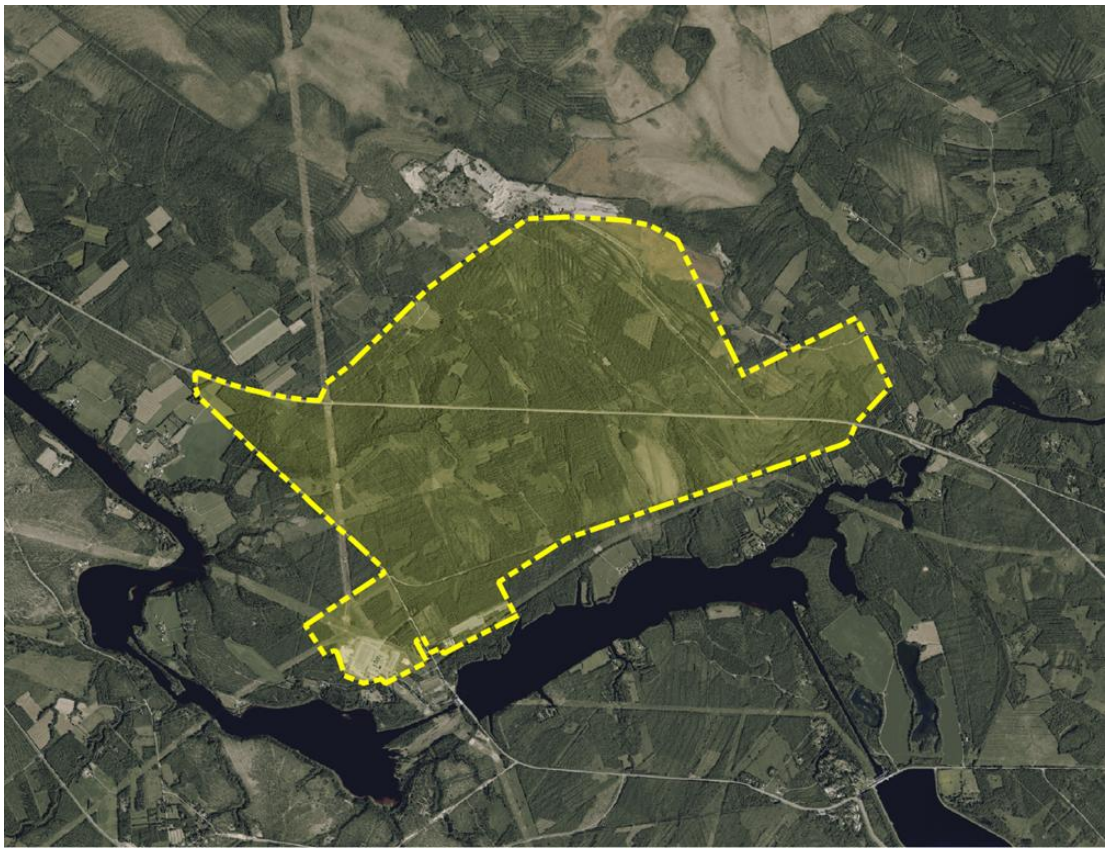
Liite 12a
Vesihuoltoselvitys

Nuojua-Järvikylän osayleiskaava
Vaalan kunta



Tästä raportista (liite 12a) on poistettu selvitysalueen vesihuoltoverkostot (JulkL 24.1. § kohta 7), ja tämä raportti on julkinen. Liitteessä 12b on esitetty tästä raportista poistetut selvitysalueen vesihuoltoverkostot.

Muutosluettelo

Versio	Päiväys	Muutoksen kuvaus	Tarkastettu	Hyväksyjä

Sisältö

1 Johdanto 4
2 Rakennettavuus 5
3 Suunnitteluperusteet 5
4 Mitoitukset 6
5 Yhteenveto ja jatkotoimenpiteet 9

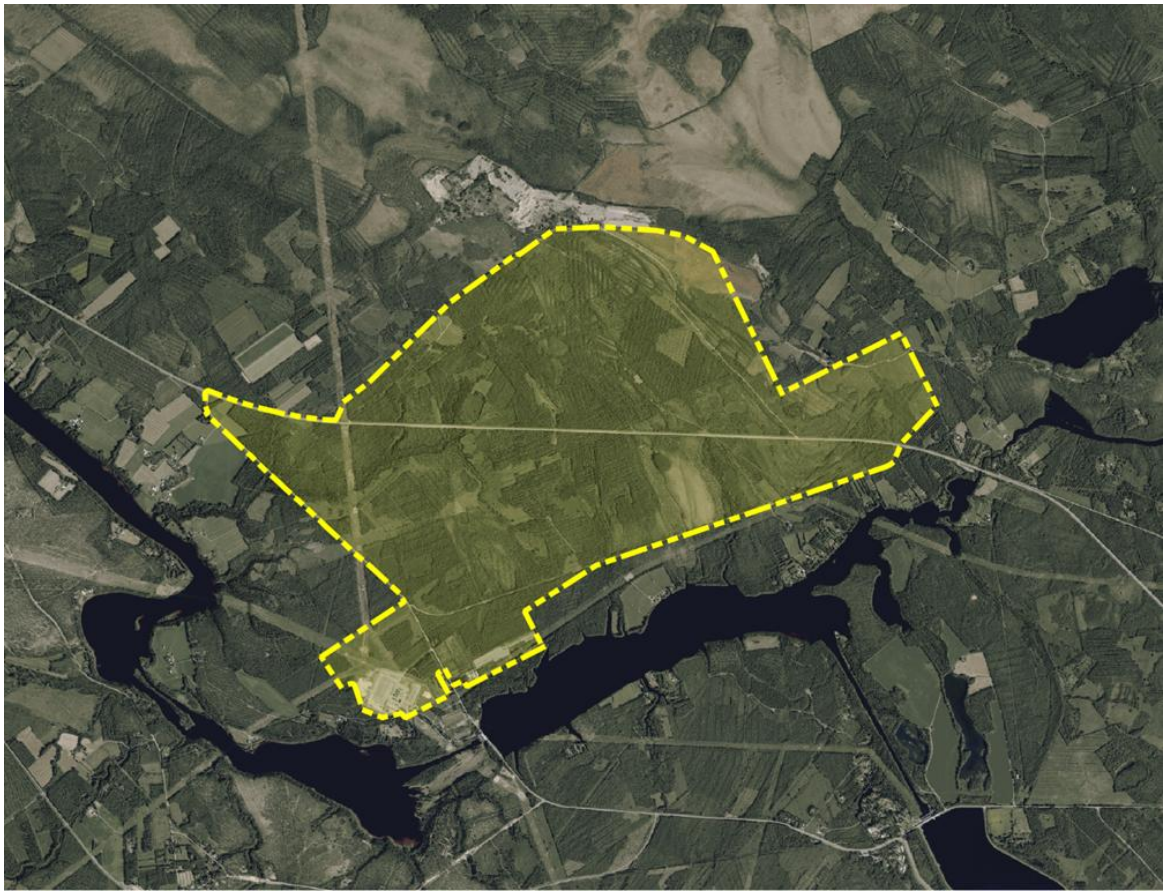
1 Johdanto

Tässä selvityksessä on tutkittu vesihuollon järjestämistä Nuojua-Järvikylä osayleiskaavan alueelle. Alueelle sijoittuu Vaalan Vesi ja Lämpö Oy:n vesijohtoverkostoja, mutta ei jätevesiverkostoa. Kaava-alueen läheisyydessä kulkee olemassa oleva vesijohto, jonka nykyinen kapasiteetti on selvitetty tässä selvityksessä.

Selvityksen tavoitteena on määrittää osayleiskaava-alueen vesihuollon järjestämiseen liittyvät reunaehdot, joilla on mahdollisesti vaikutusta vesihuoltolaitoksen verkostoihin alueella.

Alustavan tiedon mukaan alueelle on sijoittumassa datakeskustoimintaa, joka on ollut lähtökohtana selvityksen laadinnassa käytetyille mitoituslaskelmille. Datakeskustoiminnan lisäksi selvityksessä on huomioitu muut mahdolliset osayleiskaavan mahdollistaman maankäytön talousvettä käyttävät toimijat.

Seuraavissa kappaleissa on esitetty alustavat arviot alueen vesihuollon järjestämiseen liittyen ja esitetty suositellut jatkotoimenpiteet.



Kuva 1. Selvitysalue (keltaisella).

2 Rakennettavuus

Kaavaselostuksen perusteella suunnittelualue on pääosin ojitettua talousmetsää. Tämän lisäksi alueelle sijoittuu muutama peltopalsta ja alueen pohjoisosassa Pitkäaron suoalue.

Vesihuollon rakennettavuutta tarkasteltaessa (kuva 2) voidaan todeta alueen olevan pääosin tasaista alueen eteläreunasta alueen keskiosiin, aina valtatiellä 22 saakka. Valtatien 22 kohdasta maasto alkaa nousta kohti alueen pohjoisreunaa. Korkeuseroa alueen matalimman ja korkeimman kohdan välillä on noin 20 metriä. Alueella on mahdollisesti toteutettava jätevedensiirto paineellisella jätevesiverkostolla tai ohjata alueelta muodostuvat jätevedet alueen eteläreunaan sähköaseman läheisyyteen, josta ne siirretään kunnalliselle jätevedenpuhdistamolle. Vesijohtoverkoston rakennettavuuden osalta on varmistettava verkoston painetasot ja viettoviemäriverkoston viettokaltevuudet tarkemmassa suunnittelussa.



Kuva 2. Alueen korkeusprofiili. Pystyakselilla on esitetty maaston korkeus (m).

3 Suunnitteluperusteet

Selvityksessä käytetyt mitoitusarvot perustuvat Suomessa yleisesti käytettyyn RIL-237-2 julkaisuun, jossa käsitellään vesihuoltoverkostojen mitoitusta. Sammutusveden tarvetta on arvioitu sprinklerijärjestelmän suunnittelun: SFS-EN 12845;2015 + A1:2019 standardiin perustuen. Alueelle mahdollisesti sijoittuvan datakeskuksen vedenkulutusta on arvioitu kirjallisuuskatsauksen perusteella.

Prosessivesi

Aluetta ollaan pääosin kaavoittamassa teollisuudelle, kuten datakeskukselle. Kirjallisuuden lähteiden mukaan datakeskukset tarvitsevat huomattavat määrän vettä, jota käytetään keskusten jäähdytykseen. Suurimmat datakeskukset kuluttavatkin noin 750–15 000 m^3/d[1] prosesseihinsa vettä.

Vesimäärien vertailun avuksi: Vaalassa vuonna 2025 verkostoon pumppaama vesimäärä on ollut n. 1370 m^3/d.[2] Tämä tarkoittaa, että datakeskustoimintaan tarkoitettua prosessivettä ei ole mahdollista ottaa vesijohtoverkostosta, koska keskus voi maksimissaan kuluttaa enemmän vettä, kuin nykyisin Vaalan vesijohtoverkostoon pumpattu veden määrä vuorokaudessa on.

Alustavan tiedon mukaan alueelle mahdollisesti sijoittuva datakeskus ei käytä vettä jäädytykseen.

Talousvesi

Alueelle muodostuvien työpaikkojen ja työntekijöiden vedenkulutusta arvioitiin eri lähteiden ilmoittamien työntekijämäärien perusteella vastaavissa kohteissaan. Alueella työskentelevien henkilöiden määräksi on tässä selvityksessä arvioitu 500 henkilöä.

Talousvesi (työmaa-aikainen)

Alueen rakentamisen ajaksi on todennäköistä, että alueelle rakennetaan työmaatukikohtia palvelemaan alueen rakentajia. Työmaahenkilöstön huippumääräksi on arvioitu 1000 henkilöä yhtä rakennustyömaata kohden.

[1] The water use of data center workloads: A review and assessment of key determinants - ScienceDirect
[2] https://vesi.fi/aineistopankki/vesihuoltolaitosten-raportteja/

Sammutusvesi

Sammutusveden tarve arvioitiin yleisellä tasolla perustuen alan standardeihin. Rakennuskohtaiset sammutusvesitarpeet tarkentuvat tarkemmassa suunnittelussa. Pelastuslain 379/2011 mukaan kunnan tulee huolehtia alueellaan sammutusveden hankinnasta pelastuslaitoksen tarpeisiin sammutusvesisuunnitelmassa määritetyllä tavalla. Sammutusvesisuunnitelmassa määritetään sammutusvedenottopaikat ja ne voivat olla myös luonnonvesilähteitä.[3]

Jätevesi

Alueelta muodostuu kahdenlaisia jätevesiä: talousveden käytöstä ja teollisuuden prosessien käytöstä aiheutuvia jätevesiä. Alueelta muodostuvat jätevesimäärät perustuvat arvioihin talous- ja prosessivesien käyttömääristä.

4 Mitoitukset

Prosessivesi

Alustavan tiedon mukaan alueelle ei ole tulossa teollisuutta, joka käyttäisi prosessivettä huomattavia määriä.

Talousvesi

Alueelle suunnitellaan sijoittuvan datakeskusteollisuutta. Sen lisäksi alueen kaavoituksessa mahdollistetaan myös muun, kuin datakeskustoiminnan sijoittumisen alueelle.

Eri lähteiden mukaan datakeskukset työllistävät Vaalaan sijoittuvan datakeskuksen kokoluokassa noin 400–500 henkilöä. Esimerkiksi Googlen datakeskus Haminassa työllistää noin 400 henkilöä, mutta määrän arvioidaan kasvavan 500 henkilöön keskuksen laajentuessa[4].

Työntekijöiden vedenkulutusta on arvioitu RIL-237-2 julkaisun taulukon 3 perusteella[5]. Julkaisussa työntekijöiden on arvioitu kuluttavan vettä noin 55 litraa päivässä ja maksimivuorokausikulutuksen arviointiin on käytetty kerrointa 2.5.

- 500 henkilön minimi vuorokausikulutus = 28 m^3/d
- 500 henkilön maksimi vuorokausikulutus = 70 m^3/d

Jos alueen datakeskusrakennuksissa arvioidaan työskentelevän maksimissaan 500 henkilöä, maksimivuorokausikulutus olisi noin 70 m^3/d

Muiden työpaikkojen, kuin datakeskuksen, talousveden tarve on arvioitu olevan selvitysalueella olevan vähintään 60 m^3/d ja maksimivuorokausikulutus olisi noin 150 m^3/d, jos kertoimena käytetään kerrointa 2.5.

Talousvesi (työmaa-aikainen)

Alueen rakentamisen aikana arvioidaan alueelle sijoittuvan hetkellisesti suuri määrä rakentajia. Yhden datakeskuksen rakennuksen rakentajien määräksi on arvioitu 1000 henkilöä ja heidän on arvioitu kuluttavan vettä noin 55 litraa päivässä.

- 1000 henkilön vuorokausikulutus = 55 m^3/d

Tässä selvityksessä on arvioitu, että alueella olisi käynnissä maksimissaan kahden datakeskusrakennuksen rakentaminen. Silloin talousveden tarve alueella on noin 110 m^3/d.

[3] https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/2011/379
[4] https://yle.fi/a/74-20162108
[5] RIL-237-2

Osayleiskaava-alueelle johdettavan talousveden maksimimäärä

Tässä työssä arvioitiin talousveden maksimimäärää, mitä kaava-alueelle voidaan johtaa nykyisestä vesijohtoverkostosta. Vaalan Vesi ja Lämpö Oy:n antamien lähtötietojen mukaan alueelle voidaan johtaa Oulujoen varrella kulkevaa vesijohtoa pitkin talousvettä Vaalan vesilaitoksen vedenottamolta. Osayleiskaava-alueen vedenjakelua koskevan vesijohtoverkoston rakenne kuvattu kuvassa 3.

Verkostotiedot salattu JulkL 24.1. § kohdan 7 perusteella ja esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä 12b.

Kuva 3. Vesijohtoverkoston toiminta nykytilanteessa. Sininen nuoli kuvaa vesijohdon sijaintia karkeasti. Nykyiseltä vedenottamolta lähtee putki sekä selvitysalueen suuntaan että Vaalan keskustan suuntaa.

Tarkastelu tehtiin kahdessa tilanteessa. Ensimmäisessä tilanteessa verkostossa on niin sanottu perustilanne ja toisessa huippukulutustilanne. Huippukulutustilanteessa vettä virtaa verkostossa normaalia kulutusta suurempi määrä. Huippukulutuskertoimena käytettiin kerrointa 1.5 [6].

Vesijohtoverkoston maksimiantoisuuden tarkastelussa tulee huomioida seuraavat muuttujat:

1. Verkoston nykyisten pumppujen maksimituotto (m^3/h)
2. Verkoston nykyisten putkien maksimi kapasiteetti (yksikköpainehäviö ‰ ja paineet verkostossa)

Tarkastelujen perusteella selvitysalueelle voidaan johtaa vettä normaalissa tilanteessa maksimissaan noin 110 m^3/d eli noin 4.6 m^3/h. Huippukulutustilanteessa vettä voidaan johtaa selvitysalueelle 90 m^3/d eli noin 3.8 m^3/h. Huippukulutustilanteessa myös muille kuluttajille virtaa verkostossa enemmän vettä selvitysalueen lisäksi. Siksi selvitysalueelle voidaan johtaa vähemmän vettä huippukulutustilanteessa, kuin normaalissa tilanteessa, koska nykyisen verkoston kapasiteetti rajoittaa suuremman vesimäärän johtamista verkostossa. Jos kulus kasvaa, kasvavat yksikköpainehäviöt nykyisessä vesijohtoverkostossa ja vesijohtoverkoston paineet laskevat. Paineen lasku aiheuttaa ongelmia vedenjakelussa. Toisin sanoen nykyisen vesijohdon putkikoko rajoittaa suurempia virtausmääriä vesijohtoverkostossa.

Sammutusvesi ja -jätevesi

Standardin mukaan sammutusveden tarve vaihtelee kohteen sprinkleriluokan mukaan n. 13.5–720 m^3/h[7] välillä. Jotta alueen sammutusvesitarve tulee huomioiduksi, tulee alueelle sijoittaa alavesisäiliö sammutusvedelle turvaamaan sammutusveden saatavuus palotilanteessa. Säiliön tarkempi koko ja toimintaperiaate tarkennetaan tarkemmassa suunnittelussa ja samalla tulee määrittää sammutusveden tarkempi lähde. Sammutusvedenlähde voi olla kunnan vesijohtoverkosto tai luonnonvesilähde.

Suositellaan, että sammutusvesisäiliö täytetään luonnonvesilähteestä. Jos sammutusvesisäiliöt täytetään kunnan vesijohtoverkostosta, on huolehdittava, että sammutusvesikäyttöön tarkoitetut säiliöt täytetään aiheuttamatta häiriötä muun talousvesiverkoston toiminnalle. Mahdollinen häiriö voi syntyä esimerkiksi, jos sammutusvesisäiliöt täytetään virtaamaa rajoittamatta. Virtaamaa rajoittamalla hallitaan paremmin verkoston paineet, eivätkä ne lähde laskemaan sammutusvesisäiliöitä täytettäessä.

[6] RIL 237-2-2010
[7] SFS-EN 12845;2015 + A1:2019

Sammutusjätevesien muodostumiseen on varauduttava sammutusjätevesisäiliöillä tai altailla, jos sammutuksessa käytetään luonnolle haitallisia kemikaaleja. Sammutusjätevesien varastointipaikka voi olla myös alueen hulevesiverkosto, jos hulevesiverkosto mitoitetaan vastaanottamaan sammutusjätevedet ja sammutusjätevesien pääsy luontoon estetään venttiilijärjestelyin alueelta.

Huippukulutus

Huippukulutuksella tarkoitetaan hetkellistä tilannetta verkostossa, jossa virtaamat kasvavat lisääntyvän kulutuksen takia. Talousveden tarpeen alueella arvioidaan vaihtelevan keskimäärin noin 88–220 m^3/d välillä kaavoitettavalla teollisuusalueella. Tämä tarkoittaa, että vettä kuluu keskimäärin 3.7–9.2 m^3/h. RIL 237-2:n mukaan maksimituntikerroin vaihtelee 2.7–3 välillä, jos alueella olevien vedenkäyttäjien määrä vaihtelee 1000–2000 käyttäjän välillä. Tämä tarkoittaa, että alueella arvioitu huipputuntikulutus olisi noin 20 m^3/h, jos käytetään maksimituntikertoimen keskiarvoa 2.85.

Nykyinen vesijohtoverkosto ei pysty vastaamaan huippukulutuspiikkeihin alueella. **Suositellaan alavesisäiliön rakentamista selvitysalueelle vesijohtoverkostoon huippukulutuspiikkien tasaamiseksi.**

Jätevesi

Alueelta muodostuvien jätevesien määrä on huomattava, jos huomioidaan teollisuuden prosesseista muodostuvat jätevedet. Teollisuuden prosesseista muodostuvat jätevedet tulee käsitellä alueella paikallisesti. Ensisijaisesti teollisuuden toimija vastaa puhdistamon rakentamisesta ja ylläpidosta.

Alueen työntekijöiden jätevedet käsitellään Vaalan jäteveden puhdistamolla. Selvitysalueella ei ole nykyisin olemassa olevaa jätevesiviemäriä ja se tulee rakentaa selvitysalueen ja Vaalan jätevedenpuhdistamon välille.

Jätevettä arvioidaan muodostuvan työmaanrakentamisen aikana maksimissaan noin 110 m^3/d ja alueen työpaikkakäytössä noin 88–220m^3/d.

Tarkastelun perusteella selvitysalueelta tulee rakentaa uusi paineellinen jätevesiviemäri Vaalan jätevedenpuhdistamolle ja kolme jätevedenpumppaamoa. Jätevesilinjan putkikoko ja pumppaamoiden määrä on varmistettava tarkemmassa suunnittelussa. Alustavan tarkastelun perusteella uusi jätevesilinja tarvitsee toimiakseen kolme jätevedenpumppaamoa (kuva 4).

Verkostotiedot salattu JulkL 24.1. § kohdan 7 perusteella ja esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä 12b.

Kuva 4. Jätevesiverkoston toiminta, kun kaava-alueelta johdetaan pois jätevettä. Jätevedenpumppaamojen alustavat sijainnit esitetty kuvassa.

Jätevesi (työmaa-aikainen)

Alueen rakentamisen aikana muodostuvasta jätevedestä ja sen käsittelystä on sovittava Vaalan Veden ja Lämmön sekä paikallisen ympäristöviranomaisen kanssa. Työmaalta syntyvää jätevettä voidaan varastoida esimerkiksi väliaikaisiin sakosäiliöihin, jotka tyhjennetään säännöllisesti ja alueelta muodostunut jätevesi kuljetetaan puhdistettavaksi Vaalan jätevedenpuhdistamolle.

5 Yhteenveto ja jatkotoimenpiteet

Tässä selvityksessä tutkittiin Vaalaan sijoittuvan Nuojua-Järvikylä osayleiskaava-alueen vesihuoltoa. Alueelle on alustavasti suunniteltu sijoittuvan datakeskukseen liittyvää teollisuutta, mutta alueelle on mahdollista sijoittaa myös muuta teollisuutta osayleiskaavan mahdollistaman maankäytön mukaisesti. Selvityksen perusteella alueen talousveden tarve alueella on maksimissaan 220 m^3/d ollen noin 9.2 m^3/h. Tässä arvioissa on huomioitu vesihuoltopalveluiden tarve mahdolliselle datakeskukselle, datakeskuksen rakentamiselle ja muulle työpaikkatoiminnalle alueella.

Tehdyn mallinnustarkastelun perusteella nykyisen verkoston kapasiteetti riittäisi vastaamaan osayleiskaavan talousveden tarpeeseen, jos alueella tapahtuvia huippukulutuspiikkejä ei huomioida alueelle toimitettavissa vesimäärissä. Mallinnustarkastelun perusteella alueelle voidaan johtaa talousvettä maksimissaan noin 90 m^3/d, mikä on maksimissaan noin 3.8 m^3/h. Huippukulutuspiikkeihin nykyisen verkoston kapasiteetti ei riitä. Suositellaan, että alueelle rakennetaan alavesisäiliö vesijohtoverkostoon, joka tasaa alueen huippukulutuspiikkejä. Jätevesiverkoston osalta on rakennettava uusi jätevesiviemäri selvitysalueen ja Vaalan jätevedenpuhdistamon välille.

Selvitysalueen liitos nykyiseen vesijohtoverkostoon ja rakennettavaan jätevesiverkostoon suositellaan tehtäväksi alueella olevan nykyisen sähköaseman läheisyydessä. Nykyisen sähköaseman läheisyyteen rakennettaisiin uusi alavesisäiliö talousvedelle tasaamaan selvitysalueen huippukulutuspiikkejä ja jätevedenpumppaamo, johon kaava-alueelta tulevat jätevedet ohjataan. Tarvittavien säiliöiden määrä ja koko sekä muut mahdolliset vesihuoltoon liittyvät varusteet on määritettävä tarkemmassa suunnittelussa. Osayleiskaava-alueelle tulevat vesihuoltoverkostot tulee suunnitella ja rakentaa noudattaen kaavaan merkittyjä yhteystarve merkintöjä.

Yhteenvetona todetaan, että alueelle on mahdollista toteuttaa vesihuolto osayleiskaavan mukaista maankäyttöä palvelemaan. Vesihuollon toteuttaminen edellyttää merkittäviä investointeja vesihuoltolaitoksen nykyiseen verkostoon ja vesisäiliöihin. Investointien tarkempi suuruusluokka selviää mahdollisessa tarkemmassa suunnittelussa.

Tässä selvityksessä ei tarkasteltu vaihtoehtoa, jossa Vaalaan rakennettaisiin uusi vedenottamo Säräsniemen alueelle. Kyseisessä vaihtoehdossa tässä selvityksessä oleva vedenottamo jakelisi vettä ainoastaan selvitysalueelle ja olemassa olevan vesijohtoverkoston piiriin kuuluville alueille, kun taas Säräsniemen ottamolta vettä johdettaisiin muualle. Tämä vaihtoehto mahdollistaisi todennäköisesti suuremman talousvesimäärän jakelun alueelle. Suurempaa talousveden jakelumäärää alueelle rajoittaa kuitenkin nykyinen vesijohdon putkikoko ja sen vuoksi uusi vedenottamo ei todennäköisesti mahdollistaisi tässä selvityksessä esitettyä suuremman vesimäärän johtamista selvitysalueelle.