

# **Padasjoen kunta**

Kaukolämpöverkoston tarkastelu

---

Selvitys

4.12.2023

# Padasjoen kunta

## SISÄLLYSLUETTELO

<b>1</b>	<b>Kaukolämpöverkosto .....</b>	<b>2</b>
1.1	Kaukolämpöverkoston yleistiedot .....	2
1.2	Kaukolämpöverkoston verkostohäviöiden vähennyskeinot .....	2
1.3	Laskennallinen lämpöhäviö .....	3

**Padasjoen kunta**  
**Kaukolämpöverkoston tarkastelu**

## Selvitys

### 1 Kaukolämpöverkosto

#### 1.1 Kaukolämpöverkoston lähtötiedot

Padasjoen kaukolämpöverkoston yleistiedot:

- rakennettu vuosina 2007 – 2010
- urakoitsija KVL Tekniikka Oy
- toteutuneet verkostoinvestoinnit yhteensä 1 888 000 €:
  - o putkisto (2007 - 2010) 1 530 000 €
  - o alajakokeskukset(2007 - 2010) 335 000 €
  - o Padasjoen Auto- ja Konekorjaamo 2022 23 000 €
- arvioitu verkoston kokonaispituus 8 500 m
- kaukolämpöliittymät 60 kpl (kunta 26 kpl + yritykset, yhteisöt ja yksityiset 34 kpl)

#### 1.2 Kaukolämpöverkoston verkostohäviöiden vähennyskeinot

Verkoston siirtohäviöt Padasjoella ovat olleet vuoteen 2022 asti n. 13 - 15 % ja siitä eteenpäin n. 20 %.

Verkostohäviöt suomalaisissa kaukolämpöverkostoissa, joissa ei ole tehty verkostohäviöitä pienentäviä toimenpiteitä ovat tyypillisesti n. 10 – 15 %, riippuen kaukolämpöverkoston rakenteesta.

Viime aikoina useat kaukolämpöyhtiöt ovat alkaneet panostamaan verkoston hyötysuhteiden parannustoimenpiteisiin, joista tyypillisiä ovat

- asiakaslaitteiden toiminnan tarkastaminen
- menoveden lämpötilan laskeminen
- mahdollisten turhien kiertolenkkien poistaminen
- varakattiloiden ylläpitolämpötilojen järkevöittäminen
- paluuv veden käyttäminen lämmitykseen, esim. lumensulatus- ja jalkapallokenttälämmitysjärjestelmissä

Uusimpina keinoina ovat mm. verkoston latvojen kierrätyspumppaukset ja sekoitussäädöt. Väli- ja sekoituspumppaamoiden avulla on mahdollista alentaa alueellisesti menoveden lämpötilatasoja. Tällöin myös verkoston virtausnopeuksia saadaan suuremmiksi, mikä pienentää lämpöhäviöitä. Haittapuolena on se, että lisäpumppaukset nostavat verkoston pumppaussähkökulutusta.

Konkreettista näyttöä ja tuloksia verkostohäviöiden pienenemisestä em. keinoin on mm. Turku Energiassa, jossa häviöt ovat pienentyneet vuoden 2017 n. 13 %:sta nykyiseen n. 7,5 %:iin.

Padasjoen viimeisten vuosien verkostohäviöiden kasvu voi johtua seuraavista asioista:

- laitoksen laskutusvirtausmittauksessa ja/tai energiamäärälaskurissa virhe
- menolämpötilan nousu laitoksella
  - o tietoisesti, esim. yksittäisen asiakkaan valitusten perusteella syytä selvittämättä nostettu koko verkoston menolämpötilaa
  - o laitoksen lämpötilamittauksissa virhettä

Verkoston hyötysuhteen parannuskeinoja ilman suuria välittömiä investointeja ovat esim. asiakaslaitteiden jäähtymien selvitys. Mikäli on kohteita, joissa on poikkeuksellisen huono jäähtymä, sen syy tulisi selvittää tarkemmin.

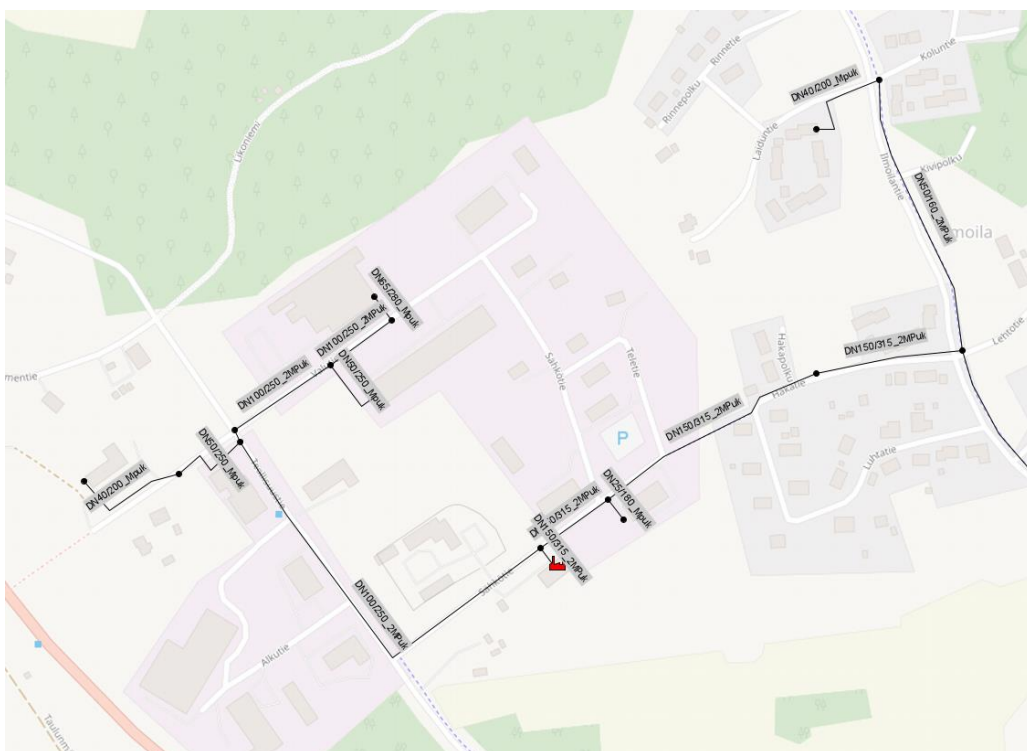
Muita keinoja:

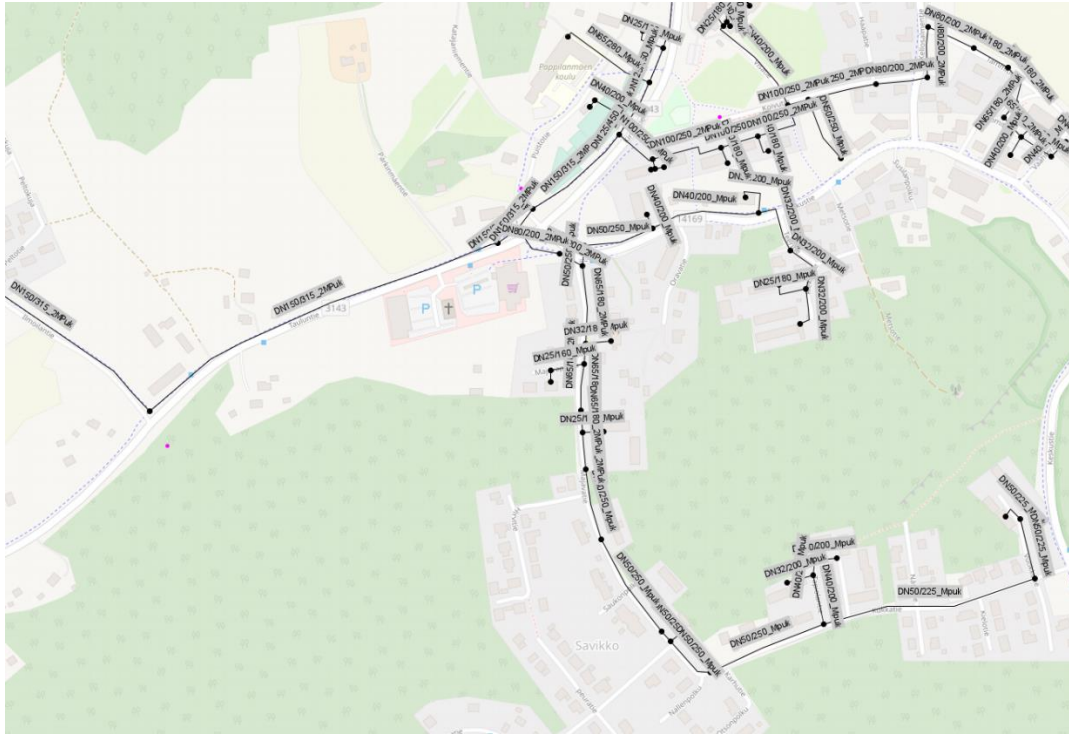
- o lämpölaitoksen pumppujen ohjaus, tulisiko ohjata esim. kriittisimmän verkostokohtaan painerotiedosta
- o onko mahdollista laskea menoveden lämpötilakäyrää
- o nopeammat toimenpiteet verkostovuotojen selvittämiseen

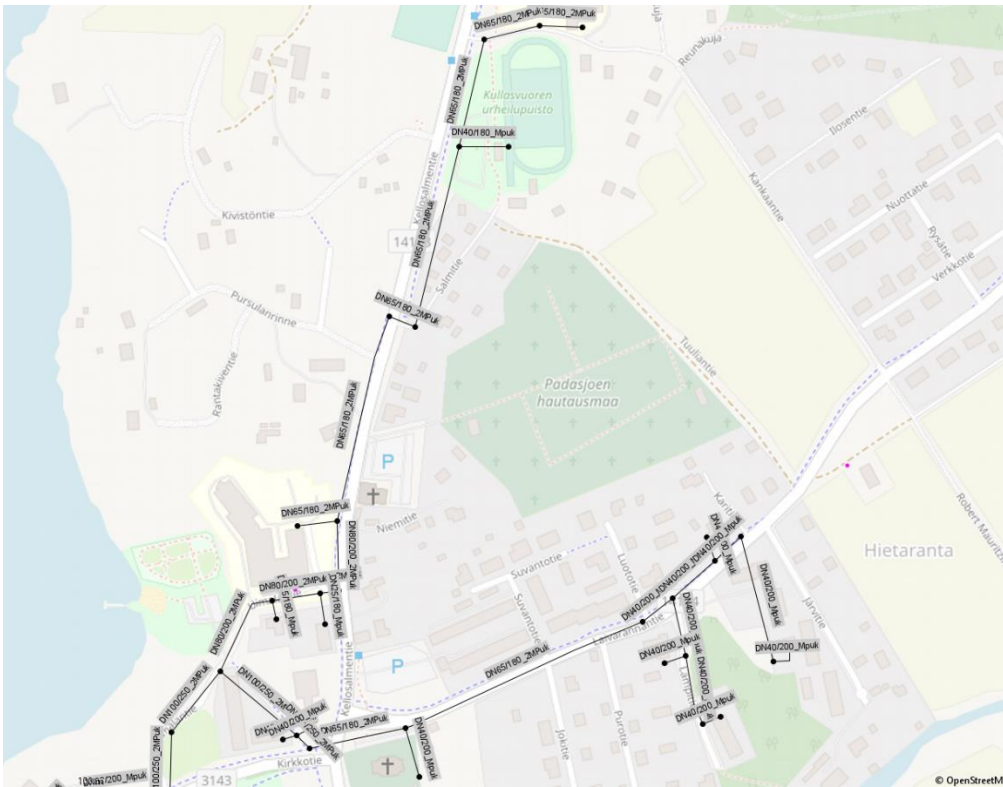
### 1.3 Laskennallinen lämpöhäviö

Laskennallista lämpöhäviötä Padasjoen kaukolämpöverkostossa on tarkasteltu verkoston simulointiohjelmalla (Fluidit Heat).

Ohjelmaan on mallinnettu karkealla tasolla verkosto tilaajalta saadun verkostokartan perusteella.







Verkosto kaukolämpöelementit ovat pääosin ns. yksiputkijärjestelmää (2Mpuk = kaivannossa erilliset meno- ja paluuputket). Talohaarat on toteutettu kaksiputkijärjestelmällä (Mpuk eli samassa elementissä meno- ja paluuputki).

Karttapohjaan mallinnetun verkoston pituudet:

Kanavapituudet: Kokonaisrakennuskustannukset (maarakennus+materiaali+asennus)

DN25/160_Mpuk	448,9292	m	160 €/m
DN32/180_Mpuk	501,8357	m	200 €/m
DN40/180_Mpuk	1678,25	m	140 €/m
DN50/160_MPuk	1606,605	m	160 €/m
DN65/180_2MPuk	1623,031	m	220 €/m
DN80/200_2MPuk	541,6724	m	240 €/m
DN100/250_2MPuk	1344,882	m	260 €/m
DN125/450_Mpuk	454,2208	m	320 €/m
DN150/315_2MPuk	1705,757	m	300 €/m
<b>Yhteensä</b>	<b>9905,184</b>	<b>m</b>	<b>2 158 000 €</b>

Putkipituudet:

DN25/160_Mpuk	448,9292	m
DN32/180_Mpuk	501,8357	m
DN40/180_Mpuk	1678,25	m
DN50/160_MPuk	1606,605	m
DN65/180_2MPuk	3246,063	m
DN80/200_2MPuk	1083,345	m
DN100/250_2MPuk	2689,765	m
DN125/450_Mpuk	908,4415	m
DN150/315_2MPuk	3411,514	m
<b>Yhteensä</b>	<b>15574,75</b>	<b>m</b>

Alkuperäinen arvio verkoston kanavapituudelle oli n. 8,5 km.

Laskennalliseksi keskimääräiseksi verkostohäviön suuruusluokaksi saadaan n. 15 - 20 %. Kesällä häviö on suhteellisesti korkeampi. Huomioitava, että mallinnus on karkea, kaikkien kuluttajien tilaustehoa ei ole malliin syötetty. Malliin ei ole myöskään syötetty lämpölaitoksen todellisia pumppukäyriä eikä lämpötilan menokäyriä, koska ne eivät ole tiedossa.

Kaukolämpöverkoston rakentamiskustannukset oheisilla yksikköhinnoilla on n. 2,1 milj.euroa (alv. 0%).