



Pyryväisen teollisuusvesi, esiselvitys

Julkinen raportti, 22.10.2025



KAUPUNKIYMPÄRISTÖ

OULU



Sisällys

1. Työn tarkoitus, tavoitteet ja lähtökohdat, työryhmä ja liitteet
2. Nykytila ja lähtötiedot
3. Tiedossa olevan kolmen toimijan vedenkäyttö- ja laatutiedot
4. Vedenottopaikkojen tarkastelu ja johtolinjausten suunnittelu
5. Raakaveden lähtöpumppaamon esisuunnittelu
6. Hydrauliset tarkastelut
7. Lupa-asiat
8. Kustannukset
9. Yhteenveto, johtopäätökset ja suositukset jatkosuunnitteluun



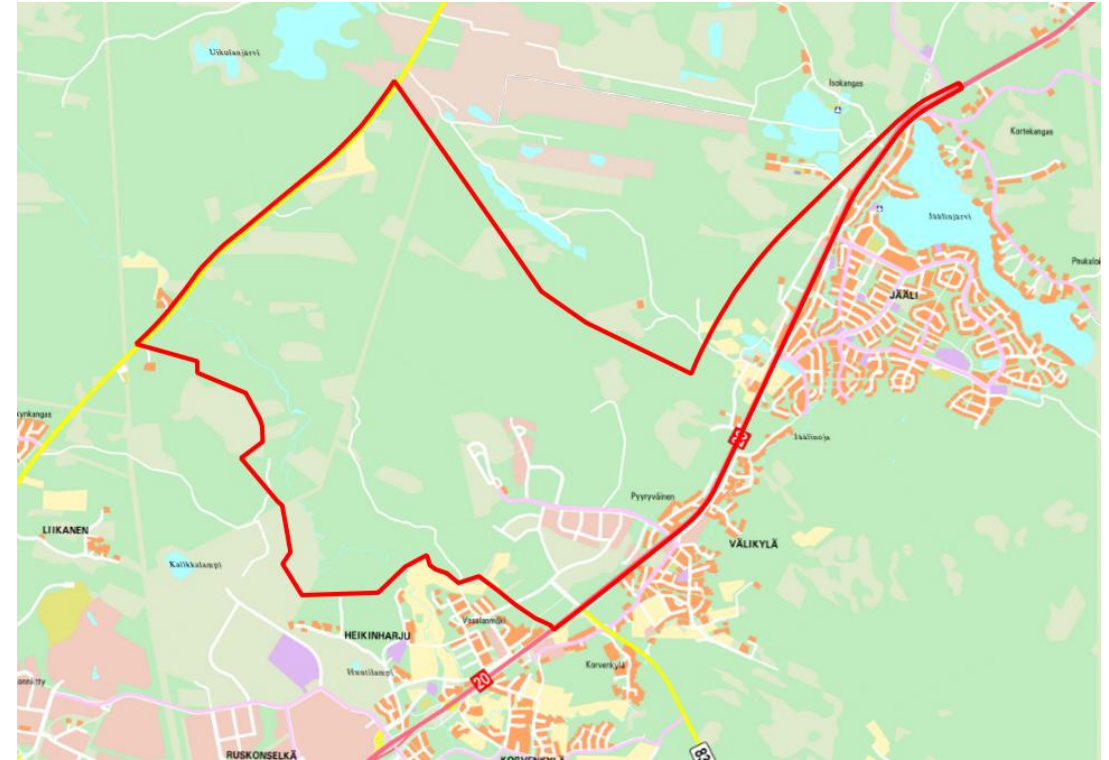
1. Liitteet

- Lyhenteet



1. Työn tarkoitus, tavoitteet ja lähtökohdat

- Tehtävänä on ollut laatia esiselvitys Pyryväisen alueen teollisuusveden järjestämisestä ja teollisuusvesijohtolinjojen sijoittamisesta.
- Pyryväisen alueen osayleiskaavoitus on käynnissä. Osayleiskaavan tavoitteena on mahdollistaa alueelle vihreän siirtymän teollisuuden sijoittuminen. Kaava-alueelle on tarkoitus sijoittaa mm. vetyteollisuutta.
- Teollisuusvesijohdolla Pyryväisen alueelle on tarkoitus johtaa vetyteollisuuden tarvitsema prosessi- ja jäähdytysvesi. Vesilähteinä on tarkasteltu Oulujokea ja merta.
- Teollisuusvesijohtojen sijoittelusta on tarkasteltu useampia vaihtoehtoja ja niihin on huomioitu olemassa olevat rajoitteet. Samaan johtokaivantoon teollisuusvesijohdon (raakavesijohdon) kanssa on tarkoitus sijoittaa myös paluujohdo.
- Työ on sisältänyt esiselvitystasolla myös lähtöpumppaamon suunnittelun, johtojen hydraulisen tarkastelun, vedenoton vaatimien lupien selvitystarpeet sekä kustannukset.





1. Työryhmä

- Pyyryväisen teollisuusveden esiselvitys on tehty konsulttityönä FCG Rakennettu Ympäristö Oy:ssä vuoden 2025 aikana. Työn projektipäällikkönä toimi DI Päivi Määttä, varaprojektipäällikkönä ja laadunvarmistajana DI Tero Pyrhönen, osatehtävien vastuuhenkilöinä ins.YAMK Mikko Laine (vedenottopaikat ja lähtöpumppaamo), DI Päivi Määttä (johtolinjareitit), DI Ella Havulinna (hydraulinen tarkastelu) ja rkm. Hannu Verronen (lupa-asiat) sekä suunnittelijoina tekn.kand. Elias Salmela, ins.AMK Tristan Potrykus ja DI Lilja Jämsä.
- Työn tilaajana toimi Oulun kaupungin Yhdyskunta- ja ympäristöpalvelut, jossa yhteyshenkilöinä toimivat yleiskaavasunnittelijat Matti Konttinen ja Jarmo Pohjola sekä Oulun Veden suunnittelupäällikkö Hanna Sandqvist. Työn ohjaukseen osallistuivat lisäksi Oulun kaupungin Yhdyskunta- ja ympäristöpalveluista kaavoitusarkkitehti Mika Uolamo, suunnitteluhortonomi Veera Sanaksenaho, maisema-arkkitehti Johanna Jylhä, asemakaava-arkkitehti Sisko Repola, liikenneinsinööri Minna Koukkula, maanmittausteknikko Jukka Kangas ja maanmittausinsinööri Pia Kangaskorte, Oulun kaupungilta projektipäällikkö Joonas Söderholm, Oulun seudun ympäristötoimesta Katja Polojärvi, Oulun Vedeltä Jukka Heinonen sekä BusinessOulusta Janne Hietaniemi ja Janne Ylitalo.



2. Nykytila ja lähtötiedot

- Tarkoitus on johtaa Pyyryväisen alueelle kymmeniä tuhansia kuutiometrejä vuorokaudessa raakavettä vetyteollisuuden käyttöön. Osa vedestä johdetaan paluuvetenä takaisin lähtöpisteeseen (jokeen tai mereen).
- Johtokäytävään on alustavasti tarjouspyynnön mukaisesti ollut tarkoitus sijoittaa kaksi DN1000 johtoa, joista ensimmäinen toimii vedenottojohtona ja toinen paluuvesijohtona.
- Lähtötietoina on ollut käytössä Oulun kaupungin kartta- ja kaava-aineistot. Avoimista aineistoista on ladattu luonnonsuojelualueet, Natura-alueet, arkeologiset kohteet, pilaantuneet maa-alueet (matti-kohteet), yms.
- Johtolinjausta on suunniteltu olemassa olevien lähtötietojen mukaisesti huomioimalla mm. kaava-alueet, kaupungin omistamat maa-alueet, korkeusmalliaineisto, jne.
- Johtojen mitoitustarkastelua varten on selvitetty Pyyryväisen alueelle toimijoiden vedenkulutus- ja paluuvesitietoja. Tällä hetkellä tiedossa on kolmen toimijan tiedot, joille yhdyskuntalautakunta on myöntänyt suunnitteluvaramukset alueelle 8.4.2025.



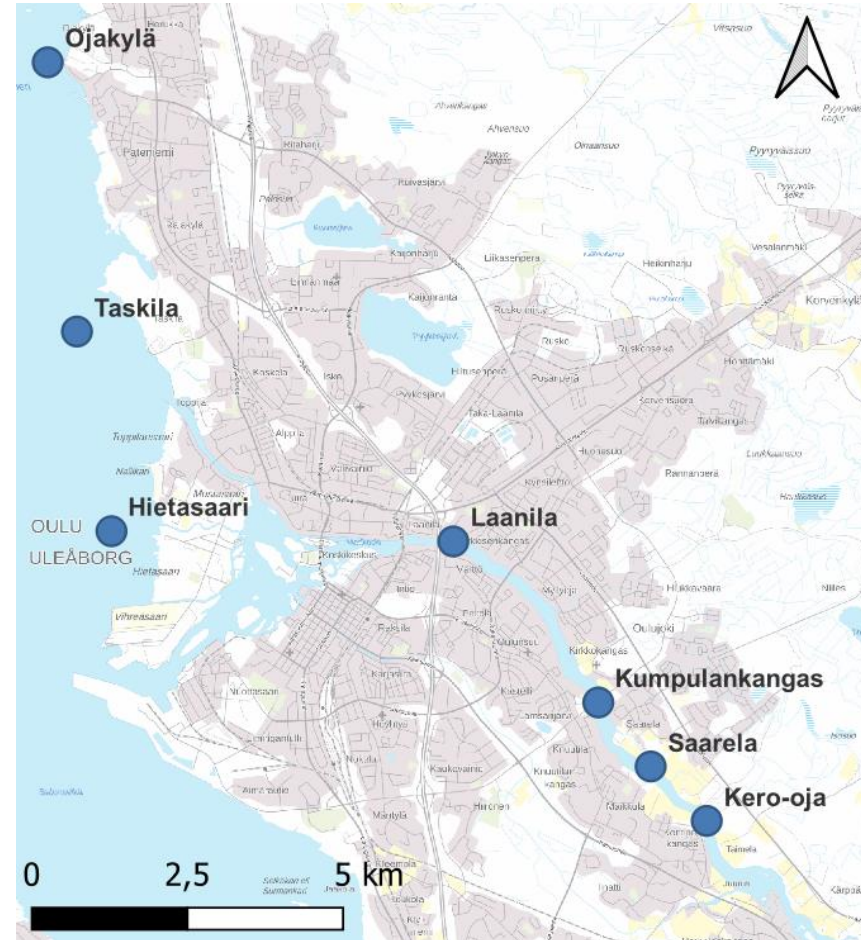
3. Yhteenveto toimijoiden keskimääräisistä vesi- ja paluuvesimääristä, laatu ja lämpötila

- Kolmen tiedossa olevan toimijan toiminta alueella on arvioitu esiselvitysvaiheessa toteutuvan kolmessa vaiheessa. Näistä vaiheessa 3 vedentarve olisi suurin, yhteenlaskettuna 15 400 m³/d paluuvesimäärän ollessa 3 600 m³/d. Kokonaisvedentarve on laskettu suurimmalla arvioidulla kulutuksella eri prosesseissa.
- Suunnittelussa paluuv veden lämpötilana on käytetty 10–30 astetta.
- Paluuv edessä saattaa olla mukana mm. natriumkloridia.
- Paluuv esimäärä on n. 25 % raakavesimäärästä.
- Lisäksi on hyvin mahdollista, että alueelle tulee myöhemmin myös muita toimijoita tai tiedossa olevien toimijoiden toiminta laajenee, jolloin vedentarve ja paluuv esien määrä tulevat kasvamaan.
- Tämän takia työn aikana sovittiin, että johtomitoitusta ei tehdä pelkästään nyt tiedossa olevan kolmen toimijan vesimäärätietojen (15 400 m³/d ja 3 600 m³/d) mukaisesti vaan tehdään mitoitus tarjouspyynnön mukaisella johtokoolla DN1000. Paluuv esimäärän voidaan arvioida olevan n. 25 % raakavesimäärästä.
- Työn edetessä potentiaaliin vesimääriin saatiin tarkennuksia, mikä nostaisi vedenkulutuksen noin arvoon 198 000 m³/d ja paluuv esimäärän noin 4 000 m³/d.



4. Vedenottopaikkojen tarkastelu ja johtolinjausten suunnittelu

- Työssä tarkasteltiin vedenottoa Oulujoesta ja merestä. Tarkoitus olisi ottaa raakavettä kymmeniätuhansia kuutioita vuorokaudessa.
- Vedenottopaikkoja ja johtolinjauksia tarkasteltiin kartta-aineistojen perusteella. Tavoitteena oli löytää mahdolliset reitit johtolinjalle ja tarkastella minne ranta-alueilla olisi mahdollisuuksia sijoittaa lähtöpumppaamo ja vastaavasti minne paluuvesi voitaisiin purkaa.
- Merivaihtoehtojen osalta on huomioitava merialueen mataluus, jolloin vedenotto (imuputki) ja myös paluuveden purku tulee vielä syvemmälle. Sopivana syvyytenä pidettiin 6 metrin syvyyttä.
- Johtolinjausten suunnittelussa otettiin huomioon esiselvitystasoisesti olemassa oleva infra (kaukolämmöt, kaasujohdot, vesihuolto) sekä muut rajoitteet (kaavoitus, suojelualueet, ym.). Lisäksi huomioitiin suunnitteilla olevat maanalaiset ja maanpäälliset johdot siten, että osan matkaa teollisuusvesijohdot sijoitettaisiin samalle linjaukselle vety- ja voimajohtojen sekä vedyn jalosteiden (esim. metaani) johtojen kanssa.
- Vedenottopisteiksi valikoitui oheisen kartan mukaiset kohdat. Näistä kohteista Hietasaaren todettiin olevan linjauksen osalta toteuttamiskelvoton.





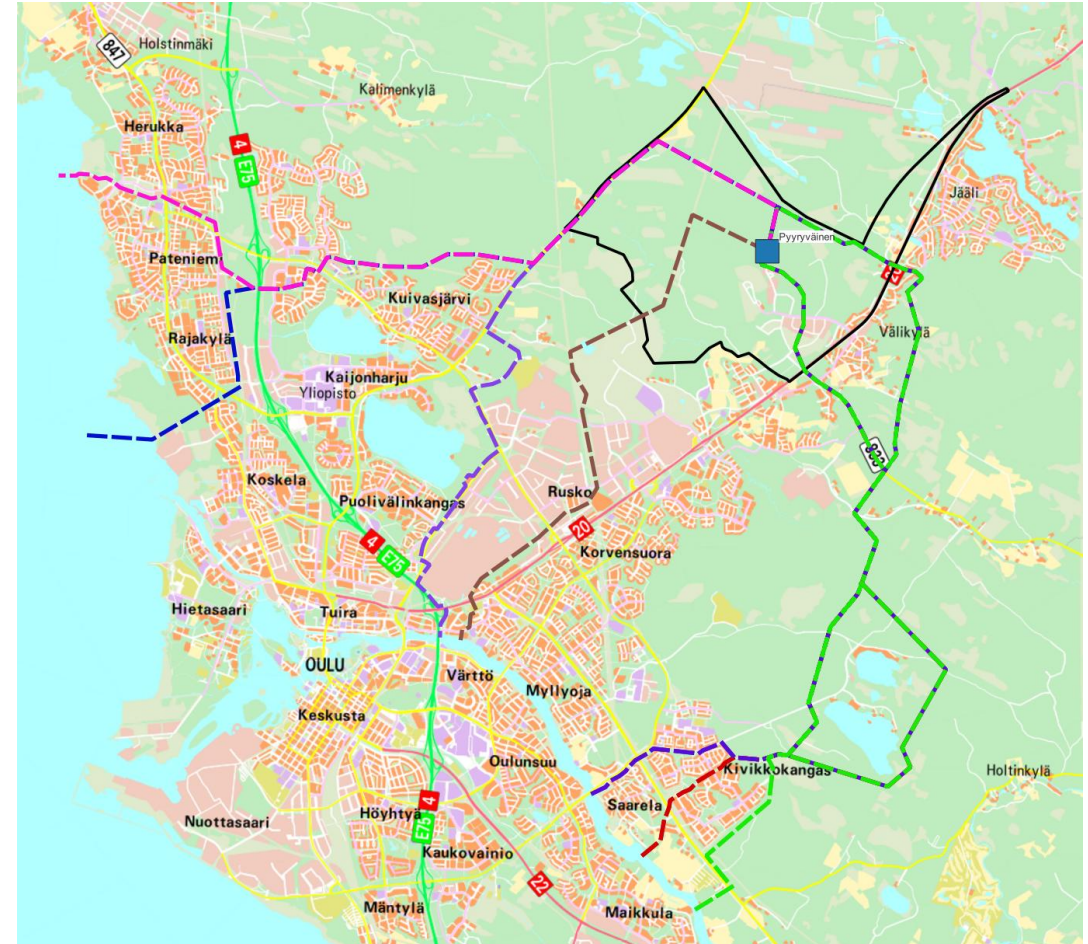
4. Vedenottopaikkojen tarkastelu ja johtolinjausten suunnittelu

- Johtolinjausten suunnittelu aloitettiin keräämällä lähtöaineistot. Suunnittelun alussa hyödynnettiin Qgis – paikkatieto-ohjelmaa, jossa voitiin yhdistää tarvittavat lähtöaineistot (pohjakartat, olemassa olevat ja suunnitteilla olevat kaavat, kaupungin omistamat maa-alueet, olemassa olevat ja suunnitteilla olevat johdot, luonnonsuojelualueet, arkeologiset kohteet, hömötiaisaineisto, maastomalliaineisto, ym.).
- Qgis-ohjelmalla lähdettiin tarkastelemaan mahdollisia reittivaihtoehtoja.
- Johtolinjausvaihtoehtoja käytiin suunnittelutyön aikana läpi tilaajan kanssa ja johtolinjauksia tarkennettiin ja muutettiin tilaajan kommenttien mukaisesti. Kommentteja tuli mm. kaavoituksen osalta. Työn alkuvaiheessa tarkastelussa ollut reittivaihtoehto Hietasaaresta Pyyryväiseen todettiin toteuttamiskelvottomaksi mm. tilanpuutteen vuoksi. Samoin toinen Taskilan reiteistä (Taskila 2) todettiin toteuttamiskelvottomaksi Kuivasjärven ranta-alueiden läheisyyden takia.
- Tilaajan kommentteina löydettiin myös uusia reittivaihtoehtoja, kuten Laanilan johtolinjaukset. Tunnistettiin, että Laanilan alueella on olemassa olevia vesijohtoja, joiden hyödyntämistä voi tarkemmassa suunnittelussa tarkastella yhdessä johtojen omistajien kanssa. Tässä esiselvitysvaiheessa ei tarkemmin selvitetty johtojen yhteiskäyttöä, sillä johtokoon osalta jäi epävarmuutta ja myös Pyyryväiseen tarvittava vesimäärä voi muuttua.



4. Vedenottopaikkojen tarkastelu ja johtolinjausten suunnittelu

- Tarkasteluiden perusteella valikoitui yhteensä seitsemän johtolinjausvaihtoehtoa;
 - Ojakylä-Kuivasranta-Pyyryväinen
 - Taskila-Kuivasranta-Pyyryväinen
 - Laanila-Rusko-Pyyryväinen
 - Laanila 2-Liikasenperä-Pyyryväinen
 - Kumpulankangas-Sarvikangas-Pyyryväinen
 - Saarela-Sarvikangas-Pyyryväinen
 - Kero-oja-Sarvikangas-Pyyryväinen
- Näistä vaihtoehtoista Ojakylän ja Taskilan osalta vedenotto tapahtuu merestä ja muiden osalta Oulujoesta. Johtolinjaukset ovat osan matkaa, erityisesti Pyyryväisen suunnalla, myös samoja.

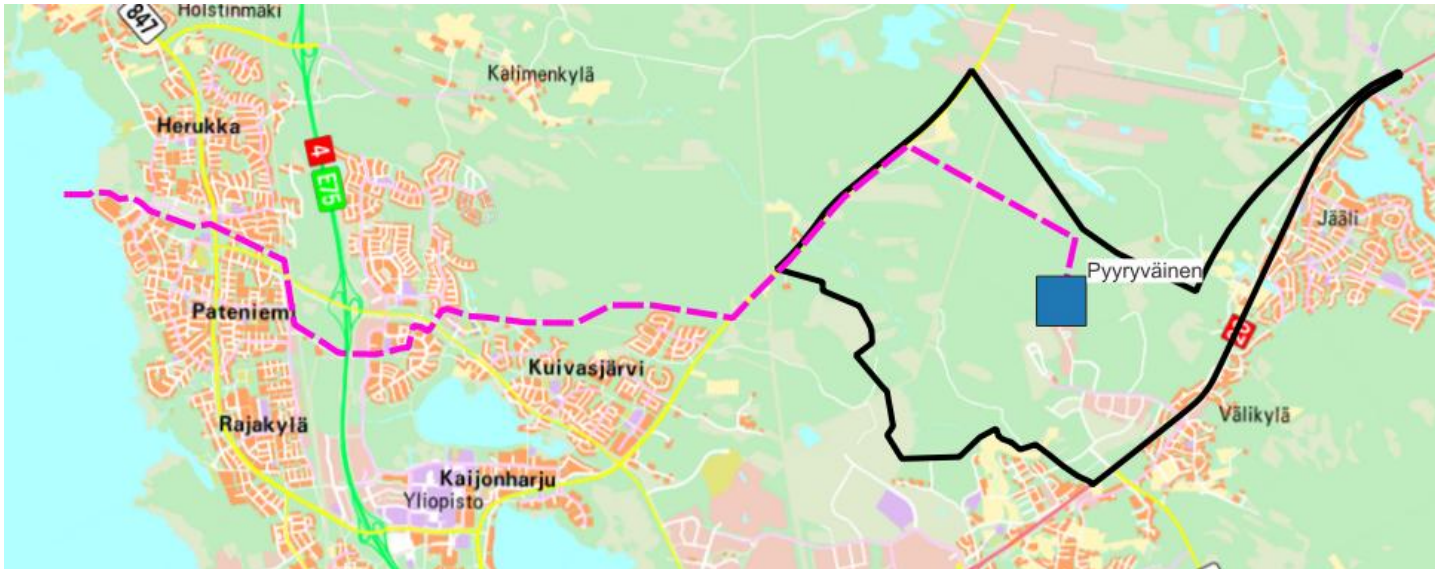




4. Vedenottopaikkojen tarkastelu ja johtolinjausten suunnittelu

Ojakylä-Kuivasranta-Pyyryväinen

Johtolinjan alkupää on Ojakylän alueella Oulun pohjoisosissa meren rannassa. Johtolinjaus on suunniteltu Herukan ja Pateniemen alueiden välisten puistoalueiden kautta radan varteen, mistä Raitotien eteläpuolelle. Tästä eteenpäin Ritaportti2 kaava-alueen ja Kuivasrannan kautta Ahvenojan ja Jylkynkankaan pohjoispuolelta Alakyläntien varteen ja edelleen kohti Pyyryväistä.

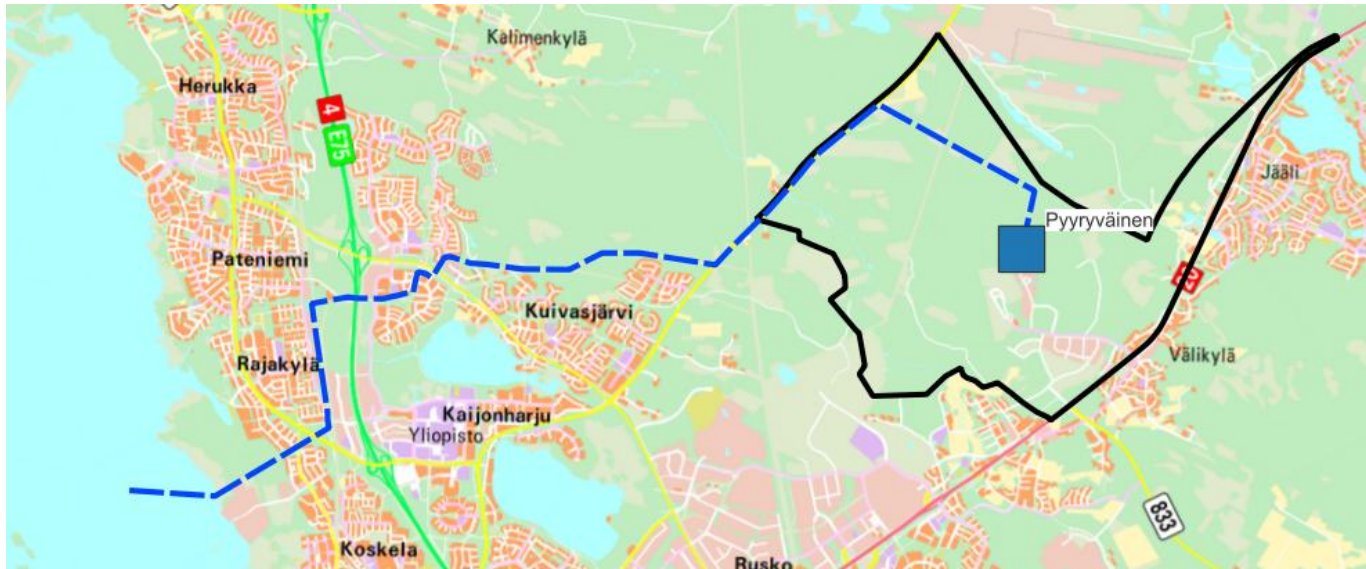




4. Vedenottoaikkojen tarkastelu ja johtolinjausten suunnittelu

Taskila-Kuivasranta-Pyyryväinen

Johtolinjan alkupää on Taskilan alueella Oulun pohjoisosissa meren rannassa. Johtolinjaus kulkisi Taskilan alueen läpi alittaen Haukiputaantien ja jatkaen radan vartta pohjoiseen. Tästä eteenpäin Ritaportti2 kaava-alueen ja Kuivasrannan kautta Ahvenojan ja Jylkynkankaan pohjoispuolelta Alakyläntien varteen ja edelleen kohti Pyyryväistä.

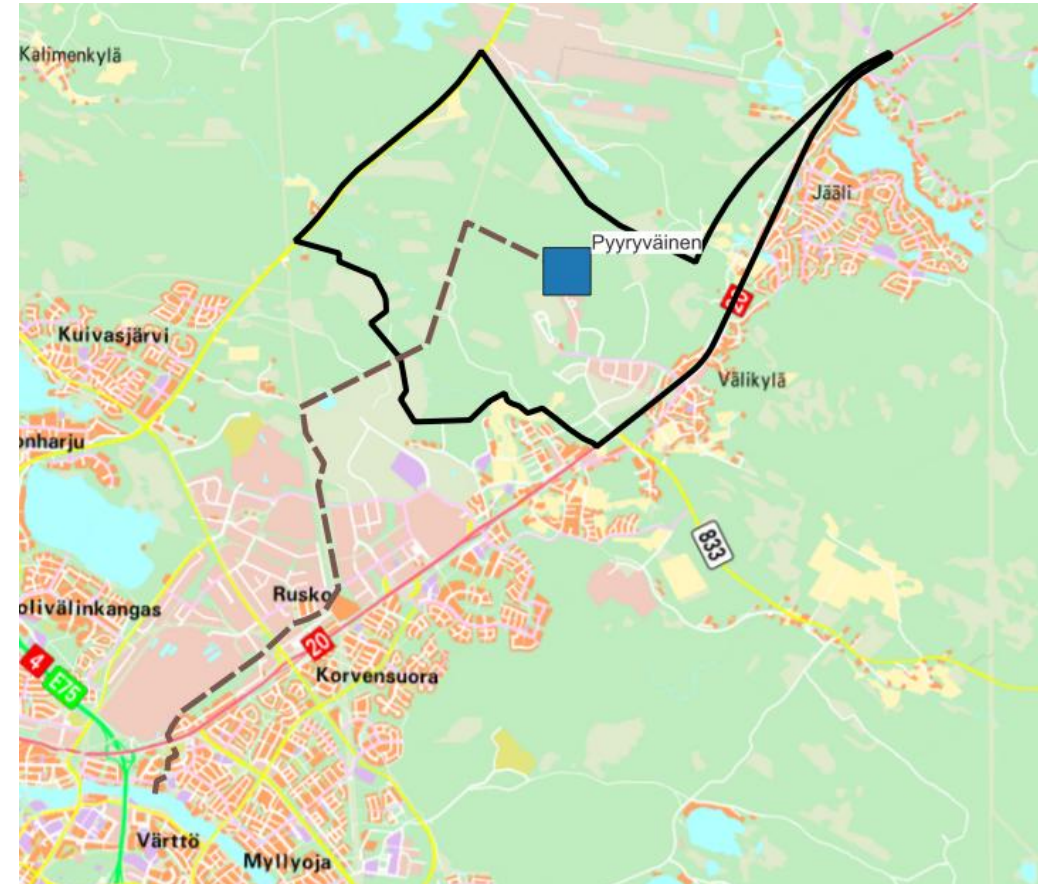




4. Vedenottoaikkojen tarkastelu ja johtolinjausten suunnittelu

Laanila-Rusko-Pyyryväinen

Johtolinjan alkupää on Laanilan alueella Oulun keskiosissa Oulujoen rannassa, moottoritien sillan kupeessa. Johtolinjaus kulkisi Laanilan ja Hintan alueiden läpi alittaen Kuusamontien ja jatkaen siitä Laanilan teollisuusalueen kaakkoisreunaa pitkin kohti Posanperää. Raitotien alituksen jälkeen johtolinjaus kulkisi Laakeritie 5, 7 ja 9 kaava-alueen läpi jatkaen voimalinjan viertä kohti pohjoista ja Kalikkalampea. Tästä eteenpäin Ruskonselkä-Väläkylän työpaikka-alue kaava-alueen läpi edelleen kohti Pyyryväistä.

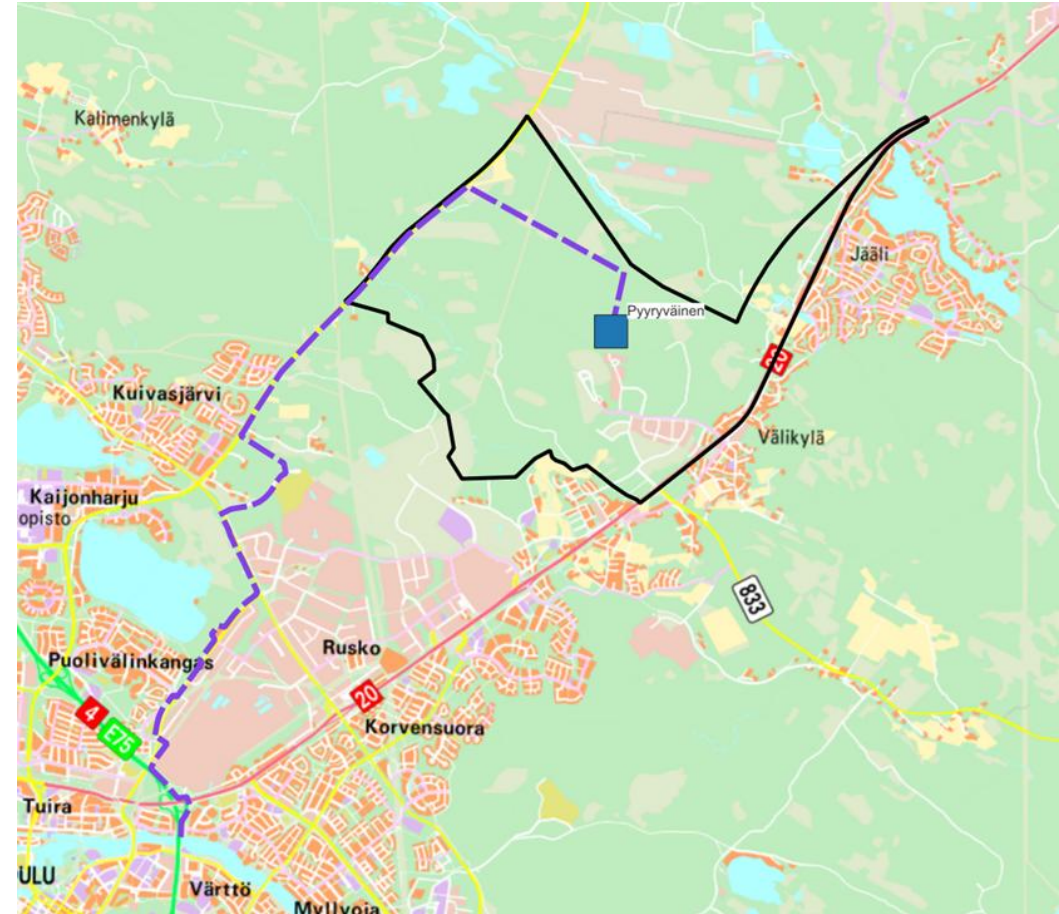




4. Vedenottopaikkojen tarkastelu ja johtolinjausten suunnittelu

Laanila 2-Liikasenperä-Pyyryväinen

Johtolinjan alkupää on Laanilan alueella Oulun keskiosissa Oulujoen rannassa, moottoritiesillan kupeessa. Johtolinjaus kulkisi Laanilan teollisuusalueen ja moottoritien välistä Typpipuiston kaava-alueen reunaa pitkin Ruskontien varteen. Johtolinjaus kääntyisi Pyykösjärven jälkeen Raitotien varteen kohti pohjoista ja Liikasenperää. Tästä eteenpäin Liikasenperän kaava-alueen reunaa mukaillen Alakyläntien varteen ja edelleen kohti Pyyryväistä.





4. Vedenottopaikkojen tarkastelu ja johtolinjausten suunnittelu

Kumpulankangas-Sarvikangas-Pyyryväinen

Johtolinjan alkupää on Kumpulankankaan alueella Oulun itäosissa Oulujoen rannassa, Poikkimaantiensillan kupeessa. Johtolinjaus kulkisi Kumpulankankaan alueen ja Poikkimaantien viertä alittaen Vaalantien ja jatkaen edelleen Soittajankankaan, Hiukkavaaran, Vaskikankaan ja Sarvikankaan alueiden läpi kohti Niilesjärveä ja Valkiaisjärveä. Tästä johtolinja kulkisi Ylikiimingintielle päin. Ylikiimingintien alituksen jälkeen kaksi vaihtoehtoista reittiä jatkolle; 1. vaihtoehtona johtolinja jatkaisi pohjoiseen kohti Välikylää ja sen ohi alittaen Kuusamontien Jäälin eteläpuolella. Tästä eteenpäin Pyyryväisharjujen kautta kohti Pyyryväistä. 2. vaihtoehtona johtolinja jatkaisi Ylikiimingintietä luoteeseen kohti Kuusamontietä alittaen Kuusamontien teiden risteyksessä ja jatkaen tästä eteenpäin Pyyryväisselän kautta kohti Pyyryväistä. Niilesjärven ja Valkiaisjärven kohdalla tarkasteltiin yleisellä tasolla myös vaihtoehtoista reittiä järvien itäpuolelta.

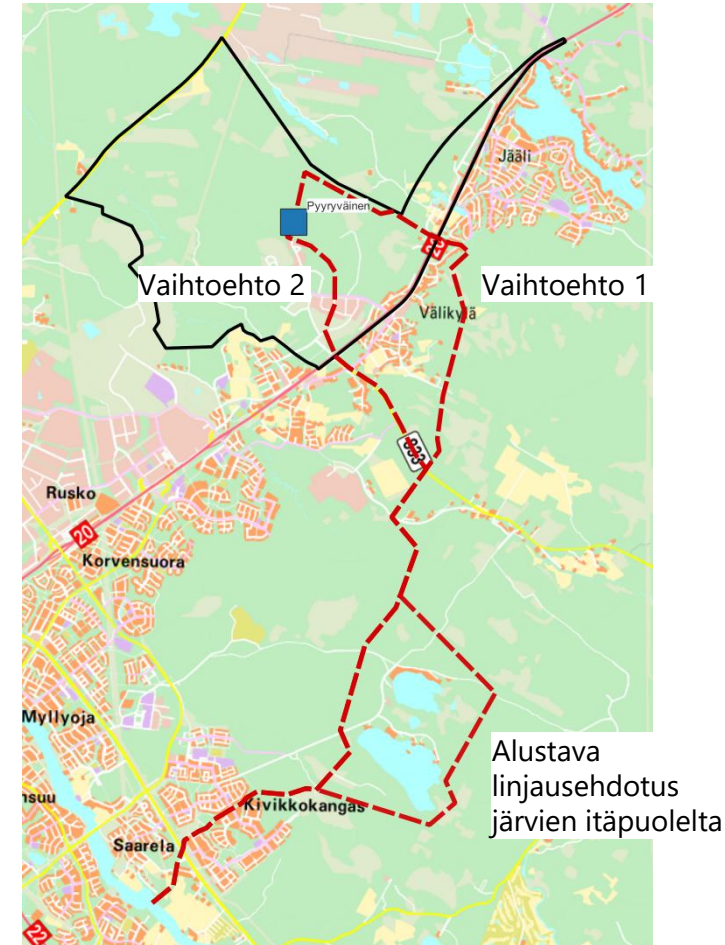




4. Vedenottopaikkojen tarkastelu ja johtolinjausten suunnittelu

Saarela-Sarvikangas-Pyryväinen

Johtolinjan alkupää on Saarelan alueella Oulun itäosissa Oulujoen rannassa. Johtolinjaus kulkisi Saarelan alueen läpi alittaen Vaalantien jatkaen Soittajankankaan ja Kivikkokankaan alueiden välistä kohti Sarvikangasta ja sieltä kohti Niilesjärveä ja Valkiaisjärveä. Tästä johtolinja kulkisi Ylikiimingintielle päin. Ylikiimingintien alituksen jälkeen kaksi vaihtoehtoista reittiä jatkolle; 1. vaihtoehtona johtolinja jatkaisi pohjoiseen kohti Välikylää ja sen ohi alittaen Kuusamontien Jäälän eteläpuolella. Tästä eteenpäin Pyryväisharjujen kautta kohti Pyryväistä. 2. vaihtoehtona johtolinja jatkaisi Ylikiimingintietä luoteeseen kohti Kuusamontietä alittaen Kuusamontien teiden risteyksessä ja jatkaen tästä eteenpäin Pyryväisselän kautta kohti Pyryväistä. Niilesjärven ja Valkiaisjärven kohdalla tarkasteltiin yleisellä tasolla myös vaihtoehtoista reittiä järvien itäpuolelta.





4. Vedenottopaikkojen tarkastelu ja johtolinjausten suunnittelu

Kero-oja-Sarvikangas-Pyryväinen

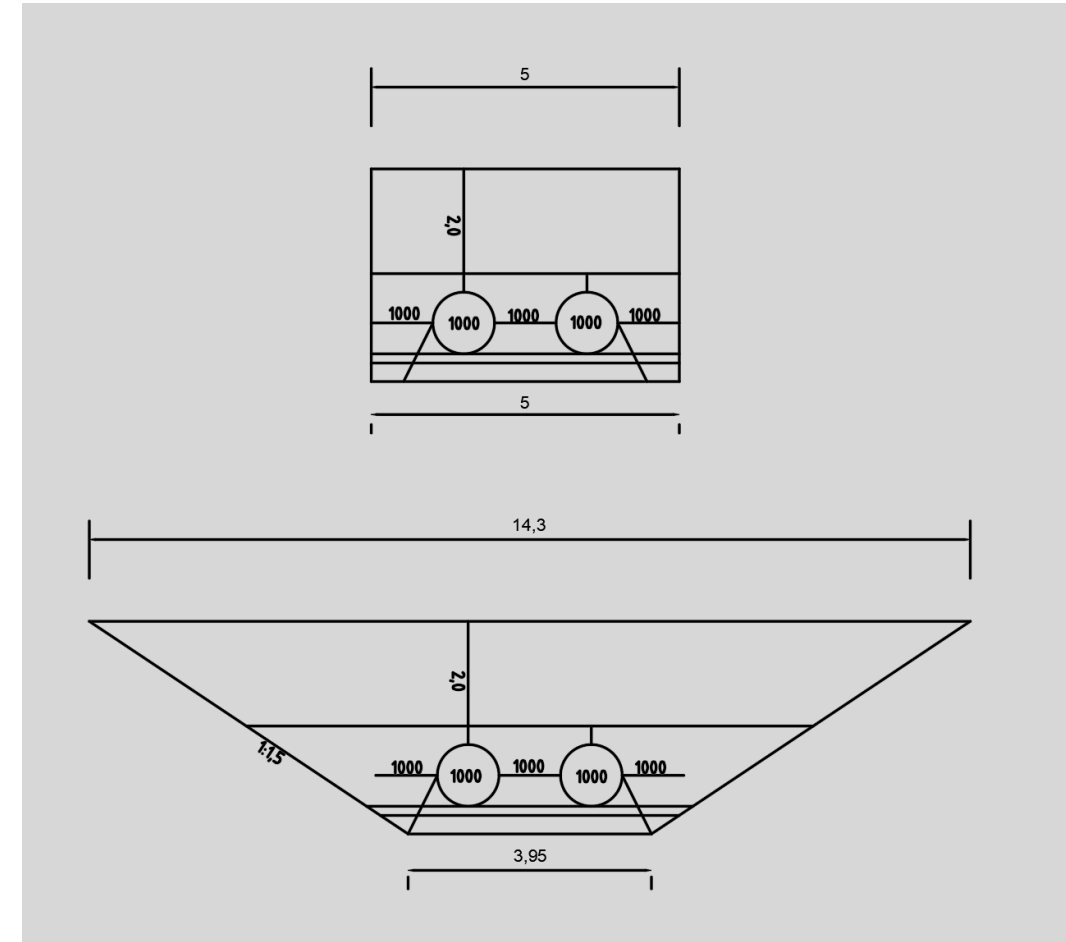
Johtolinjan alkupää on Saarelan alueella Oulun itäosissa Oulujoen rannassa, Kero-ojan kohdalla. Johtolinjaus kulkisi rannasta Kero-ojan ja siirtolapuutarhan itäpuolelta alittaen Vaalantien ja jatkaen Vaalantietä kohti Kivikkokangasta. Johtolinja kulkisi Kivikkokankaan kaakkoisreunaa pitkin kohti Aalikkokangasta ja Sarvikangasta ja sieltä kohti Niilesjärveä ja Valkiaisjärveä. Tästä johtolinja kulkisi Ylikiimingintielle päin. Ylikiimingintien alituksen jälkeen kaksi vaihtoehtoista reittiä jatkolle; 1. vaihtoehtona johtolinja jatkaisi pohjoiseen kohti Välikylää ja sen ohi alittaen Kuusamontien Jäälän eteläpuolella. Tästä eteenpäin Pyryväisharjujen kautta kohti Pyryväistä. 2. vaihtoehtona johtolinja jatkaisi Ylikiimingintietä luoteeseen kohti Kuusamontietä alittaen Kuusamontien teiden risteyksessä ja jatkaen tästä eteenpäin Pyryväisselän kautta kohti Pyryväistä. Niilesjärven ja Valkiaisjärven kohdalla tarkasteltiin yleisellä tasolla myös vaihtoehtoista reittiä järvien itäpuolelta.





4. Vedenottopaikkojen tarkastelu ja johtolinjausten suunnittelu

- Teollisuusvesijohtolinjojen alustava (tyyppi)poikkileikkaus (kaivantopoikkileikkaus) olisi leveydeltään n. 5–14 m kahdella DN1000 johtokoolla siten, että tuetulla kaivannolla kaivannon leveys olisi 5 m ja luiskatulla kaivannolla n. 14 m. Lisäksi on huomioitava suojaetäisyydet eri kohteisiin:
 - Kaasu/vetypuutket: 1,0–0,2 m, riippuen asennustavasta ja kaasuputken paineesta (Maakaasulaki, 551/2009)
 - Vesihuolto, sähkö ja kaukolämpö 1,0–0,1 m, riippuen risteävän putken halkaisijasta
 - Rakennukset: ei tarkkaa etäisyyttä, määritettävä tarkemmassa geosuunnittelussa
 - Kaikille teräspuutkille huomioitava katodinen suojaus, vaikuttavia asioita mm. maaperän aggressiivisuus, maadoittamattomat rakenteet, sähköhön hajavirrat





4. Vedenottopaikkojen tarkastelu ja johtolinjausten suunnittelu – yhteenveto ja eri vaihtoehtojen vertailu

- Tarkastelluilla johtolinjausvaihtoehtoilla on erilaisia hyötyjä ja haittoja.
- Seuraavilla sivuilla on taulukoita eri linjausvaihtoehtojen mahdollisista hyvistä ja huonoista puolista.
- Taulukoihin on koottu asioita esiselvitystasolla. Hyvien ja huonojen puolien arvottamiseen vaikuttaa merkittävästi se, että mistä näkökannasta asiaa tarkastellaan. Esim. ympäristö- ja luontonäkökannasta katsottuna johtojen sijoittaminen jo rakennetuille tiiviille alueille voisi olla parempi, jotta ei tarvitsisi raivata rakentamattomilta alueilta esim. metsäalueita. Sen sijaan kustannusten kannalta taas rakennetuille alueille rakentaminen voi olla ns. huonompi eli kalliimpi vaihtoehto (riippuen mm. olemassa olevasta infrasta ja ennallistamistarpeesta).
- Toiminnallisuuden kannalta linjauksissa on joitakin eroavaisuuksia (mm. nostokorkeus, linjan profiili ja pituus), mutta kaikki vaihtoehdot ovat toteutettavissa eikä toiminnallisuuden eroja näin ollen pidetty erityisen oleellisina.



4. Vedenottopaikkojen tarkastelu ja johtolinjausten suunnittelu – yhteenvedo ja eri vaihtoehtojen vertailu

Johtolinjauksen nimi	Hyvät puolet	Huonot puolet	Teknistä tietoa
Ojakylä- Kuivasranta- Pyyryväinen	+ Toiminnallisuuden kannalta tasainen maasto + Johtolinjaus kulkee pääosin kaupungin omistamilla mailla + Merivedenotolla ja paluuedellä pienemmät vaikutukset vesistöön (mm. vesimäärä ja suolapitoisuus) + Osa johtolinjasta yhteistä suunnitellun kaasuputken kanssa	- Rannassa pilaantuneita maita - Rannassa yksityisomisteisia tontteja - Vedenotto virkistysalueella, paluuvesi saattaa aiheuttaa sulia kohtia talviaikaan - Rakennetun alueen osuus linjasta suuri, jolloin mahdollisesti olemassa olevan infran siirtoa ja katujen ennallistamista (kustannusvaikutus) - Johtolinjan pituus melko pitkä	• Johtolinjan rakennetun alueen osuus 10 000 m, 65 % • Johtolinjan rakentamattoman alueen osuus 5 200 m, 35 % • Yhteinen linjaosuus, kaasuputki 6 500 m, 34 % • Kokonaispituus 15,2 km
Taskila- Kuivasranta- Pyyryväinen	+ Toiminnallisuuden kannalta tasainen maasto + Johtolinjaus kulkee pääosin kaupungin omistamilla mailla + Paluuesijohdon loppuosa voidaan toteuttaa mahdollisesti viettoputkena + Taskilan jätevedenpuhdistamon läheisyys + Merivedenotolla ja paluuedellä pienemmät vaikutukset vesistöön (mm. vesimäärä ja suolapitoisuus) + Osa johtolinjasta yhteistä suunnitellun kaasuputken kanssa	- Rannassa pilaantuneita maita - Rannassa yksityisomisteisia tontteja - Vedenotto virkistysalueella, paluuvesi saattaa aiheuttaa sulia kohtia talviaikaan - Rakennetun alueen osuus linjasta suuri, jolloin mahdollisesti olemassa olevan infran siirtoa ja katujen ennallistamista (kustannusvaikutus) - Johtolinjan pituus melko pitkä	• Johtolinjan rakennetun alueen osuus 9 800 m, 65 % • Rakentamattoman alueen osuus 5 200 m, 35 % • Yhteinen linjaosuus, kaasuputki 5 200 m, 33 % • Kokonaispituus 15,7 km





4. Vedenottopaikkojen tarkastelu ja johtolinjausten suunnittelu – yhteenveto ja eri vaihtoehtojen vertailu

Johtolinjauksen nimi	Hyvät puolet	Huonot puolet	Teknistä tietoa
Laanila-Rusko-Pyryväinen	+ Paluuesijohdon loppuosa voidaan toteuttaa mahdollisesti viettoputkena + Johtolinjaus kulkee pääosin kaupungin omistamilla mailla + Suuri osa johtolinjasta yhteistä suunnitellun voimajohdon kanssa + Johtolinjan pituus lyhin tarkastelluista vaihtoehtoista	- Johtolinjalla muutamia korkeita maastonkohtia - Vedenotto joesta/paluuvesi jokeen; suhteessa suuremmat vaikutukset (mm. vesimäärä ja paluueden suolaisuus) - Rakennetun alueen osuus linjasta suuri, jolloin mahdollisesti olemassa olevan infran siirtoa ja katujen ennallistamista (kustannusvaikutus). Myös vedenottopäässä johtolinjan alue tiheästi rakennettua.	• Johtolinjan rakennetun alueen osuus 6 200 m, 60 % • Rakentamattoman alueen osuus 4 600 m, 40 % • Yhteinen linjaosuus, johtokäytävä 6 500 m, 60 % • Kokonaispituus 10,8 km
Laanila 2-Liikasenperä-Pyryväinen	+ Toiminnallisuuden kannalta tasainen maasto + Paluuesijohdon loppuosa voidaan toteuttaa mahdollisesti viettoputkena + Rannassa kaupungin omistamia maita + Suuri osa johtolinjasta yhteistä suunnitellun kaasuputken kanssa + Johtolinjan pituus keskitasoa vertailuista vaihtoehtoista	- Vedenotto joesta/paluuvesi jokeen; suhteessa suuremmat vaikutukset (mm. vesimäärä ja paluueden suolaisuus) - Rakennetun alueen osuus linjasta suuri, jolloin mahdollisesti olemassa olevan infran siirtoa ja katujen ennallistamista (kustannusvaikutus). Myös vedenottopäässä johtolinjan alue tiheästi rakennettua.	• Rakennetun alueen osuus: 11 400 m, 80 % • Rakentamattoman alueen osuus 3 000 m, 20 % • Yhteinen linjaosuus, kaasuputki 10 400 m, 72 % • Kokonaispituus 14,4 km





4. Vedenottopaikkojen tarkastelu ja johtolinjausten suunnittelu – yhteenveto ja eri vaihtoehtojen vertailu

Johtolinjauksen nimi	Hyvät puolet	Huonot puolet	Teknistä tietoa
Kumpulankangas-Sarvikangas-Pyyryväinen	+ Toiminnallisuuden kannalta tasainen maasto + Paluuvesijohdon loppuosa voidaan toteuttaa mahdollisesti viettoputkena + Johtolinjaus kulkee pääosin kaupungin omistamilla mailla + Osa johtolinjasta yhteistä suunnitellun vetyrunkoputken kanssa + Rakentaminen mahdollisesti helpompaa ja edullisempaa rakentamattomille alueille + Johtolinjan pituus vaihtoehdon 2 mukaisesti keskitasoa vertailuista vaihtoehtoista	- Vedenotto joesta/paluuvesi jokeen; suhteessa suuremmat vaikutukset (mm. vesimäärä ja paluuveden suolaisuus) - Johtolinjan sijoittuminen rakentamattomalle alueelle (puiden kaatoa ym.) - Johtolinjan lähtöpää tiivistä rakennettua - Johtolinjan pituus vaihtoehdon 1 mukaisesti melko pitkä	• Johtolinjan rakennetun alueen osuus 4 600 m, 30 % (vaihtoehto 1) 8 500 m, 60 % (vaihtoehto 2) • Johtolinjan rakentamattoman alueen osuus 11 300 m, 70 % (vaihtoehto 1) 5 400 m, 40 % (vaihtoehto 2) • Yhteinen linjaosuus, vetyrunkoputki 5 900 m, 37 % (vaihtoehto 1) 4 400 m, 32 % (vaihtoehto 2) • Kokonaispituus 16,2 km (vaihtoehto 1) • Kokonaispituus 14,4 km (vaihtoehto 2)





4. Vedenottopaikkojen tarkastelu ja johtolinjausten suunnittelu – yhteenveto ja eri vaihtoehtojen vertailu

Johtolinjauksen nimi	Hyvät puolet	Huonot puolet	Teknistä tietoa
Saarela-Sarvikangas-Pyyryväinen	+ Paluuvesijohdon loppuosa voidaan toteuttaa mahdollisesti viettoputkena + Johtolinjaus kulkee pääosin kaupungin omistamilla mailla + Osa johtolinjasta yhteistä suunnitellun vetyrunkoputken kanssa + Rakentaminen mahdollisesti helpompaa ja edullisempaa rakentamattomille alueille + Johtolinjan pituus vaihtoehdon 2 mukaisesti keskitasoa vertailuista vaihtoehtoista	- Toiminnallisuuden kannalta maasto vaihtelevaa - Vedenotto joesta/paluuvesi jokeen; suhteessa suuremmat vaikutukset (mm. vesimäärä ja paluuv veden suolaisuus) - Johtolinjan sijoittuminen rakentamattomalle alueelle (metsän kaatoa ym.) - Johtolinjan pituus vaihtoehdon 1 mukaisesti melko pitkä	• Johtolinjan rakennetun alueen osuus 4 300 m, 30 % (vaihtoehto 1) 8 000 m, 60 % (vaihtoehto 2) • Johtolinjan rakentamattoman alueen osuus 11 300 m, 70 % (vaihtoehto 1) 5 400 m, 40 % (vaihtoehto 2) • Yhteinen linjaosuus, vetyrunkoputki 5 900 m, 38 % (vaihtoehto 1) 4 400 m, 33 % (vaihtoehto 2) • Kokonaispituus 15,8 km (vaihtoehto 1) • Kokonaispituus 14,0 km (vaihtoehto 2)





4. Vedenottopaikkojen tarkastelu ja johtolinjausten suunnittelu – yhteenveto ja eri vaihtoehtojen vertailu

Johtolinjauksen nimi	Hyvät puolet	Huonot puolet	Teknistä tietoa
Kero-oja-Sarvikangas-Pyyryväinen	+ Paluuesijohdon loppuosa voidaan toteuttaa mahdollisesti viettoputkena + Johtolinjaus kulkee pääosin kaupungin omistamilla mailla + Osa johtolinjasta yhteistä suunnitellun vetyrunkoputken kanssa + Rakentaminen mahdollisesti helpompaa ja edullisempaa rakentamattomille alueille + Johtolinjan pituus vaihtoehdon 2 mukaisesti keskitasoa vertailuista vaihtoehdoista	- Toiminnallisuuden kannalta maasto vaihtelevaa - Vedenotto joesta/paluuvesi jokeen; suhteessa suuremmat vaikutukset (mm. vesimäärä ja paluuv veden suolaisuus) - Johtolinjan sijoittuminen rakentamattomalle alueelle (metsän kaatoa ym.) - Yksityisen maita - Johtolinjan pituus vaihtoehdon 1 mukaisesti melko pitkä	• Rakennetun alueen osuus 4 900 m, 30 % (vaihtoehto 1) 8 600 m, 60 % (vaihtoehto 2) • Rakentamattoman alueen osuus 11 300 m, 70 % (vaihtoehto 1) 5 400 m, 40 % (vaihtoehto 2) • Yhteinen linjaosuus, vetyrunkoputki 5 910 m, 38 % (vaihtoehto 1) 4 366 m, 33 % (vaihtoehto 2) • Kokonaispituus 16,0 km (vaihtoehto 1) • Kokonaispituus 14,2 km (vaihtoehto 2)





4. Vedenottopaikkojen tarkastelu ja johtolinjausten suunnittelu – yhteenveto ja eri vaihtoehtojen vertailu

- Tarkastelluilla johtolinjausvaihtoehtoilla on erilaisia hyötyjä ja haittoja.
- Merivaihtoehtojen (Ojakylä ja Taskila) osalta haittapuolena voidaan pitää sitä, että ne voivat paluuveden lämpötilan takia aiheuttaa talvisaikaan sulia alueita merialueelle, joka on yleisesti asukkaiden talviaikaisessa käytössä. Myös jokivaihtoehtojen (Laanila, Laanila 2, Kumpulankangas, Saarela, Kero-oja) osalta paluuvesi voi pitää purkukohdan sulana, mutta jokivaihtoehtojen osalta purku voitaneen tehdä jo melko lähellä rantaa ja näin ollen alue voidaan helpommin rajata varoituksin.
- Jokivaihtoehtojen osalta taas paluuv veden laatu, erityisesti suolapitoisuus, tulee ottaa huomioon. Jokivaihtoehtojen osalta otettava vesimäärä ja paluuv veden laatu tulee selvittää erityisesti jo luvitusta varten. Oulujoen varrella yläjuoksulle päin mentäessä on suunnitteilla myös muita jokivettä prosessi- ja jäähdytysvetenä käyttäviä teollisuuden toimijoita.



4. Vedenottopaikkojen tarkastelu ja johtolinjausten suunnittelu – yhteenveto ja eri vaihtoehtojen vertailu

- Kaikki johtolinjausvaihtoehdot kulkevat myös rakennettujen, osittain melko tiiviiden asemakaava-alueiden läpi ja reunoja pitkin ja vaativat mm. puuston poistoa johtolinjan kohdalta, mikä voi aiheuttaa lähialueen asukkaissa vastustusta.
- Yleisesti ottaen rakentaminen on usein halvempaa rakentamattomille alueille kuin tiiviisti jo rakennetuille alueille, joissa joudutaan tekemään mahdollisesti mm. infran siirtoja ja katujen ennallistamisia. Rakentamattomille alueille rakennettaessa joudutaan kuitenkin raivaamaan metsämaata, mikä voi taas ekologisessa mielessä olla huonompi asia.
- Johtolinjausten rakentamisella ja mahdollisen puuston ja metsämaan poistamisella voi olla myös väliaikaisia vaikutuksia esim. hömötiaisen alueisiin.
- Kaikkia johtolinjauksia tulee tarkemmassa jatkosuunnittelussa yhteensovittaa muiden suunnitteilla olevien maankäytön ja infrahankkeiden kanssa. Osa johtolinjauksien toteuttamisesta edellyttää yksityisen maiden lunastamisia, vaikka johtolinjauksia on lähtökohtaisesti pyritty sijoittamaan kaupungin omistamille maille.



5. Raakaveden lähtöpumppaamon esisuunnittelu

- Esitetty lähtöpumppaamo on suunniteltu toimivan aluksi ensimmäisessä vaiheessa kahdella pumpulla ja kapasiteettia voidaan kasvattaa vesimäärätarpeiden mukaan. Maksimi virtaamalle pumppuryhmä olisi 4 pumppua pumppaa ja yksi varalla.
- Raakavesi johdetaan pumppaamon tuloaltaaseen, joko ottamalla se Oulujoesta tai Oulun edustan merialueelta. Raakavesipinnan tason ja siirtomatkan perusteella määritetään tarkemmin imuputken halkaisija, sen tulee kapasiteetiltaan vastata pumppausmääriä teollisuusalueelle. Vesi johdetaan imusäiliöön painovoimaisesti. Raakavesi johdetaan väljän läpi ennen pumppausta. Imuputken virtausnopeuden maksimi vedenotolla ei saa ylittää 1,0 m/s.
- Pumppaamon tuloallas on betonirakenteinen paikallavalettava allas, jota ennen on betonirakenteinen kanava, johon asennetaan karkea välppä. Siirtoputki liitetään tuloaltaaseen vesitiiviillä läpiviennillä. Siirtolinjassa on sulkuventtiili ennen pumppaamo.
- Pumppaamon maanpäälliseen osaan tulee huoltotilat, jonne on sijoitettuna tarvittavat sähkö- ja automaatiokeskukset, LVI tekniikka ja nostolaitteisto huoltoa varten. Huoltotila on teräsrakenteinen, sandwich elementein verhoiltu huoltorakennus.



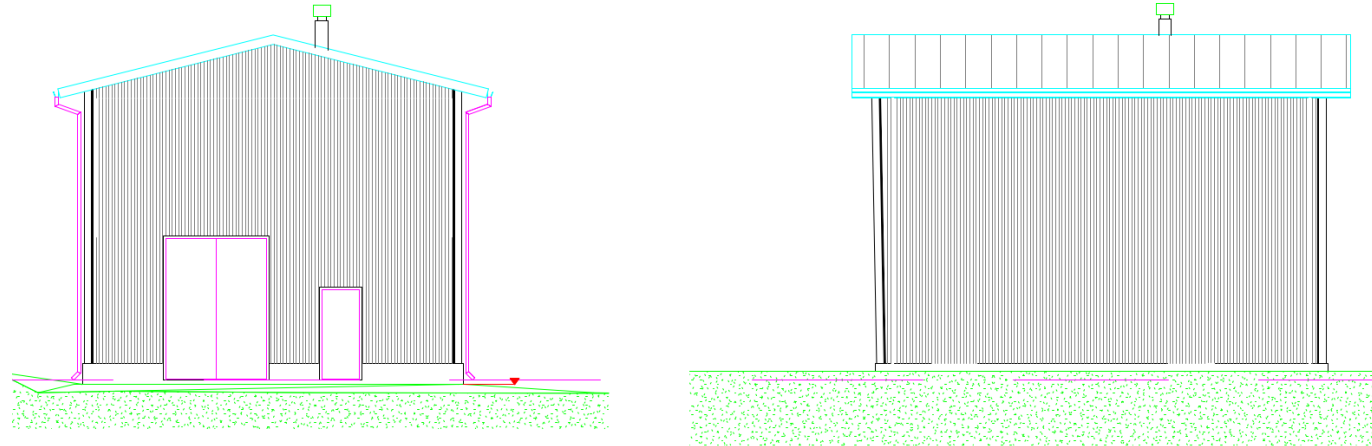
5. Raakaveden lähtöpumppaamon esisuunnittelu

- Lisäksi huoltotilassa, joka on maan päällä, on sijoitettuna putkisto, johon kuuluu venttiilit ja mittaukset. Huoltotason kannessa on tarvittavat haalausluukut uppopumppujen nostamiseksi. Rakennuksen kattoon asennetaan nostinkiskot/siltanostin uppopumppujen ylös nostamiseksi.
- Pyyryväisen päähän suositellaan rakennettavaksi tasausallas virtausmäärien vaihtelujen tasoittamiseksi ja energiatehokkaan pumppauksen aikaansaamiseksi. Tasausaltaan tilavuutena usein ohjeistetaan käyttämään puolen vuorokauden vesimäärää. Esiselvitysvaiheessa vesimäärätiedot ovat vielä alustavia, joten altaan tilavuusvaraus suositellaan tehtävän jatkosuunnittelussa.
- Samalla pumppaamoperiaatteella voidaan toteuttaa myös purkuvesien pumppaamo. Pumppaamo voidaan myös toteuttaa kuiva-asenteisilla pumpuilla, mutta se on märkäasenteisia pumppuja kalliimpi ratkaisu.
- Yhden lähtöpumppaamon rakentamisen kustannusarvio on 1,5–2 miljoonaa euroa.



5. Raakaveden lähtöpumppaamon esisuunnittelu

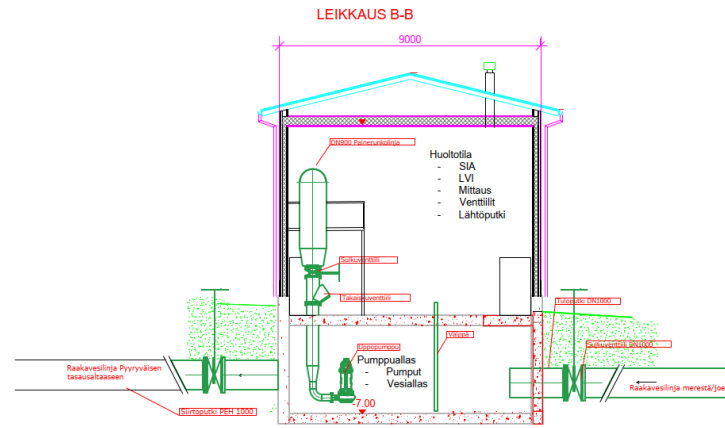
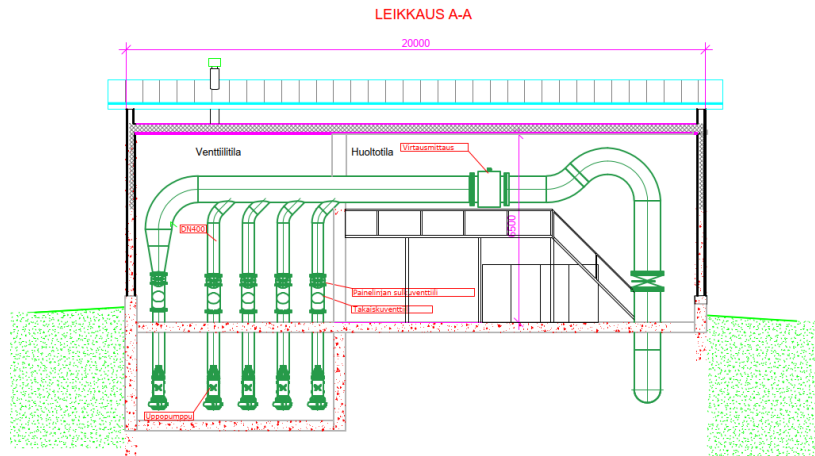
Julkisivu



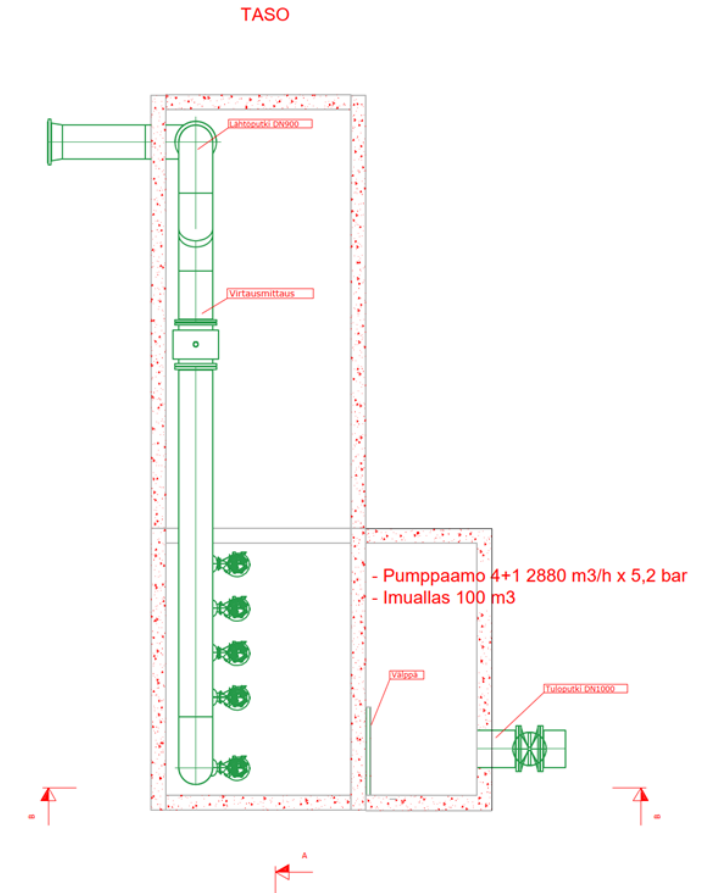


5. Raakaveden lähtöpumppaamon esisuunnittelu

Leikkaus



Taso





6. Hydraulinen tarkastelu – raakavesijohtolinja

- Raakavesijohtolinjan putkikokoa tarkasteltiin ensin kolmen tiedossa olevan toimijan mukaisilla vesimäärillä ($Q = 15\,400\text{ m}^3/\text{d} = 200\text{ l/s}$ tasaisella vedenkäytöllä) koolla DN1000, PEH630 ja PEH400. Em. mitoitusvirtaamalle johtokooksi riittäisi PEH630.
- Tilaajan kanssa kuitenkin sovittiin, että mitoitus tehdään DN1000 johdolla, sillä vesimäärät voivat vielä kasvaa, jos toimijoita alueelle tulee lisää tai tiedossa olevien toimijoiden toiminta laajentuu.
- Johtolinjan mitoitus on tehty DN1000 johdon tehokkaan virtaaman mukaisesti, mikä on $69\,000\text{ m}^3/\text{d}$ ($= 800\text{ l/s}$), kun oletetaan tasainen vedenkäyttötarve.
- Huom. vertailuna jokivaihtoehtojen vedenottoon liittyen todettakoon, että em. mitoitusvesimäärä on n. 0,3 % Oulujoen vuosittaisesta keskivirtaamasta (n. $250\text{ m}^3/\text{s}$).



6. Hydraulinen tarkastelu – raakavesijohtolinja

- Pyyryväiseen suositellaan rakennettavaksi tasaustilavuutta virtaaman vaihteluiden tasaamiseen. Tarkempi tasaustilavuuden tarpeen arviointi suositellaan tehtävän jatkosuunnittelussa, kun pumpattavat vesimäärät ovat tarkentuneet. Toimijoiden prosessin vaatima paineenkorotus oletetaan tehtävän paikanpäällä Pyyryväisessä eikä painetasoon oteta kantaa tässä esiselvitysvaiheessa.
- Raakavesijohdon paineenkorotustarve on 4,2–5,5 bar eri johtolinjausvaihtoehdoilla.
- Työssä laadittiin myös yleispiirteinen tarkastelu vedenjohtamisesta kahdella eri kokoisella raakavesijohdolla. Vaiheiden suurten vedenkulutusvaihteluiden vuoksi, suuremman ja pienemmän johdon käyttäminen voisi olla toiminnallisuuden kannalta varteenotettava vaihtoehto.
- Työn edetessä saatiin tietoa mahdollisesta vedentarpeen huomattavasta kasvusta, jolloin tarvittava vesimäärä voisikin olla yhteensä jopa 198 000 m³/d.



6. Hydraulinen tarkastelu - paluujohto

- Paluujohdon mitoitus perustui työn alussa saatuihin toimijoiden vesimäärätietoihin siten, että vesimäärätiedoista voitiin arvioida paluuvesimäärän olevan n. 25 % raakavesijohdon mitoitusvirtaamasta. Näin ollen DN1000 johdon mitoitusvirtaamaa (69 000 m³/d) vastaava paluuvesimäärä olisi 17 300 m³/d (= 200 l/s tasaisella pumppauksella).
- Paluujohtolinjan johtokokoa tarkasteltiin koolla DN600–500. Sopiva johtokoko mitoitusvirtaamalla on luokkaa PEH630 tai 600SG.
- Paluujohdon paineenkorotustarve johtolinjausvaihtoehdosta riippuen on 0,5–1,1 bar.
- Paluuv veden johtamiseksi, Pyyryväisen alueelle pumppaamon yhteyteen tarvitaan säiliötilavuutta. Tarkempi tilavuustarve suositellaan mitoitettavan jatkosuunnittelussa, kun vesimäärät ovat tarkemmin tiedossa.
- Työn edetessä saatiin tietoa mahdollisesta vesimäärän tarpeen kasvusta, paluuvesimäärä ei kuitenkaan merkittävästi tulisi muuttumaan vaan olisi enintään yhteensä 4 000 m³/d. Tällä ei ole vaikutusta paluuputken mitoitukseen, sillä mitoitus tarkastelut on tehty selvästi tätä suuremmalla vesimäärällä.



6. Hydraulinen tarkastelu – Paineenkorotuksen ja pumppauksen eri tapoja

- Raakavesijohdon sekä paluuvesijohdon paineenkorotusta tarkasteltiin myös porrastetusti sijoittamalla johtolinjalle 1–2 paineenkorotuspumppaamoja. Tällöin tarpeellinen paineenkorotus sekä johtolinjan painetaso pysyisivät pienempänä.
- Suuren virtaaman ja näin ollen pumppujen suuren koon takia kustannukset yhden pumppaamon vaihtoehtoon verrattuna ovat suuret (luokkaa 1,5–2 m€/paineenkorotuspumppaamo), joten tästä saadut hyödyt ovat melko vähäiset suhteessa suuriin kustannuksiin eikä tätä ratkaisua pidetä erityisen kannattavana.
- Paluujohdon toimintaa tarkasteltiin myös tavanomaisen jätevesipumppauksen periaatteella, missä pumppauksella painetta nostetaan viettolinjaosuuksien mahdollistamiseksi.
- Kuten raakavesijohdon paineenkorotusvaihtoehdossa todettiin; pumppausasemien kustannukset ovat suuret ja voi olla kannattavampaa toteuttaa pumppaus yhdellä pumppauksella.



6. Hydraulinen tarkastelu – kaksi raakavesijohtoa

- Pyyryväisen alueen aikatauluvaiheistuksen takia tarkasteltiin myös mahdollisuutta johtaa vettä kahden erikokoisen johdon kautta.
- Käytännössä pienet vesimäärät johdettaisiin pienempää johtoa pitkin ja vedentarpeen kasvaessa otettaisiin suurempi johto käyttöön. Täydellä virtaamalla vettä johdettaisiin molempien johtojen kautta.
- Etuna tässä olisi joustavuus kulutusvaihteluun; pienten virtaamien johtaminen ylisuuren johdon lävitse ei ole taloudellista ja se voi olla toiminnallisuuden kannalta haastavaa.
- Kahden raakavesijohdon mitoitus tarkastelu tehtiin siten, että virtaamat 200 l/s, 400 l/s, 600 l/s ja 800 l/s saavutetaan ottamalla käyttöön 1–4 pumppua, yksi pumppu kerrallaan. Samalla on pyritty valitsemaan johdon halkaisija ja materiaali niin, että putkiston toiminnallisuus ei vaihtelisi merkittävästi eri virtaamilla.
- Tarkastelun perusteella kahden raakavesijohdon kokonaisuudeksi sopisivat mm. seuraavat: 800 SG + 500 SG sekä 800 SG + 630 PEH.
- Jokaisessa vaihtoehdossa periaate vedenjohtamiselle on kutakuinkin sama.
- Kahden raakavesijohdon käyttäminen (tarkastelluilla johtokoilla) kasvattaa lähtöpumppauksen painetarvetta jonkin verran (n. 0,5–1,5 bar = 5–15 m). Painetarpeen kasvu ei välttämättä lisää kokonaiskustannuksia, jos samalla johtokokoja saataisiin pienemmäksi ja pumppausta tehokkaammaksi ja toimivammaksi.





6. Hydraulinen tarkastelu – vaiheen 3 suuri vedentarve

- Työn viimeistelyvaiheessa saatiin uutta tietoa mahdollisesta reilusti kasvaneesta vedentarpeesta. Tällöin kokonaisvedentarve olisi yhteensä n. 198 000 m³/d (2 300 l/s). Näin ollen vedentarve voisi kasvaa lähes kolminkertaiseksi aiempiin mitoitusvirtaamiin verrattuna.
- Tilaajan kanssa sovittiin, että kun vesimäärätiedot ovat vielä aika alustavia ja voivat muidenkin osalta vielä muuttua, tehdään vain tarkastelu siitä, minkä kokoinen raakavesijohdon tulisi olla (yhdellä raakavesijohdolla).
- Tarkasteluiden perusteella virtaamalla $Q = 198\,000$ m³/d (2 300 l/s), johtokoiksi kävisivät esim. DN1600 SG tai DN1500SG.
- Kahden vedenottojohdon mallissa johtokoiksi kävisivät esim. DN1200 SG + DN800 SG. Johtokoot tarkasteltiin aiemman virtaamavaiheistuksen periaatteella. Uusien virtaamatietojen perusteella vedenottotarve olisi kuitenkin vaiheiden välillä hyvin suuri, jolloin kahden vedenottojohdon toiminnallinen etu menetetään eikä kyseisessä tilanteessa kahden johdon asentaminen ole enää kannattavaa.
- Suuremman vedenjohtamisen tilanteessa, lähtöpään painetarvetaso olisi enintään 1,0 bar (= 10 m) suurempi kuin varsinaisessa mitoitus tilanteessa (69 000 m³/d).



6. Hydraulinen tarkastelu – yhteenveto johtolinjavaihtoehtoista

- Kaikille tarkastelluille johtolinjavaihtoehtoilta on mahdollista toteuttaa toimiva vedensiirtojärjestelmä.
- Johtolinjojen profiilit aiheuttavat järjestelmälle erilaisia vaatimuksia ja siten kustannuksia. Näitä ovat mm. sahaavat maastonpiirteet, nousevan maaston määrä vedenottamolta purkupisteelle, johtolinjapituus, korkeuserot painejohtolinjan välillä, geodeettisen nostokorkeuden tarve, vaihteleva vedenkulutus, valittu johtomateriaali yms.
- Edellä mainitut asiat saadaan huomioitua vedensiirtojärjestelmän tarvittavilla rakenteilla ja laitteilla, kuten ilmanpoistovenkenteillä, moottoriventtiileillä, paineiskurakenteilla, virtaamanohjausjärjestelmillä, paineenpitoventtiileillä yms.
- Näitä vedensiirtojärjestelmän laitteita ei tässä esiselvitysvaiheessa tarkemmin ole suunniteltu vaan ne tulee tarkemmin suunnitella ja mitoittaa jatkosuunnittelussa, kun mm. vesimäärätiedot ovat tarkentuneet.
- Jatkosuunnittelussa tulee laatia johtolinjoista tarkemmat hydrauliset mallinnukset toiminnallisuuden tarkastamiseksi.



7. Vesilupa – asiakirjan vaatimukset

Aihealue	Tarvittavat tiedot ja selvitykset
Hakija ja hanke	Hakijan nimi ja yhteystiedot, hankkeen tarkoitus, yleiskuvaus hankkeesta ja vaikutusalueesta
Työn toteutus	Selvitys työn suorittamisesta ja aikatauluineen, kustannusarvio ja kustannusten jakaminen
Kartta-aineistot	Yleiskartta vaikutusalueesta ja työkohteista, valuma-alueen kartta, tieto käytetystä korkeusjärjestelmästä, kartta tarvittavista alueista kiinteistötunnuksineen
Kaavoitus	Selvitys kaavoitustilanteesta ja arvio hankkeen vaikutuksista kaavoitukseen
Vesitalous ja veden laatu	Laskelmat vedenkorkeuksista ja virtaamista, selvitys veden laadusta ja vesistön tilasta sekä hankkeen vaikutuksista
Hyödyt ja menetykset	Laskelma hankkeen hyödyistä (Vesilaki 3:6–7 §), arvio hankkeen aiheuttamista menetyksistä yleiselle ja yksityiselle edulle, ehdotus menetysten estämiseksi tai vähentämiseksi, ehdotus korvauksista
Sopimukset ja suostumukset	Asiaa koskevat sopimukset ja suostumukset





7. Vesilupa – asiakirjan vaatimukset

Aihealue	Tarvittavat tiedot ja selvitykset
Vedensaanti	Esitys vedensaannin turvaamiseksi
Piirustukset	Rakenteiden piirustukset, uomien pituus- ja poikkileikkaukset
Vaikutukset	Selvitys vaikutuksista: ranta-alueisiin, rakenteisiin, vesivoimaan ja -liikenteeseen, uittoon, vedenottoon, virkistyskäyttöön, kalastoon ja kalastukseen sekä vesistön käytön turvaamiseen työn aikana
Suojellut kohteet	Selvitys vaikutuksista kohteisiin, joita suojellaan vesilain, luonnonsuojelulain, muinaismuistolain, rakennusperintölain ja alueidenkäyttölain nojalla
Tarkkailu	Ehdotus työn- ja käytönaikaisten vaikutusten tarkkailusta
Erityisesti vedenottohankkeissa	Selvitys veden ottamisen tarkoituksesta, otettavasta vesimäärästä ja tarpeen vaihteluista, selvitys hakijan vedenhankintamahdollisuuksista
Muut hankkeet	Tiedot muista vesitaloushankkeista, joihin tämä hanke vaikuttaa tai joilla voi olla vaikutusta hankkeeseen, sekä tiedot lupapäätöksistä





7. Yhteenveto vedenoton lupatarpeista

Perustilanne (n. 70 000 m³/d)

- **Lupatarve:** Vesilain mukainen lupa vedenottoon.
- **Keskeiset selvitykset:**
 - Otettavan vesimäärän perustelu ja käyttö (esim. teollisuus, yhdyskunnat).
 - Vedenhankintamahdollisuuksien vertailu.
 - Vaikutukset vedenkorkeuksiin, virtaamiin ja veden laatuun.
 - Vaikutukset ekologiaan: kalasto, kalastus, vesiluonto, suojellut kohteet.
 - Vaikutukset muuhun käyttöön: vesiliikenne, virkistys, vedenotto, vesivoima.
 - Vaikutukset ranta-alueisiin ja rakenteisiin.
- **Sijaintikohtaiset erityispiirteet:**
 - **Oulujoki:** virtaamavaikutukset, mahdollinen vesivoiman tuotannon haitta, kalataloudelliset vaikutukset.
 - **Perämeri:** suolaisuus ja lämpötila, meriekosysteemi ja kalasto, vaikutukset rannikon käyttöön ja mahdolliset Natura-alueet.



7. Yhteenveto vedenoton lupatarpeista

Suurempi vedenotto (n. 200 000 m³/d)

Kun vedenotto kasvaa lähes kolminkertaiseksi, lupaan tulee todennäköisesti lisäselvitys- ja arviointivaatimuksia:

- **Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA):**
 - Suurempi mittakaava voi laukaista YVA-menettelyn tarpeen (tarkemmin laissa ei ole määrätty, mikä vedenottomäärä edellyttää YVA-menettelyä vaan se tulee aina tapauskohtaisesti selvittää).
- **Ekologiset vaikutukset:**
 - Selvästi suurempi vaikutus vesivoiman tuotantoon (Oulujoki).
 - Laajemmat vaikutukset kalakantoihin ja kalastukseen.
 - Perämeressä muutokset virtausolosuhteissa, paikallisen ekosysteemin kuormitus.
- **Vesihuollon ja muiden käyttäjien etujen turvaaminen:**
 - Mahdollinen riski muiden vedenottajien ja käyttömuotojen toimintaedellytyksille.
- **Veden laatu ja määrälliset vaikutukset:**
 - Syvempien ja laajempien alueiden vedenlaadun muutokset, lämpö- ja suolaisuusvaikutukset.
- **Lisävaatimukset lupaan:**
 - Laajemmat tarkkailuohjelmat veden laadulle ja ekosysteemille.
 - Mahdolliset lisätoimenpiteet haittojen vähentämiseksi (esim. kalatalousvelvoitteet, kompensatiot).
 - Arvio kansainvälisten sopimusten ja merialueen suojelun näkökulmasta (jos Perämeri).



7. Yhteenveto vedenoton lupatarpeista

- **70 000 m³/d:** normaali vesilupamenettely, jossa paino vesistön käyttöön ja vaikutuksiin.
- **200 000 m³/d:** laajemmat vaikutusselvitykset, tiukemmat tarkkailu- ja kompensatiovaatimukset, sekä suurempi riski, että lupaehdot sisältävät käyttörajoituksia tai velvoitteita.



8. Arvioidut kustannukset – laskelman lähtökohdat

- Kustannuksia tarkasteltiin esiselvitystasoisesti. Kustannuslaskennassa ja yksikköhinnoissa on hyödynnetty lhku-kustannuslaskentaohjelmaa, jossa yksikköhinnat perustuvat toteutuneisiin urakoiden yksikköhintoihin. Laskenta huomioi myös kohteen sijainnin vaikuttavana tekijänä. Yksikköhintoja tarkasteltiin myös ROLA:n Fore-laskentaohjelmasta. Yleisellä tasolla voidaan todeta, että kustannuslaskentaohjelmien tietyissä yksikköhinnoissa voi olla isoja hintaeroja.
- Esiselvityksen kustannuksissa huomioitiin suurimmat kustannuserät, kuten johtojen määrät ja materiaalit, lähtöpumppaamo ja imuputkisto sekä kaivannot.
- Johtolinjausvaihtoehtojen kaivantomassojen määrittämiseksi arvioitiin, että lähtökohtaisesti rakennetulla alueella kaivannot tehdään tuettuna ja rakentamattomilla alueilla luiskattuina. Massalaskennassa on hyödynnetty aiemmin (sivulla 18) esitettyjä tyyppipoikkileikkauksia. Massojen laskennassa on huomioitu lopputäyttö, alkutäyttö, asennusalusta, arina, tuentaelementti sekä pintamaan/ puuston poisto esiselvitystasolla. Lisäksi kustannuksiin pyrittiin huomioimaan kaivamattomat menetelmät (vaakaporaus terässuojaputkella) teiden alitusten kohdalla.
- Kustannuksissa ei ole huomioitu katujen ennallistamisia, putkisiirtoja, pohjanvahvistuksia ja massanvaihtoja, happamia sulfaattimaita, pilaantuneita maita, rakentamisesta aiheutuvia väliaikaisjärjestelyjä, maiden ja käyttöoikeuksien lunastamisia sekä johtojärjestelmän laitteita (mm. ilmanpoistot, tyhjennyskaivot, paineensäätöventtiilit, venttiilit, ym.).



8. Arvioidut kustannukset

Johtolinjauksen nimi	Kokonaispituus [km]	Kokonaiskustannukset [€]
Ojakylä-Kuivasranta-Pyyryväinen	15,2	44 874 800 €
Taskila-Kuivasranta-Pyyryväinen	15,7	45 023 800 €
Laanila-Rusko-Pyyryväinen	10,8	32 361 750 €
Laanila 2-Liikasenperä-Pyyryväinen	14,4	41 541 400 €
Kumpulankangas 1-Sarvikangas-Pyyryväinen (vaihtoehto 1 mukaisesti)	16,2	47 311 300 €
Kumpulankangas 2-Sarvikangas-Pyyryväinen (vaihtoehto 2 mukaisesti)	14,4	39 590 450 €
Saarela 1-Sarvikangas-Pyyryväinen (vaihtoehto 1 mukaisesti)	15,8	48 782 400 €
Saarela 2-Sarvikangas-Pyyryväinen (vaihtoehto 2 mukaisesti)	14,0	41 061 500 €
Kero-oja 1-Sarvikangas-Pyyryväinen (vaihtoehto 1 mukaisesti)	16,0	48 420 900 €
Kero-oja 2-Sarvikangas-Pyyryväinen (vaihtoehto 2 mukaisesti)	14,2	40 698 800 €

- Yllä olevissa johtolinjausten kustannuksissa on mukana lähtöpumppaamon kustannusarvio (~ 2 milj. €) sekä lähtöpumppaamojen imuputket.
- Kahden raakavesijohdon toteutustapa kasvattaa kaivannoista sekä putkistosta aiheutuvia kokonaiskustannuksia n. 5,5–15,5 milj.€ riippuen johtokoosta.
- Johtokoon kasvattaminen vastaamaan vaiheen 3 erityisen suurta vedenkulutusta kasvattaa kaivannoista sekä putkistosta aiheutuvia kokonaiskustannuksia n. 19,1–36,5 milj.€ riippuen johtokoosta.





9. Yhteenveto, johtopäätökset ja suositukset jatkosuunnitteluun

- Työssä laadittiin esiselvitys Pyryväisen alueen teollisuusveden järjestämisestä ja teollisuusvesijohtolinjojen sijoittamisesta. Pyryväisen alueelle on tarkoitus sijoittaa vihreän siirtymän teollisuutta, mm. vetyteollisuutta. Tämän esiselvitystyön aikana oli tiedossa, että alueelle tulisi kolme toimijaa.
- Pääpaino tarkasteluissa on ollut johtolinjausvaihtoehtojen esiselvityksessä ja johtolinjaukskarttojen laadinnassa. Johtolinjauksien suunnittelussa huomioitiin olemassa olevat kartta-aineistot ja rajoitteet (maankäyttö ja kaavoitus, maanomistus, luonnonsuojelu, ym.) sekä maastomalliaineisto mm. johtolinjauksen profiilin suunnittelemiseksi.
- Johtolinjausvaihtoehtoja tarkasteltiin useampia ja lopulta niistä valittiin seitsemän vaihtoehtoa. Ojakylän ja Taskilan vaihtoehdossa vesilähteenä on meri, Laanilan, Laanila 2:n, Kumpulankankaan, Saarelan ja Kero-ojan vaihtoehdossa vesilähteenä on Oulujoki. Johtolinjapituudet vaihtelevat välillä 11–16 km.
- Vaihtoehtoista laadittiin esiselvitystasoiset hydrauliset mallinnukset raakavesijohdon ja paluuviesijohdon mitoittamiseksi. Esiselvitystyötä varten saatiin toimijoiden alustavia vesimäärätietoja (raakavesi ja paluuviesi) vaiheesta 1 vaiheeseen 3. Suunnittelutyön aikana päädyttiin siihen, että tehdään tarkastelut raakavesijohdon osalta koolla DN1000, sillä tässä vaiheessa vesimäärätiedot ovat vielä hyvin alustavia ja voivat muuttua merkittävästikin. Paluujohdon osalta vesimäärä suhteutettiin raakaveden määrään saatujen vesimäärätietojen mukaisesti. Paluuviesijohdon kooksi riittäisi tarkastelujen perusteella 630PEH tai 600SG. Johtokoot ja vesimäärätiedot tulee tarkentaa seuraavissa tarkemmissa suunnitteluvaiheissa.
- Työ on sisältänyt esiselvitystasolla myös lähtöpumppaamon suunnittelun. Lähtöpumppaamo on jokaisessa vaihtoehdossa samantapainen, merivaihtoehdossa kuitenkin tarvitaan imuputki syvemmälle merialueelle.
- Vedenotto vaatii vesiluvan.
- Esiselvitystasoiset kustannukset johtolinjauksittain vaihtelevat välillä 32–49 milj.€.



9. Yhteenveto, johtopäätökset ja suositukset jatkosuunnitteluun

- Eri johtolinjausvaihtoehtojen osalta tuotiin esille mahdollisia hyviä ja huonoja puolia johtolinjojen vertailemiseksi. Johtolinjausten arvioinnissa tarkasteltiin pääasiassa reittien varrella olevia tekijöitä kuten maanomistusta ja maankäyttöä, muiden johtojen/putkien samalle reitille sijoittumista, johtolinjojen pituutta sekä karkealla tasolla vesistö- ja ympäristövaikutuksia. Toiminnallisuuden kannalta kaikki johtolinjausvaihtoehdot ovat toteutettavissa eikä se ollut vertailun kannalta erityisen oleellista.
- Esiselvitystyön aikana todettiin myös kaksi alun perin tarkastelussa ollut linjausvaihtoehto toteuttamiskelvottomaksi; Hietasaaren linjaus tilanpuutteen vuoksi ja Taskila 2 linjaus Kuivasjärven rannan läheisyyden takia.
- Merivaihtoehtojen (Ojakylä ja Taskila) osalta haittapuolena voidaan pitää sitä, että ne voivat paluuveden lämpötilan takia aiheuttaa talvisaikaan sulia alueita merialueelle, mikä on yleisesti asukkaiden talviaikaisessa käytössä. Myös jokivaihtoehtojen (Laanila, Laanila 2, Kumpulankangas, Saarela, Kero-oja) osalta paluuvesi voi pitää purkukohdan sulana, mutta jokivaihtoehtojen osalta purku voitaneen tehdä jo melko lähellä rantaa ja näin ollen alue voidaan helpommin rajata varoituksin.
- Jokivaihtoehtojen osalta taas paluuveden laatu, erityisesti suolapitoisuus, tulee ottaa huomioon. Jokivaihtoehtojen osalta otettava vesimäärä ja paluuveden laatu tulee selvittää erityisesti jo luvitusta varten. Oulujoen varrella yläjuoksulle päin mentäessä on suunnitteilla myös muita jokivettä prosessi- ja jäähdytysvetenä käyttäviä teollisuuden toimijoita.



9. Yhteenveto, johtopäätökset ja suositukset jatkosuunnitteluun

- Esiselvitystasoisessa kustannustarkastelussa johtolinjan pituus melko pitkälti vaikuttaa kustannuksiin eli pidemmät johtolinjat ovat putkimateriaalimäärän takia myös kalliimpia. Yleisesti voidaan kuitenkin olettaa, että rakentaminen on kalliimpaa jo rakennetuille tiiviille alueille, joissa joudutaan huomioimaan ja mahdollisesti siirtämään ja ennallistamaan olemassa olevaa infraa. Tässä esiselvitysvaiheessa ei näiden tarkempia kustannuksia ole yksilöity. Sen sijaan taas rakentamattomille alueille rakentaminen voi olla halvempaa, mutta tällöin joudutaan raivaamaan metsämaata ja sitä voidaan ekologisessa mielessä pitää huonompana vaihtoehtona.
- Vaihtoehtoista Ojakylä ja Taskila ovat kustannuksiltaan ja vaikutuksiltaan melko samanlaiset, samoin Kumpulankangas, Saarela ja Kero-oja linjausvaihtoehdon 1 mukaisesti ovat samansuuntaiset, myös Kumpulankangas, Saarela ja Kero-oja linjausvaihtoehdon 2 mukaisesti ovat samansuuntaiset. Laanilan vaihtoehdot jonkin verran poikkeavat toisistaan.
- Esiselvitystasoisien kustannusten kannalta tarkasteltuna Laanila-Rusko-Pyyryväinen vaihtoehto on lyhin ja näin ollen edullisin ja sitä voitaisiin pitää kannattavimpana. Johtolinjaus kulkisi myös melko pitkästi rakennetulla alueella ja samassa johtoalueessa voimajohtolinjan kanssa eikä näin ollen vaatisi erityisen suuria raivaamisia pelkkien teollisuusvesijohtojen takia.
- Kumpulankankaan, Saarelan ja Kero-ojan johtolinjaukset vaihtoehdon 2 mukaisesti olisivat kustannusten kannalta keskitasoa ja mikäli ne voitaisiin osan matkaa toteuttaa samalle raivatulle johtoalueelle vetyrunkoputken kanssa, voitaisiin niitä vaihtoehtoja pitää suositeltavina.
- Mikäli jokivaihtoehtoja vedenottomäärän ja paluuvien laadun takia ei pidetä kannatettavina, tällöin vaihtoehtoiksi suositellaan kustannuksiltaan jonkin verran korkeampia Ojakylän ja Taskisen merivaihtoehtoja.



9. Yhteenveto, johtopäätökset ja suositukset jatkosuunnitteluun

- Kaikkia linjausvaihtoja tulee tarkemmassa jatkosuunnittelussa yhteensovittaa olemassa olevien ja suunnitteilla olevien maankäytön- ja infrahankkeiden kanssa. Tässä esiselvitystarkkuudessa ei ole tarkemmin huomioitu mm. geoteknisiä asioita tai olemassa olevan infran aiheuttamia vaikutuksia toteutettavuuteen tai kustannuksiin vaan ne tulee huomioida jatkosuunnittelussa, kun mm. putkikoot ja kaivantojen toteutustapa ovat tiedossa.
- Osa johtolinjauksien toteuttamisesta edellyttää yksityisen käyttöoikeuksien tai maiden lunastamisia.