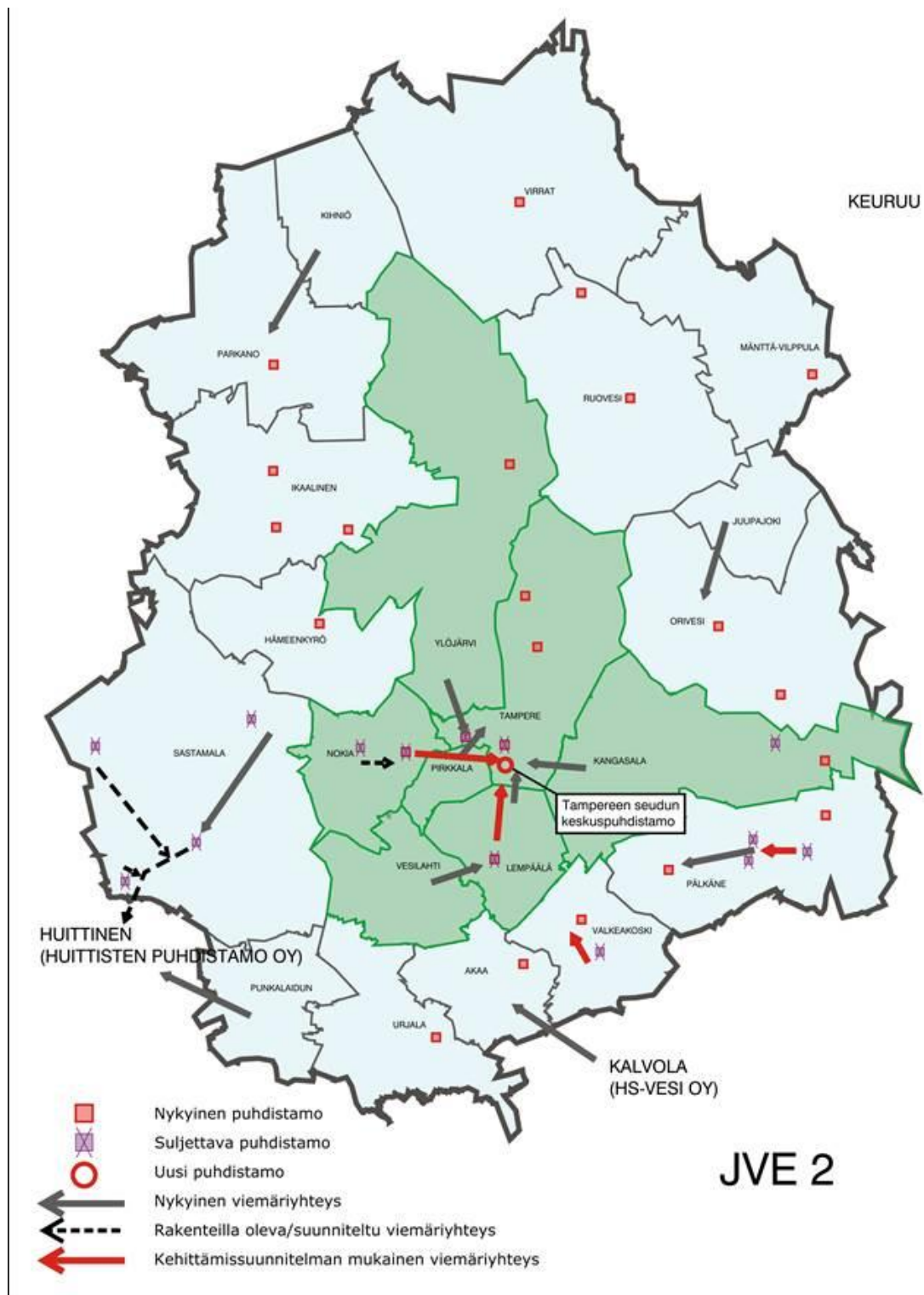
- Tampereen seudun keskuspuhdistamo: investointikustannus noin 218 milj. e (Pöyry Finland Oy 2011, korjattu suoraan lisääntyneen jätevesimäärän suhteessa kertoimella 1,12)
- Tampereen seudun keskuspuhdistamo: investointikustannus tulo- ja purkujärjestelyt n. 63 milj. e (Ramboll Finland Oy 2011)
- Pienten puhdistamoiden saneeraukset yhteensä 38 milj. e. koostuen seuraavista investoinneista:
 - Parkano 892 000 € → 1,1 milj. e
 - Virrat 1 373 000 → 1,7 milj. e
 - Ruovesi 700 000 € + 432 000 € → 1,4 milj. e
 - Mänttä-Vilppula 12 195 000 € → 15 milj. e
 - Orivesi (Eräjärvi) 372 000 € → 0,5 milj. e
 - Valkeakoski 6 349 000 € → 7,8 milj. e
 - Akaa 4 930 000 € → 6,1 milj. e
 - Urjala 1 400 000 € → 1,7 milj. e
 - Ikaalinen 1 975 000 € → 2,5 milj. e
 - Tampere 474 000 € → 0,6 milj. e

Siirtoviemärit:

- Lempäälä-Sulkavuori, investointikustannus 8 milj. e. (13 km)
- Nokia-Sulkavuori, investointikustannus 11 milj. e. (17 km)

Vaihtoehdon JVE 2 investointikustannukset yhteensä ovat noin 340 milj. e ja jäteveden pumppauksen vuotuiset lisäenergiakustannukset nykytilaan nähden n. 140 000 e.

8.10.2014



Kuva 18. Jätevesien käsittely vaihtoehdon JVE 2 mukaisesti (keskuspuhdistamo merkitty tässä Sulkavuoreen, joka on sijoituspaikoista päävaihtoehto).

8.10.2014

Vaihtoehto JVE 3 (2040): kuntien välinen käsittelyn keskittäminen. Toteutetaan Tampereen ja sen lähialueiden jätevesien käsittely Tampereen seudun keskuspuhdistamossa. Myös Nokian jätevedet johdetaan keskuspuhdistamoon. Eteläisen Pirkanmaan alueelle toteutetaan oma keskuspuhdistamo, jossa käsitellään Valkeakosken, Akaan, Urjalan ja Pälkäneen jätevedet. Pohjoisella Pirkanmaalla Juupajoen jätevedet käsitellään edelleen yhdessä Oriveden puhdistamolla. Luoteisella Pirkanmaalla Hämeenkyrön ja Ikaalisten puhdistamot saneerataan vastaamaan ympäristölupien vaatimuksia. Tällä hetkellä toimivat johtamiset laitokselta toiselle pysyvät käytössä, samaten tämänhetkinen jätevesien johtaminen Pirkanmaan ulkopuolelle käsiteltäviksi.

Vaihtoehdosta JVE 3 aiheutuu arviolta seuraavat investointikustannukset:

Puhdistamot:

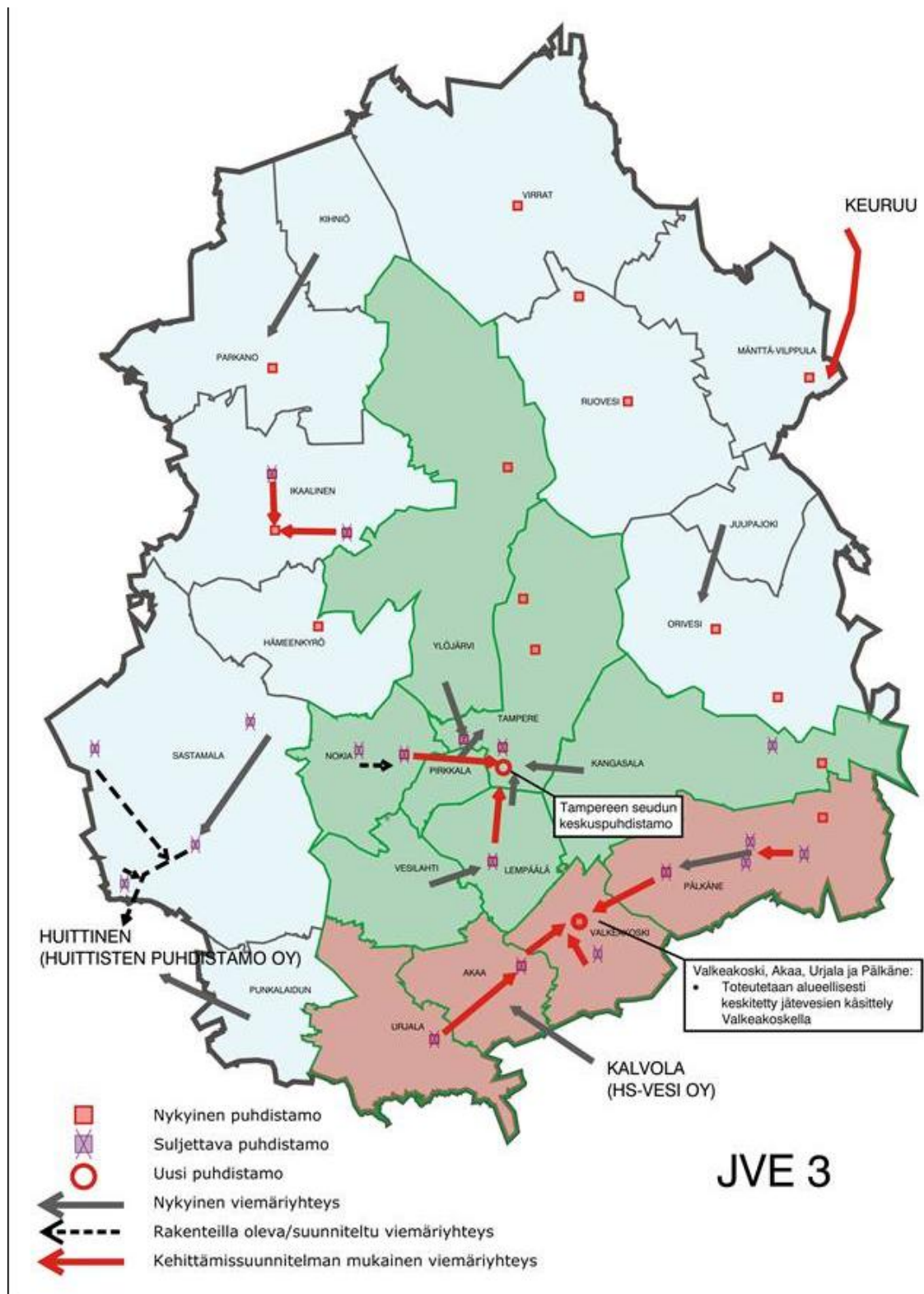
- Tampereen seudun keskuspuhdistamo: investointikustannus noin 218 milj. e (Pöyry Finland Oy 2011, korjattu suoraan lisääntyneen vesimäärän suhteessa kertoimella 1,12)
- Tampereen seudun keskuspuhdistamo: investointikustannus tulo- ja purkujärjestelyt n. 63 milj. e (Ramboll Finland Oy 2011)
- Valkeakosken puhdistamon saneeraus Valkeakosken, Akaan, Kalvolan, Urjalan ja Pälkäneen jätevesiä varten. Investointikustannus noin 12 milj. e.
- Pienten puhdistamoiden saneeraukset yhteensä 23 milj. e. koostuen seuraavista investoinneista:
 - Parkano 892 000 € → 1,1 milj. e
 - Virrat 1 373 000 → 1,7 milj. e
 - Ruovesi 700 000 € + 432 000 € → 1,4 milj. e
 - Mänttä-Vilppula 12 195 000 € → 15 milj. e
 - Orivesi (Eräjärvi) 372 000 € → 0,5 milj. e
 - Ikaalinen 1 975 000 € → 2,5 milj. e
 - Tampere 474 000 € → 0,6 milj. e

Siirtoviemärit:

- Lempäälä-Sulkavuori, investointikustannus noin 8 milj. e. (13 km)
- Nokia-Sulkavuori, investointikustannus noin 8 milj.e. (17 km)
- Urjala-Toijala, investointikustannus 7 milj. e. (25 km)
- Toijala-Valkeakoski, investointikustannus 15 milj.e (18 km)
- Pälkäne-Valkeakoski, investointikustannus 7 milj.e (22 km)

Vaihtoehdon JVE 3 investointikustannukset yhteensä ovat noin 360 milj. e ja jäteveden pumppauksen vuotuiset lisäenergiakustannukset nykytilaan nähden n. 310 000 e.

8.10.2014



8.10.2014

Vaihtoehto JVE 4 (2040): maakunnallinen keskitetty käsittely keskuspuhdistamossa. Toteutetaan Tampereen ja sen lähialueiden jätevesien käsittely Pirkanmaan keskuspuhdistamossa. Jos laitoksen sijainti halutaan vielä ottaa uudelleen tarkasteluun, vaikuttaa sen sijaintiin pitkällä aikavälillä keskuspuhdistamohankkeeseen myös sitoutuvien kuntien sijainti suhteessa keskuspuhdistamoon (jätevesien siirtojärjestelyjen painopistesuunta). Tähän laitokseen johdetaan joskus vuosien 2025-2040 välillä myös Valkeakosken, Akaan, Urjalan, Oriveden, Juupajoen, Hämeenkyrön, Ikaalisten, Pälkäneen, Nokian, Parkanon ja Kihniön jätevedet.

Vaihtoehdosta JVE 4 aiheutuu arviolta seuraavat investointikustannukset:

Puhdistamot:

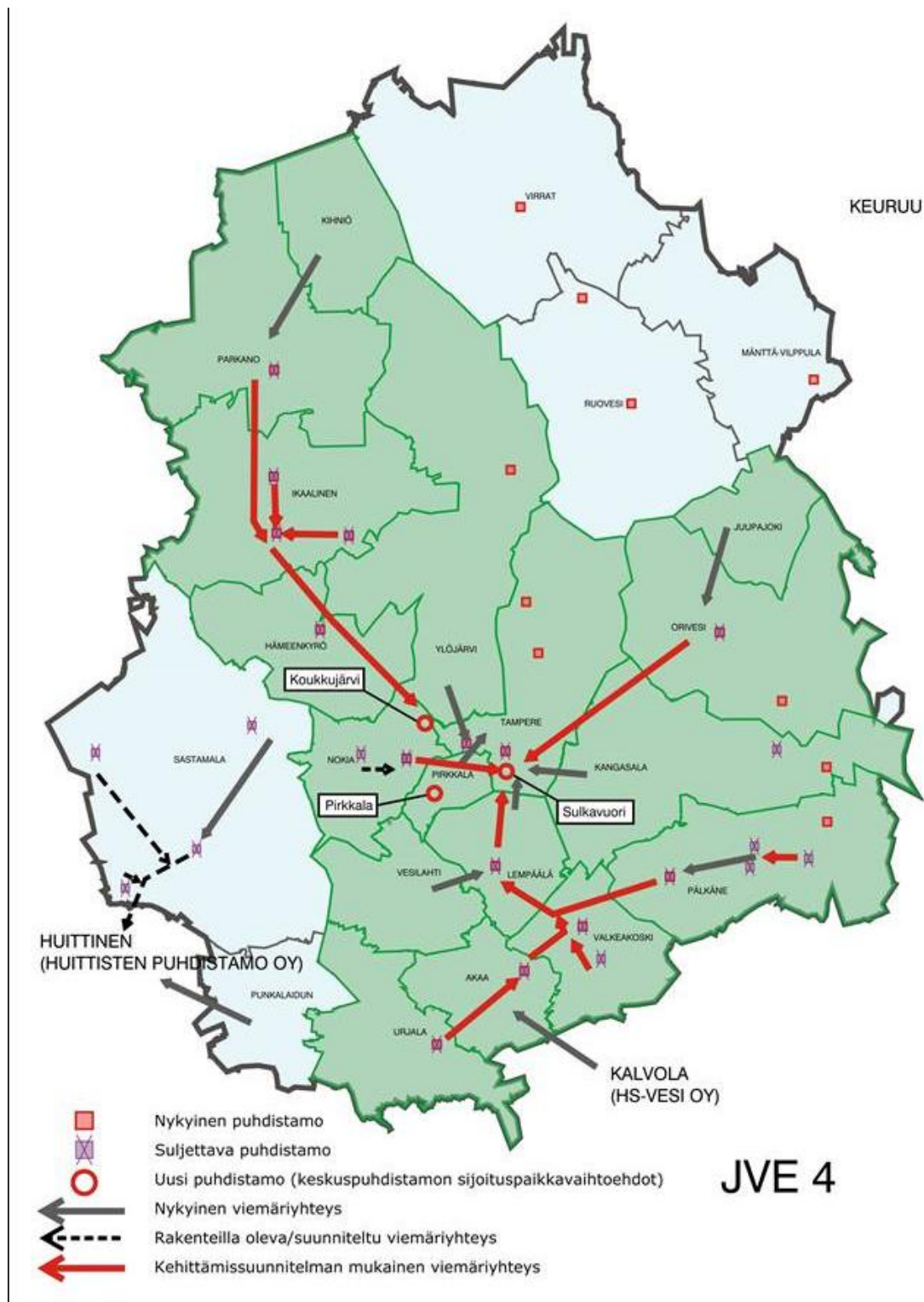
- Pirkanmaan keskuspuhdistamo: investointikustannus noin 260 milj. e (Pöyry Finland Oy 2011, korjattu suoraan lisääntyneen vesimäärän suhteessa kertoimella 1,34)
- Pirkanmaan keskuspuhdistamo: investointikustannus tulo- ja purkujärjestelyt n. 63 milj. e (Ramboll Finland Oy 2011)
- Pienten puhdistamoiden saneeraukset yhteensä 18 milj. e. koostuen seuraavista investoinneista:
 - Virrat 1 373 000 → 1,7 milj. e
 - Ruovesi 700 000 € + 432 000 € → 1,4 milj. e
 - Mänttä-Vilppula 12 195 000 € → 15 milj. e
 - Orivesi (Eräjärvi) 372 000 € → 0,5 milj. e

Siirtoviemärit (laskettu Sulkavuoren vaihtoehdolle):

- Lempäälä-Sulkavuori, investointikustannus noin 8 milj. e. (13 km)
- Nokia-Sulkavuori, investointikustannus noin 8 milj.e. (17 km)
- Urjala-Toijala, investointikustannus 7 milj. e. (25 km)
- Toijala-Valkeakoski, investointikustannus 15 milj.e (18 km)
- Pälkäne-Valkeakoski, investointikustannus 7 milj.e (22 km)
- Valkeakoski-Tampere, investointikustannus 29 milj.e (30 km)
- Parkano-Ikaalinen, investointikustannus 11 milj.e (33 km)
- Ikaalinen-Hämeenkyrö, investointikustannus 9 milj.e (21 km)
- Hämeenkyrö-Tampere, investointikustannus 24 milj. e (30 km)
- Orivesi-Tampere, investointikustannus 16 milj. e (37 km)

Vaihtoehdon JVE 4 investointikustannukset yhteensä ovat noin 475 milj. e ja jäteveden pumppauksen vuotuiset lisäenergiakustannukset nykytilaan nähden n. 640 000 e.

8.10.2014

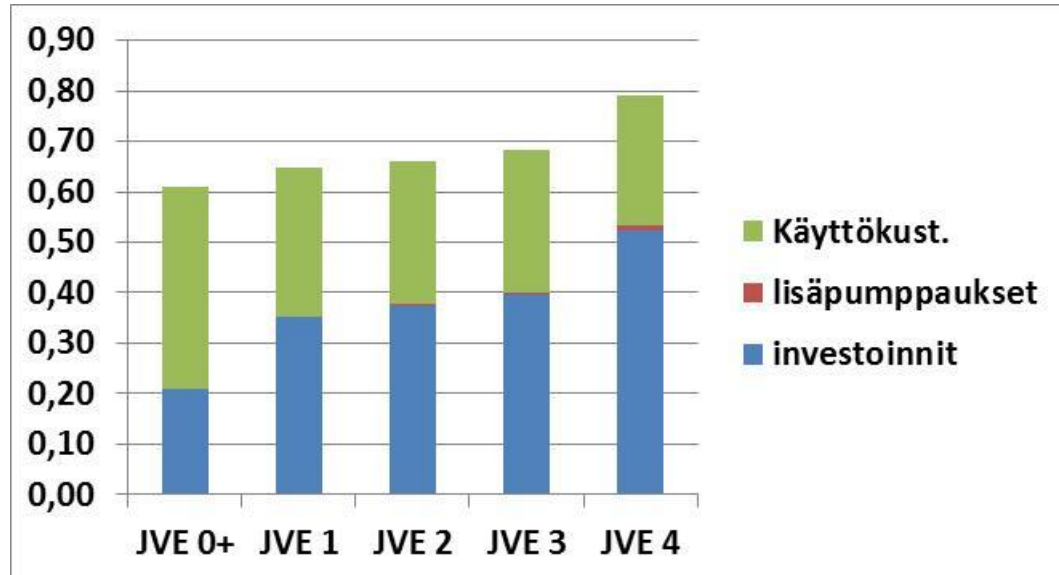


Kuva 20. Jätevesien käsittely vaihtoehdon JVE 4 mukaisesti (keskuspuhdistamo merkitty tässä Sulkavuoreen, joka on sijoituspaikoista päävaihtoehto).

8.10.2014

3.4.3 Jätevedenkäsittely ja johtaminen – vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehtojen tarkempi vertailu on esitetty liitteen 4 taulukossa. Vertailukustannukset on esitetty kuvassa 21.



Kuva 21. Jätevesien käsittelyn vaihtoehtojen vertailukustannukset (€/m³)².

JVE 0+ on investointikustannukseltaan edullisin vaihtoehto, mutta niiden nykyisten jätevedenpuhdistamoiden käsittelyprosessien tehostamisen ja laajentamisen kustannusarvio tulevaisuuden käsittelyvaatimuksia vastaaviksi sisältää suurimman epävarmuuden. Osa nykyisistä jätevedenpuhdistamoista sijaitsee ahtailla tonteilla, joilla nykyisen käsittelyprosessin tehostaminen ja laajentaminen voi olla haasteellista. Erityisesti ongelmia voi tuottaa vuodesta 2040 alkaen tiukentuviksi oletetut puhdistustehot (BOD-reduktio 98 %, kokonaisfosforin reduktio 98 % ja kokonaistypen reduktio 80 %).

JVE 1 on muista vaihtoehdoista investointikustannukseltaan edullisin. JVE 1 vaihtoehto on myös yleissuunnitelmaltaan ja ympäristövaikutusten arvioinniltaan ajantasaisin.

Vaihtoehdot JVE 2, 3 ja 4 edellyttävät keskuspuhdistamon osalta ympäristövaikutusten uudelleen arviointia, todennäköisesti uutta YVA-menettelyä. Erityisesti vaihtoehdoissa JVE 3 ja JVE 4 on rakennettava mittavia siirtolinjoja. Pitkien siirtolinjojen haasteena on korkeat investointi- ja käyttökustannukset sekä vuotoriski linjan toiminnan häiriötilanteessa.

Vaihtoehdoissa JVE 3 ja JVE 4 esitetään toimenpiteitä, jotka eivät kaikilta osin noudata jo valittuja kehityssuuntia. Lähinnä tämä koskee esimerkiksi Pälkäneen ja Hämeenkyrön kuntia, jotka ovat tehneet jätevedenpuhdistamoillensa mittavat investoinnit vuosikymmeniksi eteenpäin.

² Investoinnit laskettu 30 vuoden annuiteettijaksolla ja 5 % korkokannalla. Vesimääränä käytetty koko jaksolle tarkasteluvuoden 2040 jätevesimäärää 162 000 m³/d. Pumpauskustannukset lisäkustannuksia nykytilanteeseen nähden. Keskuspuhdistamon käyttökustannuksena käytetty 0,25 €/m³, muille puhdistamoille 0,40 €/m³.

8.10.2014

3.5 Verkostojen saneeraus

3.5.1 Yleistä

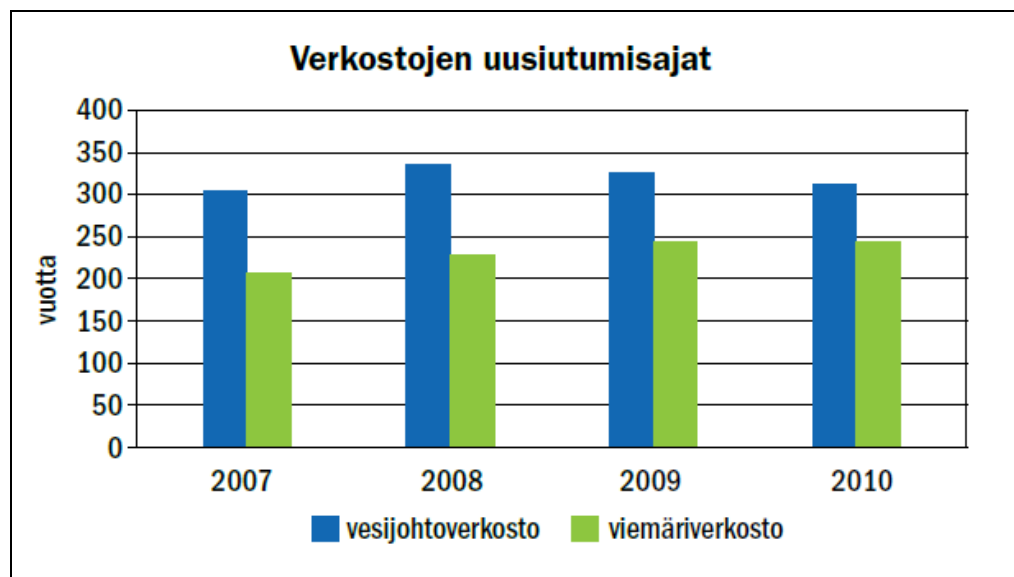
Vuotovesien määrän vähentämisellä on merkittävät taloudelliset vaikutukset veden tuotanto- ja pumppauskustannuksien ja vedenjakelun käyttöön saatavan kapasiteetin kautta. Vedenjakelun käyttöön tulevan kapasiteetin kautta voidaan välttää myös mahdolliset turhat investoinnit vedenhankintaan.

Vuotovesien määrän vähentämisen merkitys kasvaa edelleen, kun jätevedet pumpataan naapurikuntaan käsiteltäväksi tai kun jätevedenkäsittelyä keskitetään suurempiin yksiköihin. Myös vuotovesistä maksetaan sovittu jätevesien käsittelytaks ja pitkien siirtomatkojen pumppaaminen on kallista. Myös viemäriverkostojen, siirtoviemärien ja jätevedenpuhdistamoiden investoinneissa joudutaan varautumaan vuotovesiin. Vuotovedet myös omalta osaltaan vaikuttavat jätevedenpuhdistamon toimintaan ja saavutettavaan käsittelytulokseen.

Korkeat laskuttamattoman veden ja vuotovesien osuudet (katso Raporttiosa 1: Nykytila ja ennusteet, ja tavoitteet, kohta 4.14.) kertovat vesihuoltoverkostojen huonosta kunnosta. Vuotovesiin vaikuttaa myös runsaat sademäärät ja sekaviemäroinnin osuus viemäriverkostossa. Vesihuoltoverkostot ovat ikääntymässä ja niiden saneeraustahti ei ole riittävä, vaan saneerausvelka kasvaa edelleen.

Vesihuoltolain 1.9.2014 voimaan tulevan muutoksen jälkeen vesihuoltolaitosten on kartoitettava toimintaansa liittyvät riskit ja varauduttava erilaisiin häiriötilanteisiin vesihuoltopalvelujen jatkuvuuden turvaamiseksi. Laitosten taloudenpito ja maksujen käyttö korjausinvestointeihin saatetaan myös nykyistä läpinäkyvämmiksi sekä tarkennetaan asiakkaan oikeutta hinnanalennukseen vesihuollon keskeytystilanteissa.

Vesijohtoverkoston ja viemäriverkoston uusiutumisaajat kertovat, kuinka pitkä aika koko verkoston uudistumiseen kului nykyisellä saneeraustahdilla. Kuvassa 22 on esitetty viemäri- ja vesijohtoverkoston uudistumisajat 2007-2010 kolmen vuoden liukuvana keskiarvona. Pitkät uusiutumisaajat kertovat vesihuoltolaitosten huomattavasta saneerausvelasta (VVY 2012).



Kuva 22. Vesijohto- ja viemäriverkostojen uusiutumisaajat 2007-2010 (VVY 2012)

8.10.2014

Uusiutumisaika ei kuvaa suoraan verkoston kuntoa, sillä tässä mielessä tärkeintä on putken kunto, eikä sen ikä. Lisäksi eri putkimateriaaleilla on erilaiset tekniset käyttöiät. Myös olosuhteilla ja asian mukaisella asennuksella on suuri merkitys putken kuntoon pitkällä aikavälillä ja sitä kautta tekniseen käyttöikään.

Rakennetun omaisuuden tila 2013 –raportissa on arvioitu, että yhdyskuntateknisten rakenteiden kunto saa yleisarvosanan 8-. Näistä vesihuollon järjestelmien arvosana on 7. Kehityssuunta aikavälillä 2009 – 2013 on ollut laskeva. Vesihuoltojärjestelmien yleisarvosana vuoden 2009 ROTI-raportissa oli 7½. Raportissa viitataan vesihuoltoverkostojen saneerausvelan jatkuvaan kasvuun. Laitosten todetaan olevan paremmassa tilassa kuin verkostojen. Yhdyskuntateknisten järjestelmien saneerausvelaksi on arvioitu 2,5 miljardia euroa (RIL 2013).

3.5.2 Saneeraustasot ja -tavoitteet

Nykytasolla Pirkanmaalla on vedenjakelusta laskuttamatonta vettä n. 30 000 m³/d (29 % vedenkulutuksesta) ja jätevedestä n. 47 000 m³/d (38 % jätevesimäärästä). Nykyisellä saneeraustasolla nämä vuototasot tulevat todennäköisesti säilymään ennallaan tai kasvamaan.

Saneeraustasot ovat valtakunnallisesti nykyisin vain 0,4–0,8 % verkostopituudesta vuodessa. Saneeraustaso tulisi korottaa nykyisestä tasosta noin kolminkertaiseksi (ROTI 2009). Vuotovesien määrän suhde saneeraustasoon ei kuitenkaan ole suoraviivainen vaan heijastaa verkoston kuntoa kokonaisuutena.

Verkostovuotojen aiheuttamia pääasiallisia haittoja ovat:

- suorat taloudelliset lisäkustannukset: vuotojen aiheuttamat suorat vuosikustannukset Pirkanmaalla ovat siten teoriassa n. 8 M€ (oletettu käsittely- ja pumppauskustannus 0,3 €/m³), kun myös vuotavat vedet on tuotettava vesilaitoksilla ja toisaalta käsiteltävä jätevedenpuhdistamoilla
- myös tulevilla laitossaneerauksissa on varauduttava ”ylimääräisen veden” tuottamiseen (vesilaitokset) tai muun jäteveden mukana tulevien vuotovesien käsittelyyn (jätevedenpuhdistamot)
- olemassa olevissa jätevedenpuhdistamoilla prosessihäiriöt osuvat usein kylmien vesien aikaisiin suuriin virtaamiin, joita vuotovedet ovat osaltaan aiheuttamassa
- ohijuoksutukset nykyisillä jätevedenpuhdistamoilla ja näiden vesistövaikutukset
- viemäriverkoston ylivuodot ja näiden vesistövaikutukset
- verkostosaneerausten kasvu kuluttaa vesilaitoksien henkilöresursseja
- verkostosaneeraukset aiheuttavat katkoksia vedenjakelussa
- mahdolliset häiriöt talousveden laadussa

Verkostovuotojen seurauksia voidaan arvioida riskiselvityksillä. Vuotojen vähentämiseen tähtäävissä verkostosaneerauksissa ja niihin varautumisissa on huomioitava kunnossapidon merkitys. Saneerauksien aikana saatetaan joutua toimimaan poikkeustilanteessa, jossa esim. normaalitoiminnassa vähälle käytölle joutuvia venttiilejä joudutaan käyttämään ja luottaman niiden toimivuuteen.

Vesijohto- ja viemäriverkostoja saneerataan tällä hetkellä Suomessa yhteensä noin 700...900 km vuodessa. YVES kyselyn mukaan viemärien saneeraustarve olisi 2 % vuodessa viemäripituudesta (YVES 2008).

8.10.2014

Jos vesihuoltoverkoston elinkaareksi Suomessa oletetaan 100 vuotta, niin saneeraustason pitäisi tasapainotilanteessa olla 1 500 km/vuosi (vesijohtoverkostoa n. 100 000 km, viemäriverkostoa n. 50 000 km). Jos oletetaan, että saneeraustaso on ollut keskimäärin 1 000 km/vuosi (n. 0,7 %) ja vesihuoltoverkoston keskimääräinen tämän hetkinen ikä on 30 vuotta, niin saneerausvelan takaisin maksaminen 10 vuodessa tarkoittaisi, että verkoston saneeraustaso pitäisi nostaa n. 2 % verkostopituudesta vuodessa, joka vastaa yhteispituutena noin 3 000 km/vuosi.

Vesihuollon vuotuisia kustannuksia saneerausvolyymin nostamisen arvioidaan kasvattavan 15-20 %. Tämä vaikuttaa vesimaksuihin tapauskohtaisesti riippuen vesihuoltolaitosten taloudesta siten, että esimerkiksi uusinvestointien väheneminen ja omistajille suunnattujen tuloutusten vähentäminen voivat hillitä taksojen korotuspaineita (YVES 2008).

Vesihuoltolaitosten tulee varautua merkittävään saneerausinvestointien kasvuun. Saneerausinvestointien huolellisella suunnittelulla ja oikealla kohdentamisella voidaan optimoida investoinneista saatava hyöty. Saneerausinvestointien investointiohjelma ja rahoitussuunnitelma tulee laatia riittävä pitkälle tähtäimelle, jotta voidaan asettaa tavoitteet korjausvelan takaisin maksamiseksi ja kuitenkin saavuttaa suunnitelmallinen vesimaksujen korotuspolitiikka.

Tässä suunnitelmassa on tavoitteena nostaa verkostosaneeraukset sille tasolle, että pitkällä aikavälillä eli vuoteen 2040 mennessä vesijohtoverkoston vuotovesimäärän vähentäminen tasolle 10...15 % ja viemäriverkoston vuotovesimäärän vähentäminen tasolle 20...30 %.

Vuotovesimäärät voidaan ottaa tulevaisuudessa huomioon myös vesimaksujen määräytymisperusteissa.

3.6 Lietteen käsittely

3.6.1 Aiemmat linjaukset ja selvitykset

Kuntien jätevesien puhdistuksessa muodostuvien lietteiden, jäljempänä puhdistamolietteiden, yleiset tavoitteet on Pirkanmaan osalta linjattu muun muassa Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnitelmassa vuoteen 2020 (ELSU). Yksi tavoitteista on prosessointia tarvitsevan puhdistamolietteen muodostumisen vähentäminen, johon on arvioitu päästävän keskittämällä jätevesien puhdistamista isompiin laitoksiin ja ottamalla käyttöön uusimpia puhdistustekniikoita. Keskeisenä tavoitteena pidetään myös puhdistamolietteiden laadun parantamista, mikä edistäisi niiden hyödyntämistä esimerkiksi maanparannusaineena. (Ramboll 2012)

Pirkanmaan puhdistamolietteiden käsittelyä on tarkasteltu alueellisesti myös Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnittelun yhdyskunta- ja haja-asutuslietteitä koskevassa taustaraportissa (Länsi-Suomen ympäristökeskuksen raportteja 04/2009). Sen mukaan suurin osa kuntien puhdistamolietteistä prosessoidaan hajautetusti kompostoimalla aumoissa, mutta tulevaisuudessa puhdistamolietteiden käsittelyä pyritään keskittämään.

Puhdistamolietteiden prosessointia ja hyödyntämistä ohjataan muun muassa jätelainsäädännön ja lannoitevalmistelain avulla. Maanparannusaineena hyödynnettävän puhdistamolietteen laatuvaatimukset on esitetty lannoitevalmisteasetuksessa. (Ramboll 2012) Sako- ja umpikaivolietteitä käsitellään useissa eri laeissa ja asetuksissa.

Ravinteiden kierrätyksen osalta Suomen hallitus sitoutui 2010 pidetyssä Itämeri-huippukokouksessa toimiin, joilla pyritään saavuttamaan Saaristomeren hyvä tila

8.10.2014

vuoteen 2020 mennessä. Suomesta luvattiin tässä yhteydessä tehdä ravinteiden kierrättämisen esimerkkialue. Maa- ja metsätalousministeriön ja ympäristöministeriön asettama työryhmä julkaisi vuonna 2011 raportin, jossa esitetään toimia puhdistamolietepohjaisten lannoitevalmisteiden tuotteistamiseksi ja muunkin hyödyntämisen edistämiseksi. Ehdotettujen toimien aloitusajankohdaksi määriteltiin vuosi 2012. (Ramboll 2012)

Sitra (Suomen itsenäisyyden juhlarahasto) on teettänyt selvityksen, jossa tarkastellaan puhdistamolietteen käsittelyn nykytilaa Suomessa ja erilaisiin tekniikoihin perustuvien laitosprosessien kilpailukykyä (Pöyry Environment Oy 2007). Menetelmistä kompostointia, mädätystä, termistä kuivausta, polttoa ja kemiallista käsittelyä on tutkittu. Selvityksen yhteenvedona todetaan, että tulevaisuudessa Suomessa tullaan käyttämään useita erityyppisiä ja eri kokoluokan tekniikoita kuten tähänkin asti. Tämä perustellaan sillä, että kaikkiin ”kohteisiin eivät sovi samat menetelmät”. Kompostoinnin käytön pääprosessointina arvellaan vähenevän ja jäävän pienten lietemäärien prosessointimenetelmäksi. Kompostoinnilla kuitenkin tulee olemaan jatkossakin käyttöä mädätystä tai muuta biologista prosessointia täydentävänä menetelmänä erityisesti stabiloinnin ja myös biologisen kuivauksen menetelmänä.

Suomen ympäristökeskuksella on käynnissä hanke, jossa selvitetään puhdistamolietteen ravinteiden kierrätyksen mahdollisuuksia. Loppuraportti hankkeesta on tarkoitus julkaista 2014.

Alueellinen jätehuoltojaosto (Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n toimialueen yhteinen jätehuoltoviranomainen) teki vuonna 2013 valmistuneet selvitykset uudistetun jätelain vaikutuksista ja edellyttämistä toimista liittyen sako- ja umpikaivolietteen kuljetukseen ja käsittelyyn. Selvityksen mukaan näitä lietteitä otetaan vastaan 17 jäteveden puhdistamolla. Pirkanmaan alueella muodostuvien sako- ja umpikaivolietteen kokonaismäärästä ei ole tarkkaa tietoa ja merkittävän osan niistä arvioidaan ohjautuvan toistaiseksi tuntemattomiin kohteisiin.

3.6.2 Vaihtoehtojen muodostamisen lähtökohdat

Lietteellä tarkoitetaan tässä jätevesien puhdistuksen puhdistamolietettä sekä sako- ja umpikaivolietettä. Myös kiinteistökohtaisissa tai muutaman kiinteistön pienpuhdistamoissa muodostuvien lietteiden katsotaan kuuluvan viimeksi mainittuun jätelajiryhmään.

Jätevedenpuhdistamojen sijaintipaikat määräävät puhdistamolietteen muodostumispaikat. Muodostuvan lietemäärän ja sen ominaisuudet määrittelevät jätevedenpuhdistuksen kapasiteetti, puhdistuksen tekninen prosessi ja jossain määrin myös se, millaisia ja kuinka paljon muita liittymiä on viemäriverkoston käyttäjinä. Jätevedenpuhdistuksen prosessien kehitys voi tulevaisuudessa vaikuttaa jonkin verran lisäävästi tai vähentävästi muodostuviin lietemääriin ja lietteen ominaisuuksiin. Kokonaistypen poistovaatimuksen tiukentuminen ja kohdentuminen nykyistä laajemmin jätevedenpuhdistamoihin, kokonaisfosforin tiukentuva päästöraja-arvo, puhdistuskemikaalien käytön vähentyminen ja niin sanottujen mikropollutanttien poistovaatimus voivat olla tällaisia muutostekijöitä.

Sako- ja umpikaivolietteet muodostuvat yleisten viemäriverkostojen ulkopuolelle sijoituvissa kiinteistöissä, joita lukumääräisesti eniten ovat haja-asutusalueiden vakituisten ja vapaa-ajan asumisen kiinteistöt. Osassa kiinteistöjä on toteutettu kuivakäymälä- ja maasuodatusratkaisuja.

8.10.2014

Jätelaissa käsittely (6§) tarkoittaa hyödyntämistä (kierrätys ja muu hyödyntäminen) ja loppukäsittelyä (sijoittaminen kaatopaikkaan, poltto ilman energian hyödyntämistä tai muu vastaava toimi) sekä valmistelua hyödyntämiseen tai loppukäsittelyyn.

Lietteiden käsittelyä ohjaa ensisijaisesti jätelainsäädäntö, jonka soveltamisessa on erityisesti tuotteistamisen ja varsinaisen hyödyntämisen osalta otettava huomioon myös tuoteturvallisuutta ja -vastuuta koskevat lainsäädännöt, muun muassa lannoitelainsäädäntö. Jätelaki (646/2011) edellyttää noudatettavaksi erilaisten ratkaisujen valinnassa etusijajärjestystä (8§), kuitenkin siten, että aina toteutuu jätehuollon ensisijaisena tarkoituksena oleva terveyden ja ympäristön suojelu (1§). Jälkimmäistä asiaa on tarkasteltava elinkaari pohjaisena ja ratkaisujen on tuettava yhteiskunnan huoltovarmuutta.

Sako- ja umpikaivolietteet on jätelaissa (32§) määritelty kuntavastuulliseksi jätteeksi. Jätelaki velvoittaa jätehuoltoviranomaisen hyväksymään sako- ja umpikaivolietteiden kuljetukselle vastaanotto paikan käsittelyä varten. Jätehuoltoviranomainen voi terveyden ja ympäristön suojelu ehtojen täytyessä hyväksyä omatoimisen tai muutaman kiinteistön yhteisesti järjestämän käsittelyn sako- ja umpikaivolietteil eille. Jätehuoltoviranomaisen päätökset määrittelevät siten jätteentuottajan, kuntavastuullisen jätelaitoksen ja kaupallisten yritysten roolit palvelutuottajana.

Kuntien vesi- ja viemärlaitokset voivat järjestää puhdistamolietteiden käsittelyn itse, sidosyksikkö palveluna kuntavastuulliselta jätelaitokselta tai kaupallisena palveluna yrityksiltä. Palveluhankinta muilta toimijoilta voi kohdentua yhteen tai useampaan osakokonaisuuteen käsittelyjärjestelmän kokonaisuudesta.

Puhdistamon sijainti (kuljetusmatka muualle, ympäristön häiriintymisriski) ja puhdistamolietteen määrä vaikuttavat siihen, kuinka pitkälle kuivauksen lisäksi puhdistamolietettä on mahdollista tai kannattavaa prosessoida itse syntypaikalla. Myös ulkopuolelta mahdollisesti ostettavan palvelun hinta, sen ennakoitavissa oleva hintakehitys ja palvelutuotannon sopimusehdot ovat päätöksenteon muuttujia.

Puhdistamolietteiden kuivauksen jälkeinen ensimmäinen raakalietteen (nykyisin etuselkeytyslietteen ja ylijäämälietteen sekä mahdollisesti jälkiprosessointilietteen seos) prosessointi (mm. kompostointi, mädätys tai näiden yhdistelmä) tuottaa jatkojalostukseen ohjautuvat tuotosfraktiot (raaka-aineet). Esimerkiksi mädätyksessä muodostuvia tuotosfraktioita ovat puhdistamaton ja metaanin suhteen väkeväimätön biokaasu, lietemäinen kiinteä jäännös ja rejektivesi.

Kaatopaikkojen sulkemis- ja maisemarakenteissa lieteperustaisten tuotteiden käyttö tulee vähenemään lähivuosina merkittävästi. Tämä seikka tuo välttämättömäksi kehittää muita jalostetuotteita. Erityisen tärkeässä merkityksessä on fosforin ravinnekierrätys, koska sen neitseellisen saatavuuden on globaalinäkökulmaisissa tutkimuksissa arvioitu vaikeutuvan merkittävästi. Maanparannustuotteet, kasvualustat ja lannoitetuotteet muodostavat jatkossakin merkittävän potentiaal in tällaisille tuotteille. Jatkojalostuksen haasteena on kehittää etenkin käyttökohdelähtöisiä ominaisuuksia tällaisille tuotteille. Muun muassa tuhkat, yhdyskuntajätehuollon biojätteistä prosessoitavat tuotosfraktiot sekä maatalouden ja muun elinkeinotoiminnan biojätteet ja lietteet tarjoavat neitseellisten materiaalien ja aineiden ohella mahdollisuuden soveltaa seostamista lietteistä tuotettujen raaka-aineiden jatkojalostuksessa. Toisena haasteena on kehittää enemmän `helposti` varastoitavia ja myös ympärivuotiseen käyttöön ohjautuvia jatkojalosteita. Väkeväidyt ravinneliuokset myös koti- ja kasvihuonekäyttöön, rakeistetut tuotteet ja lietteen polton tuhkien käyttö mineraalituotteissa ovat esimerkkejä tällaisista jatkojalosteista.

8.10.2014

Erilaisten järjestelmäratkaisujen toteutumiseen vaikuttavat osaltaan kussakin ratkaisussa relevantiksi harkittavat yhteiskunnan taloudelliset ohjausinstrumentit, erityisesti verotus sekä investointi- ja tariffituet. Toteutettavan järjestelmätason investoinneista ja toimintavarmuuden huomioon ottavasta käyttökustannuksesta sekä myyntituotoista muodostuva nettokustannus vastaanotettavaa jätetonnin kohden on keskeinen päätöksenteon muuttuja.

Jätteet ovat tuotannon ja kulutuksen materiaalin seuraus. Siten jätehuoltoa ei voi tarkastella irrallisena tästä todellisuudesta. Jätehuollon palvelumarkkinat monilta osin perustuvat yhteiskunnan lainsäädännölliseen, tässä tapauksessa terveyden ja ympäristön suojelutarpeen ohjaukseen eivätkä yksittäisten kuluttajien valinnoillaan luomaan tuote- ja palvelukysyntään. Tällä todellisuudella on myös kansantaloudellinen merkitys muun muassa maamme kilpailukyvyn näkökulmassa. Tällaisessa asetelmassa korostuu kansalaisille ja julkisen hallinnon toimijoille jätteistä ja jätevesistä aiheutuva maksuina muodostuva kustannus. Siksi markkinaehtoisien palvelutuotannon kustannusten hallittavuuden kannalta suurin potentiaali näyttäisi olevan lietteiden ja biojätteiden edellä mainitussa ensimmäisessä prosessointivaiheessa muodostuvien tuotosfraktioiden jatkojalostuksessa. Tällöin tuotosfraktioiden hankinta vastaisi neitseellisten raaka-aineiden hankintaan verrattavaa tuotantokustannusta. Näin markkinaehtoiseen toimintaan ei sisältyisi raaka-aineen toimittamiseen liittyviä porttimaksuja, joiden suuruuden määräytyminen on markkinaehtoisessa toiminnassa vaikeasti kontrolloitavissa.

Markkinoiden luominen on hyödyntämisen avaintekijä. Haasteina ovat erityisesti kustannusten hallinta, tuotteiden varastointi, tuoteturvallisuuden osoittaminen, toimitusvarmuus, tuotteiden käyttötekniikoiden ja menettelyjen kehittäminen (mm. levitystekniikat ja menettelyt maataloudessa) ja näihin asioihin perustuva hyödyntäjien luottamuksen saaminen. Lainsäädännöllä ja niihin perustuvilla viranomaistoimilla on osaltaan luonnollisesti tärkeä rooli markkinoiden muodostumisessa.

Edellä esitetyt lähtökohdat kertovat, että niin toimintamallien kuin niiden toteuttamiseen tarvittavien tekniikoiden osalta tarvitaan merkittävästi näitä lähtökohtia konkretisoivia tietoja. Pirkanmaan ELY -keskus ja Pirkanmaan Jätehuolto Oy ovat alustavasti sopineet ryhtymisestä tarvittaviin lisäselvityksiin, joihin myös muut tähän asiaan liittyvien toimijoiden toivotaan osallistuvan. Näiden lisäselvitysten tarve on otettu huomioon lietteitä koskevien vaihtoehtojen määrittelyssä.

3.6.3 Tarkastellut vaihtoehdot

Vaihtoehto LVE 0+: Puhdistamolietteiden käsittely nykytilanteen mukaisin menettelyin ja ilman merkittävämpää jatkojalostamista.

Tampereen seudulla muodostuvat jätevesilietteet mädätetään Viinikanlahden ja Raholan puhdistamoilla, jatkossa keskuspuhdistamossa, sekä mädätejäännös kompostoidaan ulkopuolisena palvelutoimintana.

Muiden Pirkanmaan kuntien jätevedenpuhdistamoiden raakalietteet kompostoidaan itse tai prosessoidaan kompostoimalla tai mädättämällä ulkopuolisena palvelutoimintana. **Sako- ja umpikaivolietteiden noudon ja kuljetuksen logistiikka** toteutetaan ekologisesti ja taloudellisesti tehokkaasti ja näiden lietteiden hyödyntämiseen perustuva käsittely järjestetään terveyden ja ympäristön suojelun vaatimukset varmistaen.

Ensisijaisesti sako- ja umpikaivolietteet kuljetetaan prosessoitavaksi jätevedenpuhdistamoilla. Tämän menettelyn maksimoimiseksi sako- ja umpikaivolietteiden noudot ja kuljetukset rytmitetään suoritettavaksi pääasiassa

8.10.2014

sateista ja lumesta muodostuvien vuotovesiajankohtien ulkopuolella. Lisäksi puhdistamoilla pyritään kehittämään vastaanottojärjestelyjä siten, että vuorokausitasolla voitaisiin käyttää hyödyksi puhdistamojen prosessointikapasiteetti viemäriverkostosta tulevan vähäisemmän kuormituksen aikana.

Tampereen seudulla selvitetään tarve ja mahdollisuudet keskittää sako- ja umpikaivolietteiden vastaanotto ja esikäsittely Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n Tarastenjärven jätteenkäsittelykeskuksessa. Tällöin esikäsittelyn rejektivesi johdettaisiin Tampere Veden viemäriin ja kiinteä jäännös jatkoprosessoitaisiin jätteenkäsittelykeskuksessa tai biojätteiden kanssa mädättämällä. Tämä ratkaisu voisi toimia myös asianmukaisen käsittelyn varmistajana tilanteissa, joissa muilla puhdistamoilla tai paikallisissa käsittelypaikoissa tulee vastaanottokatkos.

Sako- ja umpikaivolietteiden vastaanotto ja prosessointi jätevedenpuhdistamoilla varmistetaan sopimuksin riittävän pitkäaikaiseksi ratkaisuksi.

Logistisesti etäämpänä sijaitsevilla sako- ja umpikaivolietteiden muodostumisalueilla jätevedenpuhdistamoilla tapahtuvaa prosessointia korvaavana menettelynä toteutetaan paikallisesti keskitettyä käsittelyä. Tällainen ratkaisu voi olla mittakaavaltaan laajempaa aluekokonaisuutta tai muutamaa kiinteistöä palveleva. Näissä ratkaisuissa viranomaisten toimesta varmistetaan hygienisoinnin ja asianmukaisen hyödyntämisen toteuttaminen. Esimerkiksi lietteen peltolevityksen rajoitukset ovat riippumattomia toiminnan mittakaavasta. Laajempaan aluekokonaisuuteen perustuvista käsittelyistä laaditaan sopimukset.

Vaihtoehto LVE 1: Puhdistamolietteiden ja erilliskerätyn biojätteen hyödyntäminen esim. Tampereen Tarastenjärven tai Nokian Koukkujärven jätteenkäsittelykeskuksen yhteydessä

Tämä vaihtoehto rajautuu lietteisiin ja biojätteisiin sekä niiden ensimmäisen vaiheen prosessoinnin osalta kuntavastuullisten toimijoiden yhteistyöhön, jossa vaihtoehtona on itse toteutettu jatkojalostus tai prosessoinnin tuotosfraktioiden toimittaminen markkinaehtoiseen jatkojalostukseen.

Logistisesti etäämpänä sijaitsevien puhdistamoiden prosessointi ja hyödyntäminen toteutuisi vaihtoehdon LVE 0+ mukaisesti. **Sako- ja umpikaivolietteiden käsittelyjärjestelmä** toteutetaan vaihtoehdon LVE 0+ mukaisesti.

Tampereen seudullisen keskuspuhdistamon tuottamien lietteiden osalta alavaihtoehdot ovat:

- a) Keskuspuhdistamon liete poltetaan syntypaikalla. Tuhka toimitetaan hyödynnettäväksi tai sijoitettavaksi kaatopaikkaan.
- b) Keskuspuhdistamon liete mädätetään syntypaikalla. Kuivattu mädätejäännös toimitetaan kompostoitavaksi Koukkujärvellä. Biokaasu hyödynnetään puhdistamolla tai jalostetaan puhdistamolla kaasuverkkoon johdettavaksi.
- c) Keskuspuhdistamon liete mädätetään jalostuspaikassa Koukkujärvellä. Kuivattu mädätejäännös kompostoidaan Koukkujärvellä. Biokaasu jalostetaan puhdistamolla kaasuverkkoon johdettavaksi tai hyödynnetään lähes sellaisenaan lämmön ja sähkön tuotantoon. Mädätetyn lietteen kuivauksessa erotettavaa rejektivettä ei palauteta puhdistamolle.

8.10.2014

Vaihtoehto LVE 2: Puhdistamolietteiden, erilliskerätyn biojätteen sekä maatalouden ja muun elinkeinotoiminnan lietteiden ja biojätteiden hyödyntämiskeskus esim. Tampereen Tarastenjärvellä tai Nokian Koukkujärvellä

Tässä vaihtoehdossa kuntavastuullisten ja markkinaehtoisten toimijoiden lietteiden ja biojätteiden prosessointi ja jatkojalostus keskittyisi samaan materiaalihallinnan keskukseen, joka sijoittuu Tampereen Tarastenjärven tai Nokian Koukkujärven jätteenkäsittelykeskuksen alueelle ja kaavoitettaville lisäalueille.

Logistisesti etäämpänä sijaitsevien puhdistamoiden prosessointi ja hyödyntäminen toteutuisi vaihtoehdon LVE 0+ mukaisesti.

3.6.4 Vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehtojen vertailussa näkökulmina ovat toteutuksen aikataulu, mittakaava, prosessoinnin rejektivedet, jatkojalostus, varastointitarve ja hyödyntäminen. Kaikissa vaihtoehdossa niiden ekologinen hyväksyttävyyys ja taloudellisuus ovat myöhemmin erilliselvityksillä varmennettavia asioita.

Tampereen Tarastenjärven alue on vaihtoehdossa otsaketasolla esillä, jos tarkemmat selvitykset, esimerkiksi viemäröintimahdollisuus keskuspuhdistamolle, puoltavat lopulta lietteiden ja biojätteen prosessoinnin ja jatkojalostuksen keskittämistä sinne.

Sako- ja umpikaivolietteiden osalta ei ole esitetty useampia vaihtoehtoja, koska niiden käsittelyn nykytila ei ole kaikilta osin tyydyttävä. On ilmeinen tarve toteuttaa jo lähivuosina vaihtoehdon LVE 0+ hahmottelemat toimet, joiden yksilöinti tapahtuu pidemmänkin aikavälin näkökulmassa yksityiskohtaisessa suunnittelussa.

Kaikissa puhdistamolietteitä koskevissa vaihtoehdossa lietteiden ja biojätteen yhteiskäsittely samassa mädätysreaktorissa, mikäli se teknisesti nähdään halutuksi, reunaehtona on rejektiveden sekä siitä mahdollisesti eriytettyjen jalosteiden (typpilannoite) toimittaminen hyödyntämiseen. Rejektivesi tulisi sisältämään ravinteita sellaisissa pitoisuuksissa, jotka nostaisivat järjestelmätason sisäisessä kierrossa pitoisuustasoltaan todennäköisesti enemmän haittaavaksi kuin ekologia ja taloudellisia hyötyjä antavaksi. Erityisesti vaihtoehtojen osalta olisi hyvä laskea myös järjestelmätason (ei vain puhdistamotason) energiataseet. Tällainen yhteiskäsittely johtaisi myös märkämädätysprosessin käyttöön, jolloin rejektivettä muodostuu huomattavan paljon ja jonka varastointi esimerkiksi lannoitekäytön tarkoituksessa mädätyslaitoksen yhteydessä kuten varastoinnin hajautuskin ovat toiminnallisia riskitekijöitä. Hajautetussa varastoinnissa tulisi tukeutua maataloihin, joiden varastointimahdollisuudet ja kiinnostus saattavat ajan kuluessa muuttua. Hajautettu varastointi lisäisi myös viranomaisvalvonnan työtä.

Pirkanmaalla lietteiden käsittelyn näkökulmassa esimerkiksi Huittisten Puhdistamo Oy:n ja eteläisen Pirkanmaan jäteveden puhdistuksen mahdollinen keskittäminen ilmeisesti kehittyvät omina hankkeinaan eivätkä siten kytkeydy jatkossakaan keskuspuhdistamohankkeeseen tai merkittävästi vaihtoehtojen LVE 1 ja LVE 2 mahdollisiin hankkeisiin.

Vaihtoehto LVE 0+ vastaa toiminnan toteutumista 2020-luvun alkupuolelle Tampereen seudun keskuspuhdistamon valmistumiseen asti, mikäli Viinikanlahden ja Raholan puhdistamoiden lietteiden mädätystä ei jo aiemmin siirretä, mahdollisesti ulkoa ostettuna palveluna, muualla toteutettavaksi.

Vaihtoehto LVE 0+ painottaa hyödyntämistä alhaisemman jalostusasteen tuotteina, erityisesti viher- ja maisemarakentamisessa, joissa jatkossakin tulee olemaan kysyntää. Tämä kysyntä voitaisiin tyydyttää pienempien puhdistamoiden raakalietteistä

8.10.2014

ja osin mädätetystä lietteestä valmistellulla raakakompostilla. Nykytilassa yhtenä hyödyntämiskohteena on käyttö kaatopaikkojen sulkemis- ja maisemointimateriaalina. Tämä tarve kuitenkin vähenee huomattavasti jätevoimaloiden käytön myötä ja siksi liete- ja biojätepohjaisille tuotteille tulee toteuttaa muita hyödyntämismenettelyjä. Tämä vaihtoehto ei tue merkittävästi suuremman mittakaavan synergiapohjaisten ekologisten ja taloudellisten hyötyjen tavoittelua. Vaihtoehto pidemmän aikavälin ratkaisuna voisi merkitä ensimmäisen prosessoinnin osalta tukeutumista, mahdollisesti hajautetusti, markkinaehtoisiin palveluihin ja mahdollisesti vaikuttaisi jätevesimaksujen kohoamiseen. Tulevaisuudessa on myös mahdollista, että kompostointi ensimmäisen vaiheen prosessointina katsotaan epävarmaksi tai riittämättömäksi terveydensuojelun kannalta.

Vaihtoehdot LVE 1 ja LVE 2 eroavat toisistaan erityisesti mittakaavan ja markkinaehtoisten toimijoiden kanssa tehtävän yhteistyön laajuuden osalta. LVE 1:ssä ei siten muodostuisi kaikkia LVE 2:n osalta jäljempänä kuvattavia potentiaalisia hyötyjä. Lähtökohtana olisi kehittää markkinaehtoinen yhteistyö kuntavastuullisten toimijoiden tarvitsemaan prosessoinnin tuotosfraktioiden jatkojalostukseen. Näin vaihtoehto LVE 1 painottaisi vaihtoehtoa LVE 2 enemmän hyödyntämistä muun muassa mullan valmistuksessa. Pienemmästä mittakaavasta ei sinänsä olisi merkittävää etua ainakaan tuotteiden ohjaamisessa hyödyntämiseen maatilataloudessa, koska kaikki eri toimijat sijaintipaikan erillisyydestä riippumatta ovat paljolti kilpailemassa samoista hyödyntäjistä.

Vaihtoehto LVE 1a vähentää merkittävästi määrällistä tarvetta löytää kierrätystuotteiden käyttöön halukkaita hyödyntäjiä. Halukkuus ei ole itsestäänselvyys ja tällaisessa asiassa tuskin muodostetaan lainsäädännöllisiä pakotteita. Vaihtoehto tuottaa myös logistisia hyötyjä. Tämä vaihtoehto maksimoi terveydensuojelun näkökulman sekä normaalioloissa että poikkeusoloissa. Tampereen seudun viemäriverkosto ottaa vastaan muita enemmän potentiaalisia haittatekijöitä (kemikaalit, lääkejäämät, hormonaaliset aineet, tautia aiheuttavat mikrobit), joiden terminen prosessointi on varmin vaihtoehto eliminoida terveystriskit. Vaihtoehtoon ei myöskään liity rejektivesiasiaa, millä on jonkin asteinen positiivinen vaikutus myös tulevan keskuspuhdistamon mitoitukseen. Poltossa muodostuva tuhka sisältää potentiaalinen hyödyntää se mädätys- ja kompostituotteiden jatkojalostuksessa. Riskiasiaksi tällä hetkellä ja ilman tarkempia selvityksiä voidaan nähdä se, että polton tuhkan sisältämä fosfori ei ohjautuisi tai olisi sallittua käyttää lannoitettutuotteiden valmistukseen. Vaihtoehto tarkoittaisi myös sitä, että logistisesti järkevällä kuljetusetäisyydellä sijaitsevien jätevedenpuhdistamoiden raakalietteiden varaan ei ilmeisesti olisi taloudellisesti perusteltua rakentaa Koukkujärvelle erillistä mädätysreaktoria. Näiden puhdistamoiden lietteet ohjautuisivat kompostoitavaksi tai muualle mädätettäväksi.

Vaihtoehto LVE 1b johtaisi mädätysjäännöksen kompostointiin Koukkujärvellä tai toimittamiseen markkinaehtoisille toimijoille. Biokaasun jatkojalostuksessa ei saataisi suuremman mittakaavan hyötyä. Rejektiveden hallinta tapahtuisi puhdistamon sisäisenä kiertona.

Vaihtoehto LVE 1c tarkoittaisi erillisen lietteen mädätysreaktorin rakentamista vasta 2020-luvun alkupuolella, mikäli Tampereen Vesi ei lopettaisi jo aiemmin nykyisten mädättämöjensä käyttöä. Vaihtoehto LVE 1c tarjoaisi kuitenkin a- ja b- alavaihtoehtoja suuremman volyymin prosessoinnin tuotosfraktioiden jatkojalostukselle. Rejektiveden varastointiin ja hyödyntämiskohteiden saatavuuteen liittyvät riskit olisivat suuremmat tässä vaihtoehdossa. Riskien hallinta saattaisi johtaa välttämättömyyteen toteuttaa tällainen vaihtoehto LVE 1c Tarastenjärvellä, jolloin myös erilliskerättävien biojätteidenkin prosessointi ja jatkojalostus tulisi toteuttaa samassa paikassa.

8.10.2014

Vaihtoehto LVE 2 tarjoaa vaihtoehdon LVE 1 edut suuremmassa mittakaavassa, koska näin olisi tarjolla prosessointien tuotosfraktioiden suurempi volyymi jatkojalostajille. Vaihtoehdon LVE 2 toteutumista koskevat soveltuvien osien myös vaihtoehdon LVE 1 alavaihtoehdot a - c. Markkinaehtoiset toimijat voisivat toteuttaa myös prosessointia elinkeinotoiminnan lietteille ja biojätteille. Markkinaehtoisten prosessointipalvelujen tuottaminen kuntavastuullisille toimijoille olisi mahdollista, jos hinta- ja sopimusmenettelyt puoltavat tällaista ostopalvelutoimintaa. Samaan materiaalihallintakeskukseen sijoittuvat kuntavastuulliset ja markkinaehtoiset toimijat voisivat hyödyntää samoja jatkojalostajia. Suuremmat volyymit puolestaan antaisivat paremman potentiaalin pidemmälle jalostettujen tuotteiden valmistukselle. Vaihtoehdolla LVE 2 tavoiteltavien hyötyjen saavuttaminen perustuu merkittävästi markkinaehtoisten toimijoiden halukkuuteen keskittää toimintaansa samaan materiaalihallinnan keskukseen.

Keskitetty käsittely voi toteutua myös yhdessä tai useammassa paikassa muualla kuin Pirkanmaan jätehuollon hallinnoimilla käsittelyalueilla.

Muita vertailutekijöitä on tarkastelu taulukkomuodossa liitteessä 5.

3.7 Vesihuollon organisaatiomallit

3.7.1 Tarkastellut vaihtoehdot

Tämä organisaatiomallit -kappale on referoitu vuoden 2006 kehittämissuunnitelmasta (laatinut: Kiuru&Rautiainen).

Tekstissä on keskitytty tällä hetkellä ajankohtaisiin organisaatiomallivaihtoehtoihin, joita ovat sopimusperäinen yhteistoiminta, liikelaitos/taseyksikkö, vesihuollon tukkuyhtiö, kunnan osakeyhtiö ja alueellinen/kunnan vähittäisosakeyhtiö.

Seuraavissa on esitelty yleisellä tasolla vaihtoehtoiset tavat järjestää vesihuolto tulevaisuudessa. Lähtökohtana tarkastelulle ovat Suomessa tällä hetkellä muutamaa tapausta lukuun ottamatta julkisoikeudellisina toimivat kuntien vesihuoltolaitokset ja toisaalta yhä ilmeisemmäksi käyvä tarve kasvattaa yhteistyötä yli kuntien, laitosten ja toimialojen rajojen.

OVE 0+ Kunnallinen yksikkö

Tämä organisaatiomalli on pääsääntöisesti käytössä kunnan vesihuoltolaitoksilla. Alueellisesti nähtynä kyseessä on hajautetun hallinnon malli.

Kunnallinen liikelaitos on jonkin kunnan tai kuntien omistama liiketoimintaa harjoittava organisaatio. Toiminta rahoitetaan maksutulolla ja investoinnit tulorahoituksella. Toimintaa säätelee kuntalaki ja vesihuoltolaki.

Liikelaitosten tarkoitus on tuottaa kunnallisia palveluita. Tyypillisiä kunnallisia liikelaitoksia ovat juuri vesihuoltolaitokset, joiden toteutusvaihtoehdot ovat:

- kunnan liikelaitos / taseyksikkö
- kunnan omistama vesihuolto-yhtiö

Kunnan liikelaitos on osa kunnan organisaatiota, kuntayhtymän liikelaitos vastaavasti osa kuntayhtymän organisaatiota. Ne eivät ole itsenäisiä oikeushenkilöitä eivätkä myöskään kirjanpitovelvollisia. Niiden kirjanpito on kuitenkin eriytettävä kunnan tai kuntayhtymän kirjanpidossa.

8.10.2014

Liikelaitokset ovat konkurssikelvottomia. Ne on osittain vapautettu yhteisöverosta. Euroopan komission kilpailuneutraliteettipäätöksien johdosta markkinoilla toimivat kunnalliset liikelaitokset tulee yhtiöittää vuoden 2014 loppuun mennessä uuden kuntalain mukaisesti.

Kunnallisella liikelaitoksella on kuntalain mukaan oltava johtokunta. Kunnallinen liikelaitos laatii erillisen tilinpäätöksen, joka sisältää tuloslaskelman, rahoituslaskelman ja taseen.

Vain osa kuntien liikelaitoksista noudattaa kunnan liikelaitosmallia. Osa vesihuoltolaitoksista toimii **ns. muuna taseyksikkönä käsiteltynä liikelaitoksena tai ns. laskennallisesti eriytettynä liiketoimintana**. Vesihuoltolain henki läpinäkyvästi kunnan taloudesta täysin erillään olevan vesihuoltolaitoksen osalta ei ole vielä täysin toteutunut kaikissa kunnissa.

Kunnalliset yksiköt voivat järjestää toimintansa itsenäisesti tai niiden välillä voi tapahtua sopimus pohjaista veden ostoa ja myyntiä sekä jätevesien johtamista ja käsittelyä. **Sopimussyhteistyötä** harjoitetaan Suomessa erityisesti suurempien laitosten ympäristössä, esimerkiksi taajamassa sijaitsevan kunnallisen vesilaitoksen ja sen lähetyvillä toimivien vesiosuuskuntien kesken. Sopimuksista osa on jatkuvia, osa tulee voimaan tarvittaessa, esimerkiksi matalan pohjaveden aikaan, ja osalla on luotu varojärjestelmä kriisitilanteiden varalle. Vesihuollon sopimus pohjaista yhteistyötä on useammalla kuin joka neljännellä kunnan vesihuoltolaitoksella.

Vesihuoltolaitosten toimintamuotojen tai omistussuhteiden järjestelyitä harkittaessa sopimussyhteistyö tarkoittaa useimmiten nykyisessä toimintamallissa pysymistä: niin kuntien laitokset, osuuskunnat kuin yhtiötkin ovat itsenäisiä ja niiden kesken vedestä käydään kahdenkeskisiin sopimuksiin perustuvaa kauppaa. Tämän vaihtoehdon etuna voidaan nähdä, että nykyiselleen hioutuneet käytännöt jatkuvat eikä minkäänlaisiin organisaatio- tai omistusjärjestelyihin ole tarvetta. Samasta syystä se tulee lyhyellä aikavälillä edelleen olemaan yleisin ratkaisu vesihuollon kuntakohtaisista kehittämis- ja valmiussuunnitelmista sekä alueellisista yleissuunnitelmista nouseville, totut toimintaratjat ylittävälle hankkeille.

Sopimus pohjaisen toiminnan haittoja ovat kuitenkin mm. toiminnan hajanaisuus, kokonaisuuden hallinnan puute ja päällekkäiset toiminnot. Jos minkäänlaista yhteistoimintaelintä ei perusteta, alueen vesihuollon kokonaisuutta voivat kehittää vain suuret kunnat lähikuntien kanssa tekemällänsä teknisellä yhteistyöllä sekä välillisesti alueellinen ympäristökeskus tukipäätöksillään. Tukimuotoja on kuitenkin tarjolla vain teknisiin ratkaisuihin kuten siirtoviemäriin. Ongelmia tässä ovat sekä aktiivisen, demokraattisen päätöksenteon puute – vesihuollon kokonaiskehitystä ajavat eteenpäin vain kiristynvä lainsäädäntö ja ympäristökeskuksen virkamiestyö – että käytettyjen keinojen rajallisuus hallinnollisen kehityksen suhteen. Vesihuollon toimijoiden yksikkökoko pysyy pienenä, syvää asiantuntemusta ei pääse ohuisiin organisaatioihin syntymään ja pitkäjänteiseen kehitystyöhön ei ole varaa tai aikaa. Samoin – pahimmillaan – ostoissa ei päästä mittakaavaetuihin, oman toiminnan tehokkuutta on vaikea todentaa kun asianmukaiset palveluntarjoajat eivät pienistä työkohteista kiinnostu ja organisaatioiden tilaajaosaaminen ei pääse kehittymään.

Kun vesihuoltolaitosten yhteistyö lisääntyy, sopimukset tulevat väistämättä myös ketjuuntumaan. Tämä voi johtaa tilanteeseen, jossa asiakkaan käyttämä vesi kulkee toimitusketjussa normaalioloissakin neljän tai jopa viiden eri organisaation kautta. Tätä ei enää voi pitää tarkoituksen mukaisena, vaan organisaatioita olisi edellä ja seuraavissa kohdissa esitettävistä syistä aiheellista yhdistää.

8.10.2014

Kunnan osakeyhtiöllä (vähittäisosakeyhtiö) tarkoitetaan tässä perinteisen täyden palvelun vesihuoltolaitoksen lailla veden koko toimitusketjussa toimivaa yhtiötä, jolla ei ole erillistä tukkuporrasta. Myös sen toiminta on yksityisoikeudellista ja sitä ohjaavat vesihuollon lainsäädännön lisäksi mm. osakeyhtiölaki ja kirjanpitolaki.

Kunnan vähittäisosakeyhtiössä kunta yleensä omistaa 100-prosenttia yhtiöstä. Myös teollisuusyritykset tai jopa osuuskunnat voivat olla suorilla sijoituksilla yhtiössä osakkaina. Yhtiön hallinto ja rakenne ovat samanlaiset kuin millä tahansa osakeyhtiöllä eli se on sen puolesta rinnastettavissa em. vesihuollon tukkuyhtiöihin.

Kunnan osakeyhtiöistä Pirkanmaalla voidaan mainita esimerkkinä mm. Ikaalisten Vesi Oy ja Nokian Vesi Oy.

OVE 1 Kuntien omistama

Useamman kunnan muodostamassa hallintoyksikössä järjestäytymismuotoja voivat olla:

- kuntayhtymän liikelaitos
- liikelaitoskuntayhtymä
- usean kunnan omistama vesihuolto-yhtiö
- tukkuosakeyhtiö

Kuntayhtymän liikelaitos on osa kuntayhtymän organisaatiota. Se ei ole itsenäinen oikeushenkilö eikä myöskään kirjanpitovelvollinen. Kuntayhtymä liikelaitoksen kirjanpito on kuitenkin eriytettävä kuntayhtymän kirjanpidossa.

Liikelaitokset ovat konkurssikelvottomia. Ne on osittain vapautettu yhteisöverosta. Euroopan komission kilpailuneutraliteettipäätöksiin johdosta vain kilpailuilla markkinoilla toimivat kunnalliset liikelaitokset tulee yhtiöittää vuoden 2014 loppuun mennessä.

Kuntayhtymän liikelaitoksella on kuntalain mukaan oltava johtokunta. Kuntayhtymän liikelaitos laatii erillisen tilinpäätöksen, joka sisältää tuloslaskelman, rahoituslaskelman ja taseen.

Liikelaitoskuntayhtymällä on lisäksi oltava yhtymäkokous. Liikelaitoksella voi näiden lisäksi olla muita toimielimiä. Virkasuhteinen johtaja on liikelaitoksen ylimpänä viranhaltijana pakollinen kaikissa liikelaitostyypeissä. Liikelaitoskuntayhtymä on itsenäinen oikeushenkilö. Se on myös kirjanpitovelvollinen, jolle tulee laatia oma tilinpäätös.

Seudullisella vesihuolto-yhtiöllä (vähittäisosakeyhtiö) tarkoitetaan tässä perinteisen täyden palvelun vesihuoltolaitoksen lailla veden koko toimitusketjussa toimivaa yhtiötä, jolla ei ole erillistä tukkuporrasta. Sen toiminta on yksityisoikeudellista ja sitä ohjaavat vesihuollon lainsäädännön lisäksi mm. osakeyhtiölaki ja kirjanpitolaki.

Vähittäisosakeyhtiöllä voi periaatteessa olla rajaton määrä omistajia, mutta vesihuollossa tyypilliseksi näyttää muodostuvan alueellisen yhtiön tapauksessa omistuksen jakaminen osallistujakuntien kesken esimerkiksi luovutettavien käyttöomaisuuksien nykyarvojen suhteessa. Myös teollisuusyritykset tai jopa osuuskunnat voivat olla suorilla sijoituksilla yhtiössä osakkaina. Yhtiön hallinto ja rakenne ovat samanlaiset kuin millä tahansa osakeyhtiöllä eli se on sen puolesta rinnastettavissa em. vesihuollon tukkuyhtiöihin ja kunnan osakeyhtiöön.

8.10.2014

Yhden alueellisen vähittäisosakeyhtiön mallin etuja muihin malleihin verrattuna ovat sen yksinkertaisuus, vesihuollon toimijoiden dramaattinen vähentyminen ja toiminnan läpinäkyvyys. Heikkouksia ovat vastaavasti raskas sopimusprosessi, vähemmistöön jäävien kuntien ja muiden osapuolten roolin selvittely ja riski yhtiön etäännyttämisestä kunnallisista suunnitteluprosesseista. Mallissa korostuu yhtiön rooli vesihuollon ammattilaisorganisaationa, joka tukee osakkaitaan kaikissa vesihuoltoon liittyvissä kysymyksissä mutta joka on samalla merkittävässä määrin taloudellisesti ja toiminnallisesti itsenäinen.

Kaikkiaan vähittäisosakeyhtiön malli on vesihuollon piirissä Suomessa varsin uusi ilmiö, jos pienet paikalliset laitokset jätetään tarkastelun ulkopuolelle. Suomen merkittävin yhden kunnan kokonaan omistama koko vesihuollon toimitusketjusta vastaava osakeyhtiö on LV Lahti Vesi Oy, joka perustettiin vuonna 1995. Ensimmäinen alueellinen vähittäisosakeyhtiö, Hämeenlinnan Seudun Vesi Oy, perustettiin syyskuussa 2001. Sekä kunnallisia että alueellisia vesihuollon vähittäisyhtiöitä on tälläkin hetkellä vireillä useita ympäri Suomea. Tampereen kaupunkiseudun kuntajohtajakokous on muistiossaan (14.3.2014) todennut, että tarkoituksenmukaisin vaihtoehto organisaatiomalliksi alueella on seudullisen osakeyhtiön perustaminen. Asia on valmisteilla ja päätöksiä asiasta saataneen kevään 2014 aikana.

Toisena ajankohtaisena kehityskulkuna Suomessa on selvitetty vesihuollon koko toimitusketjun liittämistä kunnallisen energiayhtiön toimintoihin. Tällaisia järjestelyjä on toteutettu muun muassa Jyväskylässä ja Lappeenrannassa.

Tukkuosakeyhtiöillä on Suomessa pitkä perinne vedenhankinnan tukkuportaana. Niiden lähtökohta on yleensä luotettavan ja laadukkaan vedenhankinnan hankaluus paikallisella tasolla, kun alueellisesti vastaavat asiat olisivat saatavilla. Myös jäteveden puhdistusta voidaan hoitaa tukkuuotoisesti. Tarkasti rajatulla toiminnallaan tukkuyhtiö on verrattavissa prosessiteollisuuteen.

Tukkuyhtiön ylin päättävä elin, yhtiökokous, valitsee osakeyhtiön hallituksen. Hallitus ohjastaa operatiivisesta toiminnasta vastaavaa toimitusjohtajaa. Sen toiminta on yksityisoikeudellista ja sitä ohjaavat vesihuollon lainsäädännön lisäksi mm. osakeyhtiölaki ja kirjanpitolaki.

Kaikkiaan vesihuollon tukkuyhtiöitä oli vuonna 2001 Suomessa yhteensä 17, ja määrä on viime vuosina hieman kasvanut. Osassa tapauksista tukkutaso on selvästi perusteltu myös pitkällä tähtäimellä, osassa se voidaan nähdä askeleena kohti lopulta myös vähittäistasolla toimivaa alueellista yhtiötä.

Tukkuosakeyhtiön mallissa kaikki vedenottamot ja koko vedenjakelun runkoverkko (tai jätevesipuolella jätevedenpuhdistamot ja mahdollisesti siirtoviemärit sekä pumppaamot) muodostavat alueellisen kokonaisuuden, jonka toiminnasta vastaa yksi tukkuyhtiö. Yhtiö myy vettä (tai puhdistaa jätevettä) kunnille ja osuuskunnille niiden kanssa solmimiensa toimitussopimusten mukaan. Tukkuyhtiö ei itse siis lainkaan toimi suoraan vähittäisasiakkaiden kanssa.

Tukkuyhtiön käynnistäminen edellyttää tukkutason infrastruktuurin siirtämistä perustettavan tukkuyhtiön omistukseen. Omaisuuden luovuttajien taseet siis kevenevät. Siirtyvän omaisuuden käytön, kunnossapidon ja kehittämisen päävastuu siirtyy tukkuyhtiölle. Näiden velvollisuuksien siirtyminen näkyy myös kuntien ja osuuskuntien tuloslaskelmissa, mutta ei välttämättä alentavasti – entisestä omasta työstähän tulee vain ostopalvelua. Korotuspaineet ovat erityisen todennäköisiä, jos tukkutaso vaatii suuria investointeja. Korotuksia ei tulisikaan vertailla nykyiseen hintatasoon vaan esimerkiksi vaihtoehtoon, jossa vastaavaan palvelutasoon riittävät investoinnit toteutettaisiin itse tai sopimuspuhjoisesti.

8.10.2014

Suunnittelualueella tukkutoiminnasta on esimerkkinä vuonna 2003 perustettu Tavase Oy, jonka tarkoituksena on hankkia raakavettä ja valmistaa siitä tekopohjavettä yhtiön osakaskunnille. Tavase Oy ei tule omistamaan tarvitsemiaan siirtolinjoja. Tukkuyhtiönä voidaan pitää myös Huittisten Puhdistamo Oy:tä, joka vastaa tulevaisuudessa Punkalaitumen, Sastamalan ja Huittisten jätevesien käsittelystä. Uudet tukkuyhtiöt saavat toisaalta aikaan myös toiminnan kannalta tarpeettomia rajapintoja, joten siitä ollaan luopumassa mm. Turun seudulla.

Edellä mainittujen lisäksi kuntien välinen yhteistyö voidaan järjestää yhteisten hankintayksikköjen kautta (hankintarenkaat), joilla voidaan järjestää esim. kunnossapito- ja huoltopalvelut.

OVE 2 Maakunnan laajuinen yksikkö

Edellä käsitellyt järjestäytymismallit pätevät myös koko Pirkanmaan laajuisena kokonaisuutena. Maakunnallinen yksikkö voidaan rajata huolehtimaan vedenhankinnasta ja -jakelusta, jätevesien käsittelystä tai keskitetysti koko Pirkanmaan vesihuollosta.

Alavaihtoehtoina ovat tapaukset, joissa yksi tai useampi kunta järjestää vesihuollon itsenäisesti tai täysin tai osittain sopimusyhteistyön kautta, ja muut kunnan keskittävät vesihuoltopalvelunsa yhteen tai useampaan ylikunnalliseen kokonaisuuteen.

3.7.2 Organisaatiomallit – mahdollinen kehityspolku

Tampereen kaupunginvaltuusto on päätöksessään esittänyt, että vesihuollon organisointia valmisteltaisiin kaupunkiseudun kuntien kanssa seudullisesti omistetun osakeyhtiömallin pohjalta. Vaikka kyseessä on siis yhden osakaskunnan päätös, on tämän linjauksen pohjalta hahmoteltu alle kehityspolku vuoteen 2040 saakka.

Seudullisen (ylikunnallinen) yhteistyöllä saadaan yhteiset resurssit kohdistettua laajemmin. Hankintojen ja palveluiden kilpailutus ja hankinta tehostuu, ja maakunnalliset suuret vesihuoltohankkeet voidaan toteuttaa alueellisten organisaatioiden alaisuudessa. Jo nyt kunnat tekevät yhteistyötä mm. vedenhankinnan toimintavarmuuden suhteen, mutta ylikunnalliset tarpeet tulisi paremmin ennakoitua tai hoidettua laajemmassa/laajemmissa hallinnollisissa yksikö(i)ssä. Tällöin on mahdollista myös ottaa koko vesihuollon koko tuotantoketju huomioon, esimerkiksi vedenhankinta ja -jakelu tai jäteveden- ja lietteenkäsittely.

Vuosi 2025

Pirkanmaalla toimii seudullinen vesihuolto-yhtiö, joka vastaa Tampereen, Nokian, Lempäälän, Pirkkalan, Kangasalan, Vesilahden ja Ylöjärven vesihuollosta. Seudulliseen vesihuolto-yhtiöön siirtymisen välivaiheena on mahdollisesti ollut jätevesitukkuyhtiö.

Pirkanmaan kunnista Akaan lisäksi Urjala ja Valkeakoski saattavat harkita tulevaisuudessa liittymistä HS-Veden osakkaiksi, jos yhteistyö jätevedenkäsittelyssä toteutuu.

Kuntien yhteisesti omistamia vesihuolto-yhtiöitä Pirkanmaan alueella ovat: Tampereen kaupunkiseudun seudullinen vesihuolto-yhtiö (Tampere, Lempäälä, Pirkkala, Kangasala, Vesilahti ja Ylöjärvi), Huittisten Puhdistamo Oy (Sastamala), HS-Vesi (Akaa, mukana mahdollisesti Urjala ja Valkeakoski), Mäntän Puhdistamo Oy (Mänttä-Vilppula yhteisomistus teollisuusyrityksen kanssa), Tavase Oy ja mahdollisesti Nokian, Hämeenkyrön ja Ikaalisten muodostama vesihuolto-yhtiö.

8.10.2014

Muissa kunnissa toimii oma kunnallinen vesilaitos, vesiliikelaitos tai vesiyhtiö. Vesilaitosten yhtiöittäminen on edelleen vallitseva trendi.

Vuosi 2040

Pirkanmaalla toimivan seudullisen vesihuoltoyhtiön osakasmäärä ja toiminta-alue kasvaa. Mahdollisia uusia osakkaita ovat esim. Nokia, Hämeenkyrö, Ikaalinen, Valkeakoski, Orivesi ja Juupajoki.

Kuntien yhteisesti omistamia vesihuoltoyhtiöitä Pirkanmaan alueella ovat: Pirkanmaan seudullinen vesihuoltoyhtiö (Tampere, Lempäälä, Pirkkala, Kangasala, Vesilahti, Ylöjärvi, Hämeenkyrö, Ikaalinen, Valkeakoski, Orivesi ja Juupajoki), Huittisten Puhdistamo Oy (Sastamala), HS-Vesi (Akaa, mukana mahdollisesti Urjala ja Valkeakoski), Mäntän Puhdistamo Oy (Mänttä-Vilppula yhteisomistus teollisuusyrityksen kanssa) ja Tavase Oy.

Laajimmassa skenaariossa Pirkanmaalla vesihuollosta vastaa enää 1-2 yhtiötä, joita ovat esimerkiksi Pirkanmaan seudullinen vesihuoltoyhtiö ja HS-Vesi.

4 POHJAVESIEN SUOJELU

Pohjavesialueet ovat Pirkanmaalla tavallisimmin harjuja. Näille alueille on rakennettu tiestöä ja sen varteen on muodostunut asutusta, joka on usealla paikalla muuttunut taajamaksi. Pohjavesialueilta on otettu maa-aineksia ja niille on myös perustettu teollisuutta ja yritystoimintaa, esimerkiksi huoltoasemia. Pohjavesialueiden pohjavesi on kuitenkin vettä läpäisevän maaperänsä takia erityisen herkkä pilaantumaan. Vaikka ympäristönsuojelulain pohjaveden pilaamiskielto turvaakin hyvin pohjavettä, on pohjavesien suojelun suurin haaste tiiviisti rakennettujen harjujen vesivarantojen turvaaminen. Maankäytön paineet keskittyvät näillä alueilla vedenottamoiden kanssa samalle alueelle.

Pohjaveden suojelussa haasteena on useiden eri riskitekijöiden muodostama kokonaisuus ja pohjaveden hyvän tilan ylläpitäminen näillä alueilla. Pohjaveden puhdistaminen on kallista tai jopa mahdotonta, joten pohjaveden suojelun tulee perustua ennaltaehkäisyyn.

Pohjaveden suojelua on käsitelty alueen vesienhoitosuunnitelmassa ja Pirkanmaan vesienhoidon toimenpideohjelmassa ([linkki](#)). Vesienhoidossa toimenpiteet jaetaan EU-direktiiveihin perustuviin **perustoimenpiteisiin** sekä **muihin perustoimenpiteisiin**, jotka perustuvat vain Suomen lainsäädäntöön sekä **täydentäviin toimenpiteisiin**. Toimenpideohjelmassa käytetään muita perustoimenpiteitä ja täydentäviä toimenpiteitä. Myös **ohjauskeinot** luokitellaan täydentäviksi toimenpiteiksi. Täydentävät toimenpiteet ovat nykyisin pääsääntöisesti vapaaehtoisia. On kuitenkin hyvä muistaa, että pohjaveden suojelun tärkeimmät työkalut löytyvät perustoimenpiteistä, joita ovat mm. ympäristönsuojelulain ja vesilain mukaiset luvat.

Taulukko 1. Toimenpiteet ja ohjauskeinot ja esimerkkejä

8.10.2014

Toimenpiteet	Perustoimenpiteet	Muut perustoimenpiteet	Täydentävät toimenpiteet	Ohjauskeinot (edistäminen)
Peruste	EU-lainsäädäntö	kansallinen lainsäädäntö, vesienhoito	vesienhoito	vesienhoito
Esimerkkejä	nykyinen lainsäädäntö ja sitä tukeva ohjeistus: esim. ympäristönsuojelulain ja vesilain mukaiset luvat sekä YVA-menettely	tarkkailu ympäristöluvassa ja yhteistarkkailu, pilaantuneen maa-aluekohteen riskinarviointi, kunnostussuunnittelu ja kunnostus, suojelusuunnitelman päivittäminen ja laatiminen, vedenottamon suoja-alueen perustaminen	pilaantuneisuusselvitys, pohjavesiselvitys, rakenneselvitys tai mallinnus	uudet toiminnot pohjavesialueiden ulkopuolelle, riskinarviointia ja riskien minimointia, kunnostushankkeita, neuvontaa sekä pohjavesiselvitysten ja tarkkailun edistämistä.

Pohjavesialueet on vesienhoidossa voitu nimetä **riskialueeksi** tai **selvityskohteeksi**. Näillä alueilla on pohjavettä vaarantavaa toimintaa ja niissä ei mahdollisesti vallitse hyvä tila. Selvityskohteilta ei ole kuitenkaan riittävästi tarkkailutietoa luokittelua varten, joten niillä pyritään tekemään lisäselvityksiä. Pirkanmaalla on 23 riskialuetta ja 4 selvityskohdetta.

Pirkanmaalla pohjaveden tila on **määrällisesti huono** kahdella alueella (Pälkäneen Isokangas-Syrjänharju ja Ikaalisten Lauttalamminkulma) ja **laadullisesti huono** viidellä alueella (Pälkäneen Isokangas-Syrjänharju, Tampereen Aakkulanharju ja Epilänharju-Villilä A ja B sekä Valkeakosken Sääksmäki). Laadulliset ongelmat liittyvät Pirkanmaalla usein vanhoihin päästöihin (liuottimet, torjunta-aineet) tai liukkaudentorjunnassa käytettävään tiesuolaan.

Vesienhoidon keskeinen tarkoitus on suunnitella ja toteuttaa ne toimenpiteet, joilla voidaan saavuttaa ja ylläpitää vesien hyvä tila. Vesienhoidon toimenpideohjelmassa esitetyt toimenpiteet riskialueille ja selvityskohteille on esitetty liitteessä 7. Keskeisiin ongelma-alueisiin on suunniteltu seuraavia toimenpiteitä:

Ikaalinen / Lauttalamminkulma

- maa-ainesten ottamisen kunnostussuunnitelman laatiminen
- humusvesien imeytymisen estäminen turvetuotantoalueilta
- suojelusuunnitelman päivittäminen

Pälkäne / Isokangas-Syrjänharju

8.10.2014

- maa-ainesten ottamisen kunnostussuunnitelman laatiminen
- maa-alueiden pilaantuneisuusselvityksen laatiminen
- pohjavesiselvityksen laatiminen
- rakenneselvityksen/mallinnuksen laatiminen
- yhteistarkkailun toteutus
- ympäristölupatarpeen harkinta
- valvonnan tehostaminen
- vedenoton vaikutusten selvittäminen

Tampere / Aakkulanharju

- maa-alueiden pilaantuneisuusselvityksen laatiminen
- yhteistarkkailun toteutus
- teollisuuden lupaehtojen päivittäminen
- teollisuuden tarkkailun aloittaminen/laajentaminen
- vedenoton vaikutusten selvittäminen
- viemärirakenteiden kunnan tarkastus

Tampere / Epilänharju-Villilä (A ja B)

- liikenteen pohjavesivaikutusten seuranta (B)
- liikenteen suhteen tehtävät suojaukset ja niiden ylläpito (A ja B)
- maa-ainesten ottamisen kunnostussuunnitelman laatiminen (B)
- maa-alueiden pilaantuneisuusselvityksen laatiminen (A ja B)
- rakenneselvityksen/mallinnuksen laatiminen (A ja B)
- yhteistarkkailun toteutus (A ja B)
- teollisuuden lupaehtojen päivittäminen (B)
- teollisuuden tarkkailun aloittaminen/laajentaminen (B)
- viemärirakenteiden kunnan tarkastus (A ja B)

Valkeakoski / Sääksmäki

- maatalouden ympäristölupien ja nitraattiasetuksen toimenpiteet
- maatalouden tarkkailun aloittaminen / laajentaminen
- suojelusuunnitelman päivittäminen
- raakaveden laadun seurannan tehostaminen
- viemärirakenteiden kunnan tarkastus

8.10.2014



Kuva 23. Riskialueet ja selvityskohteet sekä pohjaveden tila Pirkanmaalla.

Pohjaveden tilaa uhkaavat mm. liikenne ja tiesuolaus, maa-ainesten ottaminen ja pilaantuneet maa-alueet. Useille pohjavesialueille onkin esitetty suojauksia tai suolauksen vähentämistä/vähemmän haitallista liukkaudentorjunta-ainetta. Useille vanhoille maa-ainestenottamisalueille on esitetty kunnostussuunnitelmien laatimista ja kunnostusta. Pilaantuneille maa-alueille on esitetty pilaantuneisuuselvityksiä ja kunnostusta. Osa pohjavesialueilla toimivien yritysten ympäristöluvista on päivittämisen tarpeessa ja pohjaveden tarkkailu tulee ottaa luvissa aikaisempaa paremmin huomioon.

Pohjaveden suojelun tärkeimpiä työkaluja ovat suojelusuunnitelmien laatiminen ja päivittäminen. Tavoitteena on, että kaikilla riskialueilla olisi ajantasainen suunnitelma käytössä. Suojelutyötä tukevat pohjavesiselvitykset ja geologiset rakenneselvitykset sekä pohjavesimallinnukset. Pohjaveden tarkkailutietoa on ollut liian vähän käytettävissä ja tarkkailun laajentamisen tarve tulee esille kaikilla sektoreilla. Yli puolet Pirkanmaan pohjavesialueista on vedenhankintakäytössä, mikä lisää pohjaveden tilan seuraamisen tarvetta.

Useille pohjavesialueille kohdistuu voimakkaita maankäyttöpaineita. Mikäli kuitenkin pohjaveden hyvä laatu halutaan turvata, tulee pohjavesialueella olla riittävästi luonnontilaista pohjaveden muodostumisaluetta. Ohjauskeinoissa tulee selkeästi esille tarve ohjata uusi toiminta pääsääntöisesti pohjavesialueen ulkopuolelle. Tiivis rakentaminen vähentää pohjaveden muodostumista ja vähäisemmätkin riskit kuten vuotavat viemärit ja öljysäiliöt heikentävät pohjaveden suojelun tasoa. Vesivarojen turvaamisen kannalta ennaltaehkäisy on halvin ja tehokkain tapa suojella pohjavettä.

8.10.2014

5 ASETETTUJEN TAVOITTEIDEN TÄYTTYMINEN

Työn alussa kehittämissvaihtoehdoille asetettujen tavoitteiden toteutumista on tarkasteltu lyhyesti alla.

Vedenhankinnan turvaaminen

Suunnitelman avulla saadaan lisättyä veden tuotantokapasiteettia, jonka avulla voidaan turvata usealle kunnalle riittävä vesimäärä ja myös varavesilähde tavoitevuosien 2025 ja 2040 mitoitusilanteissa. Yli kuntarajojen rakennettavat uudet verkostoyhteydet mahdollistavat veden tuotantokapasiteetin lisäyksen täysimääräisen hyödyntämisen ja turvaavat täten vedenhankintaa yli kuntarajojen.

Vedenhankinnan jakautuminen useaan vesistöön ja usealle pohjavesialueelle omalta osaltaan turvaa vedenhankintaa poikkeusilanteissa. Vaihtoehdossa (VVE 2) on myös suunniteltu saatavan merkittävä määrä pohjavettä yli maakuntarajojen.

Vedenjakelun toimintavarmuuden kehittämistarpeet painottuvat Tampereen kehyskuntien alueelle ja osin eteläiselle Pirkanmaalle.

Normaalitilanteessa 2025 ja 2040 Pirkanmaan vedenhankintakapasiteetti on pääosin riittävä. Lempäälän tulee kuitenkin lisätä veden ostoa Tampereen suunnasta jo vuoteen 2025 mennessä (VV E0+, VVE 1, VVE 2). Lempäälän omat vesivarat ovat pienet suhteessa kunnan vedenkulutukseen. Lempäälä ostaa jo vettä Tampereelta ja Valkeakoskelta sekä toimittaa kaiken Vesilahden kunnan tarvitseman veden. Jos Vehoniemen-Isonkankaan tekopohjavesihanke (VVE 1) ei toteudu suunnitellusti tai ollenkaan, on Lempäälän saatava lisävettä jatkuvasti Tampereen kapasiteetista. Rakenteilla oleva vesijohtolinja Vuoreksesta Sääksjärvelle parantaa valmistuttuaan Lempäälän tilannetta merkittävästi. Vuores-Sääksjärvi vesihuoltolinja mahdollistaa tarvittavan Lempäälän lisävedenhankinnan Tampereelta (VVE 0+, VVE 1, VVE 2). Vehoniemen-Isonkankaan tekopohjavesihankkeen toteutuminen varmentaisi tilannetta Lempäälän osalta (VVE 1).

Myös Ylöjärvi ja Nokia tulevat todennäköisesti tarvitsemaan lisävettä Tampereen suunnasta vuoteen 2040 mennessä (VVE 0+, VVE 1, VVE 2).

Häiriötilanteessa (oletettu, että suurin vesilähde pois käytöstä) vedenjakelun toimintavarmuus on hyvä Pohjois-Pirkanmaalla ja Tampereen kaupungilla. Häiriötilanteessa Tampereen kaupunkiseudun kunnat nojaavat pitkälti Tampereen Veden vedenhankintakapasiteettiin. Eryityisesti Nokian, Ylöjärven ja Valkeakosken kunnat tarvitsevat uusia varavesiyhteyksiä poikkeusilanteita varten jo vuoteen 2025 mennessä (VVE 0+, VVE 1, VVE 2). Tampereen kehyskunnista haastavin tilanne on Nokialla.

Valkeakosken, Lempäälän ja HS-Veden varavesisopimus ja sovitut verkostomuutokset varmistavat 2 000 m³/d varavesimäärän johtamisen sopimuskuntiin. Varavesisopimuksen vesimäärä ei kuitenkaan riitä turvaamaan Valkeakosken vedenhankintaa poikkeusilanteessa. Riittävän lisäveden johtaminen Tampereelta Lempäälän vesijohtoverkoston läpi Valkeakosken suuntaan edellyttäisi edelleen Lempäälän runkojohtojen saneeraamista kapasiteetiltaan suuremmaksi. Vehoniemen-Isonkankaan tekopohjavesihankkeen toteutuminen (VVE 1) turvaisi Valkeakosken vedenhankintaa myös poikkeusilanteessa, vaikka sen raakavesilähteenä onkin sama vesistö.

Ikaalisten ja Hämeenkyrön alueen pohjavedenottamot ja yhdysvesijohdot turvaavat alueen vedenjakelua häiriötilanteissa. Pohjavedenottamoilla on mahdollista kasvattaa

8.10.2014

vedenottomääriä. Osa Hämeenkyrön saatavissa olevasta lisäkapasiteetista on tarkoitettu Nokian kaupungin käyttöön tulevaisuudessa.

Kihniön ja Parkanon välille rakennettu yhdysvesijohto on parantanut kuntien vedenjakelun toimintavarmuutta. Pohjoisella Pirkanmaalla kunnilla on riittävät varavesikapasiteetit.

Ylikunnallinen yhteistyö laitos- ja verkostoasioissa

Sekä vedenhankinnassa että jätevesien käsittelyssä muut kuin nykytilan pohjalle laaditut 0+ -vaihtoehdot sisältävät merkittävää ylikunnallista yhteistyötä. Osittain yhteistyö ulottuu maakuntarajojen ulkopuolelle. Suunnitelmassa on selostettu ylikunnallisen vesihuollon eri järjestämistapoja. Tähän liittyen on kuntien harkittavaksi annettu kehityspolut vuosille 2025 ja 2040, joissa periaatteena on vaiheittain kasvava seudullinen yhteistyö.

Verkostojen ja laitosten saneeraus

Laitossaneerauksissa on oletettu, että tulevaisuuden vedentuotannon kapasiteettitarpeet ja jätevedenpuhdistamoiden ympäristölupaehdot täyttyvät. Verkostosaneerauksille on annettu haastavat tavoitteet vuoden 2040 vuotovesimäärien osalta. Yleisperiaatteena on painotettu ikääntyvien verkostojen heikkenevästä kunnosta aiheutuvia haittoja ja kustannuksia vesihuoltolaitoksille, asukkaille ja ympäristölle.

Purkuvesistöihin kohdistuvan kuormituksen vähentäminen

Jätevesien käsittelyn keskittyessä useilta nykyisiltä purkuvesistöiltä poistuisi kuormitus kokonaan. Useimmissa tapauksissa nykyisestä parantuneet puhdistustehot mahdollistavat vesistökuormituksen vähenemisen keskuspuhdistamonkin purkuvesistössä, vaikka johdettava käsitellyn jäteveden määrä onkin kuutioina laskettuna nykyistä suurempi. Esim. Pyhäjärven tuleva **fosforikuorma** laskee 4...40 % kaikissa muilla paitsi keskuspuhdistamon suurimmalla toteutuslaajuudella (=vaihtoehto JVE 4), jolloin sen on arvioitu vuonna 2025 olevan 18 % nykyistä suurempi. **Typpikuorman** osalta Näsijärven tuleva kuormitus laskee 60 % ja Pyhäjärven tuleva typpikuorma 22...60 % vaihtoehdosta riippuen. Muutos on näinkin suuri, koska Raholan ja Viinikanlahden nykylaitoksilla ei ole kokonaistypen poistovelvoitteita ja tulevalle keskuspuhdistamolle ne on oletettu tulevaksi. **Orgaanisen aineksen** osalta käsittely nykypuhdistamoilla on sen verran tehokasta, että jätevesien vesistökuormituksen odotetaan pysyvän esim. Näsijärvessä nykytasolla ja Pyhäjärvessä kasvavan jätevesimäärien kasvun myötä vaihtoehdosta riippuen tulevaisuudessa 10...70 % nykyisestä tasosta. Suhteessa järvien happea kuluttavan orgaanisen aineksen kokonaiskuormitukseen käsiteltyjen jätevesien vaikutus on kuitenkin melko vähäinen.

Nykyisten ravinnekuormien vähentäminen kaikissa vesistöissä ja jokaisella vaihtoehdossa JVE 0+...JVE 4 saadaan teknisesti hoidettua, mutta se edellyttää uudenlaisen käsittelytekniikan (kalvosuodatuslaitos) käyttöönottoa Suomessa.

Tässä suunnitelmassa on arvioitu laadittujen vaihtoehtojen vaikutusta jätevesiperäisen vesistökuormaan ravinteiden ja orgaanisen aineksen osalta. Näiden lisäksi joudutaan tulevaisuudessa todennäköisesti tutkimaan vesistökuorman vähentämistä erilaisten haitta-aineiden osalta. Tämä suunnitelmassa asiaa on käsitelty kuvaamalla vesihuollon kehitysnäkymiä näiltäkin osin.

8.10.2014

Pohjavesien suojelu

Pohjaveden suojelutilanne on Pirkanmaalla kokonaisuutena hyvä. Tärkeistä I luokan pohjavesialueista 92 %:lle on laadittu suojelusuunnitelma. Tämän suunnitelman kannalta kaikilla olennaisilla alueilla on laadittu suojelusuunnitelma. Yleisemmällä tasolla Pirkanmaan ELY ja Länsi-Suomen AVI hoitavat viranomaistoiminnan pohjaveden suojeluun ja niiden tilan muuttamiseen liittyvien lupien suhteen. Pohjavesialueiden rajat merkitään nyt ja tulevaisuudessa kaavoihin ja suojelua toteutetaan kaavamääräyksillä.

Pohjavesien suojelun tärkeyttä vedenhankinnan näkökulmasta on suunnitelmassa korostettu ja vaikutus on tätä kautta välillinen.

Erityiset pohjavesien riskikohteet tulee ottaa tarkemmassa suunnittelussa erityisesti huomioon. Monilla alueilla on tehty suojelusuunnitelmien päivityksiä. Pohjaveden suojelusuunnitelmia tullaan jatkossa tekemään Vesilahdella, Akaalla ja Kuhmalahdella. 1980- ja 90-luvuilla on tehty myös vedenottamoihin liittyviä suoja-alue suunnitelmia. Nykyisin pohjavesialueiden suojelu on aluehallintoviranomaisen vahvistaman suoja-alueen sijaan yhä useammin korvattu pohjavesialueen suojelusuunnitelmalla.

Pirkanmaan ELY on laatinut Pirkanmaan vesienhoidon toimenpideohjelman, jossa on käyty läpi ongelma-alueiden kohdalla suunnitellut toimenpiteet.

Keskitettyt seudulliset jätevedenpuhdistusratkaisut

Muissa paitsi hajautetussa vaihtoehdossa (JVE 0+) on oletettu Pirkanmaan jätevesien keskitettyt käsittelyt jossain mitassa. Muissa tarkastelluissa vaihtoehdoissa (JVE 1 ... JVE 4) käsitellään 6...17 Pirkanmaan kunnan jätevedet keskistetysti yhdessä tai kahdessa alueellisessa puhdistamossa. Haasteen muodostaa samanaikainen käsittelyn keskittäminen ja keskuspuhdistamon purkuvesistön ravinnekuorman kasvamisen estäminen. Keskitetty jätevesien käsittely tarkoittaa myös alueellista jätevesilietteen käsittelyn keskittämistä. Seudullisten ratkaisujen hallinnollista puolta ei ole vielä ratkaistu, mutta keskitettyt alueelliset ratkaisut vedenhankinnassa ja jätevesien käsittelyssä viittaavat alueelliseen yhteistyöhön myös hallinnon puolella.

Puhdistamolietteiden hyötykäytön edistäminen

Nykytilanteen jatkumona olevan perusvaihtoehdon (LVE 0+) ohella on tarkasteltu puhdistamolietteen keskitettyä yhteiskäsittelyä biojätteen ja/tai maatalouden ja muun elinkeinotoiminnan lietteiden kanssa (LVE 1, LVE 2). Keskuspuhdistamon lietteen poltetaan tai hyödynnetään mädätyksessä tuottamaan biokaasua. Hyötykäyttönäkökulma on tuotu esiin lietteen käsittelyn lopputuotteen laadun suhteen, mutta loppusijoitusmahdollisuudet on toistaiseksi jätetty auki. Ravinteiden hyötykäyttö ja kierrätys on mukana automaattisesti kaikissa vaihtoehdoissa, painottuen mädätykseen ja mädätysjäännöksen jatkokäsittelyyn. Alavaihtoehdoista lietteenpoltonkin jäännöstuhkasta voidaan erottaa fosforia.

8.10.2014

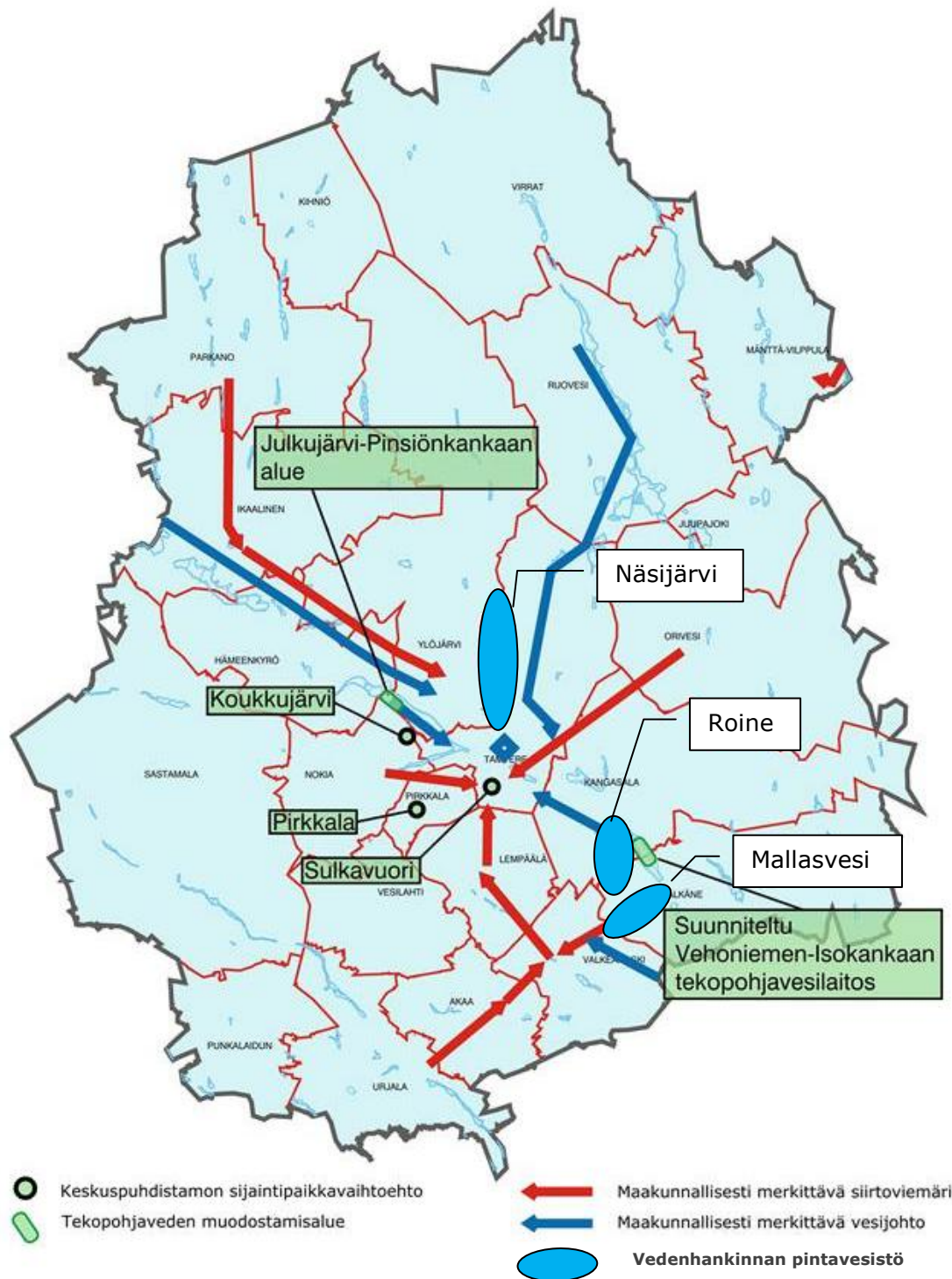
6 MAAKUNTAKAAVAAN LIITTYVÄT VARAUSTARPEET

Maakuntakaavan kannalta tässä vesihuollon kehittämissuunnitelmassa on noussut esille maankäyttötarpeita, joiden merkitsemistä maakuntakaavassa tulee arvioida kaavan valmisteluprosessissa. Vesihuollon kehittämissuunnitelman perusteella maakuntakaavan valmistelussa huomioon otettavia tekijöitä ovat:

- Tekopohjaveden muodostamisalueet Kangasala ja Pälkäne/Vehoniemi-Isokangas ja Ylöjärvi/Julkujärvi-Pinsiönkangas
- I ja II luokan pohjavesialueet
- Vedenhankinnan kannalta tärkeät pintavedet
- Pirkanmaan/Tampereen seudun keskusjätevedenpuhdistamon sijoituspaikka (Tampere/Sulkavuori, Nokia/Koukkujärvi, Pirkkala/Lentokenttä pohjoinen)
- Lietteenkäsittelyalueet: Nokia/Koukkujärvi ja Tampere/Tarastenjärvi
- merkittävät verkostoyhteydet

Kuvassa 24 on esitetty kartalla maakuntakaavassa huomioon otettavat kohteet.

8.10.2014



Kuva 24. Kehittämissuunnitelman osalta maakuntakaavan laadinnassa huomioon otettavat tekijät. Koukkujärvi sisältää sekä keskuspuhdistamon sijoituspaikkavaihtoehdon että jätekeskuksen.

8.10.2014

7 VESIHUOLLON KEHITYSNÄKYMÄÄ

7.1 Pinta- ja pohjavesien käsittely

Alla on esitetty tulevaisuudessa mahdollisesti kiristyvien talousveden laatuvaatimusten aiheuttamia käsittelytekniikoita.

7.1.1 Kalvosuodatus orgaanisen aineen poistossa

Kalvosuodatuksella saadaan orgaanista ainesta poistettua kompaktisti ilman, että joudutaan lisäämään saostuskemikaalin määrää ja laajentamaan selkeytystä. Saostuskemikaalien käytön lisäämisen seurauksena verkostoon johdettavan veden rautapitoisuus ja sameus voivat nousta eli kalvosuodatuksella on mahdollista parantaa vedenlaatua ja saada vedestä myös tasalaatuisempi.

Pohjoismaissa on todettu orgaanisen aineen määrän kasvavan pintavesissä, joita käytetään vesilaitosten raakavetenä. Orgaaninen aines voi aiheuttaa veteen epämiellyttävää makua ja hajua ja kloorauksessa on riskinä karsinogeenisten yhdisteiden muodostuminen verkostoon johdettavaan veteen. Orgaanisen aineen poistamista voidaan tehostaa ottamalla käyttöön kalvosuodatus perinteisen saostusprosessin jälkikäsittelynä tai osin sen sijaan.

Kalvosuodatustekniikka on kehittynyt reilun kymmenen vuoden aikana niin, että voidaan käyttää n.k. matalaenergiakalvoja ja käyttökustannukset saadaan kohtuullisemmiksi kuin aiemmin. Suomessa on kalvosuodatusta ollut käytössä vesilaitoksilla jo kymmenen vuotta alueilla, missä on tarve poistaa vedestä fluoridia. Orgaanisen aineen poistossakin sitä jo käytetään ja parhaillaan on Pohjoismaissa erilaisia tutkimushankkeita menossa (mm. HSY / Pitkäkoski). Kalvosuodatus on kompakti ja sen takia pintavesilaitoksilla, missä laitusrakennuksen laajennusvaraa on vähän, saadaan prosessia tehostettua tai kapasiteettia nostettua kalvosuodatuksella.

7.1.2 Biologiset vedenkäsittelyprosessit ilman kemikaaleja

Mangaanin ja raudan poisto

Pirkanmaalla on mangaania ja rautaa sisältäviä pohjavesiä. Mangaanille on tällä hetkellä STM:n talousvesiasetuksessa annettu laatusuositus raja-arvo 50 µg/l. Laatusuositus raja-arvo perustuu mangaanin aiheuttamiin teknisiin (väri, sakka) ja esteettisiin (väri, maku) haittoihin. WHO:ssa on käynnissä tutkimuksia mangaanin mahdollisista terveydellisistä vaikutuksista ja tulevaisuudessa sille voidaan mahdollisesti antaa terveydellinen raja-arvo. Jos mangaanille annetaan tulevaisuudessa laatuvaatimus laatusuosituksen sijaan, voi joillain laitoksilla olla tarvetta varmistaa vedenkäsittelyä mangaanin poiston osalta.

Biologinen eli mikrobien toimintaan perustuva raudan ja mangaanin poisto ovat käytössä jo muutamilla laitoksilla. Biologisessa käsittelyssä ei tarvita kemikaaleja hapettamiseen ja pH:n säätöön tai niiden tarvetta voidaan olennaisesti vähentää. Biologisella käsittelyllä saavutetaan parempi vedenlaatu ja hiekkasuodatuspatjan koko tilavuus saadaan käyttöön, mikä vähentää suodattimien huuhtelua ja saavutetaan energian säästö ja hukkaveden minimointi.

7.1.3 Ilmastustekniikka

Hiilidioksidin ja/tai liuottimien poisto ilmastamalla

Suomalaiset pohjavedet ovat yleensä luonnostaan happamia ja pehmeitä ja verkoston korroosion ehkäisyn takia vesilaitoksella täytyy alkaloida raakavesi. Sellaisilla

8.10.2014

pohjavesilaitoksilla, joiden vedessä on luonnostaan riittävästi kalsiumia ja hiilidioksidia, voidaan vesi alkaloida ilmastamalla. Ilmastuksessa ei tarvita kemikaaleja ja tällöin vältetään yliannostusriskit ja kemikaalien käsittely ja varastointi.

Ilmastustekniikkaa voidaan käyttää myös pohjaveden käsittelyssä, kun halutaan poistaa liuottimia. Pirkanmaalla pohjavettä voidaan hyödyntää laajemmassa mittakaavassa, jos liuottimia poistetaan esim. ilmastamalla niitä sisältävistä pohjavesistä. Liuottimien poistoa on tutkittu diplomityönä ja se on täydessä mittakaavassa käytössä Tampereen Veden Mustalammen vedenottamalla.

Radonin poisto

Pirkanmaalla on joissain pohjavesiesiintymissä havaittu radonia. Tällä hetkellä talousvesiasetuksessa annettuihin radioaktiivisten aineiden (tritium ja viitteellinen kokonaisuus) laatusuosituksiin nähden uusi direktiivi edellyttää myös radonille raja-arvoa talousvedessä. Direktiivin tulee olla implementoituna jäsenvaltioiden kansalliseen lainsäädäntöön viimeistään 28.11.2015. Direktiivin mukaan radonin raja-arvo voidaan asettaa kansallisesti välille 100 - 1000 Bq/l. Direktiivin tarkoitus on suojella väestöä talousvedessä olevilta radioaktiivisilta aineilta. Radonin raja-arvo tulee aiheuttamaan toimenpiteitä sellaisilla laitoksilla, joiden raakaveden radonpitoisuus ylittää annettavan raja-arvon. Vaihtoehtona on joko käyttää korvaavia raakavesilähteitä tai muuttaa vedenkäsittelyprosessia niin, että radonia poistetaan esim. ilmastamalla tai aktiivihiihiisuodatuksella, jolloin laitokselta verkostoon lähtevän veden radonpitoisuus alittaa raja-arvon.

7.1.4 Lääkeaine- ja kemikaalijäämät

Tällä hetkellä Suomessa on käynnissä selvityksiä käsitellyn jäteveden lääke- ja kemikaalijäämistä. Pintavesilaitosten raakavesissä saattaa olla ko. yhdisteitä vielä jäljellä, mutta hyvin pieniä pitoisuuksia. Tällä hetkelläkin useilla Suomen pintavesilaitoksilla on vedenkäsittelyprosessin osana käytössä aktiivihiihiisuodatus ja/tai hapettimen (otsonointi, klooridioksidi) käyttö, mitkä poistavat tai hajottavat mahdollisia pieniä kemikaali ja -lääkeainejäämiä. Esim. Ruskon tai rakenteilla olevan Kaupinojan vesilaitoksilla ei ole otsonointia, joka on erittäin tehokas hapetin.

7.2 Jätevesien käsittely

Alla kuvatut ratkaisut on kustannustehokkainta ja käyttövarmintaa toteuttaa jätevesien keskitettynä käsittelynä, jolloin mahdollisimman monet paikalliset puhdistamon lakkautetaan ja jätevedet johdetaan suuren mittakaavan seudulliseen puhdistamoon. Kaikki esitetyt puhdistamojen vesistökuormituksen pienentämiseen tähtäävät tekniikat on toki sovellettavissa myös pienemmässä mittakaavassa. Suurissa laitoksissa on toisaalta paremmin resursseja prosessioperointiin, mikä korostuu haluttaessa saavuttaa useiden eri parametrien kohdalla todella alhaisia pitoisuuksia.

7.2.1 Haitta-aineiden poisto

Haitta-aineilla jätevedessä tarkoitetaan haitallisten orgaanisten yhdisteiden, kuten lääkeaine-, hormoni-, kasvinsuojelu- ja puhdistusainejäämien esiintymistä hyvin pieninä pitoisuuksina. Niiden vähentämisellä tarkoitetaan tehtyjen selvitysten perusteella tietyille yhdisteille annettuja reduktioita sovitulle tasolle. Esimerkiksi Sveitsissä käsittelyn tavoitteeksi on asetettu 80 %:n reduktio valituille 5/12 seurattavalle haitta-aineyhdisteelle. Kotimaassa on hiljattain ilmestynyt laaja katsaus aiheesta (Envieno ky, 2014).

Vaadittavaan tulokseen päästään tehokkaalla erillisellä jälkikäsittelyllä, joita voivat olla otsonointi ja/tai aktiivihiihi. Otsonointi edellyttää esim. hiekkasuodatusta, johon

8.10.2014

muodostuneet saostumat jäävät. Aktiivihiilikäsittelyssä huomion arvoista on käytettävän materiaalin kierrätys prosessissa ja regenerointi.

Tehokkain ratkaisu on jäämien pääsyn estäminen jätevesiin jo syntypaikalla. Vesihuoltolaitoksille aiheutuvien kustannuksien kohdentamisen kannalta tällä on suuri merkitys.

7.2.2 Lähtevän veden hygienisointi

Käsittelyn jäteveden hygienisointi tarkoittaa lähtevän veden hygieenisen tilan saattamista tasolle, joka vaaditaan esim. käyttöä suoraan prosessi- tai kasteluvedeksi tai epäsuoraa vaikuttamista ja purkua vesistöön, jossa on virkistyskäyttöä, vedenottoa tms. Hygienisointi voi olla kausittaista tai jatkuvaa.

Jäteveden hygienisointi voidaan toteuttaa joko UV-käsittelyllä, kemikaalikäsittelyllä tai kalvosuodatuksella. Ensimmäisessä hygienisointi toteutetaan UV-valolla, jonka aallonpituus on 254 nm ja jonka annos on riittävän tehokas. Kemikaalikäsittelylle tyypillisiä vaihtoehtoja ovat permuurahaishappo ja hypokloriitti. Kalvosuodatuksessa mikrosuodatus poistaa bakteereja ja ultrasuodatukseseen pidättyy myös viruksia.

7.2.3 Ravinteiden poiston tehostaminen

Fosforin poiston tehostaminen tasolle 0,1 mg/l voidaan toteuttaa normaalisti jo polymeerilla tehostetulla ja väljästi mitoitetulla jälkiselkeytyksellä tai normaalilla hiekkasuodatuksella, mutta sen toteutus käytännössä myös ohitukset huomioon ottaen edellyttää erillistä jälkisuodatusta, joka voidaan toteuttaa esimerkiksi kiekko- tai hiekkasuodatuksella.

Jos jätevesien purkupaikka on Pyhäjärven päältäan itäosa, tällaisella fosforinpoiston tehostamisella aiheutuva kokonaisfosforipitoisuuden nousu on normaalissa virtaamatilanteessa arviolta keskimäärin 2-3 µg/l, joka on suuruusluokkaa kolmasosa tai puolet verrattuna kuormitukseen ilman fosforin poiston tehostusta (vertailukohta: järveden kokonaisfosforipitoisuus on nykyisin n. 15 µg/l). Tehostaminen vähentäisi Pyhäjärven päältäan rehevyyttä jonkin verran. Jos jätevesien purkupaikka on Pyhäjärven Saviselän pohjoisosa, jossa laimentumisolosuhteet ovat paremmat, fosforin poiston tehostamisella jätevesistä aiheutuva kokonaisfosforipitoisuuden nousu on purkualueella melko pieni, ja vesialueen rehevyys vähenisi vähän. Jos jätevesien purkupaikka on Nokianvirta, fosforin poiston tehostaminen teoriassa alentaa kokonaisfosforipitoisuutta vähän Nokianvirran ja Kuloveden alueilla, mutta tehostuksen vaikutus on pieni, koska laimentumisotot ovat hyvät.

Typpireduktion vaatimuksen kasvaessa >90 %:iin tarvitaan normaaleille yhdyskuntajätevesille erillistä denitrifikaatiosuodatinta, johon lisähiili annostellaan normaalisti metanolin muodossa. Eräänä ratkaisuna on myös hiekkasuodatuksen muuttaminen typpisuodatuksesi vaihtamalla suodatinmateriaali sopivaksi ja lisäämällä hiililähteeksi metanolia.

7.2.4 Kalvotekniikan soveltaminen

Muulla kuin Suomessa on jo suurensakin mittakaavassa käytössä ns. MBR (membrane bioreactor)-laitoksia, joissa kiintoaine erotetaan viimeisenä vaiheena kalvotekniikalla. Tällä tavoin voidaan merkittävästi tehostaa kiintoaineen poistoa verrattuna perinteiseen käsittelyyn sekä tehostaa laitospasiteettia ilman laajaa lisärakentamista. Tällöin myöskään ei erillistä lähtevän veden hygienisointia tarvita. Riskeinä ovat kalvotekniikan soveltuminen sulamisajan kylmille jätevesille sekä prosessin energiakulutus.

8.10.2014

7.2.5 Fosforin talteenotto jätevedestä

Biologinen fosforinpoisto voidaan yhdistää ravinteidenpoistoprosessiin järjestämällä anaerobiset olosuhteet aktiivilieteprosessiin ja ottamalla liete talteen erikseen, jolloin fosfori on paremmin kasvien hyödynnettävissä. Käytännössä talteenotto edellyttää sitä, että laitoksella toteutetaan biologinen fosforinpoisto sen sijaan, että fosfori poistetaan saostamalla se rautasuoloilla. Biologisen fosforinpoiston tuottaman lietteen lämpöarvo (lietteenpoltto) ja biokaasusaanto (mädätys) ovat huonommat kuin kemiallisella saostuksella saatavassa lietteessä.

Struviittisaostus tarkoittaa fosforin saostusta ammoniummagnesiumfosfaattina, jolloin saadaan myös kaupallisesti hyödynnettävä lannoiteteuote. Esimerkkinä voidaan mainita ns. Ostara-prosessi, jossa mädättämön rejektistä, sisältäen runsaasti fosforia ja ammoniumtyyppiä, saostetaan fosfori magnesiumkloridin ja lipeän avulla struviittipelleteiksi, jotka kiteytetään kaupalliseksi tuotteeksi.

7.2.6 Lietteen käsittely

Terminen kuivaus ja poltto

Lietteen terminen kuivaus vähentää loppusijoitettavan tuotteen määrän noin puoleen normaalista ja samalla hygienisoi lietteen. Kuivauksen voi tehdä usealla eri tekniikalla. Termisesti kuivattu liete voidaan edelleen polttaa, mikä ratkaisu on yleissuunnitelmassa valittu keskuspuhdistamon. Terminen kuivaus ja/tai poltto soveltuvat myös alueellisiksi lietteenkäsittelyratkaisuksi.

Tuhkan hyötykäyttö

Lietteen polttolaitoksen tuhkalle on löydettävissä useita hyötykäyttömahdollisuuksia, joissa sillä voidaan korvata jokin muu hyödyke rakennusaineteollisuudessa tai ympäristörakentamisessa. Lainsäädäntö tosin rajoittaa tällä hetkellä tätä hyötykäyttöä.

Lietteen sitoutunut fosfori on sitoutunut polttolaitoksen tuhkajäännökseen, josta se on mahdollista erottaa omaksi fraktiokseen. Kaupalliset erotustekniikat ovat vasta kehitysvaiheessa.

7.2.7 Puhdistamojen energiatehokkuus

Energiataseissa korostuu Pirkanmaalla ero kallioon louhittavan keskuspuhdistamon ja maanpäällisten laitosten välillä. Omavaraisuuden tavoitteessa yhdistyvät laitoksen energiankäytön minimointi sekä oman energiatuotannon maksimointi. Joissain tapauksissa energiankäytön minimointi onnistuu hyvin jo nyt laajasti käytössä olevilla ratkaisuilla, joissa keskitytään suurimpiin energiaa kuluttaviin kohteisiin (pumppauksien ja ilmastuksen optimointi, prosessin ohjauksratkaisut automaation kautta). Käytännössä oma energiantuotanto tarkoittaa useimmiten lietteen mädätystä ja siitä saatavan biokaasun määrän maksimointia.

On huomattava, että energiankulutus on usein ristiriidassa jäteveden puhdistusvaatimuksien kanssa t.s. tiukemmat puhdistusvaatimukset tarkoittavat uusien käsittely-yksikköjen toteutusta, jotka kuluttavat energiaa. Myös käsittelyyn tulevan jäteveden laadulla on suuri merkitys typenpoistoprosessin vaatiman ilmastusmäärän kautta.

Saatavilla olevien tilastojen mukaan suomalaiset puhdistamot pääsevät pääasiassa 30...70 % sähköomavaraisuuteen mädättämällä omalla laitoksella syntyvät lietteet. Täten täysi energiaomavaraisuus luultavimmin vaatii mädätystä, johon tuodaan raaka-

8.10.2014

ainetta myös muualta (esim. toisten puhdistamojen liete, biojäte tms). Kaikkien Pirkanmaan jätevedenpuhdistamoiden saaminen sähkökulutuksen suhteen omavaraisiksi edellyttää siten, että:

1. kaikilla puhdistamoilla on käytössä mädätysprosessi
2. jätevesien käsittely on voimakkaasti keskitetty, koska mädätys on kannattava toteuttaa vain suurilla tai keskisuurilla laitoksilla
3. ulkopuolisia raaka-aineita tuodaan keskitettyyn mädätykseen Pirkanmaan sisältä (biojätteet, teollisuuslietteet) tai ulkopuolelta (myös jätevesilietteet)

Jos tavoitteena on maksimoida omavaraisuus vain Pirkanmaan tulevilla keskuspuhdistamolla, kannattaa sinne kuljettaa maakunnan sisällä olevilta puhdistamoilta syntyvää jätevesilietettä ja mitoittaa mädätysprosessi sen mukaan.

Yhteismädätys

Suomessa on muutama laitos, joissa mädätetään jätevesilietettä ja erilliskerättyä biojätettä. Biojätteen ansiosta näiden laitosten biokaasun tuotanto on selvästi suurempi kuin pelkkää lietettä hyödyntävillä laitoksilla. Uutena tekniikka on Suomessa rakenteilla kahteen kohteeseen (Lahti/Kiertokapula Oy sekä HSY/Ämmässuo) biojätteiden kuivamädätyslaitoksina. On toistaiseksi epäselvää, soveltuuko tämä tekniikka myös lietteen mädätykseen tai lietteen ja biojätteen yhteismädätykseen ilman ulkoa tuotavaa tukiainetta (esim. heinä tai hake). Yhteismädätyksellä Pirkanmaan keskuspuhdistamolla on mahdollisuudet päästä sähköenergian suhteen omavaraiseksi. Ongelmana voi olla lopputuotteen loppusijoitus, jos esim. jätevesilietteen raskasmetallit rajoittavat hyötykäyttöä. Lainsäädännön epävarmuus lisää hyötykäytön riskejä.

Biokaasun tuotanto ja jalostus polttoaineeksi

Mädättämössä tuotettu biokaasu voidaan käyttää joko laitoksen oman sähkön ja lämmön tuotantoon tai jalostaa biopolttoaineeksi ja myydä lähialueen käyttöön. Ei sovellu polttolaitosratkaisuun.

Ulkomailla on jo käytössä menetelmiä, joissa lietteestä saatavan biokaasun määrää pyritään kasvattamaan käsittelemällä liete ennen mädätystä. Tällainen menetelmä on esimerkiksi terminen hydrolyysi. Tekniikasta on toista kymmentä referenssiä maailmalla.

Lietteenpolttolaitoksen sähkön ja lämmön maksimaalinen hyödyntäminen

Lietteenpolttolaitoksessa syntyvä lämpö ja savukaasujen energiasisältö voidaan hyödyntää maksimaalisesti puhdistamon tarvitseman sähkön ja lämmön tuotantoon, jolloin myös sähkön omavaraisuusaste saadaan mahdollisimman suureksi.

Lämmön talteenotto

Lämmön talteenottoa (LTO) voidaan tehdä useasta eri pisteestä. LTO lähtevästä jätevedestä kaukolämmön ja -kylmän tarpeisiin on toteutettu suuressa mittakaavassa lämpöpumppulaitoksissa Helsingissä ja Turussa. Uuden puhdistamon rakentamisessa tämä voidaan ottaa huomioon ja toteuttaa parhaalla mahdollisella tavalla puhdistamon itsensä tai lähialueen tarpeisiin. Pirkanmaan keskuspuhdistamolla tullaan toteuttamaan LTO-järjestelmiä kasvattamaan laitoksen lämpöomavaraisuutta.

LTO voidaan toteuttaa myös pienemmillä laitoksilla esimerkiksi lähtevästä vedestä suoralla lämmönvaihdolla, poistoilmasta, ilmastuskompressorien jäähdytyksestä ja

8.10.2014

mädätyksestä poistettavasta lietteestä (mädate). Mädätyslaitoksilla LTO lisää sähköomavaraisuutta, kun biokaasua ei tarvitse erikseen hyödyntää lämmöntuottoon.

Aurinkoenergian hyödyntäminen maanpäällisissä rakenteissa /piha-alueella

Aurinkoenergian hyödyntäminen jätevedenpuhdistamoilla on yleistynyt tapa saada osa sähköenergiasta uusiutuvana energiana. Edullisissa olosuhteissa tällä lisäkapasiteetilla on mahdollista saavuttaa energiaomavaraisuus. Mm. Brysselin jätevedenpuhdistamolla aurinkoenergiavoimalan teho on 3 000 kW.

Virtausenergian hyödyntäminen

Jäteveden purkujärjestelyiden hydraulinen profiili mahdollistaa energian saannin lähtevästä vedestä kompensoimaan tulopumppauksen energiantarvetta. Tämä voidaan ottaa huomioon riippumatta puhdistusmenetelmästä ja voidaan yhdistää esim. lämmön talteenottolaitokseen.

7.3 Verkosto- ja johtamisratkaisut

Purkuputki mereen asti

Yksi tapa vaikuttaa vesistökuormituksen kohdentumiseen on käsiteltyjen jätevesien purkupaikan sijainti varsinkin keskuspuhdistamon kohdalla. Jatkamalla purkuputkea TSV:n Virttaankankaan tekopohjavesilaitoksen Kokemäenjoessa sijaitsevan vedenottopisteen alapuolelle tai jopa mereen asti vältytään käsiteltyjen yhdyskuntajätevesien aiheuttamalta vesistökuormitukselta. Asiasta on laadittu diplomityö (Pirkanmaan jätevesien johtamisen meritunnelivaihtoehto, TTY/Jenni Haapaniemi, 2007), jossa arvioitiin tunnelin rakentamisajaksi 8 vuotta ja hinnaksi noin 500 M€. Periaatteessa voidaan myös suunnitella useampia purkupisteitä, jos kasvavien virtaamien takia rakennetaan useampia purkulinjoja.

Jätevesiverkosto

Lakkautettaessa mahdollisesti tulevaisuudessa nykyisiä puhdistamoita voidaan harkita niiden muuttamista pumppausasemiksi, jolloin olemassa olevia altaita voidaan hyödyntää tasausaltaina.

Viemäriverkoston kokonaishallintaa kehittämällä tehostetaan verkoston ja energian käyttöä sekä vähennetään ylivuotoja. Hyödyntämällä verkostomallinnusta ja kehittämällä automaatio- ja mittausjärjestelmiä voidaan luoda on-line -toimisia valvonta-, ohjaus- ja optimointijärjestelmiä sekä suoraan mitattavista että laskennallisesti määritettävistä suureista.

Ylivuotojen määrien ja kuormitusten raportointia ja hallintaa voidaan parantaa yli organisaatorajojen. Ilmatieteenlaitoksen sadeinformaation ja sade-ennusteiden avulla voidaan laskea sekaviemäriverkon virtaamia ja ylivuotoennusteita.

Hulevesien erillisviemärointiä ja käsittelyä parantamalla vähennetään viemäriverkkoon kuulumatonta ja puhdistamoa turhaan kuormittavaa hulevesimäärää. Hulevesien viivytyksratkaisut ja tulvareitit on otettava huomioon kaavoituksessa.

Talousvesiverkosto

Laajan vedenjakeluverkoston toimintaa voidaan hallita tehostetusti keskitetyn seurantajärjestelmän ja ohjausalgoritmin avulla. Vedenvirtaus-, paine- ja laatumittausasemat luovat pohjan koko verkoston toiminnan valvonnalle ja raportoinnille.

8.10.2014

Kaukovalvontajärjestelmän päälle tuleva reaaliaikainen verkostonmallinnus ja alueellinen kulutuslaskenta antavat tietoa verkoston toiminnasta. Ennusteet ja malli yhdessä mahdollistavat toiminnan optimoinnin tulevaisuuteen siten, että säädöstä toiseen siirtyminen on mahdollisimman taloudellista. Verkoston toiminta voidaan optimoida energiankäytön ja muiden kriteerien mukaan.

Myös äkillisissä häiriötilanteissa mallilla voi laskea tapahtuneet muutokset verkostossa ja määrittellä tarvittavat toimenpiteet. Malli pystyy annettujen rajojen puitteissa etsimään itse parhaimmat asetukset, mutta mallinnusajoja on helppo tehdä myös käsin tarvittaessa.

Automaattiset luettavat vedenkulutusmittarit vähentävät tarkemman vedenkulutusinformaation kautta veden kulutusta, verkoston vuotoja sekä mahdollistavat tulevaisuudessa aikapohjaisten vedenkulutustariffien käyttöönoton. Reaaliaikaista vedenkulutustietoa voidaan käyttää verkoston mallinnuksen lähtötietoina sekä verkostosaneerausten suunnittelussa.

7.4 Käytön ja kunnossapidon uudelleenorganisointi

Eri tietolähteiden ja tietojärjestelmien yhdistäminen ns. Smart water -järjestelmäksi mahdollistaa vesilaitoksen käytön ja kunnossapitotoiminnan kehittämisen. Maantieteellisesti laajassa usean kunnan alueen kattavassa järjestelmässä on tiedonhallinta toisaalta keskitettävä tietokantojen eheyden vuoksi ja yhdenmukaistuksen vuoksi, mutta toisaalta hajautettava käytettäväksi kentällä eri toimipisteisiin ja työkohteisiin. Mm. verkkotietojärjestelmän karttakäyttöliittymä on havainnollinen pohja minkä tahansa tiedon esittämiseen. Smart water -avainjärjestelmiä ovat toimintajärjestelmä, verkkotietojärjestelmä, asiakastietojärjestelmä, verkostomalli, kunnossapitojärjestelmä ja automaatiojärjestelmä. Myös sosiaalisen median sovelluksia on kokeiltu maailmalla asiakkailta tulevan informaation keräämiseen.

Kunnossapidon suuntaaminen korjaavasta toiminnasta ennakoivaan huoltotoimintaan vähentää hätätöiden tarvetta ja pienentää odottamattomien investointien riskiä.

Kunnossapitojärjestelmän käyttöönoton mahdollistaa käyttö- ja kunnossapitotoimintojen uudelleen organisoinnin sekä osittaisen ulkoistamisen. Automaatio- ja kunnossapitojärjestelmän tietojen yhdistämisen kautta luodaan eri käyttäjärhyhmille kunkin työtä parhaiten tukeva järjestelmä.

8.10.2014

8 LÄHDELUETTELO

FCG Finnish Consulting Group Oy. 2012. Tampereen vesihuoltolinjausten kehittämisen yleissuunnitelma. Tampereen Vesi.

FCG Finnish Consulting Group Oy. 2010. Eteläinen Pirkanmaa: Alueellisen vesihuollon toimintavarmuus veden riittävyyden ja verkoston vedenjohtokapasiteetin osalta. Pirkanmaan ELY-keskus.

Envieno Ky. 2014. Haitalliset aineet jätevedenpuhdistamoilla –hankkeen loppuraportti. Saatavissa: http://www.vvy.fi/files/3739/Haitta-aineet_loppuraportti_1.6.2014.pdf

Pirkanmaan ELY-keskus. 2013. Tiedote. Saatavissa: <http://www.ely-keskus.fi/web/ely/-/yha-tarkempaa-tietoa-pirkanmaan-jarvien-ja-jokien-tilasta-pirkanmaan-ely-keskus-#.U2OInU2KAaU>

Pirkanmaan ympäristökeskus. 2006. Pirkanmaa vesihuollon kehittämissuunnitelma. Vaihe II, yleissuunnitelmaraportti ja ympäristöselostus.

Pirkanmaan ELY-keskus, 2014. Pirkanmaan vesienhoidon toimenpideohjelma vuoteen 2021, LUONNOS

Pöyry Environment Oy. 2008. Pirkanmaan keskuspuhdistamohanke, ympäristövaikutusten arviointiselostus. Tampereen Vesi.

Pöyry Finland Oy. 2011. Pirkanmaan keskuspuhdistamon yleissuunnitelma, sijoituspaikka Sulkavuori. Tampereen Vesi.

Pöyry Finland Oy. 2012. Läntinen Pirkanmaa: Alueellisen vesihuollon toimintavarmuussuunnitelma. Pirkanmaan ELY-keskus.

Ramboll Finland Oy. 2011. Pirkanmaan keskuspuhdistamon yleissuunnitelma, sijoituspaikka Sulkavuori. Osatehtävä 2: Pää- ja purkulinjoiden yleissuunnittelu. Tampereen Vesi.

Ramboll Finland Oy. 2012. Pirkanmaan keskuspuhdistamo, ympäristövaikutusten arviointiselostus. Tampereen Vesi.

RIL ry. 2013. Rakennetun omaisuuden tila 2013. Saatavissa: <http://www.roti.fi/fin/roti/>

Suunnittelukeskus Oy. 2003. Vehoniemen-Isokankaan harjualueen tekopohjavesilaitos, ympäristövaikutusten arviointiselostus. Tavase Oy.

Tilastokeskus. Viitattu 5.5.2014. Saatavissa: <http://stat.fi/til/tvki/index.html>

Toppila, A. 2013. Lietteiden kuljetusjärjestelmäpäättös alueellisen jätehuoltojaoston toimialueella. Tampereen seudun alueellinen jätehuoltojaosto. Saatavissa: <http://www.tampere.fi/tampereinfo/seutuuyhteistyö/jatehuoltojaosto.html>

VVY Vesilaitosyhdistys. 2012. Välttämätön vesi -raportti.