

Selvitys Vaskijärven patovaihtoehdoista

Karkkila

5.3.2024

SISÄLLYSLUETTELO

1. YLEISTÄ	5
1.1. Sijainti ja yleistietoa suunnittelualueesta.....	5
1.2. Hankkeen tausta	5
1.3. Lupatilanne	6
1.4. Rannanomistajien kysely vedenkorkeuksista	6
2. VESISTÖTIEDOT	7
2.1 Vesistöalueen yleiskuvaus	7
2.2 Vedenkorkeudet ja virtaamat.....	7
3. MAASTOMITTAUKSET	9
3.1 Mittaussuunnitelma ja kohteet	9
3.1.1 Vaskijärven luusua ja patoalue	9
3.1.2 Kiinteistöt 224-411-4-57 ja 224-411-4-56	10
3.1.3 Kiinteistö 224-411-4-76	12
3.1.4 Kiinteistö 224-411-2-23	13
3.1.5 Saavajoen suu	14
3.2 Vesirajan määrittäminen ja tulvakorkeus.....	15
3.3 Tulvariskikohteet	16
4. PATOVAIHTOEHDOT.....	16
4.1 Padon säilyttäminen nykyisellään (0-vaihtoehto)	16
4.2 Pohjapadon rakentaminen ja nykyisen säännöstelypadon purkaminen	16
4.3 Nykyisen säännöstelypadon uusiminen	22
5. JOHTOPÄÄTÖKSET JA JATKOTOIMENPITEET	24

MERKINNÄT JA LYHENTEET

HW	ylivesi, ylin havaittu korkeus, eli korkein ylivesi jakson aikana [m]
MHW	keskiylivesi, eli jakson vuosien ylivesilukemien keskiarvo [m]
MW	keskivesi, eli jakson kaikkien havaintojen keskiarvo [m]
MNW	keskialivesi, eli jakson vuosien alivesilukemien keskiarvo [m]
NW	alivesi, alin havaittu korkeus jakson aikana [m]
HQ	ylivirtaama, suurin havaittu virtaama jakson aikana [m ³ /s]
HQ _{1/100}	ylivirtaama, tilastollisesti kerran 100 vuodessa toistuva [m ³ /s]
MHQ	keskiylivirtaama, eli jakson vuosien ylivirtaamien keskiarvo [m ³ /s]
MQ	keskivirtaama, eli jakson kaikkien havaintojen keskiarvo [m ³ /s]
MNQ	keskialivirtaama, eli jakson vuosien alivirtaamien keskiarvo [m ³ /s]
NQ	alivirtaama, alin havaittu virtaama jakson aikana [m ³ /s]
pysyvyyskäyrä	käyrä, josta voidaan nähdä, kuinka yleistä on, että tietyn suureen (esim. virtaama tai vedenkorkeus) arvo on tarkastellulla aikavälillä suurempi tai yhtä suuri kuin vertailuarvo
Q _{50%}	virtaaman 50 % pysyvyys eli mediaani; havaintojen suuruusjärjestyksessä keskimäinen arvo
W _{50%}	vedenkorkeuden 50 % pysyvyys eli mediaani; havaintojen suuruusjärjestyksessä keskimäinen arvo

LIITELUETTELO

Liite 1. Länsi-Suomen vesioikeuden lupa 29.12.1989

Liite 2. Kartta Vaskijärven vesirajoista vedenkorkeustasoilla N43+104,65 m, N43+104,75 m, N43+105,20 m sekä tulvariskikohteet

Liite 3. Luettelo veden alle jäävistä alueista

Liite 4. Rannanomistajien kysely vedenkorkeuksista 06-07/2023, tulokset **(ei-julkinen)**

1. YLEISTÄ

1.1. Sijainti ja yleistietoa suunnittelualueesta

Vaskijärvi sijaitsee 7 km Karkkilan keskustajamasta itä-koilliseen Karjaanjoen vesistön latvoilla. Sen pinta-ala on 2,5 neliökilometriä ja keskisyyvyys 1,1 m.

Vaskijärven vedenpintaa säännöstellään Vaskijärven luusuassa sijaitsevalla säännöstelypadolla, jossa vedenkorkeutta säännöstellään käsikäyttöisillä settilankuilla. Säännöstelyn perusteena on kesäaikaisen kuivumisen vähentäminen ja samalla järven kalaston elinalueiden parantaminen ja virkistyskäytön edistäminen.

Tässä selvityksessä korkeusjärjestelmänä on käytetty N43-korkeusjärjestelmää. N2000-korkeusjärjestelmä on 0,35 m ylempänä N43-tasoa.

1.2. Hankkeen tausta

Vaskijärven vakituiset asukkaat ja loma-asukkaat käyttävät järveä pääasiassa uimiseen ja kalastukseen, mutta kokevat järven mataluuden ja umpeenkasvun haittaavan virkistyskäyttöä merkittävästi. Myös järven tilasta ollaan huolissaan.

Nykyisessä säännöstelyluvassa on määrätty vedenkorkeuden ylärajasta (N43+104,50 m – +104,65 m), ja ylittyessä on settiaukon oltava kokonaan auki (Länsi-Suomen vesioikeus, 29.12.1989). Vaskijärven säännöstelystä ja padon kunnossapidosta vastaa luvan haltijana Karkkilan kaupunki. Kaupungin niukkojen resurssien vuoksi vedenpinnan tason seuranta ja käsikäyttöisen padon säätö säännöstelyluvan mukaisesti on ollut haasteellista. Vaskijärven säännöstelyä ei ole viime vuosina toteutettu säännöllisesti luvan sallimissa puitteissa.

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry:n (LUVY) koordinoimassa ja Karkkilan kaupungin rahoittamassa Hiidenveden kunnostus 2020–2022 hankkeen toimesta järjestettiin 14.10.2021 nykyisen säännöstelyluvan muuttamista käsittelevä aloituskokous, johon osallistui edustajia Karkkilan kaupungilta, Uudenmaan ELY-keskuksesta, Vaskijärveläiset ry:stä, Vaskijärven osakaskunnasta ja LUVY:stä. Kokouksessa todettiin, että kaupungin puolesta nykyiseen säännöstelylupa on syytä hakea muutosta ja toivomus oli, että padon huolto- ja seurantavastuu voitaisiin antaa osakaskunnalle luvan muutoshakemuksen jälkeen. Osakaskunnan puolesta todettiin, että osakaskunta on halukas ottamaan vastuun padon hoidosta ja seurannasta, mutta ei nykyisen luvan ehdoilla. Vaskijärveläiset ry:n sekä osakaskunnan näkemysten mukaan nykyisen säännöstelyluvan mukaista ylintä vedenpinnan korkeutta tulisi korottaa järven hyvän ekologisen tilan säilyttämiseksi, järven virkistyskäyttömahdollisuuksien parantamiseksi sekä rantojen umpeenkasvun estämiseksi.

Tavoitteenaan edistää Vaskijärven säännöstelyn parantamista sekä järven tilaa allekirjoittivat Karkkilan kaupunki, Vaskijärven osakaskunta sekä Vaskijärveläiset ry yhteistyösopimuksen 9.11.2022.

1.3. Lupatilanne

Länsi-Suomen vesioikeus on päätöksellään (96/1989/1, 29.12.1989) myöntänyt Karkkilan kaupungille luvan säännöstellä Vaskijärven vedenkorkeutta Vaskijärven luusuaan rakennetulla padolla. Luvassa järven säännöstelylle on asetettu vuodenajasta riippuva yläraja ja kiinteä alaraja. Mikäli vedenkorkeus uhkaa ylittää ylärajan, on patoa luvan mukaan avattava riittävästi ylittymisen estämiseksi. Vedenkorkeuden ylittäessä ylärajan padon settiaukon on oltava kokonaan auki. Veden vähimmäisjuoksutuksen Vaskijärvestä on lisäksi oltava 10 litraa sekunnissa, vaikka siitä seuraisi alarajan alittuminen.

1.4. Rannanomistajien kysely vedenkorkeuksista

Rantakiinteistöille järjestettiin kysely kesällä 2023 Vaskijärven sopivasta vedenkorkeudesta. Kyselyssä kysyttiin kiinteistöjen omistajien mielipidettä siitä, onko järven vedenpinnan korkeus kyselyhetkellä sopiva, liian korkea tai matala sekä muita kommentteja vedenpinnan korkeuden vaikutuksesta rantakiinteistöön.

Vastauksia saatiin yhteensä 53:lta kiinteistöltä ranta-alueen 68:sta kiinteistöstä (77,9 %). Noin 90 % vastaajista toivoi vastausajankohtaa korkeampaa vedenkorkeutta: alin toivottu vedenkorkeustaso oli +104,68 m, mediaani +104,88 m ja korkein taso +105,20 m.

Viiden kiinteistön omistajan mielestä nykyinen vedenkorkeus oli sopiva, joka vaihteli kyseisten vastaajien vastaushetkellä välillä +104,61 m – 104,68 m. Kysymyksenasettelun vuoksi ei kuitenkaan tiedetä, olisiko asukkaille sopinut kuitenkin korkeampikin vedenkorkeus, vaikka nykyinen koetaan sopivana.

2. VESISTÖTIEDOT

2.1 Vesistöalueen yleiskuvaus

Vaskijoki laskee Vaskijärvestä noin viiden kilometrin päässä Hunsalanjokeen ja sieltä edelleen Saavajoen kautta Karkkilan Pyhäjärveen, josta vedet virtaavat Karjaanjokea Vihtin Vanjärven kautta Hiidenveteen ja siitä edelleen Lohjanjärven läpi Mustionjokea Suomenlahteen.

Vaskijärven valuma-alue on 30,2 km² ja järvisyys 8,3 %.

2.2 Vedenkorkeudet ja virtaamat

Vaskijärveltä on suhteellisen jatkuvia vedenkorkeushavaintoja vuosilta 2022-2023. Vuodelta 2022 havaintoja oli 69 ja vuonna 2023 havaintoja oli 172.

<u>vedenkorkeus</u>	<u>[N43+m]</u>
HW	105,02
MHW	105,01
MW	104,76
MW _{kesä-elo}	104,66
W _{50%}	104,77
MNW	104,61
NW	104,59

Vaskijärven laskennalliset luonnontilaiset tulvavirtaamat järvestä ovat Kaiteran nomogrammien mukaan MHQ 2,03 m³/s ja HQ_{1/20} 3,25 m³/s (=1,6 x MHQ). Luvan mukainen minimijuoksutus on 10 l/s.

Teoriassa Vaskijärven nykyisen padon läpi virtaa vettä 2,9 m³/s kun pato on täysin avattuna. Maastotarkastelun perusteella padon alapuolisen sillan rumpuaukko ei padota tulva-aikana (ks. kuva 3).



Kuva 1. Vaskijärven padon mittakuva



Kuva 2. Nykyinen pato ylävirran suunnasta

3. MAASTOMITTAUKSET

3.1 Mittaussyunnitelma ja kohteet

Mahdolliset tulvariskikohteet sekä muut kohteet, joissa korkeampi vedenkorkeus voi aiheuttaa haittaa, rajattiin laserkeilausaineiston sekä tilaajalta saatujen tietojen perusteella. Lisäksi tulvariskikohteiden alueilta tehtiin mittauksia rantatörmästä vesirajan selvittämistä varten.

Mittaukset suoritettiin 23.10.2023, jolloin vedenkorkeus säännöstelypadolla oli asteikon mukaan N43+104,78 m.

3.1.1 Vaskijärven luusua ja patoalue

Nykyinen säännöstelypato sijaitsee pintaleveydeltään 7-10 m leveän uoman päässä, jonka etäisyys järven luusuasta on noin 140 m. Padon alapuolelta alkava Vaskijoki alittaa Läyliäistentien kivisillan betonirummussa.



Kuva 3. Läyliäistentien silta

Kuvassa 4 on nykyinen pato kuvattuna alavirran puolelta. (vieressä sijaitseva saunarakennus näkyy heijastumana veden pinnassa). Mittausaikana vesipintojen korkeusero padon ylä- ja alapuolella oli noin 30 cm, jonka voidaan arvioida rajoittavan jo merkittävästi ylivirtauspadon kalannousua. Kesäajan nykyisellä tavoitevesikorkeudella +104,65 m kalannousu on todennäköisesti ainakin osan aikaa mahdollista, mutta mikäli järven vedenkorkeutta halutaan nostaa esimerkiksi tasolle +104,75 m, kalannousu on todennäköisesti valtaosan ajasta vaikeaa.



Kuva 4. Nykyinen pato, ylävedenkorkeus N43+104,78 m ja alavesi noin 30 cm alempana

3.1.2 Kiinteistöt 224-411-4-57 ja 224-411-4-56

Kiinteistöiltä mitattiin erityisesti imeytyskentän rakenteita. Kiinteistöllä 224-411-4-57 lähimpänä rantaa, noin 37 m päässä rantaviivasta sijaitsi saunan harmaavesikaivo, jonka kannen taso oli +105,57 m. Kaivosta vedet pumpataan länteen noin 40 m päähän imeytyskentän tulokaivoon, josta yhteys viereiseen imeytyskentän jakokaivoon. Jakokai-
von vesipinnan taso oli +105,31 m ja imeytysputkien (3 kpl) vesijuoksut tasolla +105,15 m.

Kiinteistöllä 224-411-4-56 lähimpänä rantaa, noin 43 m päässä rantaviivasta sijaitsevan imeytyskaivon vesipinnan taso oli +105,31 m ja kaivon pohja samalla tasolla.

Kiinteistön 224-411-4-57 omistajan mukaan järvellä vallinneet vedenkorkeudet eikä siten myöskään mittausaikainen vedenkorkeus ole aiheuttaneet haittaa imeytyskentän toiminnalle.

Kiinteistöjen rannat olivat varsin alavia, erityisesti kiinteistön 224-411-4-57 maanpinnan ollessa noin 30 m päässä rantaviivasta välillä noin +105,0 m - 105,1 m (kuva 5).



Kuva 5. Kiinteistön 224-411-4-57 rantaviivaa



Kuva 6. Kiinteistö 224-411-4-65

3.1.3 Kiinteistö 224-411-4-76

Kiinteistöltä tutkittiin rannanläheinen kaivo. Kaivoa oli kesän 2023 aikana korotettu ja tiivistetty. Aistinvaraisesti arvioiden kaivon vesi vaikutti hyvälaatuiselta. Kaivon kannen taso oli +105,37 m. Mittausaikaisen vedenkorkeuden ei arvioitu aiheuttavan haittaa kaivolle.



Kuva 7. Kiinteistöllä 224-411-4-76 sijaitseva vedenottoaivo

3.1.4 Kiinteistö 224-411-2-23

Kiinteistöllä 224-411-2-23 ranta-alue koostui peltomaista.

Peltolohkojen kuivautusojat on rannan suuntaisesti noin 70 m päässä rantaviivasta, ja sen vesikorkeus oli käytännössä samassa tasossa kuin järvessä. Peltolohkojen korkeustasot vaihtelivat alavimmilta osiltaan välillä noin +105,2 m – +105,6 m, jolloin kuivavara mittausaikaisella vedenpinnan korkeustasolla oli vastaavasti 45 cm - 85 cm. Täytenä kuivavarana pidetään yleisesti 120 cm.



Kuva 8. Kiinteistön 224-411-2-23 peltolohkot ja korkeuskäyrät

Mittausten yhteydessä havaittiin 70 m päässä rantaviivasta yksi salaojan purkuputki, jonka vesijuoksun taso oli +104,71 m. Peltojen kuivatuksen näkökulmasta laskuaukon korkeustasolla ei ole merkitystä, vaikka vesi nousisikin, vaan olennaista on järven vedenpinnan korkeus ja siitä määräytyvä pohjaveden tason korkeus ranta-alueilla. Haittaa laskuaukoille voi kuitenkin tulla, jos ne sijaitsevat keskivedenkorkeudella ja pääsevät jäätymään. Mikäli jäätymisongelmia havaitaan, voidaan tarvittaessa asentaa putken päähän kaivo ja viedä purkupää syvemmälle.

3.1.5 Saavajoen suu

Saavanjoen laskukohdalta Vaskijärveen mitattiin Jokisuuntien sillan korkeustaso sekä kiinteistöjen 224-411-3-63 ja 224-411-3-77 rakennusten sokkelien korkotasot. Kiinteistön 224-411-3-63 rakennuksen sokkelin korko oli +105,85 m ja kiinteistön 224-411-3-77 vastaavasti +105,34 m. Sillan kannen taso oli +105,50 m ja alapinnan taso noin +105,25 m. Rakennukset eivät ole tulvavaarassa. Sen sijaan sillan alapinnan taso on lähellä arvioitua HW-tasoa +105,2 m, joten tulvakorkeudet eivät saisi tästä enää nousta (kuva 9).



Kuva 9. Jokisuuntien silta

3.2 Vesirajan määrittäminen ja tulvakorkeus

Liitteenä 2 on esitetty kartta Vaskijärven rantojen vesirajoista vedenkorkeustasoilla +104,65 m (luvanmukainen ylin yläraja) ja +104,75 m (mahdollinen tuleva keskivesi tai säännöstelyn yläraja) sekä simuloitu HW taso (ks. kpl 4.2) ~+105,2 m. Vesirajat on määritetty Maanmittauslaitoksen laserkeilausaineistoa ja ilmakuvaa hyödyntäen. Maanmittauslaitoksen mukaan keväällä 2021 otetun ilmakuvan vesiraja on digitoitu. Vuodelta 2021 ei ollut käytettävissä vedenkorkeushavaintoja, jolloin digitoidun vesirajan korkeudeksi on arvioitu toukokuun 2022 ja 2023 keskivesi +104,78 m vaihteluvälin ollessa +104,71 m – +104,87 m.

Vesirajat +104,65 m ja +104,75 m on muodostettu digitoidusta vesirajasta +104,78 m käyttäen maastomittausten perusteella saatua järven rantatörmän keskikaltevuutta 20 % järviolueella sekä säännöstelypadon uoman alueella kaltevuutta 50 %. Tällöin vesilain mukaisen veden alle jäävän kaistaleen leveys on järven ranta-alueella 0,5 metriä ja uoman rannassa 0,2 m.

3.3 Tulvariskikohteet

Liitteenä 2 kartassa on esitetty simuloidun tulvakorkeuden +105,2 m raja, joka vastaa lähes kerran 100 vuodessa esiintyvää tulvaa. Käyrä perustuu laserkeilausaineistoon.

Kiinteistön 224-411-4-59, 224-411-4-60 lähellä olevat saunarakennukset/varastot ovat tulvavaara-alueelle. Vastaavasti kiinteistöllä 224-411-4-85 kaksi rakennusta ovat sekä kiinteistön 224-411-1-40 rinteessä sijaitseva mökki ovat mahdollisesti tulvavaara-alueella. Lisäksi Saavajoen suulla vesi voisi nousta kiinteistön 224-411-3-87 tielle. Jatko-suunnittelussa rakennusten viereiset maanpinnan tasot voitaisiin tarkistaa GPS-mittauksin.

4. PATOVAIHTOEHDOT

4.1 Padon säilyttäminen nykyisellään (0-vaihtoehto)

Nykytilanne jatkuu, jolloin patoa hoidetaan käsikäyttöisesti. Tällöin padon käsikäyttöisyydestä johtuvat yläveden vaihtelut jatkuvat, mikäli vedenkorkeuksien valvontaa ja padon settilankkujen käyttöä ei tehosteta.

Hyödyt ja haitat:

- + ei välittömiä investointikustannuksia
- ajoittainen kalannousueste
- padon hoito- ja käyttökustannukset: luvanmukainen käyttö vaatii aiempaa tiheämpää padon säätöä ja vedenkorkeuden tarkkailua
- padon ylläpito- ja korjauskustannukset
- käsikäyttöisestä säädöstä seuraa tulvahaittoja ja vedenpinnan putoamista liian alas, koska vedenpinnan tason seuranta ja padon säätö ei aina pysy säiden vaihtelun perässä

Padon pysyttämisen kustannukset alv 0 %:

- mahdollinen lupamääräysten tarkistaminen vedenkorkeustasoon N43+104,65 m 2310 euroa tai vedenkorkeuden nosto tasoon N43+104,75 m 23 100 euroa
- mahdollinen kevyt peruskorjaus seuraavan 30 vuoden aikana: betonipintojen tarkistus ja korjaus, settien uusiminen, turvallisuuslaitteet 10 000...20 000 euroa
- Mikäli säätö jouduttaisiin hankkimaan ostopalveluna, 30 vuotta: 50-100 kertaa vuodessa 100 e/käynti: 150 000...300 000 euroa

4.2 Pohjapadon rakentaminen ja nykyisen säännöstelypadon purkaminen

Vaskijärven vähäisten vedenkorkeus- ja virtaamahavaintojen takia pohjapadon mitoitus tehtiin Excel-pohjaisella vesitaselaskentaohjelmalla ja tuloksia vertailtiin havaittuihin vedenkorkeuksiin.

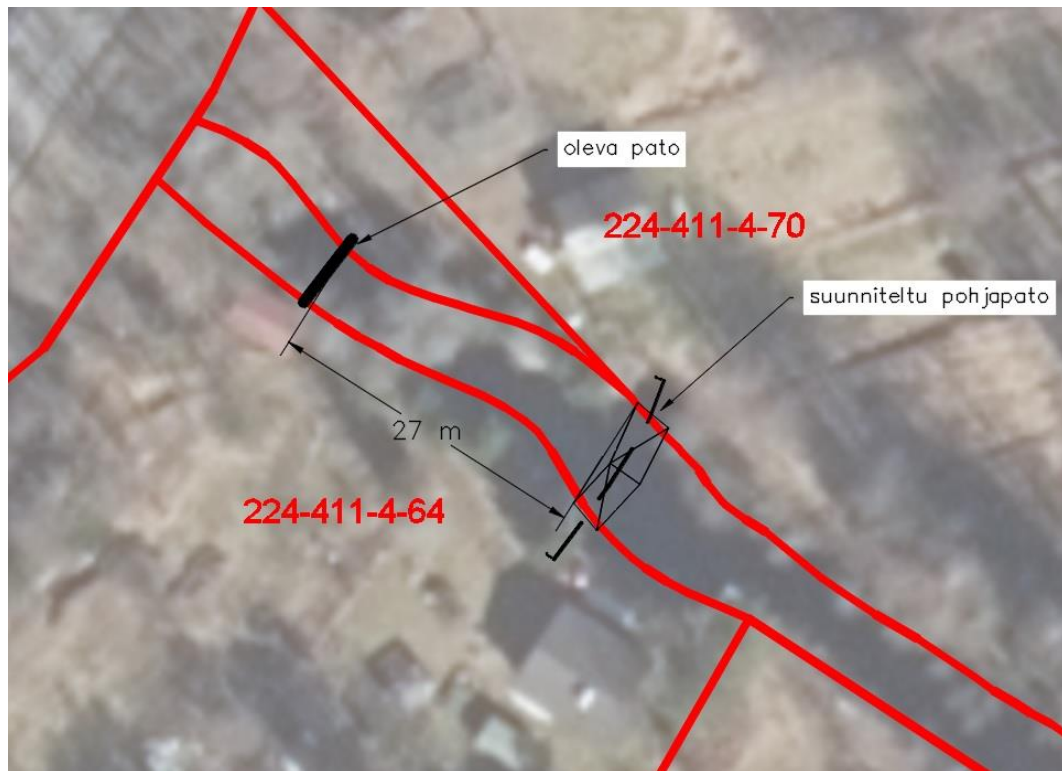
Vaskijärven menovirtaamista ei ole havaintoja. Vaskijärven luonnontilaiset virtaamat arvioitiin tämän vuoksi käyttämällä vertailuvesistönä Tuusulanjärveä, jonka valuma-alue on 88 km² ja järvisyysaste 8 %. Vesitaselaskelman avulla laskettiin vuosien 2002–2023 virtaama- ja vedenkorkeushavainnoista Tuusulanjärven tulovirtaama, joka valuma-alueiden suhteessa (30,2/88) muutettiin Vaskijärven tulovirtaamaksi. Sitä käytettiin pohjapadon mitoituksen vesitaselaskelmissa.

Vaskijärven pohjapato mitoitettiin siten, että vesitaselaskelman vuosien 2002-2023 mukainen ylivirtaama (HQ) 4,6 m³/s, purkautuu vastaavalla virtaamalla avatusta nykypadosta korkeintaan laskennallisella HW-tasolla ~+105,2 m ja lisäksi alimmat vedenkorkeudet tavoiteltiin mahdollisimman korkeiksi. Tavoitteelliseksi keskivedeksi valittiin taso N43+104,75 m.

Vesitaselaskelmien mukainen simuloitu ylivirtaama 4,6 m³/s on lähellä Kaiteran HQ_{1/100} 4,8 m³/s virtaamaa, kun keskiylivirtaaman MHQ arvona käytetään Kaiteran sijaan (2,03 m³/s) vesitaselaskelmien mukaista arvoa 2,3 m³/s.

Tavoite toteutuu pohjapadolla, jonka 0,10 m pohjan leveydeltään ja 0,20 m syvän alivirtaama-aukon pohjan taso on +104,50 m, ja aukon yläreunan leveys pohjapadon harjan tasolla +104,70 m on 1,0 m. Siitä harja jatkuu vaakasuorana 4,5 m rantoja kohti. Padon harjan päissä luiskat ovat 1:2 tai loivemmat. Harjan kokonaispituus on 10 m, minkä vuoksi se ei mahdu nykyisen padon kohdalle. Pohjapato tulisi rakentaa noin 30 m nykyisestä säännöstelypadosta ylävirtaan, leveämpään kohtaan jotta saadaan riittävä harjapituus ja siten purkautumiskyky. Nykyinen pato puretaan. Suunnitellulla pohjapatopaikalla kiinteistön 224-411-4-64 piha-alue jää suurelta osin pohjapadon ylävirran puolelle. Pohjapadon alaluiska rakennetaan loivana ja koskimaisena ja luiskan päässä vedenkorkeus asettuu nykyisen padon alaveden tasolle.

Pohjapadon sijainnin siirtyessä ylävirtaan poistuu nykyisen padon vieressä olevan saunarakennuksen tulvariski.



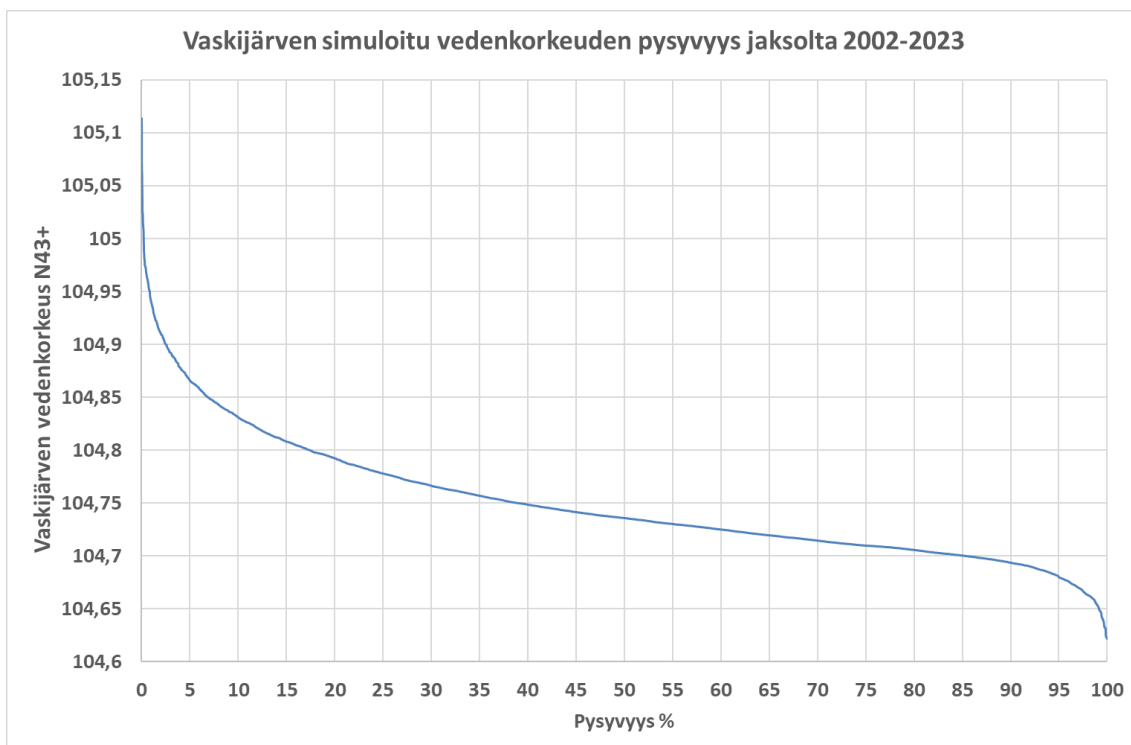
Kuva 10. Nykyisen padon ja suunnitellun pohjapadon sijainti



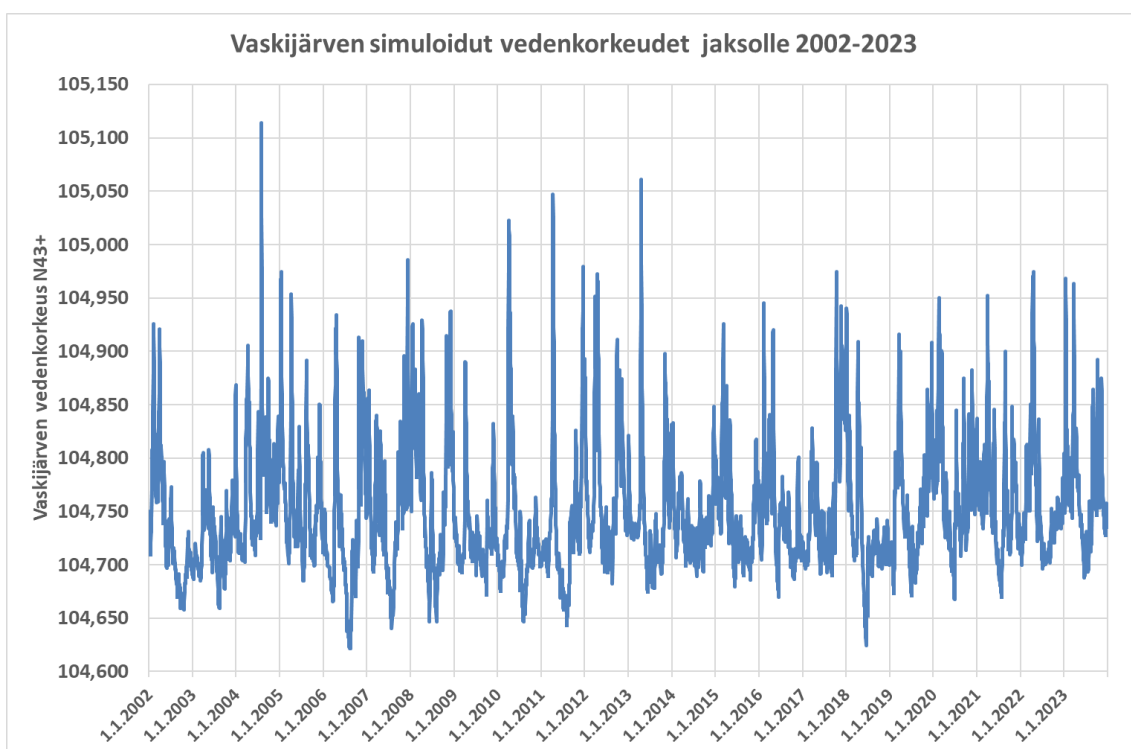
Kuva 11. Pohjapadon harjan periaatepituusleikkaus

Edellä esitetyillä pohjapadon mitoitustiedoilla keskivesi MW on +104,75 m, alivesi NW +104,62 m ja HW ylivesi +105,11 m, eli tulva laskee ja alivesi nousee. Simuloidut vedenkorkeuden pysyvyyskäyrä ja vedenkorkeuskäyrä on esitetty kuvissa 12 ja 13. MW_{50%} on +104,74 m.

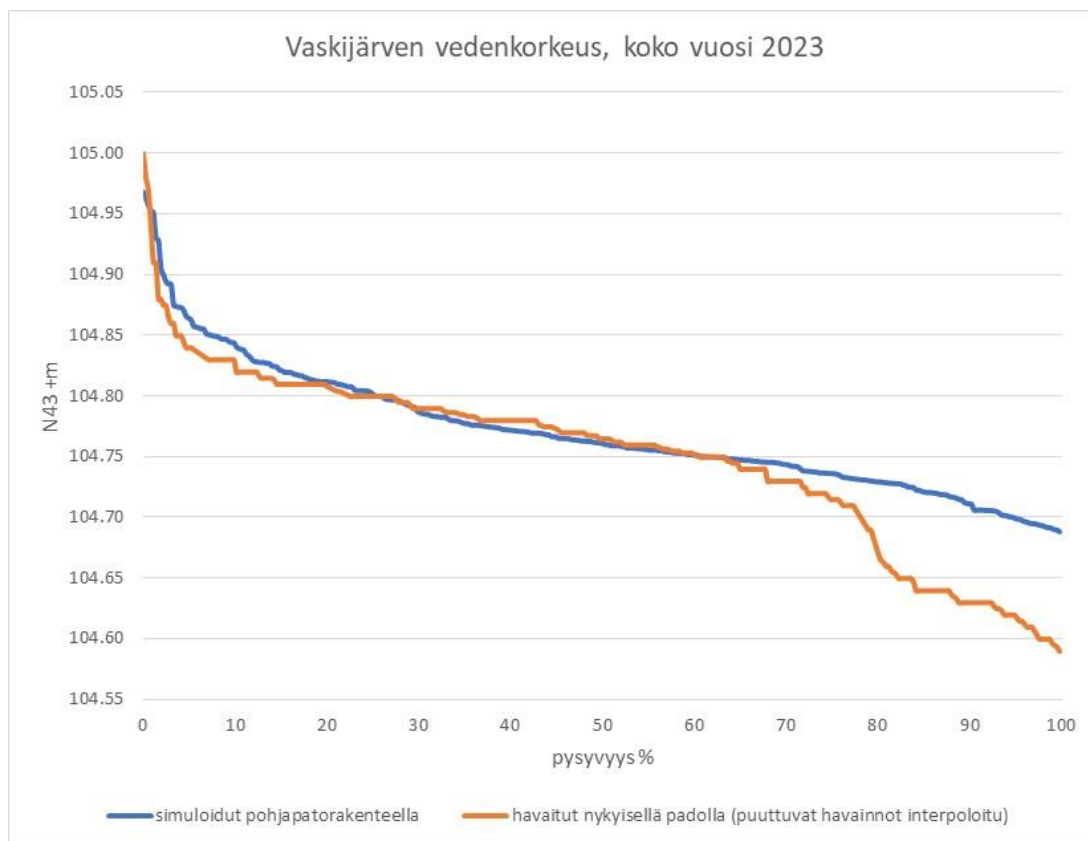
Edellä esitettyjen mitoitustietojen mukaan pohjapadon harjan tasoa ja vastaavasti keskiveden tasoa voitaisiin nostaa vielä +9 cm ilman että ylivesi HW nousisi nykyisestä, mutta tällöin on huomioitava, että mitoitukseen ei enää jäisi turvamarginaalia. Laskelmiin sisältyy epävarmuuksia mm. suunnitellun pohjapadon todellisesta purkautumiskyvystä. Lisäksi keskiylivesi MHW nousisi tasoon +105,05 m, eli keskimääräinen vuotuinen ylin vedenkorkeus olisi +4 cm korkeammalle vuosien 2022-2023 havaintoihin verraten.



Kuva 12. Vaskijärven simuloitu vedenkorkeuden pysyvyys suunnitellulla pohjapadolla jaksolla 2002-2023



Kuva 13. Vaskijärven simuloidut vedenkorkeudet suunnitellulla pohjapadolla jaksolla 2002-2023



Kuva 14. Vaskijärven vedenkorkeudet simuloidulla pohjapatorakenteella keskivesitasolla +104,75 m vuodelta 2023 ja havaitut vedenkorkeudet vuodelta 2023

Kuvassa 14 on esitetty vedenkorkeuksien pysyvyyskäyrät pohjapatorakenteella vesitaselaskelmien mukaisilla tulovirtaamilla vuodelle 2023 keskivesitasolla +104,75 m, sekä havaitut vedenkorkeudet vuodelta 2023, jossa puuttuvat arvot on interpoloitu. Vuoden 2023 havaintojen määrä oli 172 joten tulosta voidaan pitää varsin luotettavana. Käyristä voidaan havaita, että suurin eroavaisuus on alhaisissa vedenkorkeuksissa, jossa alivesi olisi pohjapadolla noin 20 cm korkeammalla. Koska simuloidut arvot ovat vertailuvesistöltä, ääriarvojen eroavaisuuksiin tulee suhtautua varauksella. Pohjapadon mitoitus keskivesitasolla +104,75 m ei muuttaisi merkittävästi vedenkorkeuksia nykyisiin säännöstelyyn nähden; käytännössä vain alimmat vedenkorkeudet nousisivat (keskimäärin 7–8 cm) ja tulvakorkeudet laskisivat hieman (5–11 cm).

Pohjapadon mitoitus keskivesitasolla +104,80 m pysyttäisi vielä keskiylivesitason (MHW) samassa kuin nykyisellä säännöstelyllä, ja muut vedenkorkeuserot jäisivät nykyiseen säännöstelyyn suhteellisen pieneksi, keskimäärin +5 cm. Alimmat vedenkorkeudet nousisivat kuitenkin keskimäärin +12–13 cm. Ylivedenkorkeus (HW) pienenesi 5 cm.



Kuva 15. Vaskijärven vedenkorkeudet simuloidulla pohjapatorakenteella keskivesitasolla +104,84 m vuodelta 2023 ja havaitut vedenkorkeudet vuodelta 2023

Pohjapadon mitoitus keskivesitasolle +104,84 m muuttaa vedenkorkeuksia nykyisestä jo edellisiä enemmän (kuva 15). Keskimääräinen vuotuinen tulvakorkeus (MHW) nousee +4 cm nykytilanteesta mutta ylivedenkorkeus (HW) pysyisi vielä nykyisenä. Vedenkorkeuksien muuttuessa kaikilla tasoilla muutoksia kasvillisuusvyöhykkeessä voi mahdollisesti esiintyä, mutta muutoksen ollessa pääosin +9 cm ei tämä ole absoluuttisessa mielessä erityisen suuri.

Muutokset tulvakorkeuksissa kaikilla vaihtoehtoilla ovat pieniä ja vaikutuksia tulvaniittyihin ei todennäköisesti ole.

Vaskijärven simuloidut vedenkorkeuden tunnusluvut pohjapadolla jaksolta 2002-2023 ovat seuraavat ja havaitut jaksolta 2022-2023:

vedenkorkeus N43+m	hav. 2022–2023	simuloitu pp. 2002-2023
HW	105,02	105,11 (1.8.2004)
MHW	105,01	104,96
MW	104,76	104,75
MW _{kesä-elö}	104,66	104,71
W _{50%}	104,77	104,74
MNW	104,61	104,67
NW	104,59	104,61 (15.8.2006)

Vaskijärven simuloidut virtaaman tunnusluvut jaksolta 2002-2023:

<u>virtaama</u>	<u>[m³/s]</u>
HQ	4,6 (1.8.2004)
MHQ	2,3
MQ	0,34
Q _{50%}	0,19
MNQ	0,043
NQ	0,015 (15.8.2006)

Hyödyt ja haitat:

- + tulvakorkeudet laskevat (lopullisen mitoitustason mukaan) ja alivedet nousevat, lisäksi vedenkorkeudet ja menovirtaamat luonnonmukaistuvat
- + kalankulku mahdollistuu
- + padon käyttöongelmat ja käyttökulut poistuvat
- (-) padon paikka siirtyy noin 30 m ylävirtaan

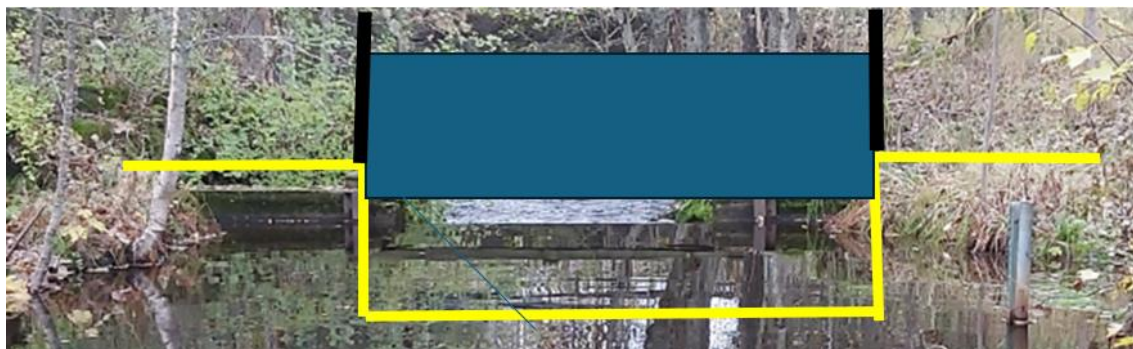
Pohjapadon kustannukset alv 0 %:

- Aluehallintoviraston lupa 15 300 euroa
- Suunnittelukulut 10 000...15 000 euroa
- Rakentamiskustannukset noin 30 000...60 000 euroa.

Kalan nousuesteen korvaamiseen luonnonmukaisella kalankulun mahdollistavalla teko-koskella voi saada valtion tukea jopa 50 %.

4.3 Nykyisen säännöstelypadon uusiminen

Mikäli jatketaan säännöstelypadolla, sen purkukykyä parannetaan ja se automatisoidaan toimimaan vedenkorkeuden mukaan. Käsikäyttöisenä kaikki nykyiset ongelmat jatkuvat. Patoon tulee lämmitettäviin luukku-uriiin lämmitettävä tasoluukku, jota nostamalla vedenkorkeutta ja juoksutusta säädetään. Säännöstelypatovaihtoehto tehdään nykyistä pato-rakennetta hyväksikäyttäen. Juoksutusaukkoa levennetään 3,8 metriin ja harja korotetaan tasoon +105,30 m, jolloin padon ylivirtaus estyy. Pohja tasataan tasoon +104,2 m. Simuloitu suurin virtaama 4,6 m³/s purkautuu tasolla +105,03 m ja korotetun harjan tasolla purkukyky on 7,1 m³/s.



Kuva 16. Vaskijärven automatisoidun säännöstelypadon havainnekuva

Hyödyt ja haitat:

- + Automatiikan ansiosta vedenkorkeudet pysyvät halutussa tasossa
- Suuret rakentamiskustannukset
- Kalankulku estyy edelleen

Automatisoidun säännöstelypadon kustannukset alv 0 %:

- Aluehallintoviraston lupa 23 100 euroa
- Suunnittelukulut 20 000...30 000 euroa
- Rakentamiskustannukset noin 130 000...170 000 euroa.

Säännöstelypadon uusimiseen/kunnostukseen valtion tuen saaminen voi olla mahdollista.

5. JOHTOPÄÄTÖKSET JA JATKOTOIMENPITEET

Mikäli pato uusitaan, on pohjapato sekä taloudellisesti että ekologisesti kannattavin vaihtoehto automatisoituun säännöstelypatoon nähden. Pohjapadolle saadaan riittävä harjapituus, jolloin sen purkautumiskyky on hyvä, ja siten vedenkorkeuden vaihtelu järvellä saadaan suhteellisen pieneksi. Lisäksi ratkaisulla turvataan kalankulku. Pohjapatoon nähden automatisoidulla säännöstelypadolla ei saada merkittävää hyötyä. Vaikka säännöstelypadon purkautumiskyky on suurilla virtaamilla hieman parempi kuin pohjapadolla, ei tämä tuo riittävää hyötyä suhteessa padon kustannuksiin, kun järven rantakiinteistöillä ei ole nykyisilläkään tulvakorkeuksilla aiheutunut aineellisia vahinkoja. Nykyisen padon peruskorjaaminen edelleen käsikäyttöiseksi tai uuden käsikäyttöisen padon rakentaminen ei ole tarkoituksenmukaista, sillä pohjapadolla saavutetaan samassa kustannusluokassa suuremmat hyödyt sekä vältetään käsikäyttöisen säädön tarve.

Pohjapadon mitoitus keskivesitasolla +104,75 m tai +104,80 m nostaisi alimpia vesikorkeuksia noin 7–12 cm mutta ei juuri muuttaisi muita vedenkorkeuksia nykyiseen säännöstelyyn nähden (perustuen vuoden 2023 havaintoihin).

Jatkotoimenpiteinä hankkeessa ovat vedenkorkeuden nostotasosta ja patovaihtoehdosta päättäminen, sopiminen valituista vaihtoehtoista rantakiinteistöjen omistajien kanssa ja lupahakemussuunnitelman laatiminen aluehallintovirastoon.

Oulussa 5.3.2024

Maveplan Oy
Kiilakiventie 1
90250 OULU

DI Lauri Keskitalo
040-5469409

DI Hannu Alatalo
040-5161504