
SUUNNITELMASELOSTUKSEN LIITE A

101006179-T02A

14.8.2017

PORIN KAUPUNKI

Harjunpäänjoen alaosan ja Sunniemen vesitaloushanke

Harjunpäänjoen alaosan vaihtovesi- ja kuivatuspumppaus

Sisältö

1	YLEISTÄ	3
2	VALUMA SISÄJÄRVEEN	3
3	PUMPPAAMOIDEN JA PUTKIEN MITOITUS	5
3.1	Harjunpääjoen vaihtovesipumppaamo	5
3.2	Sunniemen kuivatuspumppaamo	5
3.3	Pumppaamojen ohjaustapakuvaus	6
3.4	Sunniemen kuivatuspumppaamon ohitusputket	6

Piirustukset

Piirustusluettelon mukaan

Yhteystiedot

DI Esa Lukinmaa
DI, KTM Hanna-Lotta Polvinen

Pöyry Finland Oy
Elektroniikkatie 13
90590 OULU
Puh 010 33 280
E-mail: etunimi.sukunimi@poyry.com
Y-tunnus 0196118-8
www.poyry.com

1 YLEISTÄ

Harjunpäänjoen alaosan muuttuessa suljetuksi sisäjärveksi veden vaihtuvuus varmistetaan pumppauksin. Vesi sisäjärveen pumpataan Harjunpäänjoesta ja edelleen sisäjärvestä Kokemäenjokeen.

Harjunpäänjoesta sisäjärveen pumppaavasta pumppaamosta käytetään suunnitelmaselostuksessa nimitystä Harjunpäänjoen vaihtovesipumppaamo ja sisäjärvestä Kokemäenjokeen pumppaavasta pumppaamosta nimitystä Sunniemen kuivatuspumppaamo.

Suunnittelussa korkeus on sidottu N2000-korkeusjärjestelmään. Tähän selostukseen liittyvät suunnitelmapiirustukset 101006179-21...25.

2 VALUMA SISÄJÄRVEEN

Tavanomainen mitoitus

Lumen sulamisesta 100 vuoden toistuvuudella tulee sisäjärveen valunta, jonka suuruus on $2,5 \times 150 \text{ l/s/km}^2 \times 1,99 \text{ km}^2 = 750 \text{ l/s}$. Lumien sulamisesta syntyvä virtaama on suurempi kuin tavanomaisen sateen aiheuttama virtaama.

Äärimmäisen poikkeuksellinen rankkasade

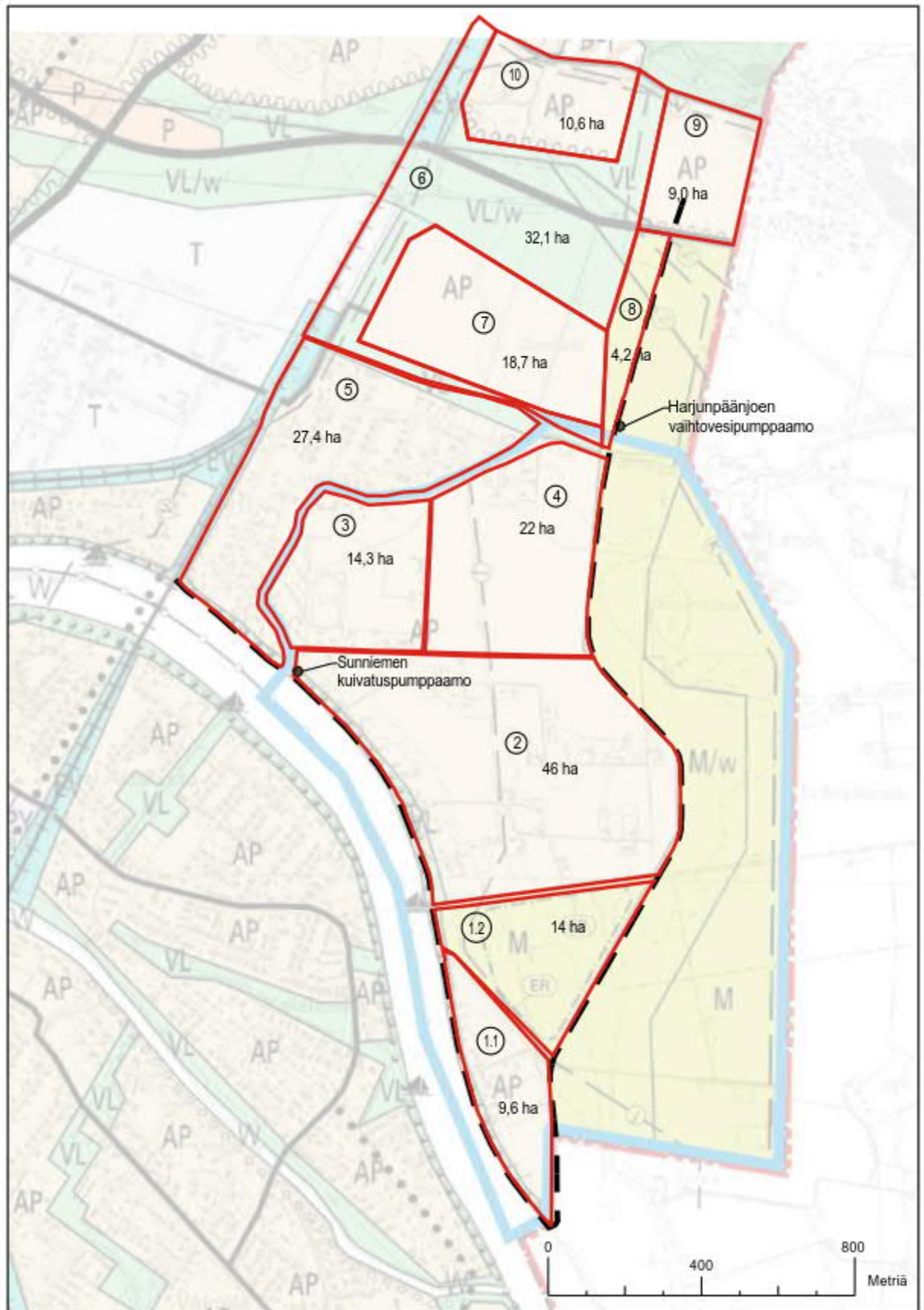
Porissa satoi 12.8.2007 noin 130 mm kolmessa tunnissa. Kokemäenjoen vesipinta oli tuolloin vähän alle MW-tason(+0,60). Sisäjärven valuma-alue on yhteensä 198,9 ha. Kokonaisvesimäärä sisäjärven valunta-alueella olisi tuolloin ollut 258 570 m³/3h. Kolmen tunnin rankkasateelle on valittu alueen valumiskertoimeksi 0,35. Valunta sisäjärveen kolmen tunnin aikana on 90 500 m³/3h. Tuntivaluntana arvo on 30 167 m³/h.

Taulukko 1. Valuma-alueiden pinta-alat

Valuma-alue	Pinta-ala (ha)
1.1	9,6
1.2	14,0
2	46,0
3	14,3
4	22,0
5	27,4
6	32,1
7	18,7
8	4,2
10	10,6
Yht.	198,9

Alueen 9 vedet voidaan johtaa sisäjärven ohi Harjunpäänjokeen.

Alueella on vireillä asemakaavan laadinta. Alue on pientalovaltainen asuinalue, johon ei sijoiteta kerrostaloja eikä liike- tai teollisuusrakennuksia.



Kuva 1. Valuma-alueet ja valuma sisäjärveen.

3 PUMPPAAMOIDEN JA PUTKIEN MITOITUS

3.1 Harjunpääjoen vaihtovesipumppaamo

Harjunpääjoen vaihtovesipumppaamo sijoitetaan padon luiskaan nykyisen Harjunpääjoen etelärannalle. Sijainti on esitetty piirustuksessa 23. Sisäjärveen pumpataan vettä $0,1 \text{ m}^3/\text{s}$, jolla varmistetaan sisäjärven vedenvaihtuvuus. Tuloputki pumppaamoon rakennetaan M700-putkena, jolloin mitoitusvirtaamalla virtausnopeus on $v=0,33 \text{ m/s}$. Tuloputken päähän asennettavalla välpällä estetään isompien kappaleiden kulkeutuminen veden mukana pumpulle. Pumppukaivon koko ja putkistot määritetään toteutussuunnittelussa. Kaivoon asennetaan yksi kpl uppopumppuja, joka mitoitetaan virtaamalle $0,1 \text{ m}^3/\text{s}$ ja nostokorkeudelle 3,5 m. Paineputkeen asennetaan paljetasain ja sulkuventtiili. Sulkuventtiilillä linja voidaan sulkea siinä tapauksessa, että Harjunpääjoen vedenpinta nousee poikkeukselliselle tasolle ja halutaan estää veden painovoimainen virtaus pumpun läpi sisäjärveen. Katkaisukaivossa painelinja muuttuu M500-viettolinjaksi sisäjärveen. Mitoitusvirtaamalla virtausnopeus on tällöin $v=0,66 \text{ m/s}$.

Pumpun toimintaa ohjataan sisäjärven pinnankorkeuden mukaan. Sisäjärveen asennetaan pinnankorkeuden mittauskaivo, josta tehdään kaapelointi pumpulle.

3.2 Sunniemen kuivatuspumppaamo

Sunniemen kuivatuspumppaamo sijoitetaan nykyisen Harjunpääjoen suun etelärannalle. Pumppaamon mitoitusvirtaamaksi tulee lumensulamisvaiheen valunnanaikainen virtaama 750 l/s . Pumppaus toteutetaan vähintään kolmella taajuusmuuttajalla varustetulla pumpulla, jolloin yhden pumpun tavoitetuotoksi saadaan $100 - 250 \text{ l/s}$ riippuen sisäjärveen tulevan valuman suuruudesta. Jos pumppaamon mitoitusvirtaama ylittyy, ylimääräinen vesi ohjautuu ohitusputkien kautta Kokemäenjokeen (ks. kohta 3.4).

Tuloputki Sunniemen kuivatuspumppaamoon on M1200-putki, jolloin mitoitusvirtaamalla $0,750 \text{ m}^3/\text{s}$ virtausnopeus on $v = 0,86 \text{ m/s}$. Tuloputken päähän asennettavalla välpällä estetään isompien kappaleiden kulkeutuminen veden mukana pumpuille. Pumppukaivon koko ja putkistot määritetään toteutussuunnittelussa. Kaivoon asennetaan 3 kpl uppopumppuja, joista kukin mitoitetaan virtaamalle $0,252 \text{ m}^3/\text{s}$ ja nostokorkeudelle 4 m (Kokemäenjoessa vesipinta tasolla +3,4). Paineputkiin asennetaan kaivon ulkopuolelle sulkuventtiilit ja paljetasaimet sekä kaivoon takaiskuventtiilit. Sulkuventtiileillä linjat voidaan sulkea poikkeustilanteissa. Katkaisukaivossa painelinja muuttuu M1000-viettolinjaksi Kokemäenjokeen. Mitoitusvirtaamalla virtausnopeus on tällöin $v=1,24 \text{ m/s}$.

Pumppujen toimintaa ohjataan sisäjärven pinnankorkeuden mukaan. Mittausjärjestelmä asennetaan pumppaamoon.

3.3 Pumppaamojen ohjaustapakuvauus

Kokemäenjoen vesipinnan ollessa tasolla MW(+0,60) käytössä on Sunniemen kuivatuspumppaamon ohitusputket. Pumppaamo on käytössä vain, kun sisäjärven vesipinta nousee yli tason +0,7.

Pumppaamoja ohjataan sisäjärven pinnankorkeuden mukaan. Taulukossa 2 on esitetty alustavat pumppujen pysäytystasot sekä pumpattavat vesimäärät. Käynnistystasot ja pumppausmäärät voidaan tarkistaa ja säätää käyttöönnoton jälkeen.

Taulukko 2. Alustavat pysäytystasot ja pumpattavat vesimäärät.

Sisäjärven pinnankorkeus	Harjunpäänjoen vaihtovesipumppaamo	Sunniemen kuivatuspumppaamo
<+0,7	100 l/s	Pumppaus sisäjärvestä loppuu
+0,7...+0,8	100 l/s	Pumppaus sisäjärvestä 0...100 l/s
+0,8...+0,9	100 l/s	Pumppaus sisäjärvestä 100...250 l/s
+0,9...+1,0	Pumppaus sisäjärveen loppuu, kun vesipinta on tasolla +1,0	Pumppaus sisäjärvestä 250...750 l/s
>+1,0	Pumppaus sisäjärveen on seis	Pumppaus sisäjärvestä 750 l/s

3.4 Sunniemen kuivatuspumppaamon ohitusputket

Kuivatuspumppaamon mitoitusvirtaaman ylittyessä, ylimääräinen vesi ohjautuu ohitusputkien kautta Kokemäenjokeen. Mitoitusvirtaamaksi ohitusputkille käytetään 12.8.2007 tapahtuneen rankkasateen vesimäärää, mikä vastaa tuntivirtaamana 30 176 m³/h. Mitoitustilanteessa Kokemäenjoen vesipintana käytetään keskiveden korkeutta MW +0,60 m. Vastaavan poikkeuksellisen sateen sattuessa sisäjärven hetkelliseksi vesipinnan tasoksi sallitaan +2,0 m, joka on vain hieman korkeampi kuin luontainen keskiyliveden korkeus MHW Harjunpäänjoen alaosalla. Tässä tilanteessa sisäjärven varastokapasiteetti välillä +0,9...+2,0 on 15 400 m³ (Taulukko 3). Kun vesipinta sisäjärvestä nousee tasolle +1,0, poispumppaus sisäjärvestä on 2 700 m³/h (750 l/s). Nämä huomioden tarvitaan 4 kpl ohivirtausputkia, joiden halkaisija on 900 mm. Sisäjärven vesipinnan ollessa tasolla +1,9 ohivirtausputkien kapasiteetti on 14 400 m³/h ja vesipinnan ollessa tasolla +2,0 ohivirtausputkien kapasiteetti on 17 300 m³/h. Ohitusputkien (14 400 m³/h) ja pumppaamon (2 700 m³/h) kapasiteetit sekä sisäjärven puskurikapasiteetti (15 400 m³/h) yhteensä ylittävät mitoitusvirtaamaksi valitun tuntivirtaaman 30 176 m³/h. Ohivirtausputket tulee varustaa takaiskuluukuin ja sulkuventtiilein, joilla estetään veden virtaus Kokemäenjoesta sisäjärveen. Putken vesijuoksu sisäjärven puolella on +0,7 m. Putken suuhun asennetaan 90° käyrä, jolla voidaan säätää sisäjärven puoleista ylivuotokynnystä alivesipinnan tason säätämiseksi

sekä patopainuman kompensoimiseksi. Alla olevassa taulukossa 3 on tarkasteltu sisäjärven puskurikapasiteettia.

Taulukko 3. Sisäjärven puskurikapasiteetti.

Sisäjärven pinnankorkeus	Sallittu veden- pinnan nousu [m]	Vedenpinnan nousu tasolle	Vesitilavuus [m³]
MW +0,9	0,4	+1,3	5600
MW +0,9	0,6	+1,5	8400
MW +0,9	1,1	+2,0	15400