Kangasalan Vesijärven vedenpinnan vaihtelun tasaaminen

KVVY Tutkimus Oy

SUUNNITELMA

2023

Kangasalan Vesijärven vedenpinnan vaihtelun tasaaminen

KVVY Tutkimus Oy 2023. Kangasalan Vesijärven vedenpinnan vaihtelun tasaaminen.

Tekijä:

KVVY Tutkimus Oy / Tampere

Tilaaja:

Kangasalan Välkkyvä Vesijärvi ry
Jukka Oksanen
Armas Branderin katu 14 A 4
36280 Pikonlinna

SISÄLTÖ

1. JOHDANTO 1
2. VESIJÄRVEN JA VALUMA-ALUEEN PERUSTIEDOT 3
   2.1 Vesijärvi 3
      2.1.1. Vesijärven vedenlaatu 3
   2.2 Vääksynjoki 3
   2.3 Luonnonsuojelu 4
   2.4 Suojeltavat lajit 4
   2.5 Pohjavesialueet 4
   2.6 Muinaisjäännökset ja muut suojellut kohteet 5
   2.7 Valuma-alueen kuvaus 6
   2.8 Hydrologia 8
      2.8.1. Vedenkorkeudet 8
      2.8.2. Virtaamat 9
      2.8.3. Virtaamatiedot osaksi Suomen ympäristökeskuksen vesistömallia 9
3. VEDENPINNAN VAIHTELUN TASAAMINEN 9
   3.1 Pohjapato 9
   3.2 Pohjapadon rakenne ja mitat 10
4. VAIKUTUKSET 11
   4.1 Vaikutukset vedenkorkeuksiin 11
   4.2 Vaikutukset virtaamiin 12
   4.3 Vaikutukset ympäröiviin vesistöihin 13
5. TARVITTAVAT LUVAT 13
6. YHTEENVETO 13

VIITTEET 14

LIITTEET

1. Pohjakartta A3 1:100
2. Pohjapatopiirustukset A3 1:100

Kangasalan Vesijärven vedenpinnan vaihtelun tasaaminen

1. Johdanto

KVVY Tutkimus Oy toteutti alkuvuodesta 2021 Välkkyvä Vesijärvi ry:n toimeksiannosta kyselytutkimuksen, jolla selvitettiin Kangasalan Vesijärveen rajoittuvien kiinteistön omistajien (ml. vesialueiden omistajat) näkemyksiä Vesijärven tilasta, sen suurimmista ongelmista ja alivedenpinnan korkeuden nostamisen mahdollisuuksista. Selvitysalueena oli koko Vesijärvi. Selvityksen lähtökohtana oli paikallisten vesistön käyttäjien kokemat haitat loppukesän alhaisista vedenpinnan korkeuksista sekä se, miten mahdollisia haittoja voitaisiin vähentää Vesijärven nykyisten säännöstelyrajojen puitteissa. Raportti kyselytutkimuksesta valmistui vuoden 2021 syksyllä. Kyselytutkimuksen mukaan monet kokivat kesäisin ja syksyisin toistuvat alimmat vedenpinnan tasot joko suoraan tai epäsuoraan haitallisiksi. Haittoja koettiin eniten vesistön virkistyskäytössä. Korkeimpien vedenpinnan tasojen aikana oli havaintoja vettymishaitoista rakennuksille ja muista kiinteistöön kohdistuvista haitoista.

Vesijärven vedenpinnan korkeutta säädellään Vääksynjoessa olevan vesivoimalan ja juoksutuspadon avulla. Vesivoiman käyttöön ja säätelyyn on Länsi-Suomen vesioikeuden voimassa oleva lupapäätös vuodelta 1983 (N: 20/1983 A, DN:o 80094 A). Nykyään voimala on poistettu käytöstä ja vedenpintaa säädellään ainoastaan manuaalisesti säädettävällä juoksutuspadolla. Padon säätely on koettu haastavaksi ja esimerkiksi kevättulvien määrän ja ajoittumisen vaihtelun vuoksi ennakointi on ollut työlästä ja usein jopa mahdotonta. Luvassa määrätään Vesijärven vedenkorkeudesta (Taulukko 1.1). Luvassa on vedenkorkeuden lisäksi määritelty minimivirtaama 0,6 m^3/s, joka pitää säilyttää huolimatta vedenkorkeuden tasosta. Käytännössä patoa on säädetty siten että rajojen sisällä pysyttäisiin. Virtaamaa ei ole pystytty pitämään vaaditulla tasolla.

Taulukko 1.1. Voimassa olevan vesiluvan vedenpinnan korkeuden rajat.

Päivämäärä	Yläraja N_{43}	Yläraja N_{2000}	Alaraja N_{43}	Alaraja N_{2000}
31.1.	87,00	87,41		
31.3.	86,85	87,26		
15.4.			86,45	86,86
10.5.			86,90	87,31
15.5.	87,05	87,46		
31.5.	87,05	87,46	86,90	87,31
30.6.	86,95	87,36		
31.7.	86,95	87,36		
31.8.			86,50	86,91
15.10.	86,80	87,21		
31.11.	87,00	87,41		
31.12.			86,50	86,91

Kuva 1.1. Vääksynjoen juoksutuspato

2. Vesijärven ja valuma-alueen perustiedot

2.1 Vesijärvi

Vesijärvi (35.731) sijaitsee Kangasalan kaupungin keskustan pohjoispuolella ja laskee vetensä Vääksynjokea pitkin Längelmäveteen ja edelleen Roineeseen. Havisenjärven-Myllyojan, Säynäjärven-Myllyojan ja Kutemajärven vesistöalueet laskevat Vesijärveen. Järvi jakautuu pohjois- ja eteläosaan Mutikonsalmen kohdalla, järven kokonaispinta-ala on noin 40 km2. Suurin osa järvestä sijoittuu Kangasalan kaupungin alueelle ja pohjoisin osa järveä kuuluu Oriveden kaupunkiin. Vesijärvi on syvimmillään Pikonlinnan edustalla, syvyys 39 m. Pohjoisaltaan syvännealue on noin 22 metriä syvä. Vesijärven valuma-alueen järvisyysprosentti on 19,9 %. Vesijärven lähivaluma-alueella on runsaasti peltoa ja rannoilla on runsaasti loma-asutusta.

2.1.1. Vesijärven vedenlaatu

Vesijärven vesi on Pikonlinnan edustan syvännealueella kirkasta, väritöntä ja vähähumuksista. Humusleima on kemiallisen hapenkulutuksen perusteella heikko. Veden pH-taso on normaali ja puskurikyky on alkaliniteetin perusteella tyydyttävällä tai hyvällä tasolla. Happamoitumisen vaaraa ei siten ole. Sähkönjohtavuus on järvivesien normaalilla tasolla. Vesijärven rehevyystaso on varsin alhainen. Fosforipitoisuus vaihtelee karujen ja lievästi rehevien vesien raja-arvon (12 µg P/l) molemmin puolin. Levän määrä on vaihdellut klorofyllipitoisuuden perusteella voimakkaasti. Enimmillään levää on todettu jopa erittäin reheville vesille ominaisesti. Pääosin levää on kuitenkin todettu selvästi vähemmän ja levän määrä on indikoinut vain pääosin lievää rehevyyttä. Vesijärven pohjoisosassa ravinnetaso on korkeampi kuin eteläosassa. Rehevien vesien raja-arvoa (30 µg P/l) ei tosin ylitetä pohjoisosassakaan.
Happitaloudessa todetaan lieviä häiriöitä. Pikonlinnan edustan syvännealueella häiriöt ovat jääneet varsin vähäisiksi ja rajoittuneet syvännealueen pohjan läheiseen vesikerrokseen, joka on muodostunut kerrosteisuuskausien lopulla melko säännöllisesti vähähappiseksi. Kokonaisuutena happitilanne on vaihdellut hyvästä tyydyttävään. Vähähappisissa olosuhteissa on todettu lievää sisäistä kuormitusta, sillä pohjan läheisen vesikerroksen rauta-, mangaani- ja ravinnepitoisuudet ovat olleet kohonneita pintaveteen nähden.

Happitaloudessa todetaan lieviä häiriöitä. Pikonlinnan edustan syvännealueella häiriöt ovat jääneet varsin vähäisiksi ja rajoittuneet syvännealueen pohjan läheiseen vesikerrokseen, joka on muodostunut kerrosteisuuskausien lopulla melko säännöllisesti vähähappiseksi. Kokonaisuutena happitilanne on vaihdellut hyvästä tyydyttävään

2.2 Vääksynjoki

Vääksynjoen kautta Vesijärven vedet laskevat Längelmäveteen. Joen valuma-alue on vajaa 222 km^2. Pituutta joella on hieman vajaa kaksi kilometriä. Joen ylittää kaksi maantiesiltaa (Ponsantie ja Sahalahdentie). Muita joen ylittäviä siltoja ovat Laiska-Jaakon tien silta ja Ponsantien yhteydessä oleva kevyen liikenteen silta. Pohtiolammin alueella joen ylittää muutama kävelysilta. Vedenkorkeus laskee Vesijärveltä Längelmävedelle keskimäärin noin 2,8 metriä. Suurimmat pudotuskorkeudet syntyvät Laiska-Jaakontien kohdalla olevalla padolla (vajaa 2 metriä) ja Pohtiolammin aluetta edeltävällä padolla (reilu metri).

2.3 Luonnonsuojelu

Vesijärven tai Vääksynjoen välittömillä ranta-alueilla ei ole Natura 2000 -alueita. Lähimmät Natura 2000 -alueet ovat Keisarinharju-Vehoniemenharju (FI0316001, SAC) noin 1,4 km padosta etelään ja Kangasalan Kirkkojärvi ja järviketjun alemmat järvet (FI0316005, SAC/SPA) noin 1,7–2,1 km länteen/ lounaaseen (kuva 1.6). Lisäksi yksityinen Huutijärven lehto -luonnonsuojelualue (6,8 ha) sijaitsee padosta itä-koilliseen noin 700 metrin päässä.

Vääksynjoen läheisyydestä on Kangasalan osayleiskaavoituksen luontoselvitysten yhteydessä Vääksynjoen länsipuolelta kartoitettu muutamia paikallisesti arvokkaita biotooppeja (0,14–0,7 ha), jotka on suositeltu säästämään luonnontilaisena ja rakentamattomana osayleiskaavan luontoselvityksessä (Uljas 2018). Alueilla ei ole kuitenkaan luonnonsuojelulain asettamaa suojeluvaatimusta tällä hetkellä. Lisäksi Vesijärven keskiosaan sijoittuu Haralanharjun alue, joka kuuluu luonnonsuojeluohjelma-alueisiin

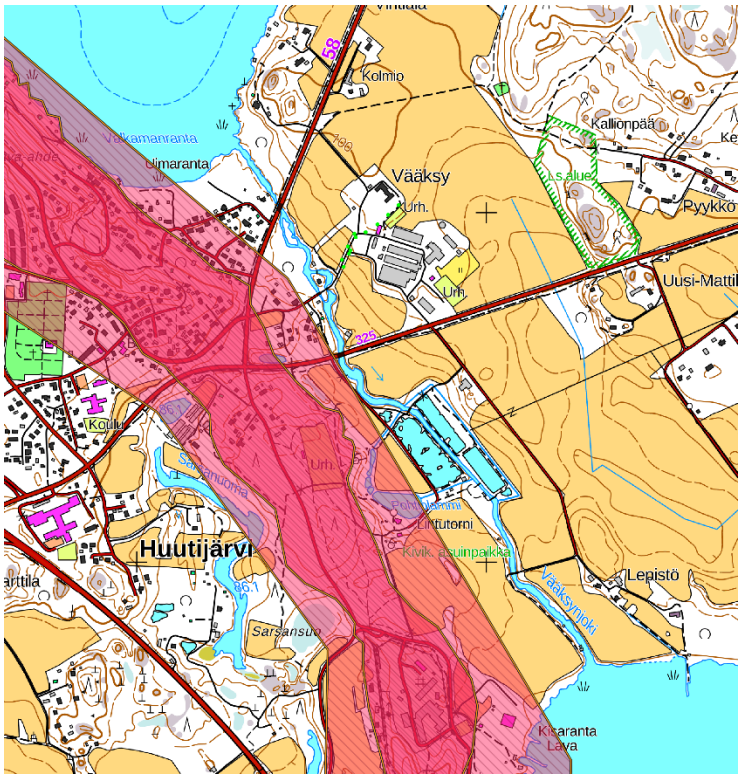
2.4 Suojeltavat lajit

Padon alapuolisen jokiosuuden välittömässä läheisyydessä on havaittu täplälampikorento (*Leucorrhinia pectoralis*) (Ely-keskuksen uhanlaisrekisteri). Korento kuuluu luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin ja sen lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty luonnonsuojelulain nojalla.

Alueella on havaittu lintudirektiivin liitteen I lajit viirupöllö (*Strix uralensis*) ja kalasääski (*Pandion haliaetus*) (Laji.fi -tietopalvelu). Alueella on myös varmistettu kalasääsken pesä. Kalasääski on rauhoitettu luonnonsuojelulain nojalla ja rauhoitus koskee myös pesäpuita. Lisäksi erittäin uhanalaisesta selkälokista (*Larus fuscus*) on havaintoja alueella.

2.5 Pohjavesialueet

Vääksynjoen länsipuolella sijaitsee 2. luokan Kirkkoharju-Keisarinharju pohjavesialue (Kuva 2.1). Lähimmillään pohjavesialue rajautuu Vääksynjoen länsirantaan. Patoalueesta pohjavesialueen raja on lähimmillään noin 60 m länteen ja varsinaisen muodostumisen raja noin 190 metriä länteen. Maaston topografian huomioiden pohjaveden virtaussuunnan voidaan olettaa olevan pohjavesialueelta Vääksynjokeen päin.

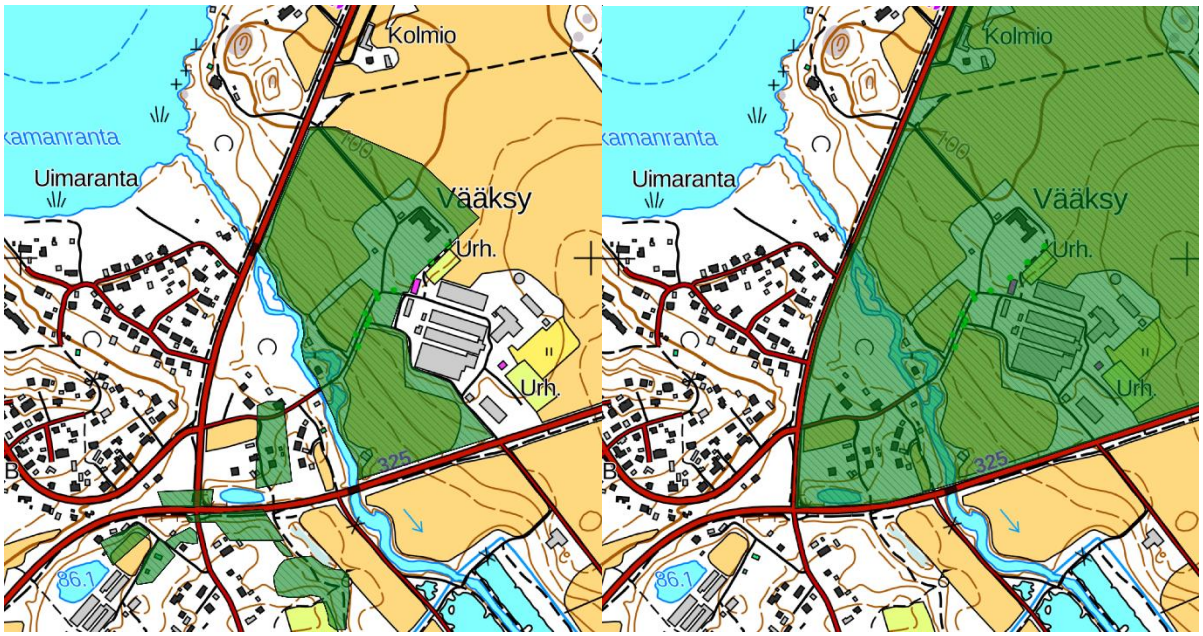


Kuva 2.1. Pohjavesialue Vääksynjoen länsipuolella.

2.6 Muinaisjäännökset ja muut suojellut kohteet

Alueella on erittäin pitkä historia ja merkittäviä kulttuurihistoriallisia ja maisemallisia arvoja. Vääksynjoen itärannan maa-alue Sahalahdentien ja Ponsantien välissä kuuluu museoviraston luokittelemaan kiinteiden muinaismuistojen alueeksi, Kangasalan Vääksyn kylä ja kartano, muinaisrekisteritunnus 1000015549. Lisäksi Sahalahdentien ja Ponsantien väliin jäävä kolmiomainen alue kuuluu museoviraston luokittelemaan valtakunnallisesti merkittäväksi rakennetun kulttuuriympäristön alueeksi (RKY-alue) (kuvat 2.2 ja 2.3.)

Kulttuuriperintökohteiksi määritettyjen Vääksyn kartanon puistotie (1000048472) ja Vääksyn kartanon myllyjen (1000018399) pohjoisemman myllyn sijainnit on esitetty kuvassa 2.4.

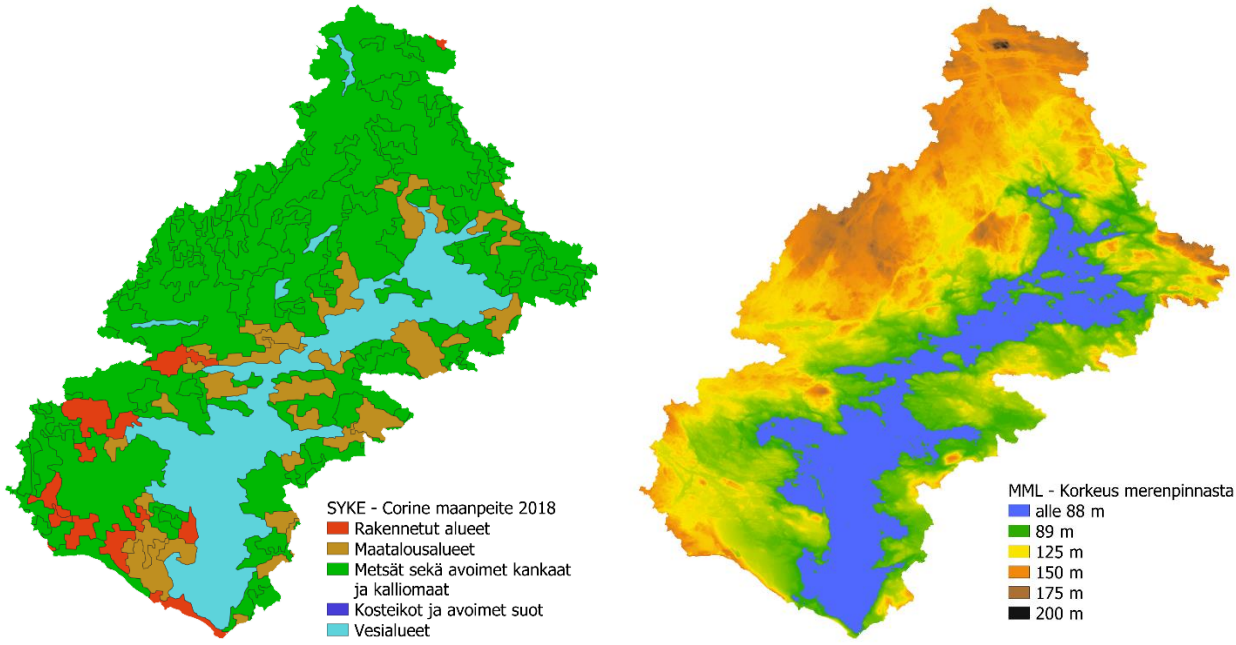


Kuva 2.2 ja kuva 2.3. Kuvassa 2.2 muinaisjäännösalueet ja kuvassa 2.3 rakennetun kulttuuriympäristön alue (Museovirasto).

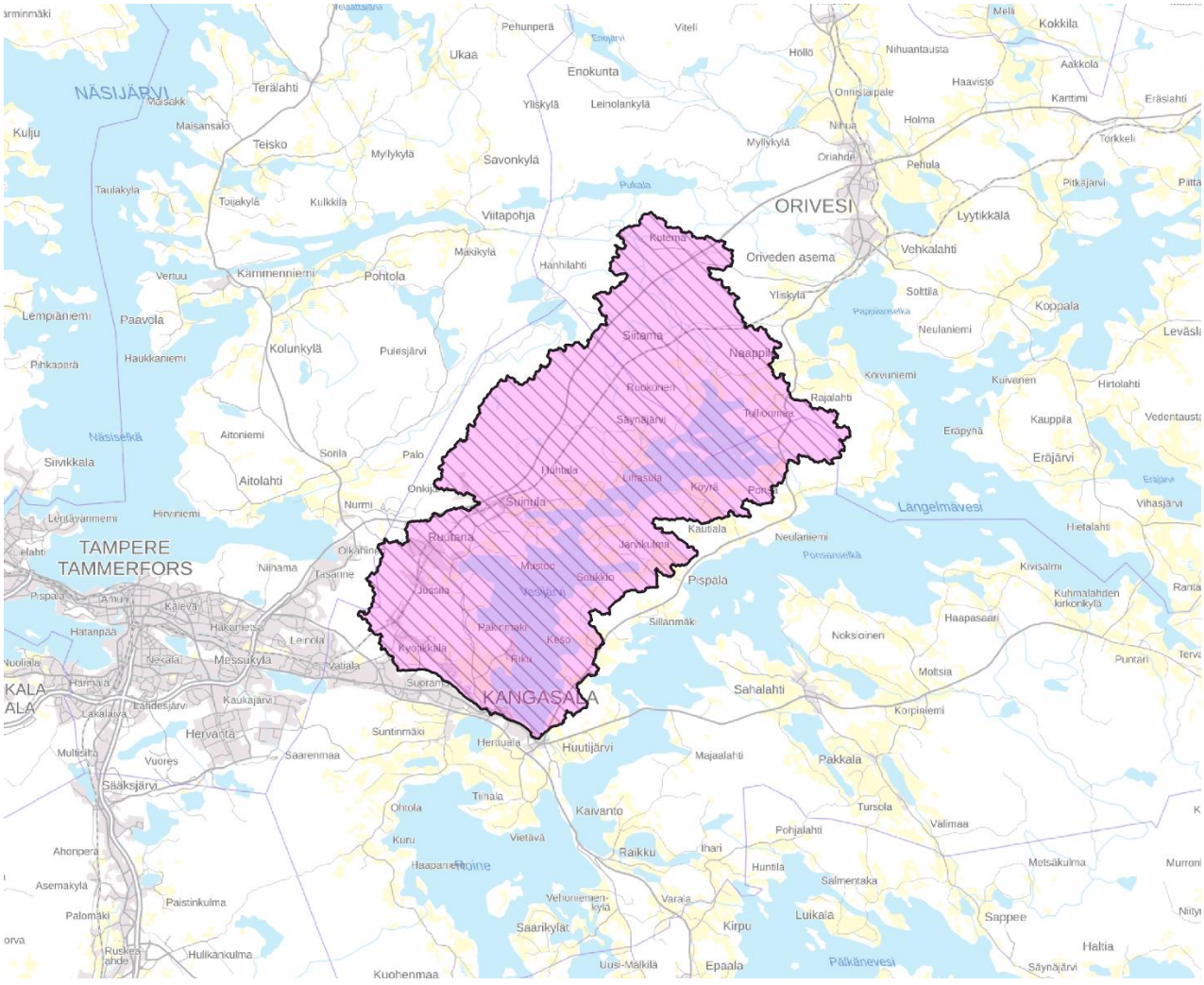
Kuva 2.4. Vääksynjoen pohjoisemman osan kulttuuriperintökohteet.

2.7 Valuma-alueen kuvaus

Kokoa järven valuma-alueella on noin 219 km^2. Vesijärven pohjoispäätä reunustavat kapeahkot peltoviljelmät. Valtaosaltaan valuma-alue on karuhkoa metsämaata. Kaiken kaikkiaan metsäalueiksi luettavia alueita on valuma-alueesta 64 %. Peltoalueita alasta on hieman alle yhdeksän prosenttia. Vesijärven valuma-alueella ei ole, eikä ole ollut merkittävää teollisuutta. Sisävesiä valuma-alueesta on 19,3 % ja asuin- ja virkistys- ja vapaa-ajan alueita 4,4 %.



Kuva 2.3. Kangasalan Vesijärven valuma-alueen maanpeite ja korkeus maanpinnasta


NÄSIJÄRVI
TAMPERE
TAMMERFORS
KANGASALA
ORIVESI
Langelmävesi
Pehunperä
Ukaa
Enokunta
Terälahti
Yliskylä
Leinolankylä
Kulju
Maisansalo
Teisko
Myllykylä
Savonkylä
Taulakylä
Toijakylä
Kulkkila
Viitapohja
Makikylä
Hanhilahti
Kammenniemi
Pohtola
Lempäniemi
Paavola
Kolunkylä
Pulesjärvi
Haukkaniemi
Pihkapera
Näsiselkä
Aitoniemi
Siivikkala
Aitolahti
Sorila
Palo
Nurmi
Hirviniemi
Niinama
Tasanne
Hervanta
Suntinmäki
Saarenmaa
Vuores
Sääksjärvi
Multisilta
Ahonpera
Asemakylä
Paistinkulma
Palomäki
Hulikankulma
Ruskeasuo
Kuohenmaa
Huutijärvi
Majaalahti
Pakkala
Sahalahti
Korpiniemi
Moltsia
Noksoinen
Haapasaari
Sillanmäki
Pispala
Kautiala
Neulaniemi
Ponsaanselkä
Rajalahti
Hallooma
Säynäjärvi
Rukkonen
Siitama
Naappila
Rutema
Oriveden asema
Vehkalahti
Lyytikkälä
Pehula
Oriahde
Nihua
Holma
Myllykylä
Pukala
Yliskylä
Soittila
Neulaniemi
Koppala
Kuivaniemi
Kuivanen
Hirtolahti
Kauppila
Eräpyhä
Eräjärvi
Vedentausta
Vihasjärvi
Hietalahti
Kivisalmi
Kuhmalahden kirkonkylä
Puntari
Ranta
Terva
Harmala
Lahdesjärvi
Kaukajärvi
Lakalaiva
Multisilta
Vuores
Saarenmaa
Suntinmäki
Herttuala
Tiinala
Ohrola
Kuru
Vietävä
Raikku
Kaivanto
Ihari
Huntila
Salmentaka
Pohjalahti
Tursola
Välimaa
Metsäkulma
Luikala
Kirpu
Epaala
Uusi-Malkilä
Saarikylät
Vehoniemen-kylä
Varala
Sappee
Haltia
Pälkänevesi
Säynäjärvi
Niitty
Murron
Kokkila
Nihuantausta
Haaviste
Aakkola
Karttimi
Eräslahti
Torkkeli
Pitkäjärvi
Pitta
Leväsl
Kangasala
Ruutana
Jänkkulma
Mustoo
Sohikko
Pispala
Rakenmäki
Kyrönkkala
Riku
Kesä
Jussila
Vesijärvi
Suontila
Onkiniemi
Onkahinen
Lempäälänniemi
Lielahti
Hatanpää
Hakametsä
Lenola
Nekala
Messukylä
Vatiala
Kaleva
Amuri
Pispala
Kyrönkkala
Rakenmäki
Kesä
Riku
Jussila
Vesijärvi
Suontila
Mustoo
Sohikko
Jänkkulma
Ruutana
Onkiniemi
Onkahinen
Nurmi
Tasanne
Niinama
Hirviniemi
Lempäälänniemi
Aitolahti
Sorila
Palo
Aitoniemi
Näsiselkä
Siivikkala
Haukkaniemi
Pihkapera
Kolunkylä
Pulesjärvi
Paavola
Lempäniemi
Verkuu
Kammenniemi
Pohtola
Makikylä
Hanhilahti
Viitapohja
Toijakylä
Kulkkila
Taulakylä
Savonkylä
Myllykylä
Teisko
Maisansalo
Kulju
Terälahti
Yliskylä
Leinolankylä
Enokunta
Ukaa
Pehunperä
Viteli
Holla
Nihuantausta
Haaviste
Aakkola
Karttimi
Eräslahti
Holma
Nihua
Myllykylä
Oriahde
Pehula
Torkkeli
Pitkäjärvi
Pukala
Rutema
Oriveden asema
Yliskylä
Soittila
Koppala
Neulaniemi
Leväsl
Siitama
Naappila
Rukkonen
Rajalahti
Hallooma
Säynäjärvi
Kuivaniemi
Kuivanen
Hirtolahti
Kauppila
Eräpyhä
Vedentausta
Eräjärvi
Vihasjärvi
Hietalahti
Kautiala
Neulaniemi
Ponsaanselkä
Pispala
Kivisalmi
Kuhmalahden kirkonkylä
Ranta
Haapasaari
Noksoinen
Puntari
Terva
Moltsia
Sillanmäki
Sahalahti
Korpiniemi
Pakkala
Majaalahti
Huutijärvi
Herttuala
Suntinmäki
Tursola
Välimaa
Pohjalahti
Ihari
Huntila
Salmentaka
Metsäkulma
Murron
Raikku
Kaivanto
Vietävä
Kuru
Ohrola
Tiinala
Varala
Vehoniemen-kylä
Luikala
Kirpu
Sappee
Niitty
Haltia
Epaala
Uusi-Malkilä
Saarikylät
Kuohenmaa
Hulikankulma
Ruskeasuo
Paistinkulma
Palomäki
Asemakylä
Ahonpera
Sääksjärvi
Multisilta
Vuores
Saarenmaa
Suntinmäki
Hervanta
Lakalaiva
Lahdesjärvi
Kaukajärvi
Harmala
Messukylä
Nekala
Lielahti
Hatanpää
Hakametsä
Lenola
Vatiala
Kaleva
Amuri
Pispala

2.8 Hydrologia

2.8.1. Vedenkorkeudet

Vesijärven pinnankorkeutta on tarkkailtu jatkuvatoimisesti Suomen ympäristökeskuksen toimesta 90–luvun lopulta lähtien. Lisäksi pinnankorkeudesta on pidetty kirjaa Vesijärven vedenpinnan säännöstelyn yhteydessä. SYKEn jatkuvatoiminen vedenkorkeusmittari sijaitsee Lihasulassa reilun yhdentoista kilometrin päässä järven luusuasta. Säännöstelyä ohjaava asteikko sijaitsee Ponsantien sillassa noin 200 metriä luusuasta alavirtaan.

Taulukko 2.1. Kangasalan Vesijärven vedenpinnan korkeuksien tunnusluvut vuosilta 2010–2022

Vesijärvi		2010-2022 (N2000)
Ylivesi	HW	87,63
Keskiylivesi	MHW	87,49
Keskivesi	MW	87,22
Keskialivesi	MNW	87,01
Alivesi	NW	86,86

Kuva 2.3. Vesijärven vedenkorkeusasteikko Ponsantien sillassa.

2.8.2. Virtaamat

Virtaamia Vääksynjoesta on mitattu harvakseltaan. Eniten tiedossa olevia virtaamamittauksia on tehty viime vuosisadan alkupuolella. Tuoreimmat mittaukset tehtiin vuoden 2022 keväällä ja kesällä. Keväällä kyseisen vuoden ylivirtaama-ajan virtaama oli 4,9 m^3/s ja kesällä keskiveden aikaan virtaama oli 0,56 m^3/s.

Virtamaatietoja ei kuitenkaan suoraan voida käyttää virtaamien kuvaamiseen Vääksynjoessa, sillä patoluukkujen asennosta mittauskertoina ei ole olemassa tarkkaa tietoa.

2.8.3. Virtaamatiedot osaksi Suomen ympäristökeskuksen vesistömallia

Purkautumiskäyrän avulla voidaan uoman virtaama määrittää yläpuolisen vesistön vedenkorkeuden mukaan. Tässä suunnitelmassa esitetty joen tuleva purkautumiskäyrä on tuotettu laskennallisesti, eikä siten täysin vastaa todellisuutta. Jotta todellinen purkautumiskäyrä saataisiin käyttöön Suomen ympäristökeskuksen vesistömallijärjestelmään, on virtaamat selvitettävä pohjapadon valmistumisen jälkeen. Purkautumiskäyrä muodostetaan mittaamalla virtaamia eri vedenkorkeuksilla. Mittausten tulee sisältää mittauksia alimmilta ja ylimmiltä vedenkorkeuksilta sekä tarpeeksi mittauksia näiden väliltä.

Ympäristöhallinnon virtaama-asemilla purkautumiskäyrien määrittämiseen tehdään vähintään 5–6 virtaamamittausta.

On syytä ottaa huomioon, että jatkossa mahdollisesti tehtävät muutokset nykyisen säätöpadon toimintaan vaikuttavat myös osaltaan purkautumiskäyrän muotoon. Näin ollen voi olla mielekästä muodostaa purkautumiskäyrää vasta kun kaikki toimenpiteet Vääksyjoen ylemmälle osuudelle on tehty.

3. Vedenpinnan vaihtelun tasaaminen

3.1 Pohjapato

Pohjapato on patorakenne, jonka avulla voidaan nostaa tai säilyttää veden pinta halutulle tasolla. Tässä suunnitelmassa patorakenteen toiminnalle asetettiin seuraavat tavoitteet:

- Vesijärven keskivedenpintaan ei tule muutoksia
- Vesijärven vedenpinnan vaihtelua tasataan korottamalla alimpia vedenpintoja ja laskemalla korkeimpia vedenpintoja.
- Tarve nykyiselle säätöpadolle poistuu
- Mahdollisestaan ennallistamistoimenpiteiden suunnittelu säännöstelypadon sijaintiin Laiska-Jaakon tielle

Pohjapadon vaikutuksia Vesijärven vedenkorkeuksiin mallinnettiin HEC-RAS 6.4 -ohjelmistolla. Esitiedot mallinnukseen ovat peräisin maastomittauksista ja jatkuvatoimisista vedenkorkeusmittauksista. Patokertoimena mallinuksessa käytettiin pohjapadolle arvoa 1,6. Maastomittaukset tehtiin GNSS-mittauksin ja luotaamalla Vääksynjoen pohja kaikuluotainta käyttäen. Mallinnuksessa käytettiin SYKEn WSFS-järjestelmän tuottamia arvoja valuma-alueen valumalle, sadannalle ja haihdunnalle.

Suunnitelma on esitetty ETRS-TM35 -koordinaattijärjestelmässä ja N2000-korkeusjärjestelmässä.

Pohjapato sijoitetaan Vääksynjokeen Ponsantien ja Laiska-Jaakon tien väliselle alueelle siten että padon harja on noin 135 metriä Vääksynjokea alavirtaan Ponsantieltä. Pohjapato sijaitsee näin ollen kappaleessa 2.6 esitettyjen kulttuuriperintökohteiksi rajattujen alueiden ulkopuolella (Kuva 3.1).

Kuva 3.1. Padon sijainti (punaisella) suhteessa kulttuuriperintökohteiksi määritettyihin alueisiin.

Kuva 3.2. Näkymä Vääksynjokea ylävirtaan kohdalle, johon pohjapato on suunniteltu.

3.2 Pohjapadon rakenne ja mitat

Pohjapato koostuu tiivisteosasta, verhoilukerroksesta ja alivirtaamaputkesta. Tiivisteosana käytetään savea tai moreenia. Tarvittaessa pehmeän ojanpohjan vakauttaminen tehdään massanvaihdolla.

Tiivisteosan päälle asetetaan suodatinkangas ja kankaan päälle puolen metrin korkuinen verhoilukerros. Verhoilukerroksen kivet sijoitellaan siten että ne mahdollistavat kalankulun. Patoa tuetaan harjan keskiosaan asennetulla Larsen-ponttiseinällä. Ponttiseinän yläreuna asennetaan korkeudelle 86,60 (N2000) ja alaosa upotetaan metrin syvyyteen ojan pohjaan.

Padon harja tulee olemaan korkeudella +87.07 ojan reunoilla. Pato on muodoltaan loivasti v:n muotoinen ja padon alin kohta keskellä patoa on korkeudella +86,92. Harjan leveys virtauksen suunnassa on 3,5 m. Leveyttä padolla tulee olemaan noin kaksitoista metriä ja korkeutta noin 1,8 m. Padon pituus uoman pohjalla on noin 16 metriä. Jotta pohjapadon rakenteet voidaan rakentaa ja tiivistää kuivatyönä, asennetaan jokeen pohjapadosta ylävirtaan väliaikainen työpato. Työmaa pidetään kuivana pumppaamalla tai johtamalla vesiä erillisen putkilinjan kautta nykyisen säätöpadon ohi.

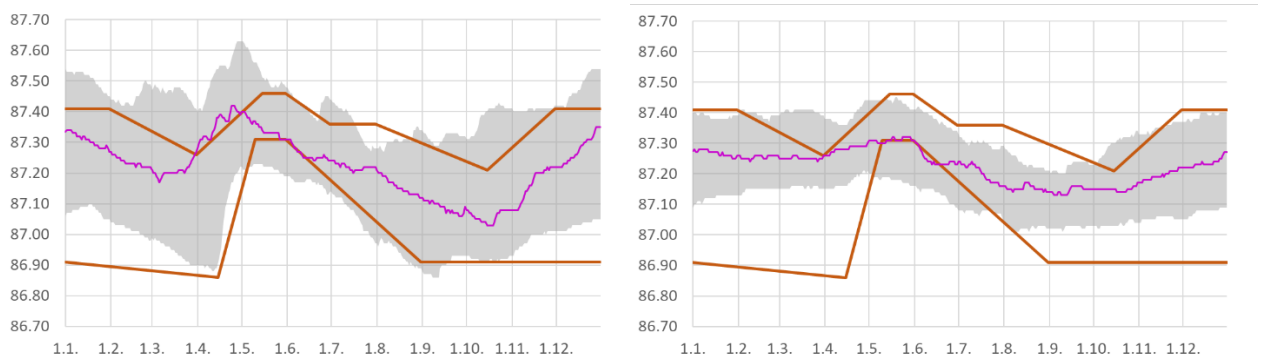
4. Vaikutukset

4.1 Vaikutukset vedenkorkeuksiin

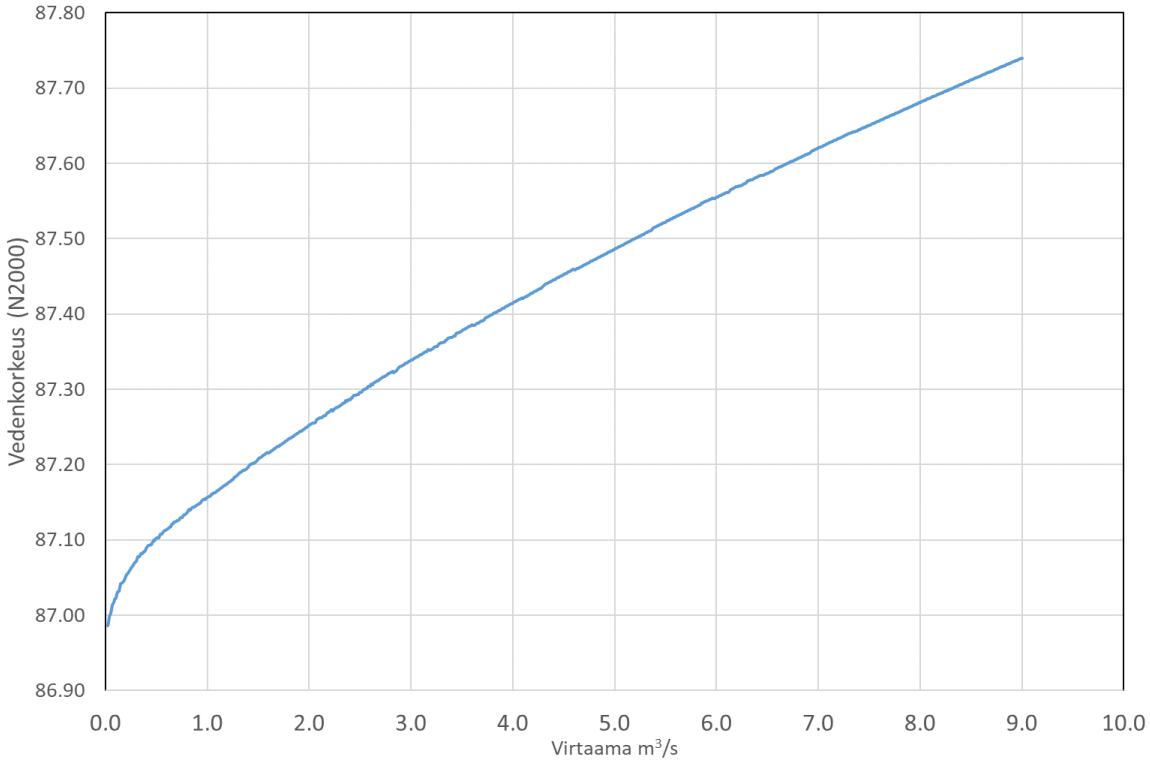
Pohjapadon vaikutukset Vesijärven pinnankorkeuksiin on esitetty taulukossa 4.1. Vedenpinnan vaihteluja on havainnollistettu kuvassa 4.1, jossa päivittäiset vaihteluvälit vedenpinnan korkeuksille on esitetty verhokäyränä. Pohjapadon avulla ei aina täysin pysytä luparajojen sisällä, mutta kuitenkin vähintään siinä määrin mitä säännöstelypadolla on pysytty.

Taulukko 4.1. Vesijärven havaitut ja mallinnetut pinnankorkeudet vuosina 2010–2022. Yli- ja alivedet ovat vuosien 2010–2022 ylimmät ja alimmat vedenkorkeudet. Keskiyli- ja keskialivedet ovat vuosien 2010–2022 keskimääräiset ylimmät ja alimmat vedenkorkeudet. Keskivesi on vuosien 2010–2022 keskimääräinen vedenkorkeus.

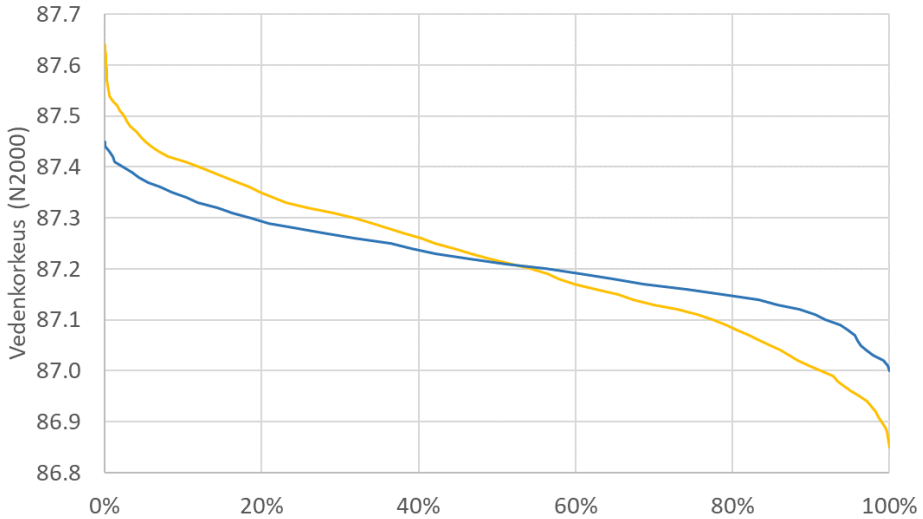
Vesijärvi		Nykyinen	Suunniteltu	Muutos
HW	ylivesi	87.63	87.45	-0.18
MHW	keskiylivesi	87.49	87.37	-0.12
MW	keskivesi	87.22	87.22	0.00
MNW	keskialivesi	87.01	87.10	0.09
NW	alivesi	86.86	87.01	0.15



Kuva 4.1. Vesijärven pinnankorkeuksien verhokäyrät vuosille 2010–2022. Mediaaniviiva violetilla värillä. Vasemmalla havaitut vedenkorkeudet ja oikealla mallinnuksesta saadut vedenkorkeudet suunnitellun pohjapadon kanssa.



Kuva 4.2. Vesijärven pohjapadon myötä toteutuva purkautumiskäyrä.



Kuva 4.3. Vesijärven pinnankorkeuksien pysyvyyskäyrä. Oranssilla havaitut vedenkorkeudet vuosilta 2010–2022 ja sinisellä sama ajanjakso pohjapadon kanssa. Viivat esittävät sitä kuinka suuren osan ajasta vedenkorkeus on tiettyä vedenkorkeutta korkeammalla.

4.2 Vaikutukset virtaamiin

Vääksynjoen virtaamiin eri vedenkorkeuksilla vaikuttavat säännöstelypadon patoluukkujen asennot, joten yksinkertaista purkautumiskäyrää ei ole Vääksynjoen nykyisille virtaamille tehty. Valuma-aluetarkastelulla voidaan Vääksynjoen virtaamiksi arvioida keskiylivalumaksi 4,4 m³/s, keskivirtaamaksi 1,8

m^3/s ja keskialivirtaamaksi 0,6 m^3/s. Mallinuksella saadut suunnitellut virtaamat on esitetty taulukossa 4.2.

Taulukko 4.2. Virtaamat Vääksynjoen luusuassa pohjapadon valmistumisen jälkeen. Yli- ja alivirtaamat ovat vuosien 2010–2022 ylimmät ja alimmat virtaamat. Keskiyli- ja keskialivirtaamat ovat vuosien 2010–2022 keskimääräiset ylimmät ja alimmat virtaamat. Keskivirtaama on vuosien 2010–2022 keskimääräinen virtaama.

Vääksynjoki		Suunniteltu
HQ	ylivirtaama (l/s)	4.47
MHQ	keskiylivirtaama	3.42
MQ	keskivirtaama	1.75
MNQ	keskialivirtaama	0.57
NQ	alivirtaama	0.06

4.3 Vaikutukset ympäröiviin vesistöihin

Vesijärven valuma-alueella sijaitsevien pienempien järvien pinnankorkeudet ovat pääsääntöisesti selvästi Vesijärveä korkeammalla. Näin ollen Vesijärven vedenpinnan vaihtelun vähenemisellä ei voida katsoa olevan niille vaikutusta. Vesijärven eteläpuolella olevan Ukkijärven ja pohjoispuolella olevan Myllyjärven pinnantasot myötäilevät Vesijärven pintaa vedenpinnan ollessa keskiveden tasoa ylempänä. Myöskään näillä järvillä ei voida todeta merkittäviä vaikutuksia Vesijärven vedenpinnan muutosten tasaantuessa.

Vesijärven alapuolinen vesistö Längelmävesi on vedenpinnan tasoltaan selvästi Vesijärveä alempana, eikä Vesijärven vedenkorkeudella ole suoraa yhteyttä Längelmäveden vedenkorkeuteen. Längelmävesi on myös kooltaan huomattavasti Vesijärveä suurempi, joten Vääksyjoen mahdollisesti muuttuvilla virtaamilla ei käytännössä ole mitattavissa olevaa vaikutusta Längelmäveden vedenkorkeuteen.

5. Tarvittavat luvat

Muutokset olisivat merkittäviä ja tarvitsevat joko aluehallintoviraston uuden vesiluvan tai vanhan luvan rauettamisen (säätelyvelvoitteen poistaminen). Oletettavasti pohjapadon valmistumisen yhteydessä uomaan tehdään myös ennallistamistoimenpiteitä. Näin ollen uuden vesiluvan hakeminen on suositeltavaa vasta siinä vaiheessa, kun kaikki samassa yhteydessä tehtävät toimenpiteet ovat suunniteltu.

6. Yhteenveto

Vuoden 2021 toteutetun kyselytutkimuksen mukaan Vesijärven ranta-asukkaat kokevat Vesijärven vedenpinnan korkeusvaihtelut haitallisiksi virkistyskäytölle ja jossain tapauksissa kiinteistöille. Tämän lisäksi Vesijärven vedenpintojen hallinta nykyisellä säännöstelypadolla on koettu vaikeaksi ja esimerkiksi virtaamien pitäminen luvanmukaisella tasolla on koettu jopa mahdottomaksi.

Ratkaisuna näihin ongelmiin on tässä suunnitelmassa esitetty pohjapatorakennetta Vääksyjokeen, jonka kautta Vesijärven vedet laskevat Längelmäveteen. Pohjapatorakenne tasaa vedenpintojen vaihtelua ja mahdollistaa ennallistamistoimenpiteitä nykyisen säännöstelypadon alueelle.

Pohjapadon myötä korkeimmat vedenpinnat laskevat ja alimmat vedenpinnat nousevat. Vesijärven keskivedenkorkeuteen suunniteltu pato ei vaikuta. Pohjapadolla ei todeta olevat selviä vaikutuksia ympäröiviin vesistöihin.

KVVY Tutkimus Oy
Suunnittelupalvelut

Laatinut:

Karri Reiman
Suunnittelija
karri.reiman@kvvy.fi
050 355 1519

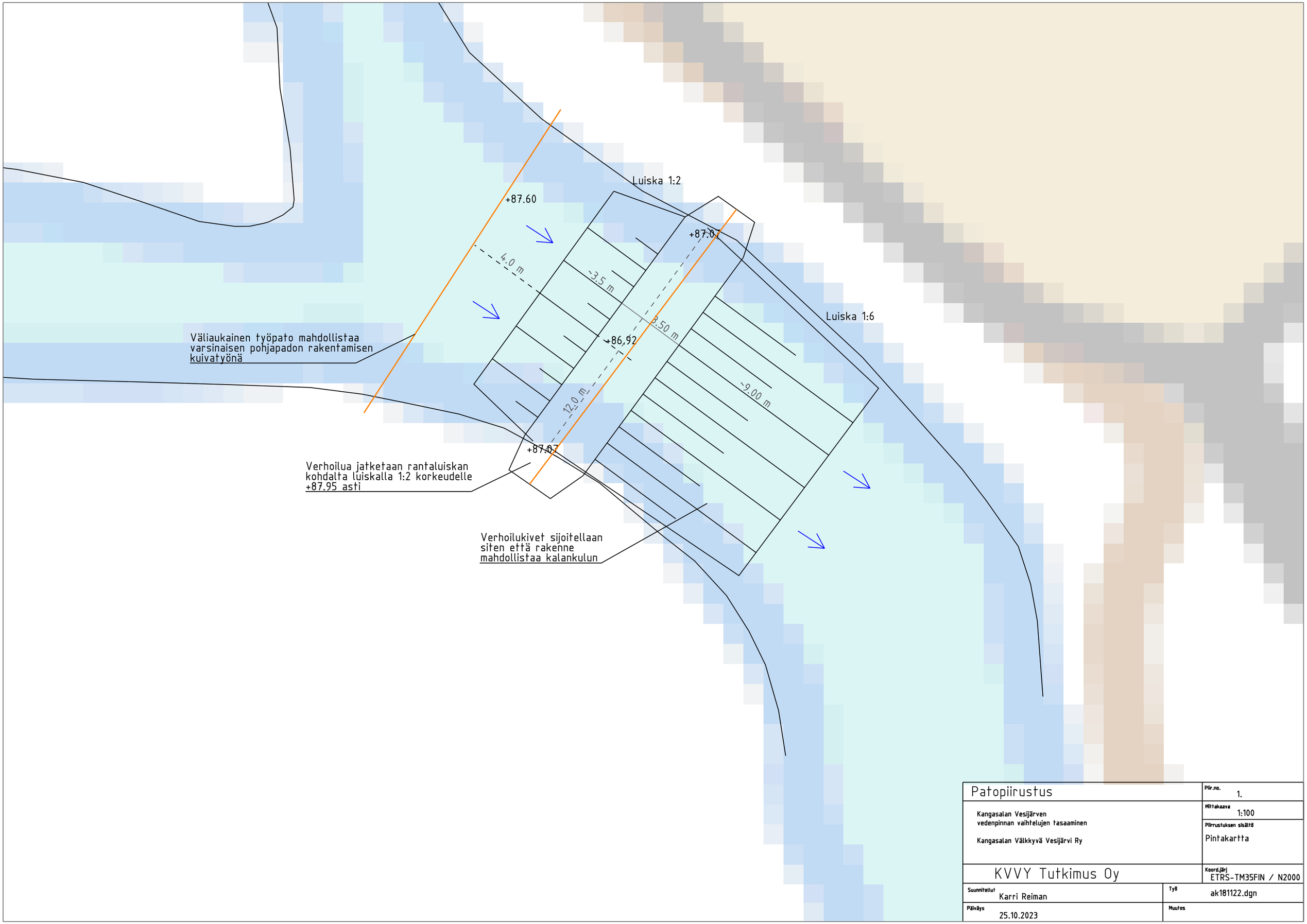
Hyväksynyt:

Janne Pulkka
Johtaja, Suunnittelupalvelut
janne.pulkka@kvvy.fi
050 553 9554

Viitteet

KVVY Tutkimus Oy. 2019. Hankesuunnitelma Vesijärven säätelyn kehittämisestä. KVVY Tutkimus Oy. Raportti nro 930/19.

Uljas, S. 2018. Vääksyn osayleiskaavana luontoselvitys. Kangasalan kaupunki. 21 s + liitteet.



Patopiirustus

Piir.no. 1.

Kangasalan Vesijärven
vedenpinnan vaihtelujen tasaaminen

Kangasalan Välkkyvä Vesijärvi Ry

Mittakaava 1:100

Piirrustuksen sisältö
Pintakartta

KVVY Tutkimus Oy

Koord.järj ETRS-TM35FIN / N2000

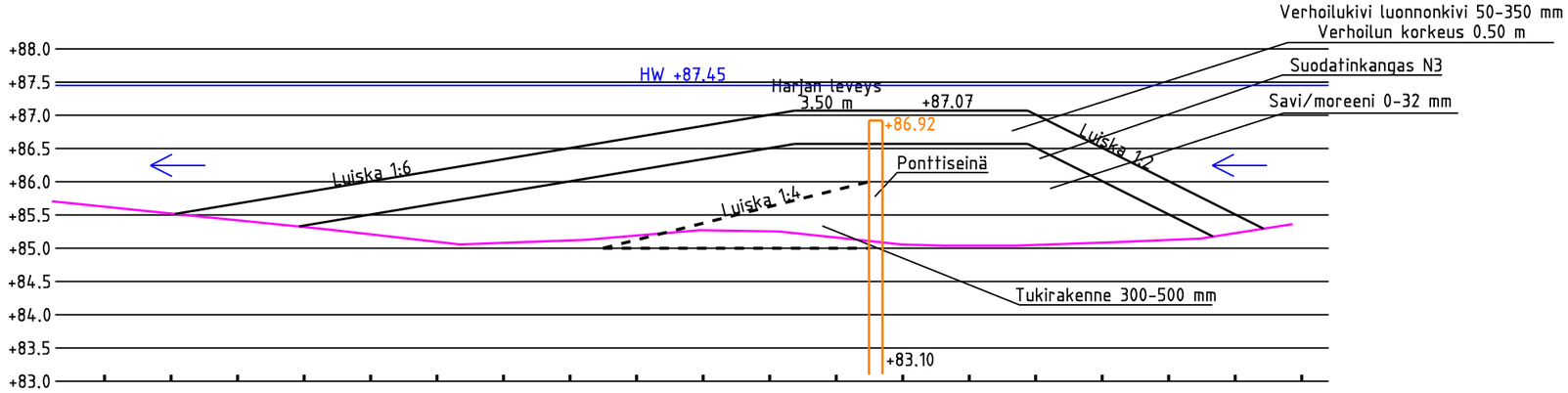
Suunnittelut Karri Reiman

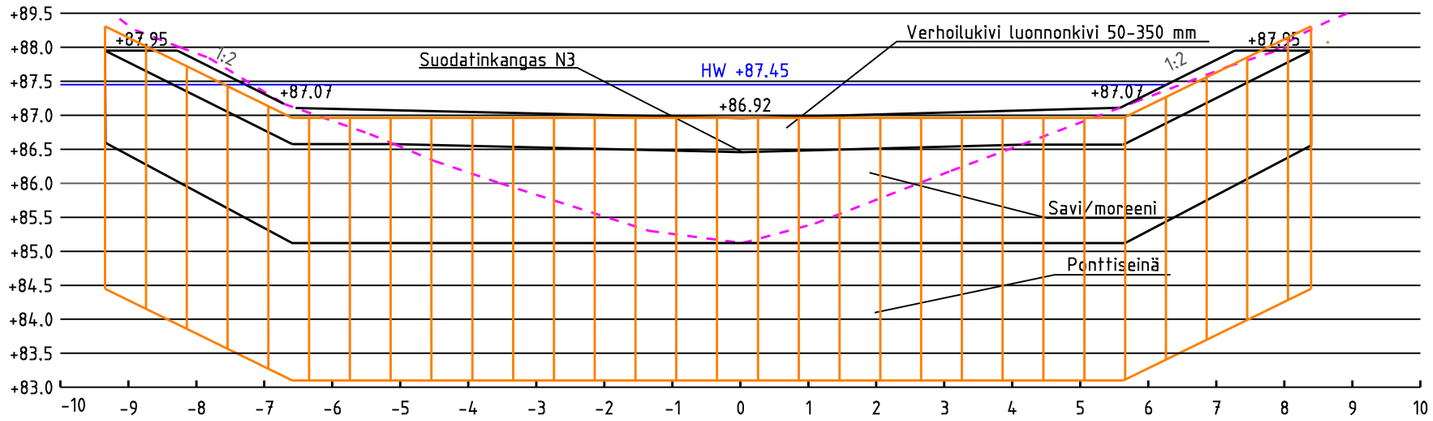
Työ ak181122.dgn

Päiväys 25.10.2023

Muutos

1:100 / 1:100





Patopiirustus

Kangasalan Vesijärven
vedenpinnan vaihtelujen tasaaminen

Kangasalan Välkkyvä Vesijärvi Ry

KVVY Tutkimus Oy

Piir.no.	2.
Mittakaava	1:100
Piirrustuksen sisältö	Pohjapato
Koord.järj	ETRS-TM35FIN / N2000
Suunnitellut: Karri Reiman	Työ: ak181122.dgn
Päiväys: 25.10.2023	Muutos