

# PITKÄN TÄHTÄIMEN TARKASTELU TAMPEREEN KAUPUNGIN VEDENHANKINNASTA JA TOIMINTAAN LIITTYVISTÄ INVESTOINNEISTA

SWECO INFRA & RAIL OY  
3.5.2022

# SISÄLTÖ

## 1. JOHDANTO

## 2. TIIVISTELMÄ

## 3. VEDENTUOTANNON NYKYTILA

## 4. TULEVAISUUDEN VEDENTARVE

## 5. TULEVAISUUDEN VEDENHANKINNAN VAIHTOEHDOT

### 5.1 TAVASE-TEKOPOHJAVESIHANKE

### 5.2 RUSKON VEDENPUHDISTUSLAITOKSEN KEHITTÄMINEN

## 6. VAIHTOEHTOJEN ARVIOINTI JA VERTAILU

## 7. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

# 1. JOHDANTO

# Tarkastelun lähtökohdat ja tavoite



Tavoitteena selvitys Tampereen pitkän tähtäimen vedenhankinnan vaihtoehtoista ja investoinneista



Tarkastelussa keskitytään vaihtoehtojen hyötyjen, haittojen, uhkien ja mahdollisuuksien tarkasteluun

Strategian, talouden, riskienhallinnan, toimintavarmuuden ja ympäristövaikutusten näkökulmat



Vedenhankinnan turvaaminen Tampereen kaupungin näkökulmasta

Huomioidaan Tampereen vesihuollon kehittämissuunnitelmat ja seudulliset vaikutukset



Lähtökohtana arvioida uudelleen aiemmin laadittu vedenhankintaselvitys (AFRY 2020)

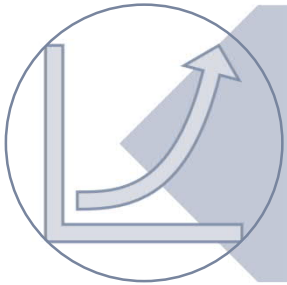
(Tampereen Vesi/AFRY 2020)

## 2. TIIIVISTELMÄ

# Tiivistelmä



Tampereen vedentuotannon nykytila on riittävä.



Tampereen ja Pirkkalan vedentarve kasvaa n. 30%  
Lähikuntien Tampereelta ostettavan lisävedentarve kasvaa n. 700% vuoteen 2040 mennessä



Vuonna 2040 vedentuotannon nykykapasiteetti ei riitä, jos toisella päälaitoksista on pidempiaikainen tuotantokatko.

Tarkasteltava vedenhankinnan vaihtoehtoja

## Vaihtoehto 1 Tavase- tekopohjavesihanke:

Uusi tekopohjavesilaitos Kangasalle/Pälkäneelle

Tekopohjaveden jälkikäsittelylaitos ja alavesisäiliö Ruskoon

Kangasalalle lupa 13.12.2021 (VHaO), ei lainvoimainen

Pälkäneelle lupa 4.6.2020 (LSSAVI), ei lainvoimainen

## Vaihtoehto 2 Ruskon vedenpuhdistuslaitoksen kehittäminen:

Mitoitetaan samaksi kuin Tavase

Uusi laitosrakennus prosesseineen

Uusi alavesisäiliö

Roineen imuputken ja raakavesilinjan uusiminen

# Tiivistelmä

Vaihtoehtojen kustannuksista

Vaihtoehtojen lupatilanteista

Tavase

Rusko

Tavase

Rusko

Kokonais-  
kustannukset  
0,20 eur/m<sup>3</sup>

Investointi-  
kustan-  
nukset  
suuremmat

Kokonais-  
kustannukset  
0,42 eur/m<sup>3</sup>

Käyttö-  
kustan-  
nukset  
suuremmat

Elinkaari-  
kustan-  
nukset  
suuremmat

Vesilupa-  
prosessi on  
kesken

Ei tarvetta  
vesiluvulle

# Tiivistelmä

Vaihtoehtojen riskeistä

Vaihtoehtojen toteutettavuudesta

Vaihtoehtojen ympäristönäkökohdista

Tavase

Rusko

Tavase

Rusko

Tavase

Rusko

Jos raakavesi likaantuu, vesivarat riittävät n. viikon

Jos raakavesi likaantuu, vesivarat riittävät n. 2 h

Merkittävät määrät prosessikemikaaleja

Toteutusvaihe ei vaikuta käynnissä olevaan veden tuotantoon

Vaativa rakennuskohde Sanerauksen aikana ei voi toimia täydellä kapasiteetilla

Sijainti osittain Natura- ja luonnonsuojelualueella

Hiilijalanjälki suurempi

Syntyy suuri määrä lietteitä ja huuhteluvesiä



## Tiivistelmä

# Kun jompikumpi vaihtoehtoista on toteutettu

Vedentuotannon toimintavarmuus on normaalisti riittävä

Ruskon/Tavasen pidemmän huoltokatkon aikana joko maksimivedenkulutustilanteessa, tai kun vettä myydään lähikuntiin, vedentuotannon kapasiteetti ei ole riittävä.

Jos toteutetaan Tavase, sen tuotantoa voidaan tarvittaessa väliaikaisesti kasvattaa

## 3. VEDENTUOTANNON NYKYTILA

# Tampereen kaupungin vedentuotanto tiivistetysti

Länsi-Tampereen  
vedentuotantokapasiteetti  
15 200 m<sup>3</sup>/d

- Pinsiön, Julkujärven, Mustalammen ja Hyhkyn pohjavedenottamot

Itä-Tampereen  
vedentuotantokapasiteetti  
110 200 m<sup>3</sup>/d

- Kaupinojan ja Ruskon pintavesilaitokset
- Messukylän pohjavedenottamo

Suurin vesilaitos Kaupinoja,  
toiseksi suurin Rusko.

Pohjavedenottamoiden  
kapasiteetti merkittävästi  
pintavesilaitoksia pienempi.

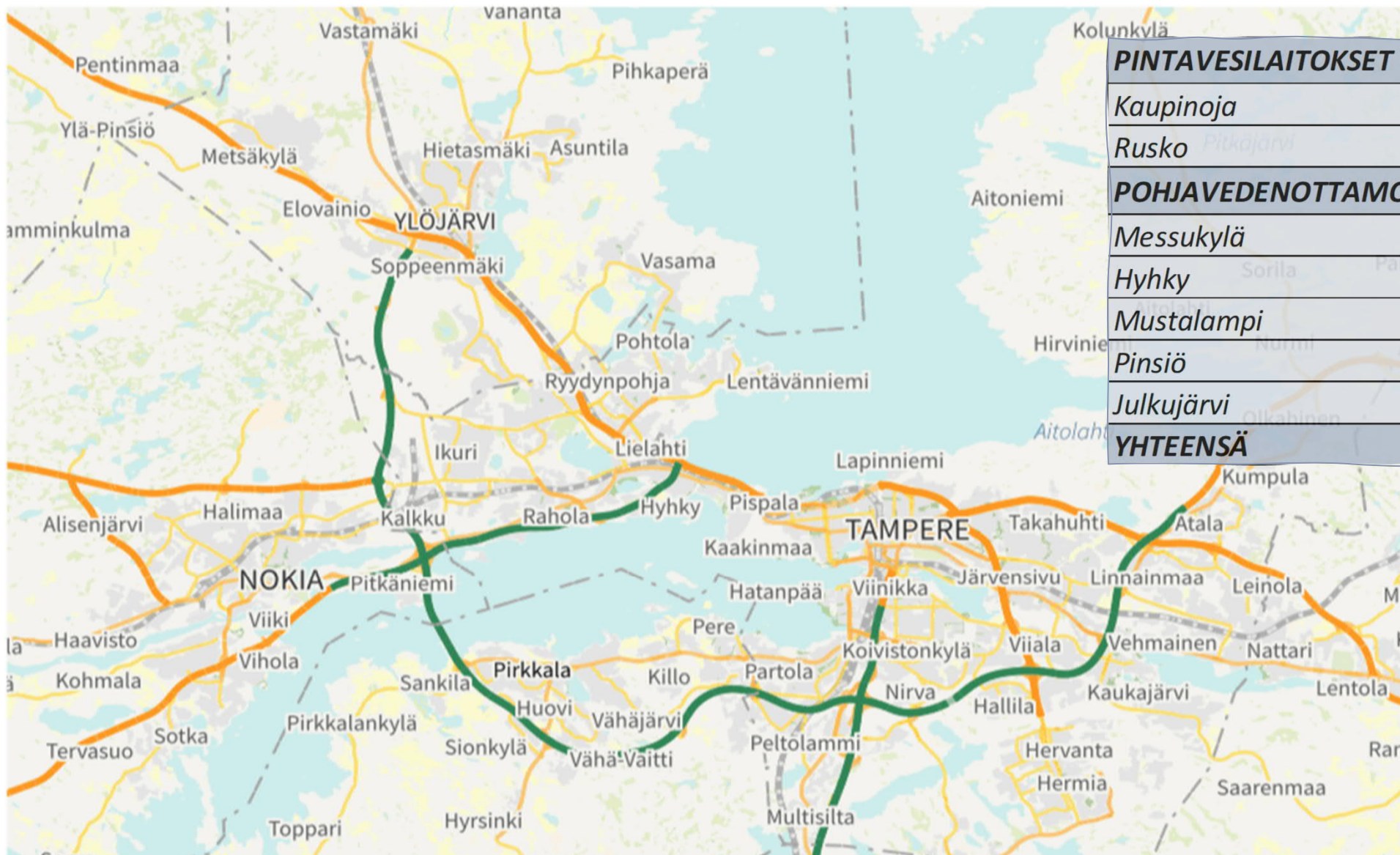
Suurimmat  
raakavesilähteet Näsijärvi ja  
Roine

7 ylävesisäiliötä

5 painepiirissä

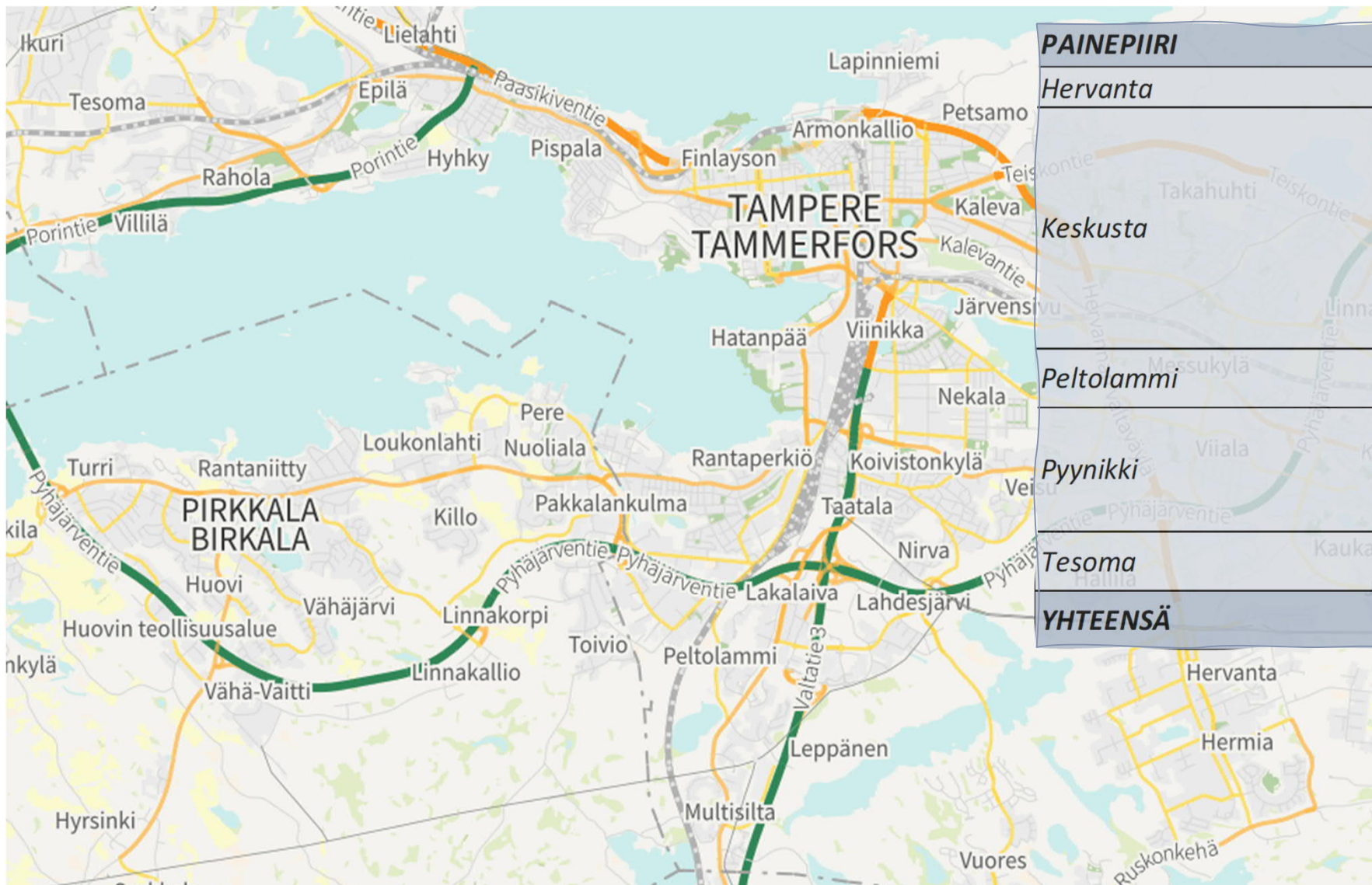
- Hervanta, Keskusta, Peltolampi, Pyynikki, Tesoma

# Tampereen kaupungin vesilaitokset



<b>PINTAVESILAITOKSET</b>	<b>KAPASITEETTI (m<sup>3</sup>/d)</b>
<i>Kaupinoja</i>	54 120
<i>Rusko</i>	49 500
<b>POHJAVEDENOTTAMOT</b>	<b>KAPASITEETTI (m<sup>3</sup>/d)</b>
<i>Messukylä</i>	6 600
<i>Hyhky</i>	2 800
<i>Mustalampi</i>	4 900
<i>Pinsiö</i>	6 000
<i>Julkujärvi</i>	1 500
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>125 420</b>

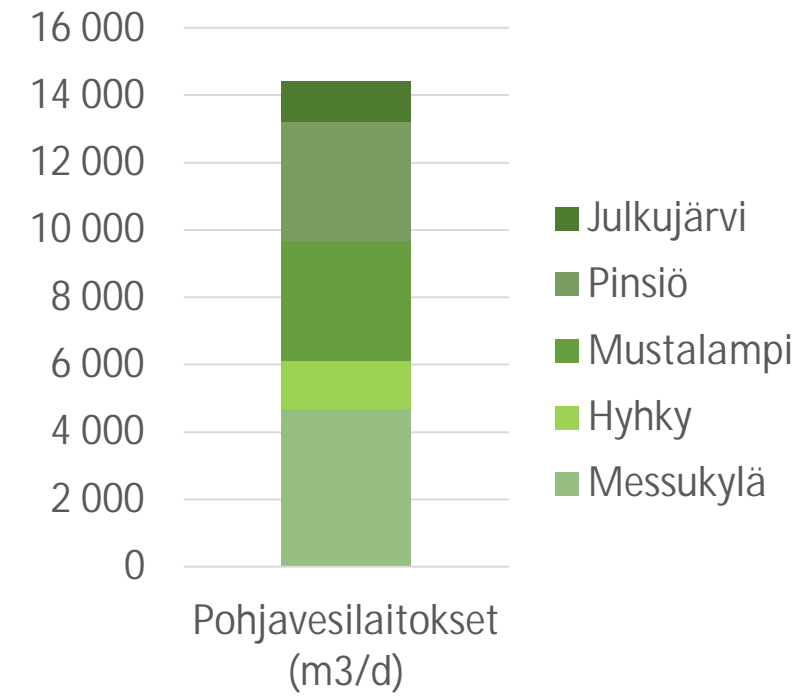
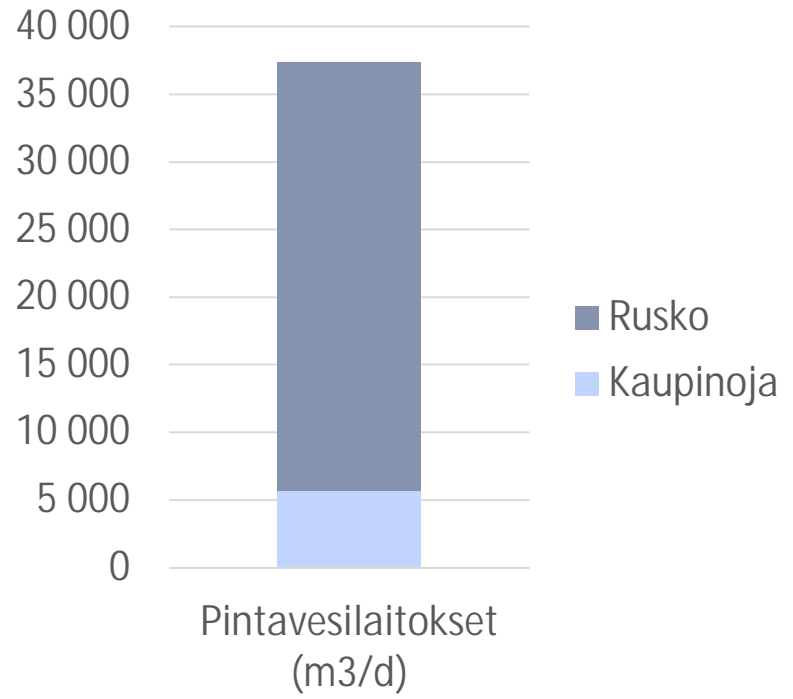
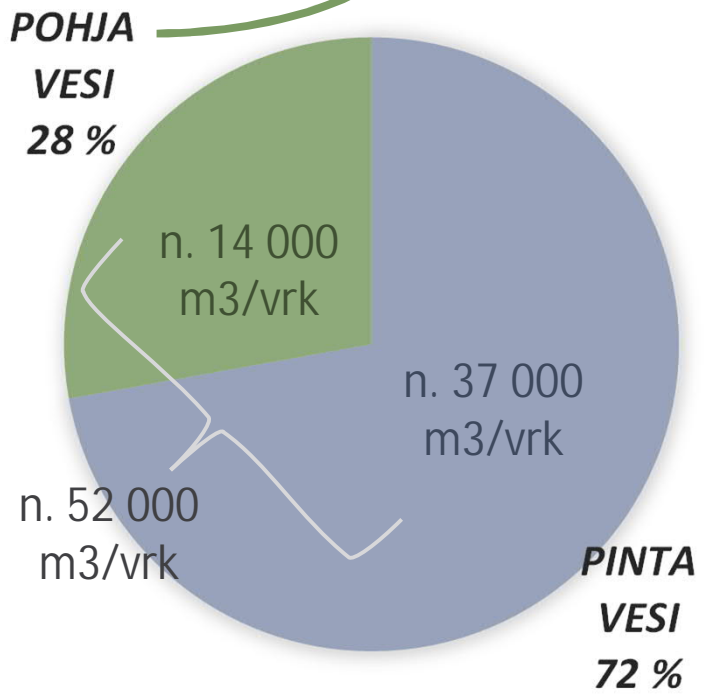
# Tampereen kaupungin ylävesisäiliöt



<b>PAINAPIIRI</b>	<b>YLÄVESISÄILIÖ</b>	<b>TILAVUUS (m<sup>3</sup>)</b>
Hervanta	Hervanta	1 000
Keskusta	Kauppi, uusi	10 000
	Kauppi, vanha	2 000
Peltolampi	Peltolampi	2 000
Pyynikki	Pyynikki, vanha	800
	Pyynikki, uusi	2 400
Tesoma	Tesoma	5 000
<b>YHTEENSÄ</b>		<b>23 200</b>

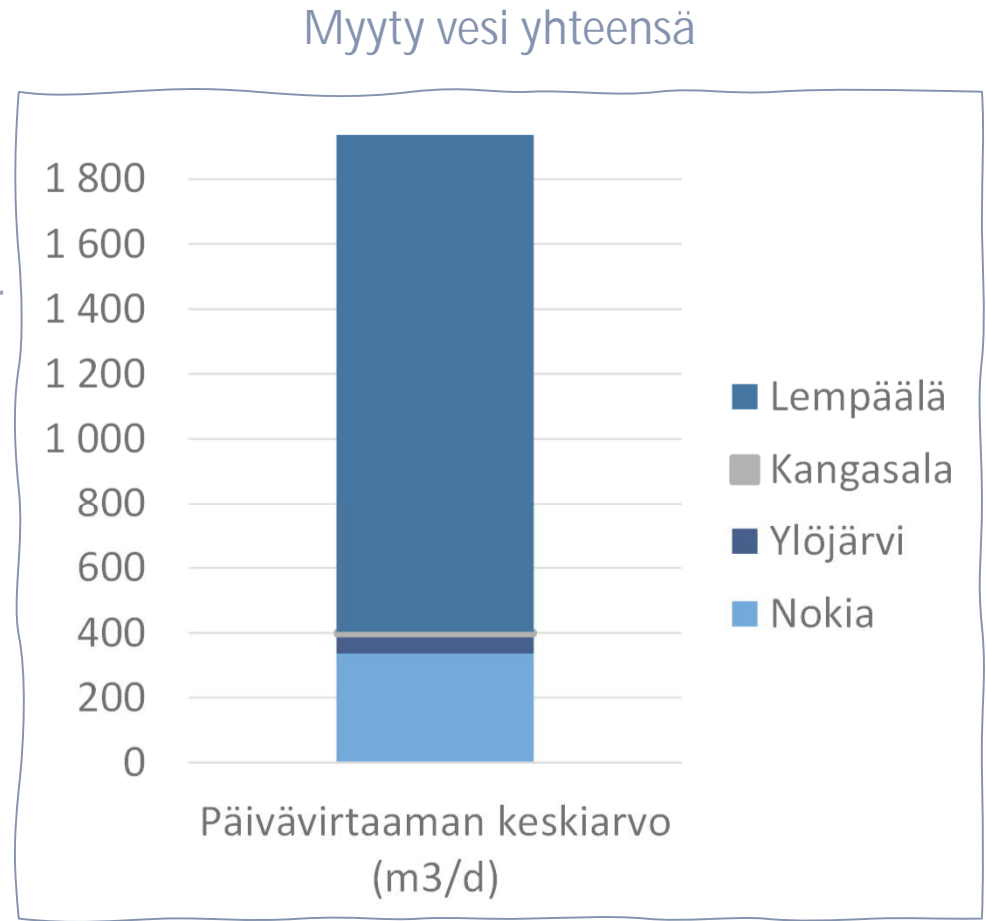
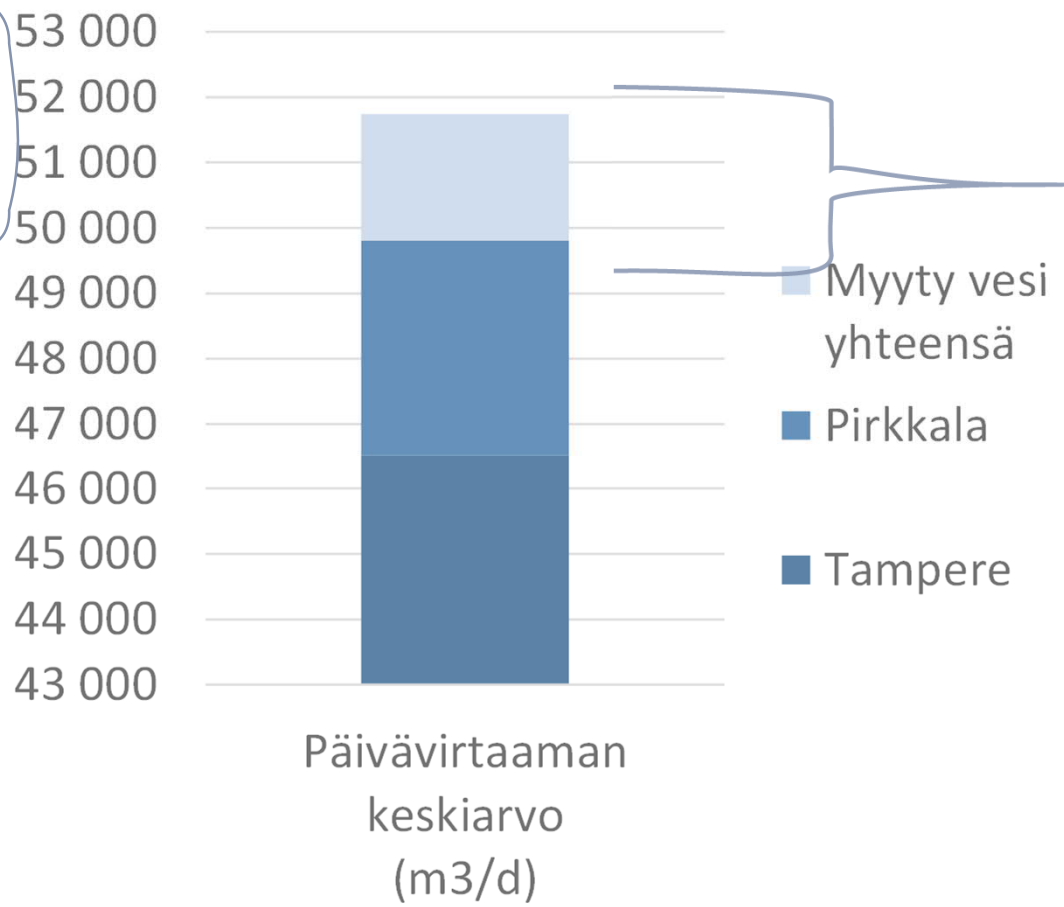
Lähde: Tampereen Vesi

# Vesilaitosten vedentuotanto 2021



# Vedenkulutus vuonna 2021

Tampereen Vesi vastaa Pirkkalan vesihuollosta (sopimus 2041 asti)



# Vedentuotantolaitosten nykytilanne

PINTAVESI-LAITOKSET	KÄSITTELYN MÄÄRÄ	DESINFIOINTI-MENETELMÄT	SANEERAUKSEN TARVE	VARAVOIMAA	KORVAAVA LAITOS
Kaupinoja	+++	Klooraus, UV	-	Ei	On olemassa
Rusko	+++	Klooraus, UV	€€€€	On	On olemassa
POHJAVEDEN-OTTAMOT	KÄSITTELYN MÄÄRÄ	DESINFIOINTI-MENETELMÄT	SANEERAUKSEN TARVE	VARAVOIMAA	KORVAAVA LAITOS
Messukylä	++	Klooraus, UV	€€€	Ei	On olemassa
Hyhky	++	Klooraus, UV	€€		
Mustalampi	++	Klooraus, UV	€		
Pinsiö	+	Klooraus, UV	€€		
Julkujärvi	+	Klooraus	€€		



# Tampereen vedentuotannon riittävyden arviointi nykytilanteessa



VERTAA Turussa Halisten varavesilaitos 165 % Turun ja 85 % Turun seudun (TSV Oy) vedentarpeesta.

# Arvio Tampereen vedentuotannon nykytilanteesta



## Vahvuudet

- + Kaksi päävedenottamo, jotka voivat korvata toisensa
- + Kaksi erillistä vedenottovesistöä
- + Useita pohjavedenottoamoita
- + Maantieteellisesti hajautetut vesilähteet
- + Vesivarasto ylavesisäiliöissä (puolet päivän kulutuksesta)
- + Rengasrakenteinen vedenjakelu
- + 24/7 varallaolo
- + Kahdennetut laitteet ja varaosavaraston ylläpito

## Kehityskohteet

- 72% raakavesilähteenä pintavesi
- Kaikissa painepiireissä ei ole omaa vesisäiliötä (Atala, Hallila, Ylä-Pispala ja Ylä-Rusko)
- Vedentuotanto keskittynyt Itä-Tampereen puolelle

## 4. TULEVAISUUDEN VEDENTARVE

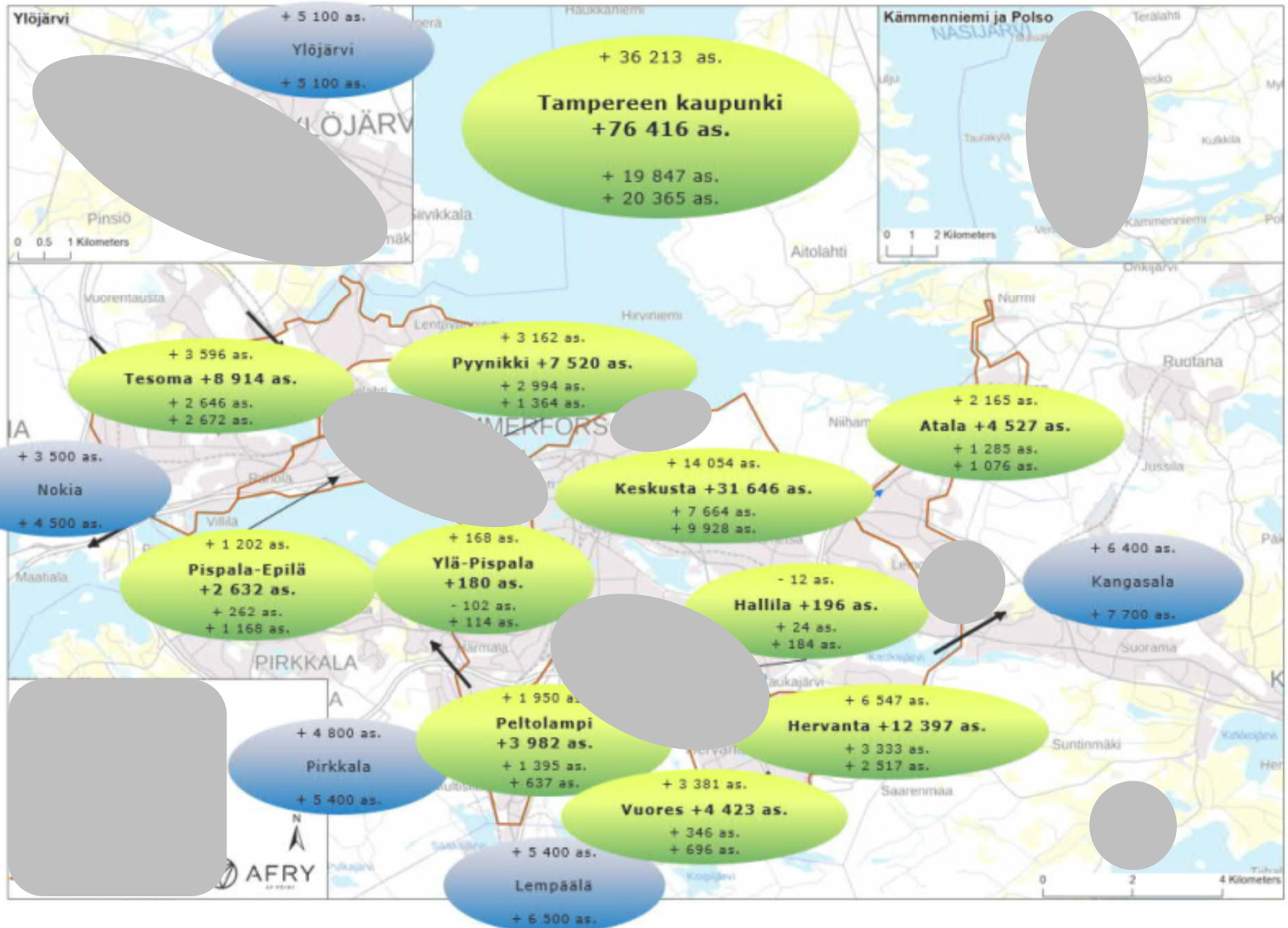
# Tampereen kaupungin vedentarvearvio

## Lähtötiedot

Vedenhankintaselvityksen<sup>(AFRY 2020)</sup> vedentarvearviossa on käytetty yleisesti käytössä olevia, päteviä laskentaperusteita

- Kaupunkikonsernin maankäytön toteuttamisen ja investointien pitkän aikavälin suunnitelma (PALM) 2021-2035
- Yleis- ja asemakaavatiedot
- Haastattelut yleis- ja asemakaavoituksen kanssa
- Työpaikkasuunnite
  - vuoteen 2030 ennuste perustuu kaavoitusohjelman ja vireillä olevien kaavojen työpaikkatietoihin
  - vuosien 2031-2040 ennuste perustuu rakennesuunnitelmassa esitettyihin arvioihin
- Väestösuunnite
  - Nykyinen väestösuunnite vuoteen 2035 saakka
  - Vuosien 2036-2040 väestönkasvu arvioitu käyttämällä vuoden 2035 kasvu-%
- Vedenkulutus 130 l/as/d ja 30 l/työpaikka/d, maksimipäiväkulutuskerroin 1,3 keskimääräiseen verrattuna
- Laskuttamattoman veden määräksi arvioitu 15%

# Tampereen ja lähikuntien väestömäärän kasvuvarvio vuoteen 2040 mennessä



Väestötieto 2019- Väestösuunnite 2030

**Alue ja alueen kasvu yht. vuoteen 2040**

Väestösuunnite 2031-2035

Sovittu 1,35 kasvu-% vuosille 2036-40

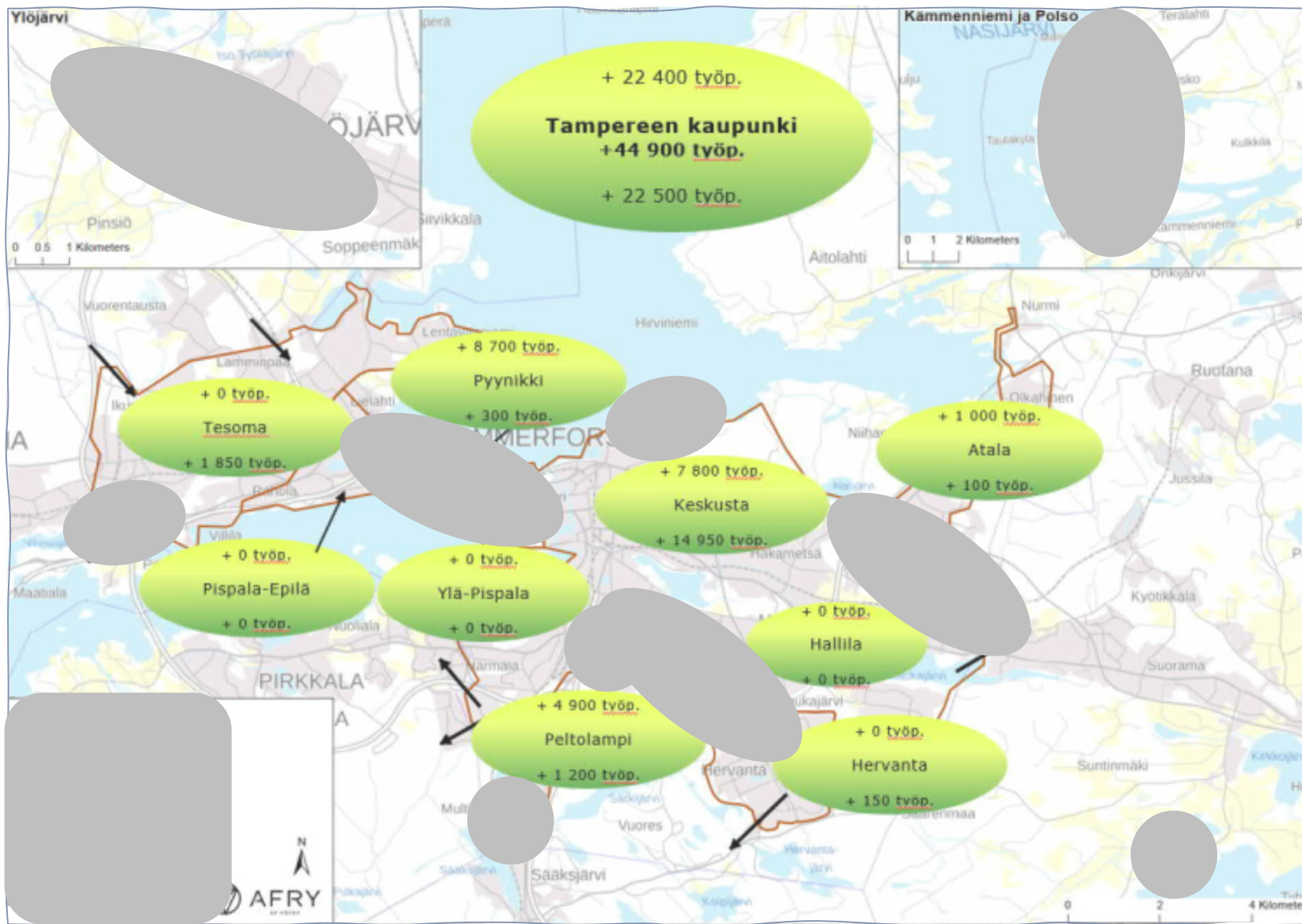
Ympäryskunnan ilmoittama kasvusuunnite 2020-2030

**Kunta**

Ympäryskunnan ilmoittama kasvusuunnite 2031-2040

Lähde:  
Vedenhankintaselvitys (AFRY 2020)

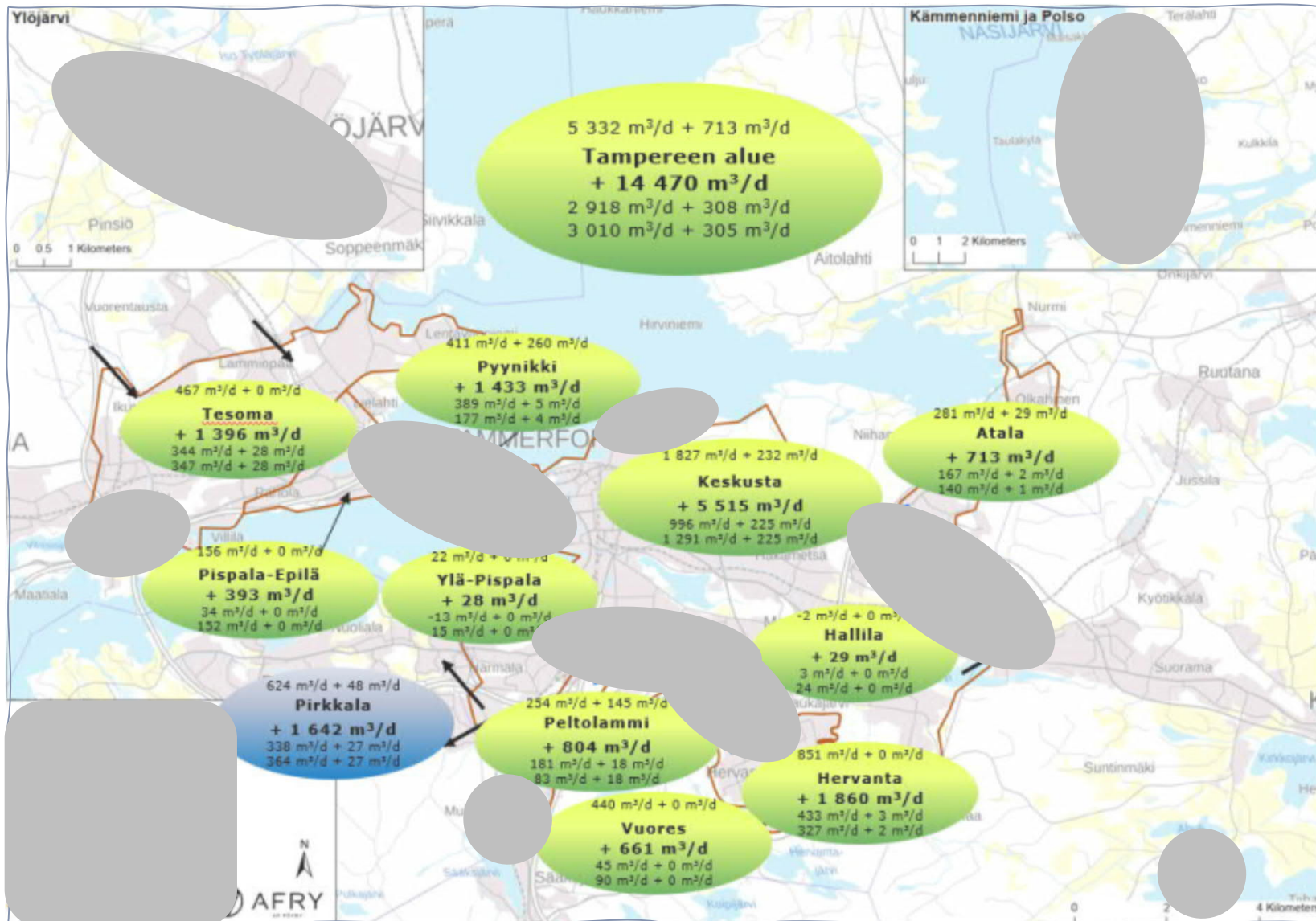
# Tampereen kaupungin työpaikkasuunnite vuoteen 2040 mennessä



- Ylin luku: työpaikkojen lisäys 2020-2030
  - kaavoitusohjelman ja vireillä olevien kaavojen työpaikkatietojen mukaan
- Alin luku: työpaikkojen lisäys 2031-2040
  - rakennesuunnitelmassa esitetyt tiedot
- Keskimäinen, lihavoitu luku: työpaikkojen lisäys yhteensä 2040 mennessä

Lähde:  
Vedenhankintaselvitys (AFRY 2020)

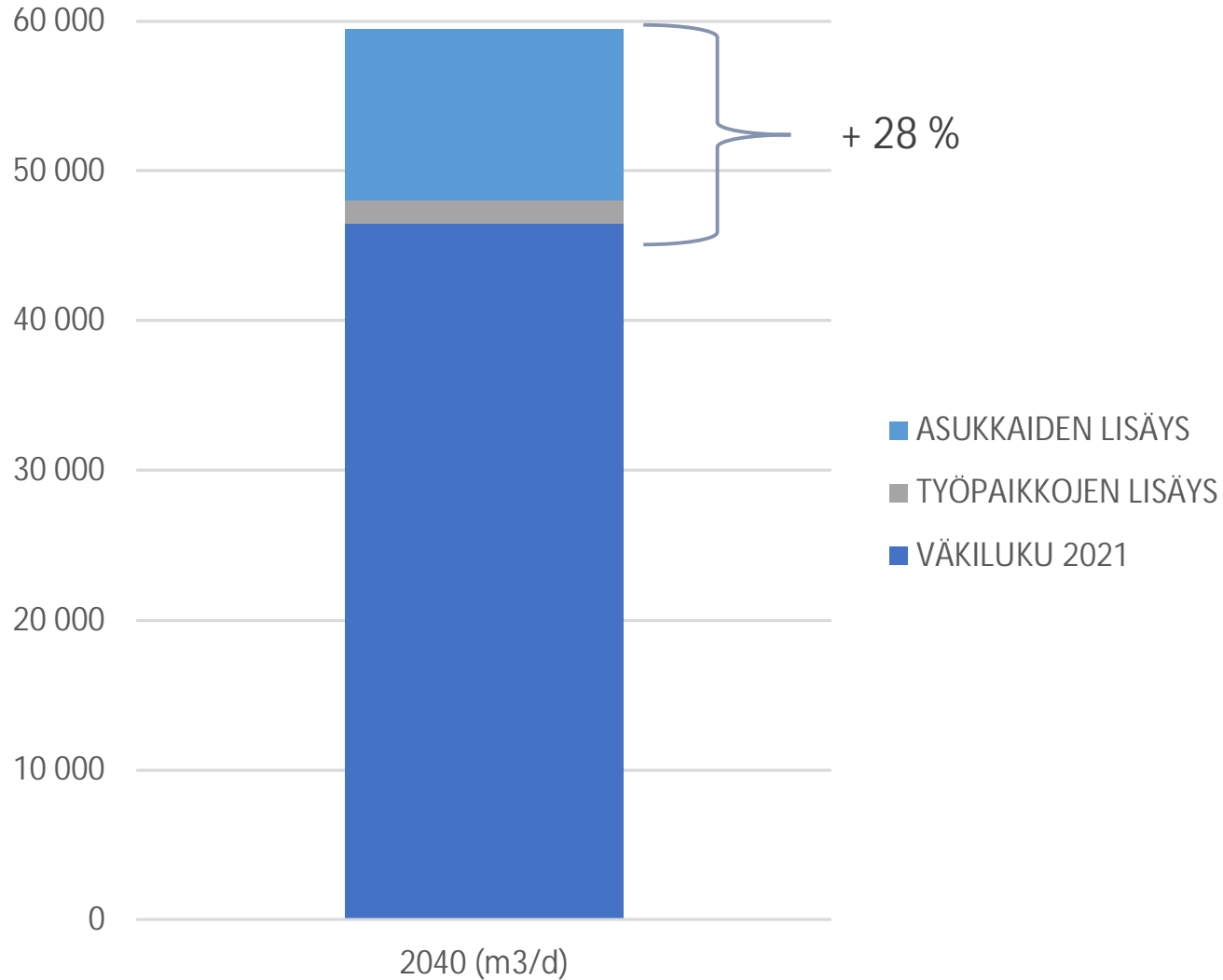
# Tampereen kaupungin ja Pirkkalan vedenkulutuksen kasvuennuste vuoteen 2040 mennessä



- Ylin luku: asukkaiden ja uusien työpaikkojen vedentarvelisäys 2030 asti
- Kolmas rivi: asukkaiden ja uusien työpaikkojen vedentarvelisäys 2031-2035
- Alin luku: asukkaiden ja uusien työpaikkojen vedentarvelisäys 2036-2040
- Keskimäinen, lihavoitu luku: alueen vedentarpeen kasvu kokonaisuudessaan 2040 mennessä

Lähde:  
Vedenhankintaselvitys (AFRY 2020)

# Tampereen kaupungin vedentarvearvio vuonna 2040

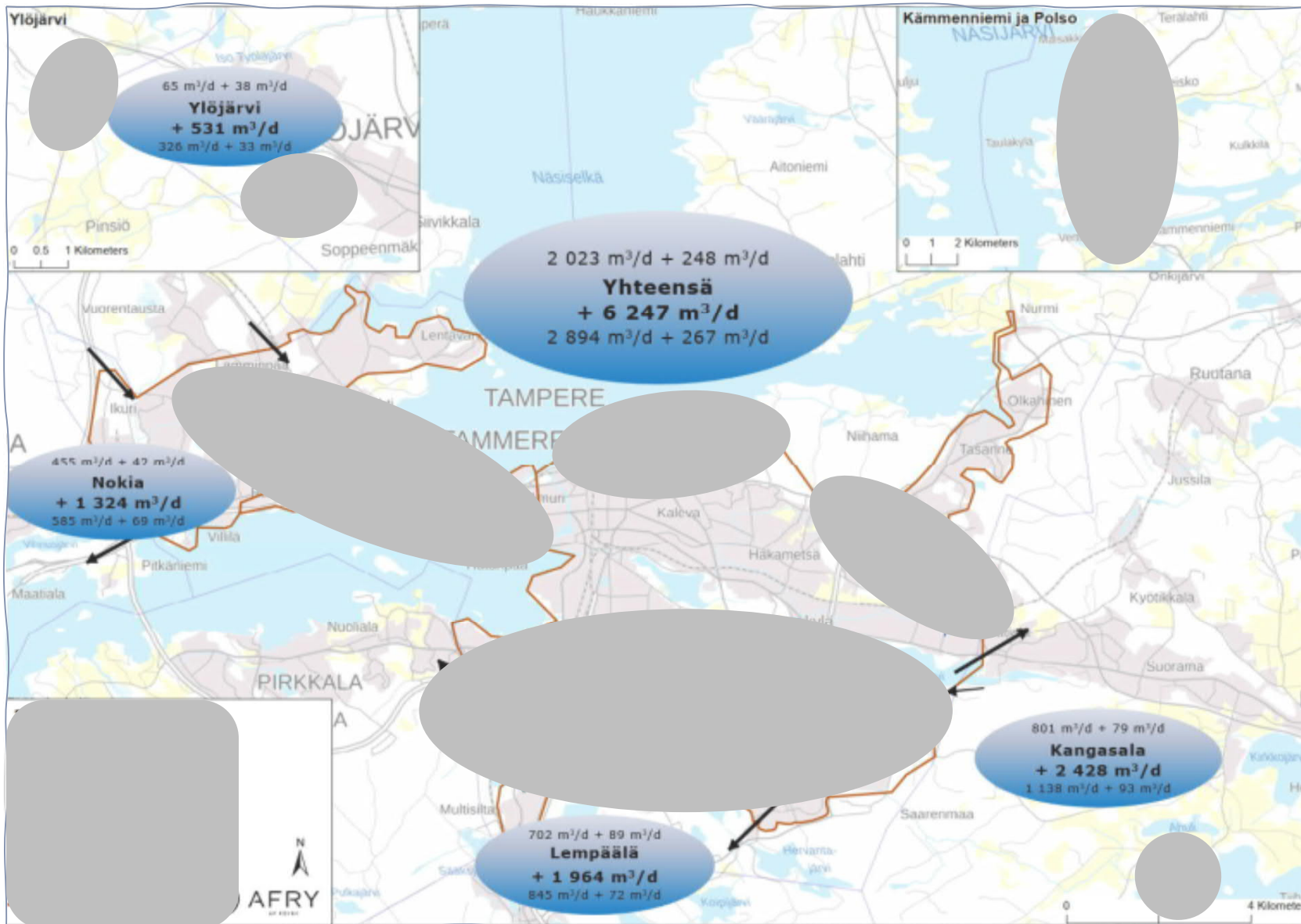


Vertaa!  
Pirkanmaan vesihuollon  
kehittämissuunnitelman  
ennuste:  
Eri laskentaperusteet, mutta  
vedenkulutusennuste  
n. 60 300 m<sup>3</sup>/d

Lähde: Tampereen Vesi, Vedenhankintaselvitys (AFRY 2020), Pirkanmaan vesihuollon kehittämissuunnitelman päivitys (Pirkanmaan ELY-keskus 2015)



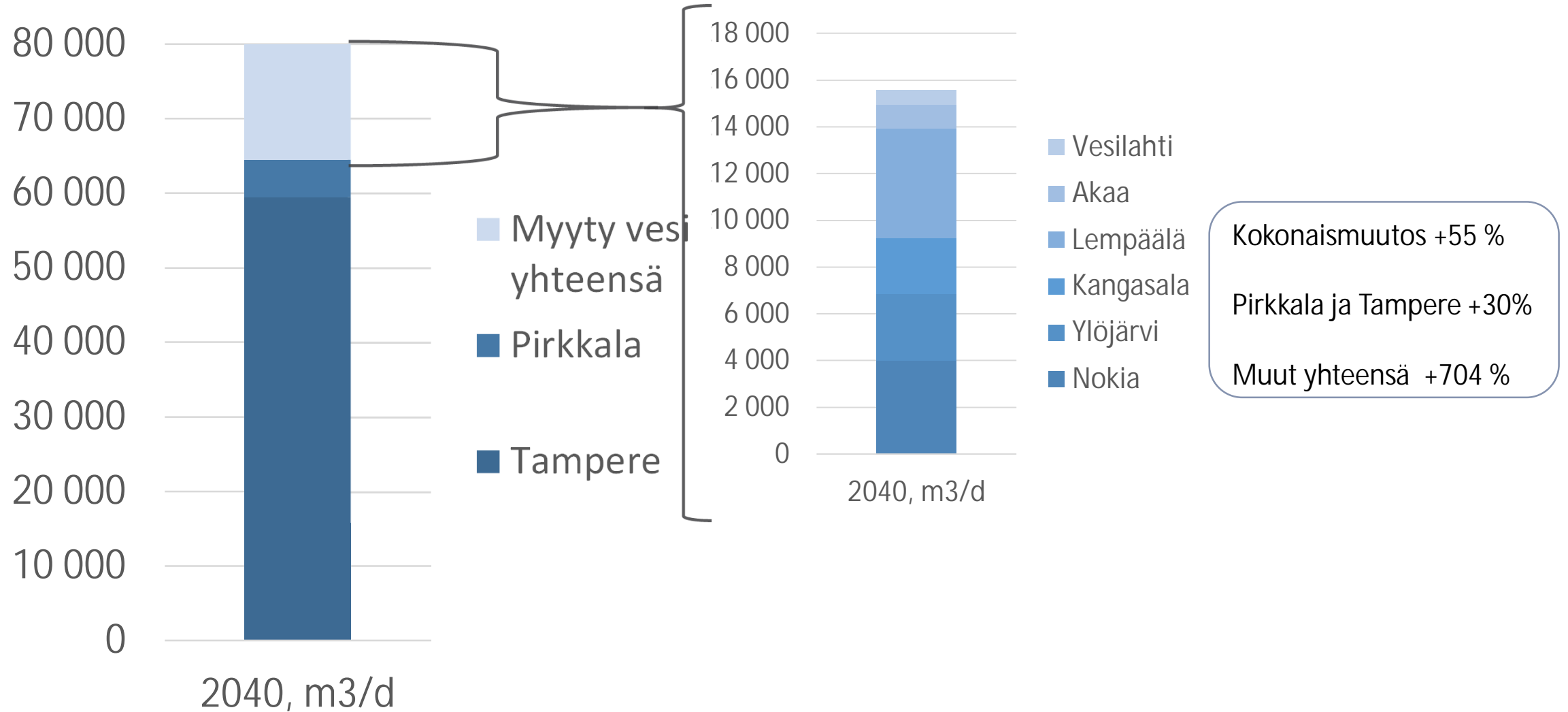
# Lähikuntien lisävedentarvearvio vuonna 2040



- Tampereen Veden toiminta-alueelta myytävä vesi
- Lähtötiedot: ympäryskuntien kaavoitusten ja vesilaitosten haastattelut, rakennesuunnitelma 2040
- Ylin luku: asukkaiden ja uusien työpaikkojen vedentarvelisäys 2030 asti
- Alin luku: asukkaiden ja uusien työpaikkojen vedentarvelisäys 2031-2040
- Keskimäinen, lihavoitu luku: kunnan lisävedentarpeen kasvua kokonaisuudessaan 2040 mennessä

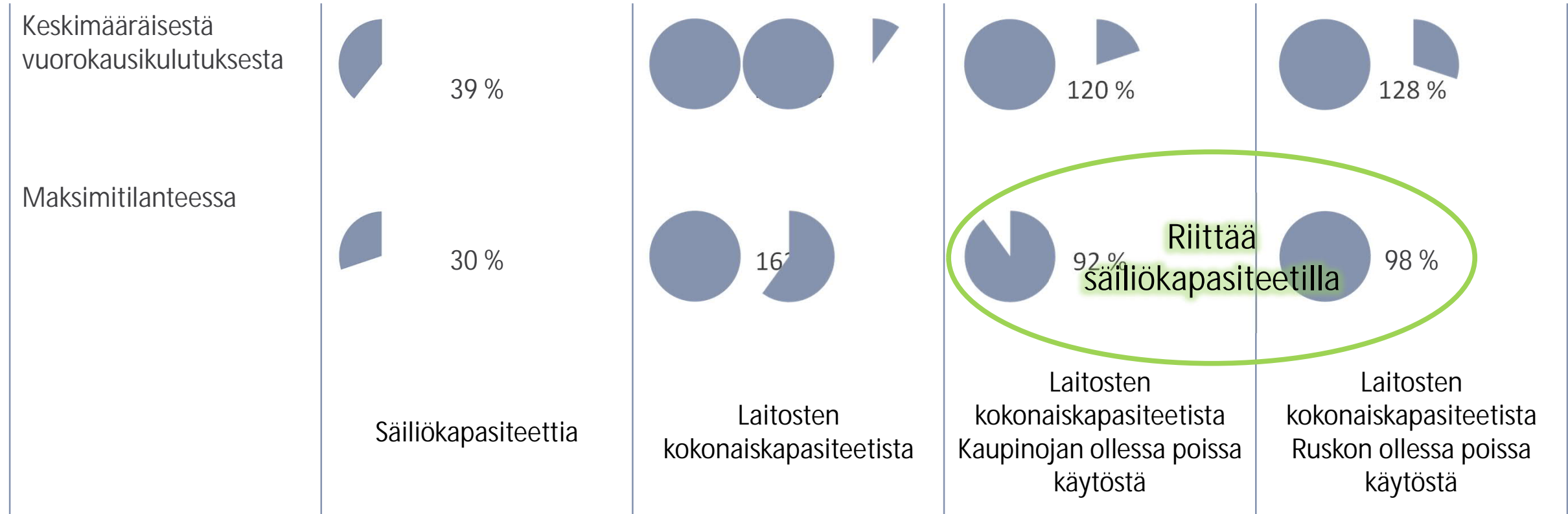
Lähde:  
Vedenhankintaselvitys (AFRY 2020)

# Tampereen vedenkulutusarvio ja lähikuntien lisävedentarvearvio vuonna 2040

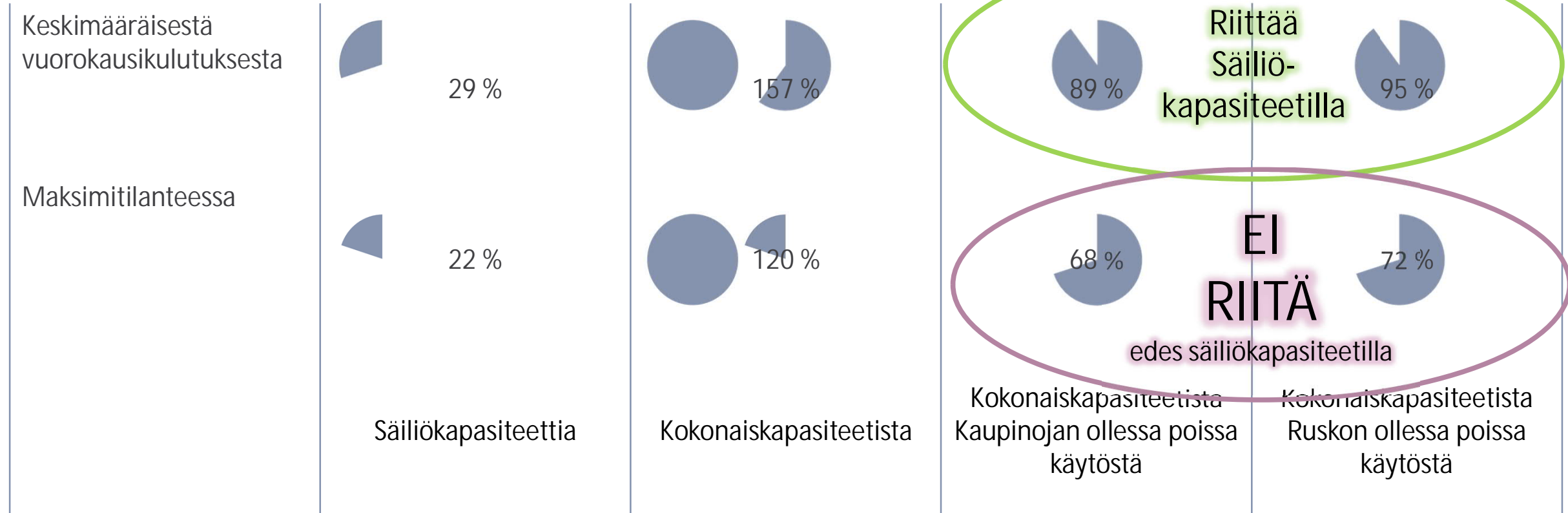


Lähde: Tampereen Vesi, Vedenhankintaselvitys (AFRY 2020), Eteläisen Pirkanmaan vesihuollon toimivuustarkastelu (Sweco 2021)

# Tampereen vedentarpeen kattaminen 2040 ilman lisävedenhankintaa



# Tampereen ja lähikuntien vedenvedentarpeen kattaminen 2040 ilman lisävedenhankintaa



# Muuta suunnitteluun vaikuttavaa

Vesihuoltolain 5§ (681/2014)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunta kehittää vesihuoltoa yhdyskuntakehityksen mukaan yhdessä vesihuoltolaitosten, veden toimittajien ja muiden kuntien kanssa</li> </ul>
EU juomavesidirektiivi 2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Talousveden laadun valvonta perustumaan vedentuotantoketjun osien riskien arviointiin ja hallintaan</li> <li>• Kansalliseen lainsäädäntöön 2 v sisään</li> </ul>
MMM vesitalousstrategia 2030	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ohjaa vesitaloustehtävien suunnittelua 2030 saakka</li> <li>• Veden riittävyys, riskien hallinta, turvallisuus ja toimintavarmuus, sosiaalinen ja ekologinen hyvinvointi</li> </ul>
Tampereen vesihuollon kehittämissuunnitelma 2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toimitaan niin, ettei kuluttaja edes huomaa, jos toinen päävesilaitoksista ei ole toiminnassa</li> <li>• Korkeatasoinen talousveden laatu säilytetään, tasainen lämpötila</li> </ul>
Pirkanmaan vesihuollon kehittämissuunnitelma 2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tavoitteita: vedenhankinnan turvaaminen, ylikunnallinen yhteistyö, varautuminen ja toimintavarmuuden parantaminen</li> </ul>
Tampereen lähialueen vesivarannot	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todennäköisesti seudulla ei riittäviä uusia pohjavedenottoalueita</li> <li>• Ylöjärvenharju tekopohjaveden muodostukseen? Edellyttää laajoja tutkimuksia</li> <li>• Nyk. pohjavesilaitosten tehostamispotentiaali maks. 7 000 m<sup>3</sup>/d</li> <li>• Roineen vedenottoa mahdollista kasvattaa nykyisen vedenottoluvan puitteissa. Näsijärven ei → tarvittaessa haettava uudet ympäristösuojelulain ja vesilain mukaiset luvat</li> </ul>

Lähde: Tampereen kaupungin vesihuollon kehittämissuunnitelma (Tampereen kaupunki 2020), Pirkanmaan vesihuollon kehittämissuunnitelman päivitys (Pirkanmaan ELY-keskus 2015), Selvitys Tampereen lähialueen vesivarannoista (AFRY 2021) <sup>29</sup>

## 5. VEDENHANKINNAN VAIHTOEHDOT

5.1 TAVASE-TEKOPOHJAVESIHANKE

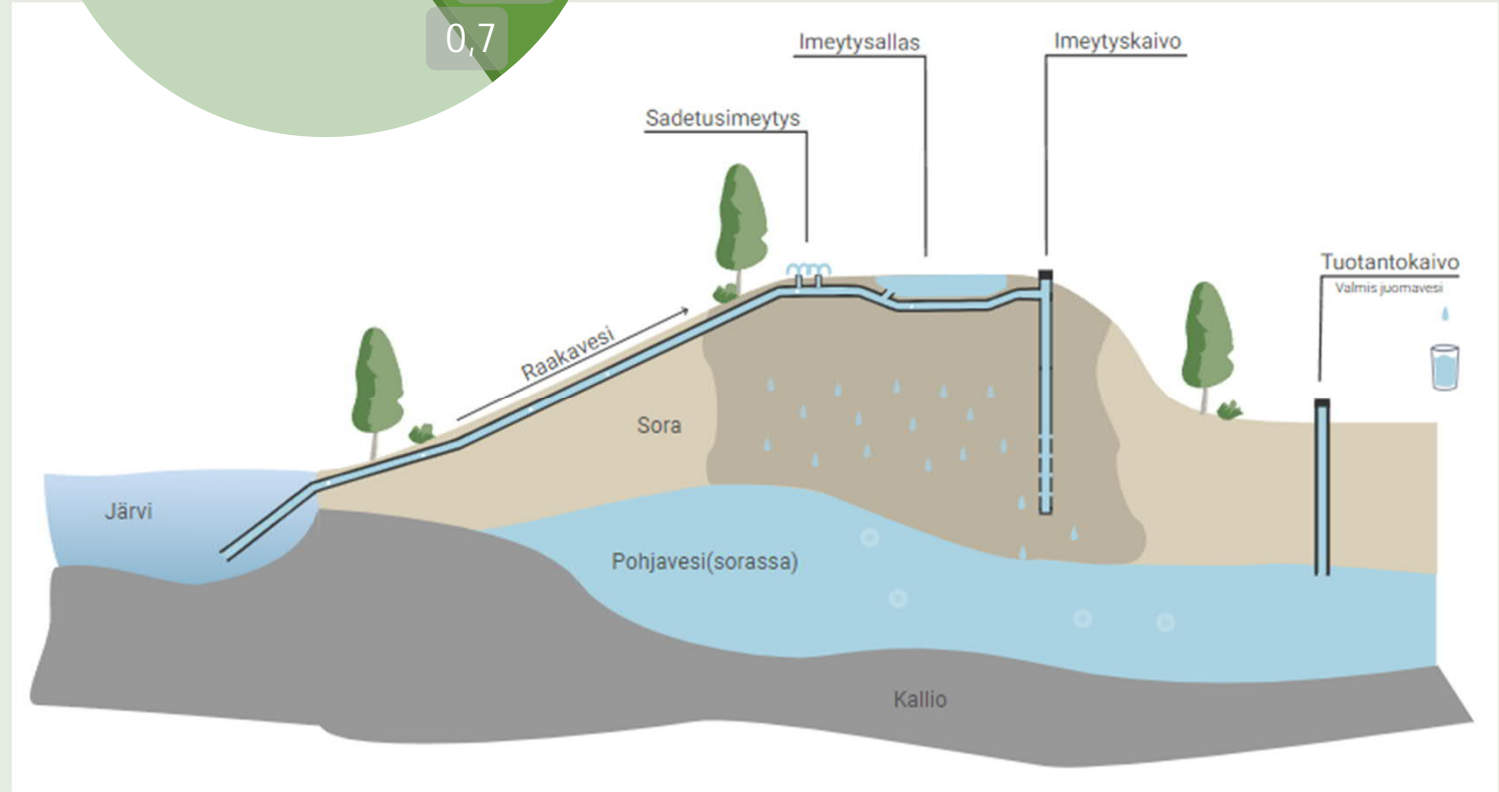
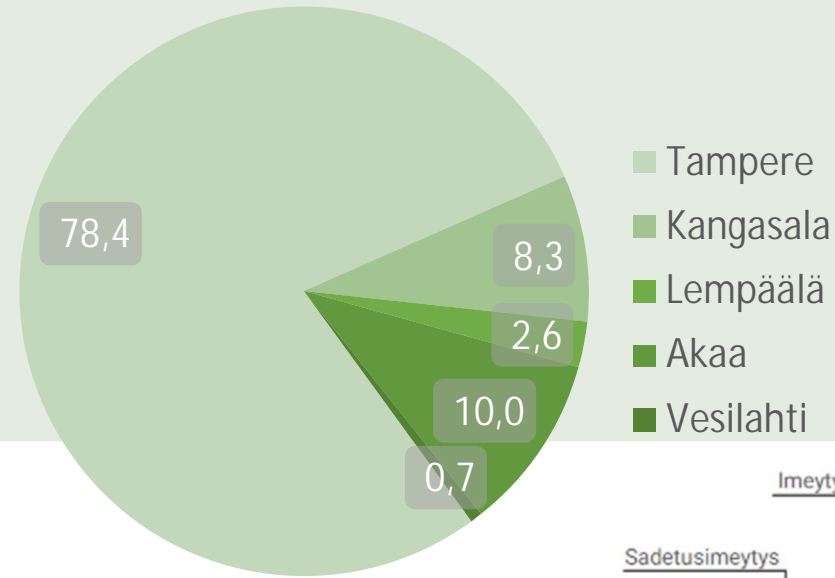
5.2 RUSKON VEDENPUHDISTUSLAITOKSEN KEHITTÄMINEN

## 5.1 TAVASE-TEKOPOHJAVESIHANKE

# Tavase-tekopohjavesihanke

- Uusi tekopohjavesilaitos Vehoniemen ja Isokankaan harjualueille Kangasalla ja Pälkäneellä
- Tarkoituksena turvata Tampereen ja Tampereen seudun kuntien talousvedenhankintaa pitkällä aikavälillä
- Tekopohjavesilaitoksessa pohjaveden luontaista muodostumista nopeutetaan
  - Harjuun imeytetään Roineen pintavettä kolmelle tuotantoalueella
  - Vesi puhdistuu maaperässä veden kulkiessa imeytysalueilta kaivoille
  - Vedenotto maaperästä pohjavesikaivoilla

OMISTUSOSUUS (%)





# Tavase-tekopohjavesihankkeen toiminnot

## 1. Raakavedenpumppaus Roineesta

- Esikäsittelynä välppäys, mikrosiivilöinti (tarvittaessa), pumppaus imeytykseen. Ei kemiallista käsittelyä.
- Järviroskan pumppaus Kangasalan Veden viemäriin

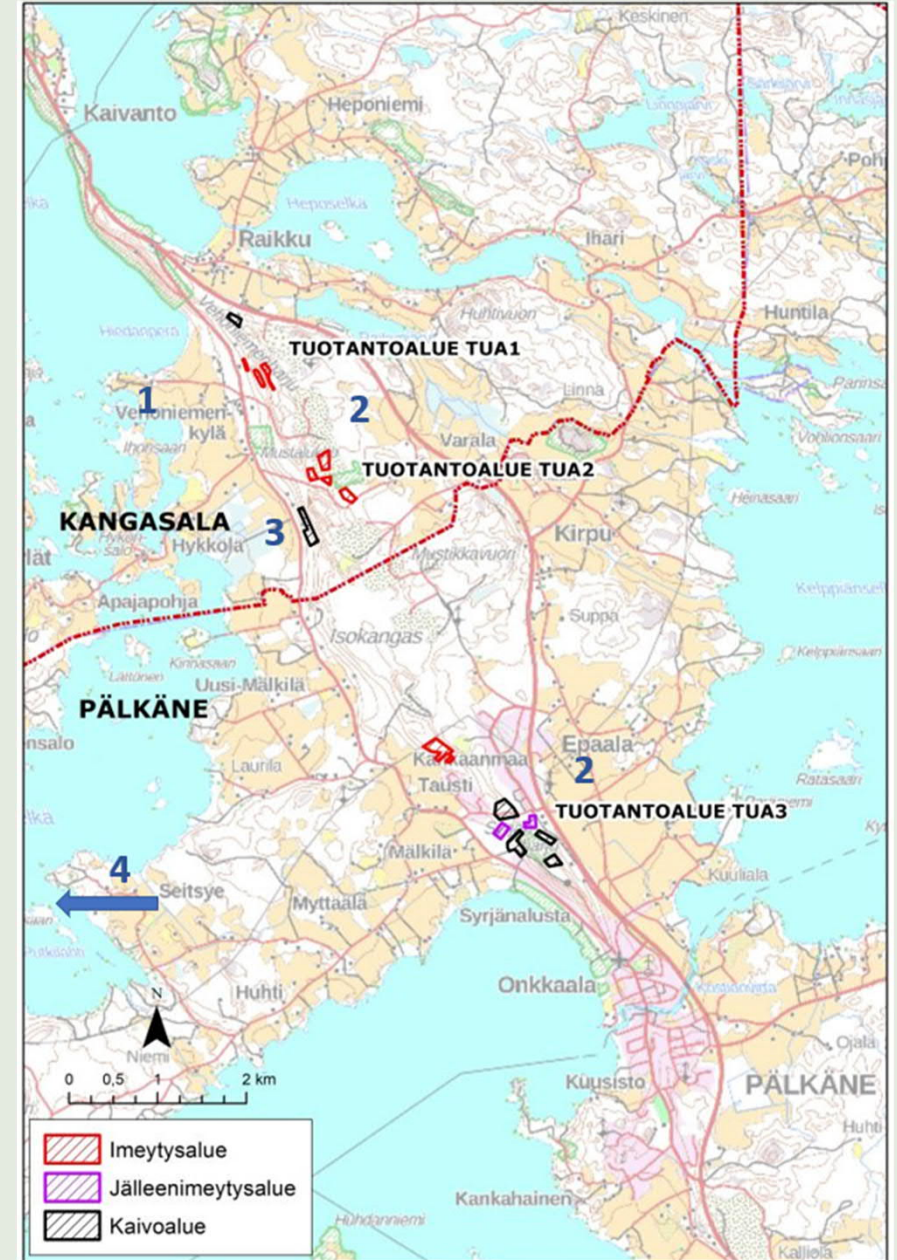
## 2. Veden imeytys kolmelle tuotantoalueelle

- TUA1 ja TUA2 Kangasalan alueella, TUA3 Pälkäneen alueella
- Tuotantoalueella: imeytys, jälleenimeytys (TUA3) ja kaivoalue
- Kaikilla tuotantoalueilla kaksi imeystystapaa: kaivoimeytys (ensisijainen) ja sadetusimeytys (varalla). Lisäksi yhdellä alueella allasimeytys.

## 3. Tekopohjaveden pumppaus lähtösäiliöön (3 500 m<sup>3</sup>)

- 19 km siirtolinja Tampereelle Ruskoon, nykyisen pintavesilaitoksen tontille
- Noin puolet putkilinjasta sijoittuu vesistöön

## 4. Tekopohjaveden jälkikäsittely Ruskossa



# Tavase-tekopohjavesihankkeen lupatilanne

## Kangasala

- Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintoviraston päätös 13.12.2019
- Vaasan hallinto-oikeuden päätös 13.12.2021
- Luvasta on valitettu, käsittelyssä korkeimmassa hallinto-oikeudessa

Hankkeelle on myönnetty valmistelulupa

## Pälkäne

- Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintoviraston päätös 4.6.2020
- Luvasta on valitettu, käsittelyssä Vaasan hallinto-oikeudessa

Tuotantomääriin liittyvät lupamääräykset on tarkistettava viimeistään kymmenen vuoden kuluttua päätösten lainvoimaiseksi tulemisesta

Tuotantomäärät yhteensä:

- enintään 62 000 m<sup>3</sup>/d vuosikeskiarvona
- enintään 79 500 m<sup>3</sup>/d kuukausikeskiarvona

Punamultalukko-kiinteistön rekisteröinti luonnonsuojelualueeksi (Korkein oikeus 1.2.2022)

# Tavase-tekopohjavesihankkeen suunnittelutilanne

Tekopohjaveden siirtolinjan yleissuunnitelma 2002 (SCC Viatek)

Yleissuunnitelman ja kustannusarvion päivitys 2011 (Pöyry Finland Oy)

Teknisen yleissuunnitelman päivitys Pälkäneen osalta 2019 (Pöyry Finland Oy)

Yleissuunnitelma ja kustannusarvio 2003 (Maa ja Vesi Oy)

Teknisen yleissuunnitelman osittainen päivitys 2014 (Pöyry Finland Oy)

Tekopohjaveden jälkikäsittelyn prosessimitoitus, siirtolinjan mitoitustarkastelu, kustannusarvion päivitys 2020 (AFRY)

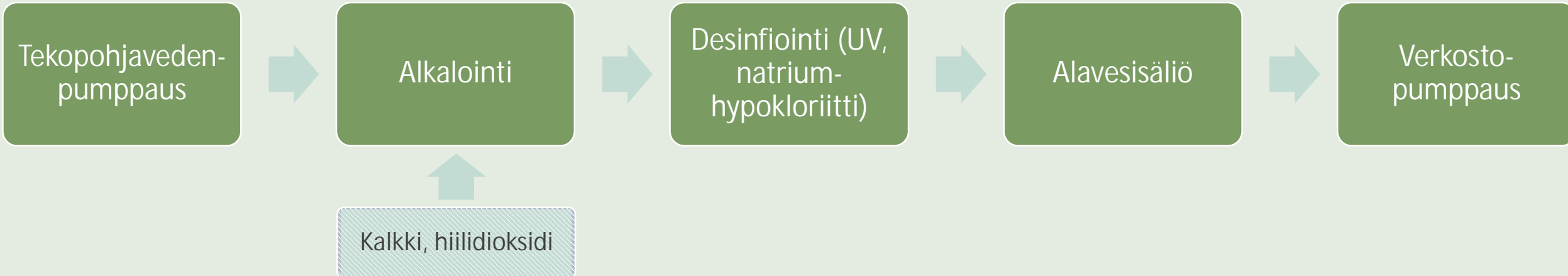
# Tavase-tekopohjavesihankkeen jälkikäsittely

- Ruskon nykyisen pintavesilaitoksen viereen rakennetaan uusi laitosrakennus ja uusi maanalainen alavesisäiliö (tilavuus 12 000 m<sup>3</sup>)
- Uusi laitosrakennus: alkalointi, desinfiointi ja verkostopumppaus
- Nykyisestä laitoksesta saneerataan toimisto-, sosiaali-, laboratorio- ja valvomotilat.
- Prosessitiloista saneerataan kalkin liuotus- ja annostelulaitteistot, hiilidioksidisäiliö jää käyttöön. Muut osat puretaan.

Nykyinen

Saneerattava

Uusi



## 5.2 RUSKON VEDENPUHDISTUSLAITOKSEN KEHITTÄMINEN

# Ruskon vedenpuhdistuslaitoksen nykytila

## Ruskon kuntoarvio 2020:

### Osin alkuperäiset

- koneisto ja putkisto
- sähkönjakelujärjestelmä
- instrumentointi

Rakennus pääosin tyydyttävä

Monin paikoin vesivuotoja

## Nykyisen toiminnan ylläpitämiseksi ilman laajennustakin

Merkittävästi saneeraustarvetta (saneeraus- ja investointiohjelma 2022-2027)

Roineen raakavesipumppaamon koneisto- ja putkistosaneeraus vuonna 2031

## Jos laajennus toteutetaan:

Nykyinen desinfiointi kloorikaasulla ja osin UV:lla → vaihdetaan kloorikaasu ja lisätään kaikelle vedelle myös UV-desinfiointi

Hiekkasuodatinten pintakuorma korkea → lisätään hiekkasuodattimia ja uudet aktiivihiilisuodattimet

# Ruskon vedenpuhdistuslaitoksen alustava kehityssuunnitelma

- Prosessimitoitus vastaamaan Tavesse-tekopohjavesihankkeen mitoitusta
- Nykyisen puhdistusprosessin kapasiteetti ei ole riittävä, prosessin laajennustarpeet on selvitetty alustavasti
  - Uusi kolmikerroksinen laitosrakennus
  - Uusi, kaksiosainen alavesisäiliö 12 000 m<sup>3</sup>
  - Roineen imuputken ja raakavesilinjan uusiminen
- Muut saneeraustarpeet: automaatio, sähkö, instrumentointi, LVI

Nykyinen

Saneerattava

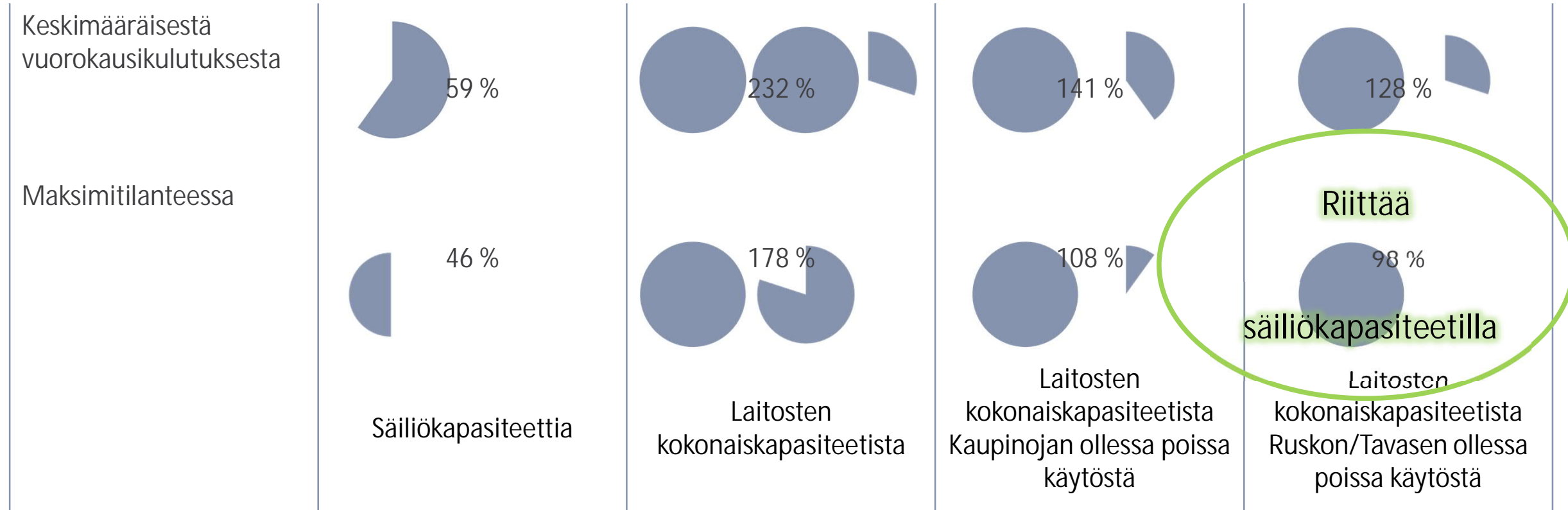
Uusi



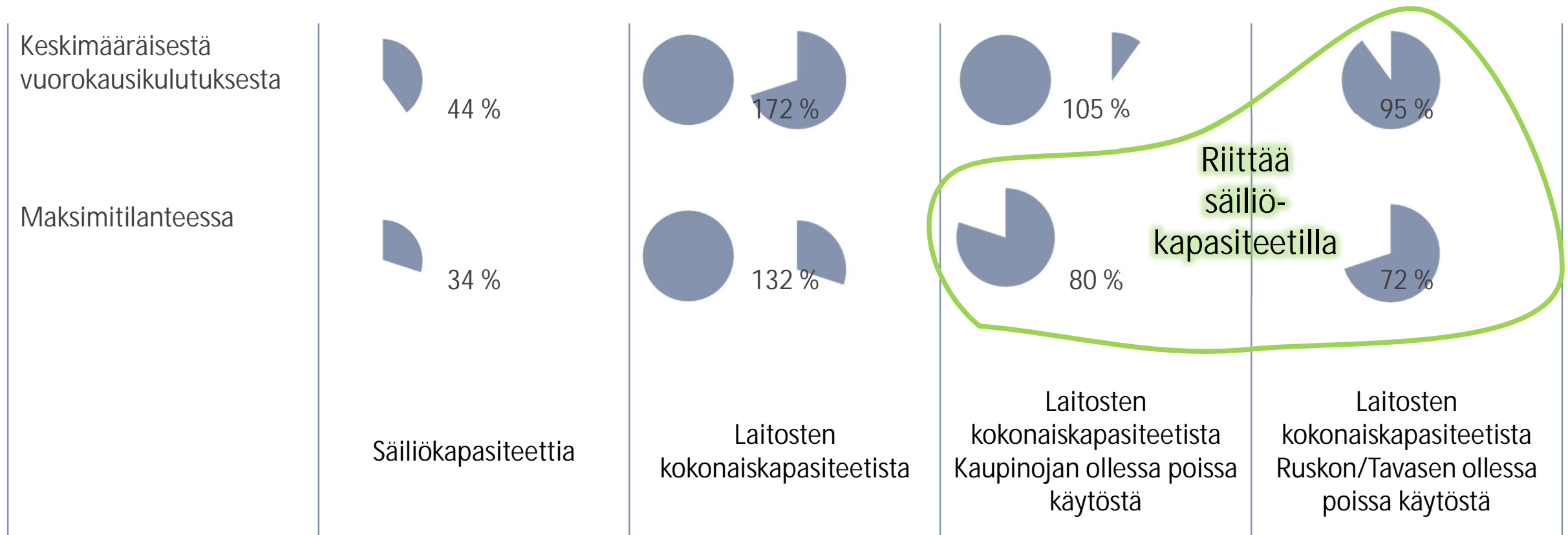
# VAIHTOEHTOJEN VEDENTUOTANNON JA TULEVAISUUDEN VEDENTARPEEN TARKASTELU



# Tampereen vedentarpeen kattaminen 2040 lisävedenhankinnalla



# Tampereen ja lähikuntien vedentarpeen kattaminen 2040 lisävedenhankinnalla



# Vedentuotannon ja –tarpeen kohtaaminen lisävedenhankinnan toteuduttua

## Pelkkä Tampere

- Vedentuotannon toimintavarmuus erittäin hyvällä tasolla arvioidulla normaalikulutuksella
- Maksimivedenkulutustilanteessa laitosten kapasiteetti ei ole riittävä, jos Ruskolla/Tavasella on pidempiaikainen tuotantokatko
  - Vesisäiliöt nostavat kapasiteetin vaaditulle tasolle

## Tampere ja lähikunnat

- Arvioidulla normaalikulutuksella laitosten kapasiteetti ei ole riittävä, jos Ruskon/Tavasen laitoksessa pidempiaikainen tuotantokatko
  - Vesisäiliöt nostavat kapasiteetin vaaditulle tasolle
- Maksimivedenkulutustilanteessa, jos Kaupinojalla on tuotantokatko, voidaan Tavasen vedentuotantoa väliaikaisesti kasvattaa (79 500 m<sup>3</sup>/d kuukausikeskiarvona). Ruskolla vastaavaa mahdollisuutta ei ole.

## 6. VAIHTOEHTOJEN ARVIOINTI JA VERTAILU

## Vaihtoehtojen tehdyt suunnitelmat ja niiden sisältö

### Tavase-tekopohjavesihanke

- Tekopohjavesilaitoksen ja siirtoyhteysien yleissuunnitelmat 2011, ja niiden päivitykset 2020
- Ruskon jälkikäsittelylaitos: alustava suunnitelma 2020
  - Nykyisen laitusrakennuksen saneeraus (sosiaali-, valvomo-, toimistotilat, laboratorio, kalkin valmistus, vanhojen prosessiosien purku)
  - Laitosten välinen putkikäytävä
  - Uusi jälkikäsittelyrakennus: rakennustekniset työt, koneistokustannukset, alavesisäiliö, sähkö, instrumentointi, automaatio, LVI

### Ruskon vedenpuhdistuslaitos

- Alustava kehityssuunnitelma 2020
  - Raakaveden pumppaus: uusi raakavesiputki, raakavesipumput ja raakavesilinja jakotorniin
  - Nykyisen laitusrakennuksen saneeraus: raakaveden tulojärjestelyt, flotaatio, hiekkasuodatus, kemikaalien valmistus ja annostelu, rakennekustannukset, allassaneeraukset, yhdysputkien saneeraukset, putkilinjat uudisrakennukseen, automaatio- ja sähköuudistus, instrumenttien saneeraus, LVI-saneeraukset
  - Uusi laitusrakennus: venttiilikaivo, laitosten välinen putkikäytävä, tulopumppaamo, otsonointi, aktiivihiilisuodatus, UV, alavesisäiliö

# Vaihtoehtojen investointikustannukset

## Tavase-tekopohjavesihanke

Investointikustannukset varauksineen (eur)	Tampere
Tekopohjavesilaitos ja siirtoyhteydet - Raakavesipumppaamo ja vedenottorakenteet - Imeytysalueet - Kaivoalueet - Johtolinjat - Siirtoyhteydet - Suunnitteluvaraus - Kustannusvaraus	53 800 000
Ruskon jälkikäsittelylaitos - Nykyisen laitoksen saneeraus - Uusi jälkikäsittelyrakennus - Alavesisäiliö - Suunnittelu, rakennuttaminen ja valvonta - Kustannusvaraus	14 600 000
<b>YHTEENSÄ (eur, alv 0%)</b>	<b>68 400 000</b>

## Ruskon vedenpuhdistuslaitos

Investointikustannukset varauksineen (eur)	Tampere
Nykyisen laitoksen saneeraus - Rakennustekniset työt - Koneistokustannukset - Sähkö, instrumentointi, automaatio - LVI - Suunnittelu, rakennuttaminen ja valvonta - Kustannusvaraus	19 100 000
Laajennusosa - Alueputkistot - Rakennustekniset työt - Koneistokustannukset - Alavesisäiliö - Sähkö, instrumentointi, automaatio - LVI - Suunnittelu, rakennuttaminen ja valvonta - Kustannusvaraus	40 200 000
<b>YHTEENSÄ (eur, alv 0%)</b>	<b>59 400 000</b>

# Vaihtoehtojen investointikustannusten arviointi

## Tavase-tekopohjavesihanke

- Tekopohjavesilaitoksen kustannusarvio perustuu yleissuunnitelmaan, varmalla tasolla
- 2020 esitetyt uuden jälkikäsittelyn laitosrakennuksen kustannukset oikealla tasolla
- Huomioitava
  - Jälkikäsittelylaitoksen (Ruskon nykyisen laitoksen) saneerauksessa ei huomioitu automaation, sähkön, instrumenttien ja LVI-kustannuksia
  - Jälkikäsittelylaitoksen (Ruskon nykyisen laitoksen) saneerauksesta ei ole tehty varsinaisia suunnitelmia, kustannusarvio sisältää enemmän epävarmuutta

## Ruskon vedenpuhdistuslaitos

- 2020 esitetyt uuden laitosrakennuksen kustannukset oikealla tasolla
- Huomioitava
  - Nykyisen laitoksen saneerauksen kustannusarviossa epävarmuutta
    - Toimiiko flotaatio suuremmalla pintakuormalla?
    - Onko virtaaman kasvattaminen huomioitu riittäväällä tarkkuudella koko prosessissa?
    - esim. hiilidioksidin ja saostuskemikaalin varastokapasiteetit oletettu riittäviksi
  - Kustannusarviot eivät perustu varsinaisiin suunnitelmiin

## Vaihtoehtojen käyttökustannusten laskentaperusteet

### Tavase-tekopohjavesihanke

- Energiakustannukset: 8,6 c/kWh
  - pumppaukset, prosessisähkö, jälkikäsittelyrakennuksen ja harjualueen rakennusten lämmitys
- Kunnossapitokustannukset arvioitu investointikustannuksista
- Kemikaalikustannukset arvioitu kulutuksen mukaan
- Jätevesimaksu 2,76 €/m<sup>3</sup> (järviroska)
- Muut sis. palkkakustannukset (3 hlö), siivous, IT-palvelut, toimistokulut
- 100 vuoden aikana laitosta ei käytetä täydellä kapasiteetilla, joten käyttökustannukset on laskettu 90 % tekopohjavesilaitoksen tuotannon vuosikeskiarvosta

### Ruskon vedenpuhdistuslaitos

- Energiakustannukset 8,6 c/kWh
  - prosessisähkö, nykyisen ja uuden rakennuksen lämmitys
- Kunnossapitokustannukset arvioitu investointikustannuksista
- Kemikaalikustannukset sis. kemikaalien kulutus, kaasusäiliöiden vuokrat, suodatinmateriaalien vaihto, aktiivihiilen reaktiointi
- Jätevesimaksu 2,76 €/m<sup>3</sup>
  - Flotaatioliete ja hiekka- ja aktiivihiilisuodatinten huuhteluedet
- Muut sis. palkkakustannukset, siivous, IT-palvelut, toimistokulut
- 100 vuoden aikana laitosta ei käytetä täydellä kapasiteetilla, joten käyttökustannukset on laskettu 90 % laitoksen tuotannon vuosikeskiarvosta



# Vaihtoehtojen käyttökustannukset

## Tavase- tekopohjavesihanke

0,14 €/m<sup>3</sup>

Käyttökustannukset (eur/a)	Tampere
Energiakustannukset	1 250 000
Kunnossapito	500 000
Kemikaalit	100 000
Jätevesimaksu	150 000
Muut	230 000
<b>YHTEENSÄ (eur/a, alv 0%)</b>	<b>2 220 000</b>
<b>Käyttökustannukset eur/m<sup>3</sup></b>	<b>0,14</b>

## Ruskon vedenpuhdistuslaitos

0,32 €/m<sup>3</sup>

Käyttökustannukset (eur/a)	Tampere
Energiakustannukset	990 000
Kunnossapito	750 000
Kemikaalit	650 000
Jätevesimaksu	2 140 000
Muut	670 000
<b>YHTEENSÄ (eur/a, alv 0%)</b>	<b>5 200 000</b>
<b>Käyttökustannukset eur/m<sup>3</sup></b>	<b>0,32</b>

Jätevesi 40%  
käyttökustannuksista  
→ Voidaan vähentää  
huuhteluveden käsittelyllä,  
mutta  
investointikustannukset  
nousisivat  
Palkkakustannukset  
nykytilanteen mukaan →  
Onko mahdollista lisätä  
automaatiota?

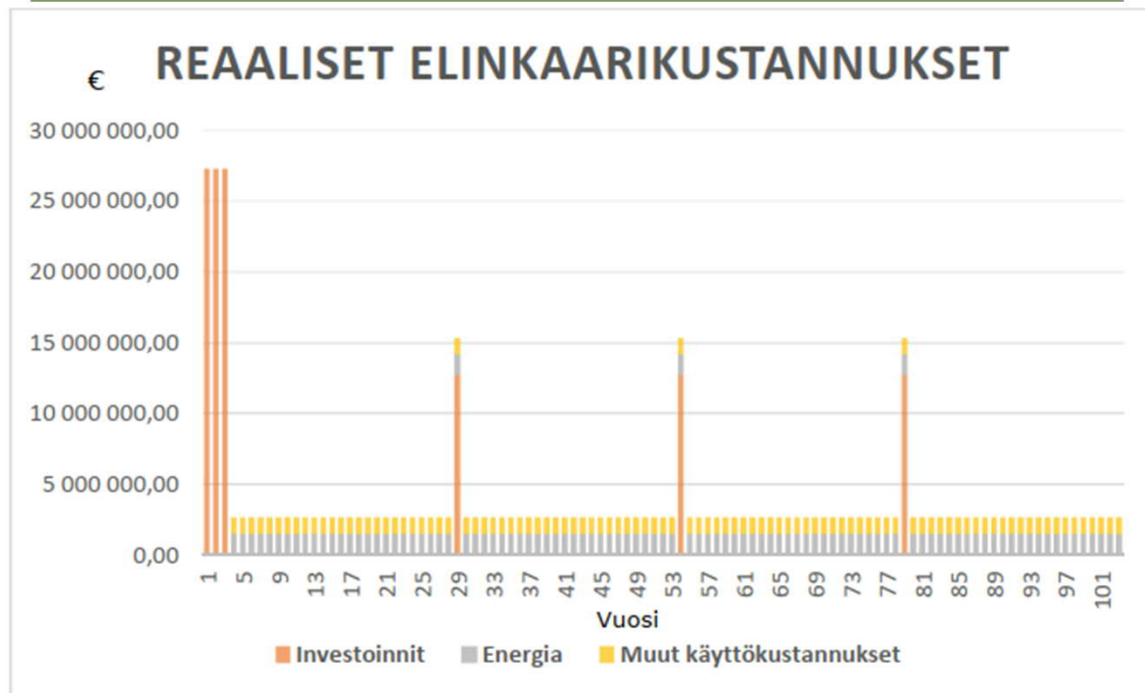
# Vaihtoehtojen elinkaarikustannusten laskentaperusteet

Molemmissa hankkeissa samat laskentaperusteet

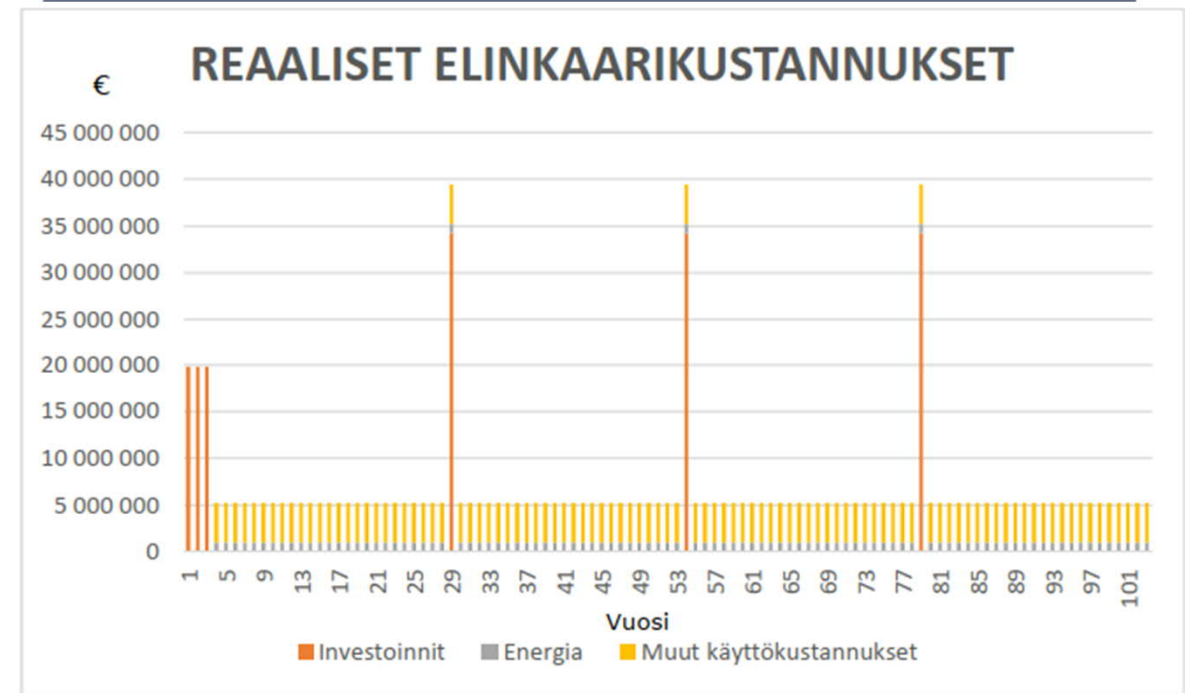
- Kokonaiskustannukset elinkaarikustannuslaskennalla
- Elinkaari alkaa alkuinvestoinnista, joka jakautuu 3 vuodelle.
- Elinkaaren pituus 100 vuotta
- Rakennusten ja putkilinjojen käyttöikä 100 v.
- Koneet ja laitteet sekä rakennusten pinnat saneerataan aina 25 v. käytön jälkeen (3 x 100 v. aikana)
- Laitosten jäännösarvo 0 €
- Laskenta tehtiin nykyistä rahanarvoa vastaavilla kustannusarvioilla ja diskonttokoroilla
- Laskennan lopputulos on elinkaarikustannusten nykyarvot elinkaaren lopussa
- Herkkyystarkastelu 1%, 3% ja 6% diskonttokoroilla.
- Lisäksi herkkyystarkastelu rakennusten ja putkilinjojen eri käyttöikäillä (75, 100 ja 125 v.) Käyttöikä määrittelee laitosten elinkaaren pituuden.

# Vaihtoehtojen elinkaarikustannusten ajoittuminen

## Tavase-tekopohjavesihanke



## Ruskon vedenpuhdistuslaitos



## Tavase- tekopohjavesihanke

0,20 €/m<sup>3</sup>

Kustannusjako (eur)	Tampere
Alkuinvestointi	68 400 000
Saneerausinvestointi 25 v	10 400 000
Saneerausinvestointi 50 v	10 400 000
Saneerausinvestointi 75 v	10 400 000
<b>Investoinnit yhteensä (eur)</b>	<b>99 700 000</b>
Energiakustannukset	124 500 000
Muut käyttökustannukset	
Kunnossapito	49 800 000
Kemikaalit	9 800 000
Jätevesi	15 300 000
Muut	22 500 000
<b>YHTEENSÄ (eur)</b>	<b>321 700 000</b>
<b>Kustannukset eur/m<sup>3</sup></b>	<b>0,20</b>

## Ruskon vedenpuhdistuslaitos

0,42 €/m<sup>3</sup>

Kustannusjako (eur)	Tampere
Alkuinvestointi	59 400 000
Saneerausinvestointi 25 v	34 200 000
Saneerausinvestointi 50 v	34 200 000
Saneerausinvestointi 75 v	34 200 000
<b>Investoinnit yhteensä (eur)</b>	<b>161 900 000</b>
Energiakustannukset	99 300 000
Muut käyttökustannukset	
Kunnossapito	75 000 000
Kemikaalit	64 800 000
Jätevesi	214 000 000
Muut	67 000 000
<b>YHTEENSÄ (eur)</b>	<b>682 100 000</b>
<b>Kustannukset eur/m<sup>3</sup></b>	<b>0,42</b>

# Vaihtoehtojen elinkaarikustannusten nykyarvot (1% diskonttokorolla)

## Tavase- tekopohjavesihanke

224 M€

Kustannusjako (eur)	Tampere
Alkuinvestointi	67 700 000
Saneerausinvestointi 1	7 900 000
Saneerausinvestointi 2	6 200 000
Saneerausinvestointi 3	4 800 000
Energiakustannukset	76 900 000
Muut käyttökustannukset	
Kunnossapito	30 700 000
Kemikaalit	6 100 000
Jätevesi	9 500 000
Muut	13 900 000
<b>Elinkaarikustannukset (eur)</b>	<b>223 700 000</b>

## Ruskon vedenpuhdistuslaitos

442 M€

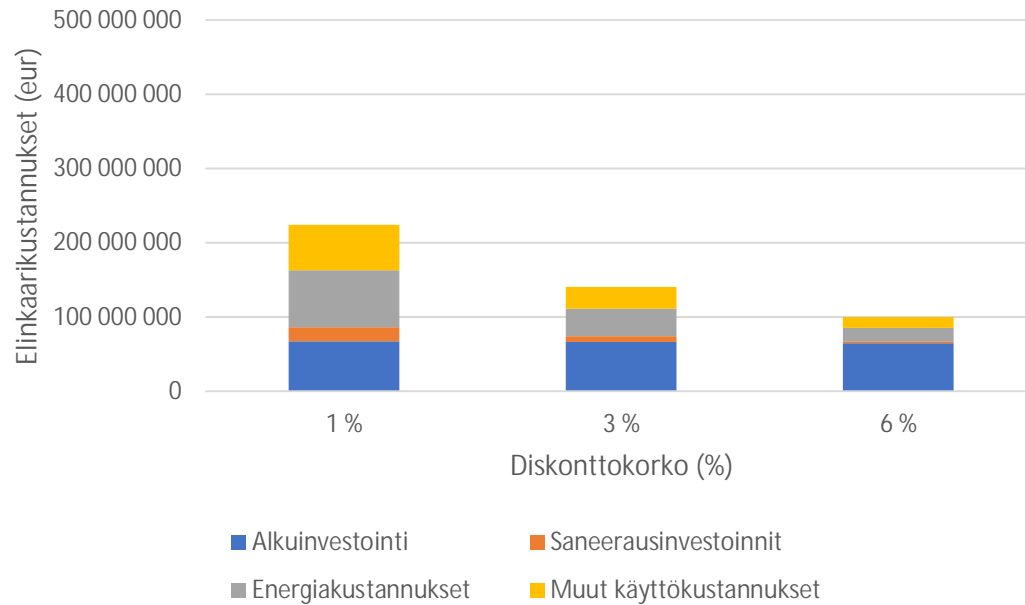
Kustannusjako (eur)	Tampere
Alkuinvestointi	58 800 000
Saneerausinvestointi 1	25 900 000
Saneerausinvestointi 2	20 200 000
Saneerausinvestointi 3	15 700 000
Energiakustannukset	61 400 000
Muut käyttökustannukset	
Kunnossapito	46 300 000
Kemikaalit	40 000 000
Jätevesi	132 200 000
Muut	41 400 000
<b>Elinkaarikustannukset (eur)</b>	<b>442 000 000</b>

# Vaihtoehtojen elinkaarikustannusten nykyarvojen herkkyytstarkastelu **SWECO**

(1%, 3% ja 6% diskonttokorolla)

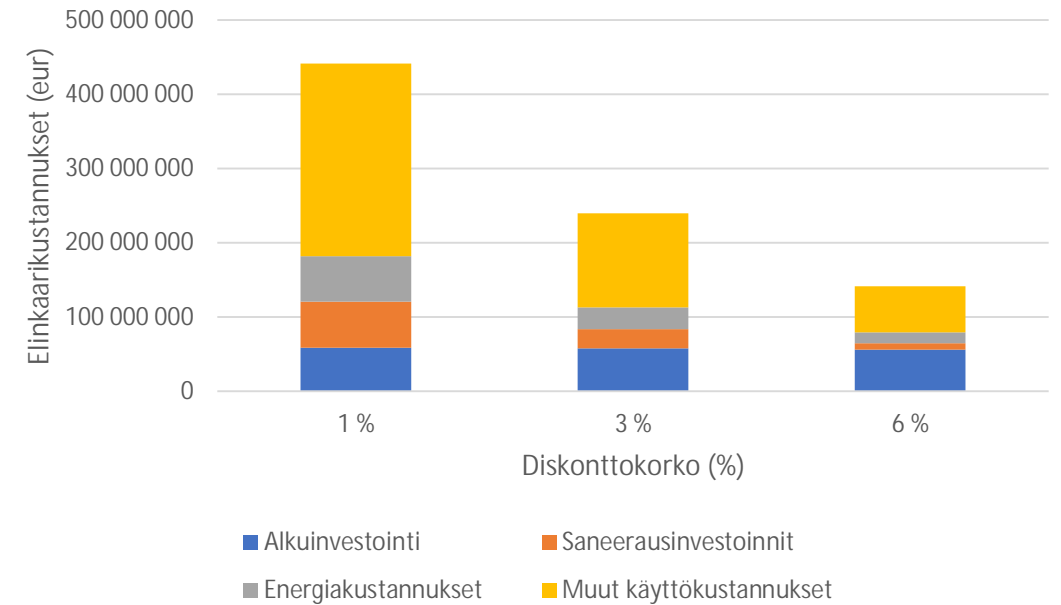
## Tavase-tekopohjavesihanke

Elinkaarikustannusten herkkyytstarkastelu



## Ruskon vedenpuhdistuslaitos

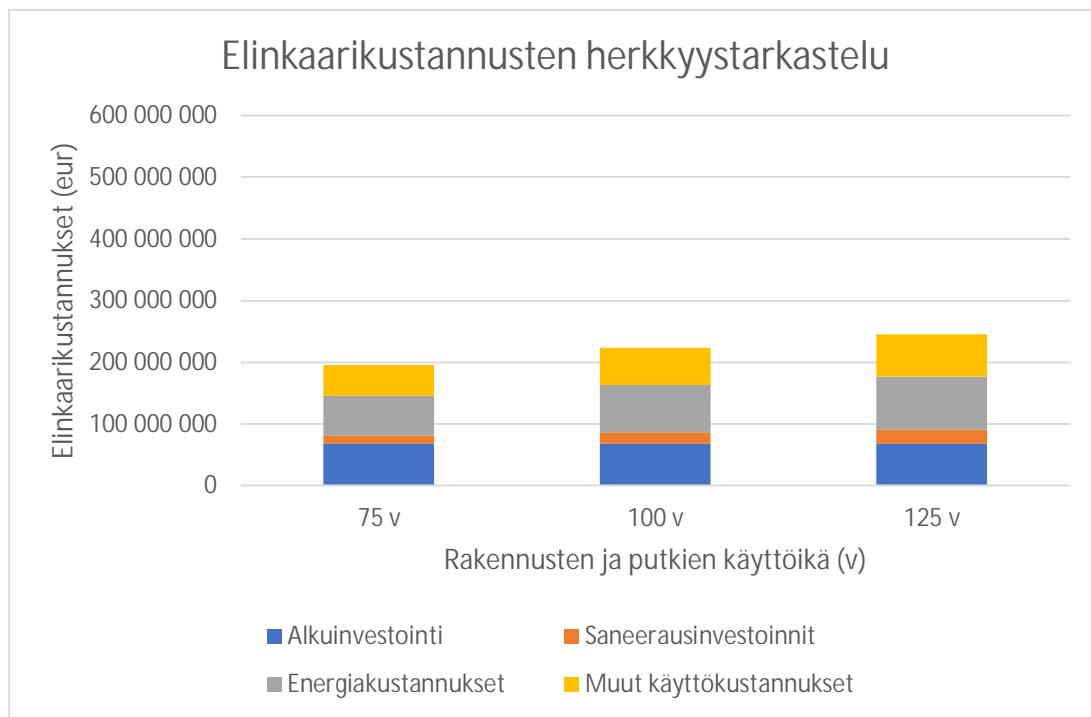
Elinkaarikustannusten herkkyytstarkastelu



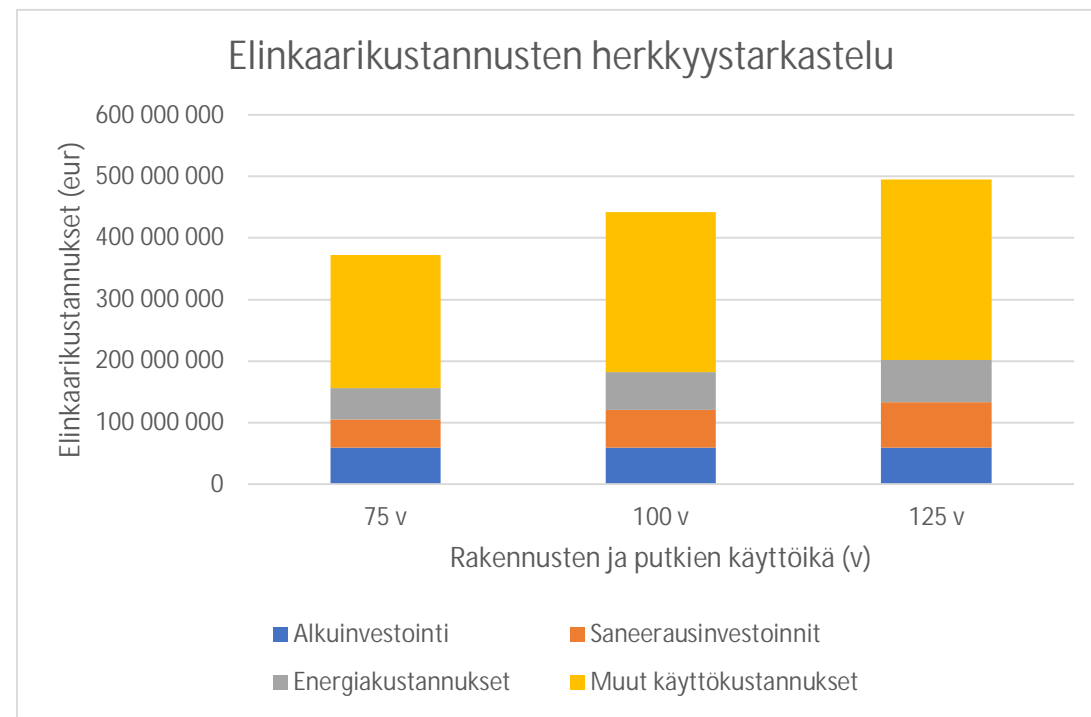
# Vaihtoehtojen elinkaarikustannusten nykyarvojen herkkyystarkastelu **SWECO**

(rakennusten ja putkilinjojen käyttöiällä 75 vuotta, 100 vuotta ja 125 vuotta, 1% diskonttokorolla)

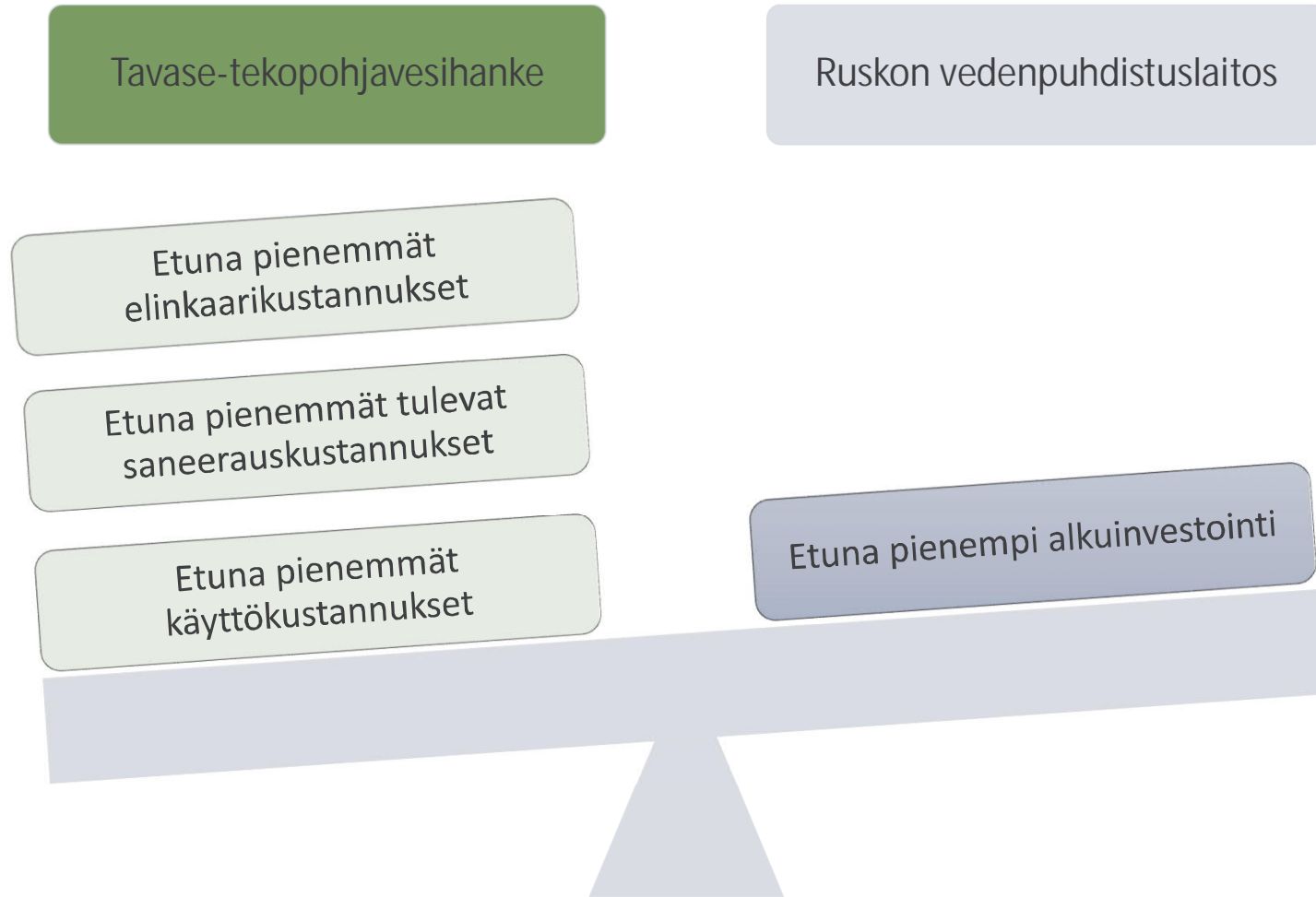
## Tavase-tekopohjavesihanke



## Ruskon vedenpuhdistuslaitos



# Vaihtoehtojen elinkaarikustannushyödyt





# Vaihtoehtojen lupatilanne

## Tavase-tekopohjavesihanke

- Vesilupaprosessi on kesken ja se on edelleen Tavase-hankkeen suurin riski
- Koetoimintavaihe ja sen aikainen tarkkailu
  - Todennetaan kokonaiskapasiteetti
  - Tarkkailuohjelman tarkistushakemus
- Tuotantomääriin liittyvät lupamääräykset on tarkistettava viimeistään kymmenen vuoden kuluttua päätösten lainvoimaiseksi tulemisesta
- Maankäyttö- ja rakennuslain mukaiset lupakäsittelyt aloitetaan, kun tekopohjaveden valmistuksen luvat ovat lainvoimaisia
  - Voivat vaikuttaa aikatauluun

## Ruskon vedenpuhdistuslaitos

- + Nykyinen vedenottolupa Roineesta v. 1976:
  - Vuosikeskiarvona 77 760 m<sup>3</sup>/d
  - Kuukausikeskiarvona 116 640 m<sup>3</sup>/d
  - Voimassa oleva lupa tarvittavalle kapasiteetille olemassa
- + Ei vesilupaprosessia, aikataulu tilaajan omassa hallinnassa
- Maankäyttö- ja rakennuslain mukaiset lupakäsittelyt (Roineen imuputken ja raakavesilinjan uusiminen)

# Laitosten toimintaan liittyvät riskit/toimintavarmuus

## Tavase-tekopohjavesihanke

- + Raakaveden likaantumisen tai sen epäilyksen seurauksena imeytys voidaan keskeyttää noin viikoksi ilman, että se vaikuttaa vedentuotantoon
- + Kaikilla tuotantoalueilla kaksi imeytystapaa: kaivoimeytys (ensisijainen) ja sadetusimeytys (varalla). Lisäksi yhdellä alueella allasimeytys.
- + Hajautettu tekopohjavedenvalmistus
- + Pienempi laitekanta, yksinkertaisempi puhdistusprosessi
- + Jälkikäsittelyssä kolme prosessikemikaalia
  - Vain yksi lähtösäiliö ja siirtolinja Ruskoon
  - Huoltokohteet laajalla alueella
  - Kyberturvallisuus

## Ruskon vedenpuhdistuslaitos

- + Useita prosessilinjoja
  - Ilmastonmuutoksen vaikutus raakaveden laatuun
  - Raakaveden likaantumisen tai sen epäilyksen seurauksena vedentuotanto voi jatkua noin 2 tuntia
  - Suuri laitekanta, monivaiheinen puhdistusprosessi
  - Viisi prosessikemikaalia ja aktiivihiiili (edellyttää aktivointia säännöllisin väliajoin)
    - Saostuskemikaalin käyttömäärä muita kemikaaleja merkittävästi suurempi, saatavuuteen ja käyttövarmuuteen kiinnitettävä erityistä huomiota
  - Kyberturvallisuus

# Hankkeiden toteutettavuus

## Tavase-tekopohjavesihanke

- + Hankkeen toteutuksella ei vaikutusta olemassa olevaan vedentuotantoon
- Vesilupaprosessi sekä maankäyttö- ja rakennuslain mukaiset lupakäsittelyt vaikuttavat merkittävästi aikatauluun
- Kokonaiskapasiteetin todentaminen koetoiminnan aikana
  - Voi vaikuttaa tuotantomääriin

## Ruskon vedenpuhdistuslaitos

- Vaativa suunnittelu- ja rakennuskohde
- Pitkäkestoinen hanke, nykyinen laitos käytössä saneerauksen aikana
- Flotaation toimivuudesta suuremmalla pintakuormalla ei tarkkaa tietoa
- Laitoksen dokumentaatio puutteellinen, rakentamisen aikaiset yllätykset ja riskit hankkeen aikataululle, nykyiselle vedentuotannolle ja veden laadulle
- Saneerauksen aikana vedenjakelua ei pystytä toteuttamaan täydellä kapasiteetilla

# Hankkeiden ympäristönäkökohdat

## Tavase-tekopohjavesihanke

- + Hiilijalanjälki n. 30 gCO<sub>2</sub>e/tuotettu talousvesi-m<sup>3</sup>/a
- + Jälkikäsittelyssä kolme prosessikemikaalia
- + Prosessissa ei synny jätevesiä tai lietettä. Järviroska siivilöidään raakavedenpumpppauksessa.
- Arvioitu energiankulutus n. 18 000 MWh/a, kasvaa nykyiseen verrattuna
- Laitoksen suunniteltu sijainti on osittain Natura- ja luonnonsuojelualueella
- Siirtolinja tekopohjavesialueelta Ruskoon sijoittuu osittain vesistöön
  - Rakentamisen aikainen vaikutus vesistöön

## Ruskon vedenpuhdistuslaitos

- + Rakentamisella ei vesistövaikutuksia
- + Ei vaikutuksia Natura- tai luonnonsuojelualueella
- Hiilijalanjälki n. 210 gCO<sub>2</sub>e/tuotettu talousvesi-m<sup>3</sup>/a
- Viisi prosessikemikaalia ja aktiivihiihi (edellyttää aktivointia säännöllisin väliajoin)
  - Saostuskemikaalin käyttömäärä muita kemikaaleja merkittävästi suurempi
- Arvioitu energiankulutus n. 14 000 MWh/a, kasvaa nykyiseen verrattuna
- Puhdistusprosessissa syntyy lietteitä ja suodatinten huuhteluvesiä yhteensä n. 2 milj. m<sup>3</sup>/a

## 7. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

# Yhteenveto ja johtopäätökset

- Vedentarvearviossa on käytetty alalla yleisesti käytössä olevia laskentaperusteita
- Tampereen seudun arvioidulla normaalikulutuksella vuonna 2040 vedentuotannon nykykapasiteetti ei ole riittävä, jos toisessa suurista laitoksista on pidempiaikainen tuotantokatko
- Tarkastellut vedenhankinnan vaihtoehdot: Tavase-tekopohjavesihanke ja Ruskon vesilaitoksen kehittäminen.
  - Muut vedenhankinnan vaihtoehdot edellyttävät pitkäaikaista suunnittelua ja lupaprosesseja.
- Kustannuksissa ei huomioitu vedenmyynnistä saatavia tuloja
- Vaihtoehtojen tarkastelun ja vertailun perusteella toteutettavaksi suositeltava vaihtoehto on Tavase-tekopohjavesilaitos

## Tavase-tekopohjavesilaitos

- Kokonaiskustannukset 0,20 eur/m<sup>3</sup>
- Tuotantoa voidaan väliaikaisesti kasvattaa (79 500 m<sup>3</sup>/d kuukausikeskiarvona)
- Investointikustannukset suuremmat
- Lupaprosessi kesken, suurin riskitekijä hankkeen toteutumiselle

## Ruskon vedenpuhdistuslaitoksen kehittäminen

- Kokonaiskustannukset 0,42 eur/m<sup>3</sup>
- Ruskon pintavesilaitoksen elinkaarikustannukset suuremmat
- Ruskon nykyisen laitoksen saneerauksen kustannusvaraus on riskitekijä
- Saneeraus ja laajennus on vaativa suunnittelu- ja rakennuskohde
- Saneerauksen aikana vedenjakelua ei pystytä toteuttamaan täydellä kapasiteetilla
- Muodostuva jätevesimäärä ja siitä aiheutuvat kustannukset suuret

**SWECO**

