



Watec

Vaskijärven patovaihtoehtoja koskeva selvitys sekä järven virtaamien arviointi

11.6.2025

Sisällysluettelo

1	Johdanto	3
2	Valuma-alue	4
3	Virtaamat ja vedenkorkeudet	5
3.1	Vedenkorkeudet.....	5
3.2	Virtaamat.....	6
4	Patovaihtoehdot	8
4.1	Nykyinen patorakenne	8
4.2	Mitoitusperusteet tulevalle padolle tai padon saneeraukselle.....	9
4.3	Patovaihtoehdot ja vertailu.....	10
4.4	Suositus jatkosuunnitteluun - pohjapato nykyisen padon kohdalle.....	13
5	Kalataloudellinen kunnostus.....	15
6	Johtopäätelmät ja ohjeistus jatkosuunnitteluun	17

Liitteet:

Liite 1. Työssä koostettu ja käytetty havaintoaikasarja vedenkorkeuksista (.xls)

Liite 2. 4087-100_Vaskijärvi_asemapiirustus

Liite 3. 4087-101_Vaskijärvi_asemapiirustus (laajempi karttaote jossa esitetty poikkileikkausten sijainnit)

Liite 4. 4087-102_Vaskijärvi_pituusleikkaus

Liite 5. 4087-103_Vaskijärvi_poikkileikkaukset

Revisio	Tarkistanut	Hyväksynyt
LUONNOS: L. Harilainen / 14.3.2025	J. Pajari / 17.3.2025	J-P Saarelainen / 17.3.2025
L. Harilainen 21.3.2025	J. Pajari / 21.3.2025	J-P Saarelainen / 21.3.2025
L. Harilainen 21.3.2025	J. Pajari / 14.4.2025	J-P Saarelainen / 14.4.2025
L. Harilainen 11.6.2025	Korkolukemien korjaus	

Määritelmät

HQ = Ylin virtaama, vuoden tai havaintojakson suurin virtaama

MHQ = Havaintojakson vuotuisten HQ-arvojen keskiarvo

MQ = Keskivirtaama, koko havaintojakson päiväarvojen keskiarvo

MNQ = Havaintojakson vuotuisten NQ-arvojen keskiarvo

NQ = Alin virtaama, vuoden tai havaintojakson alin virtaama

HQ 1/20a = Keskimäärin kerran 20 vuodessa toistuva virtaama

HQ 1/100a = Keskimäärin kerran 100 vuodessa toistuva virtaama

F = Valuma-alueen pinta-ala

Vertailuvesistö = Vertailuvesistö tarkoittaa vesistöä tai vesialuetta, jota käytetään referenssipisteenä tai vertailukohtana toisen vesistön arvioinnissa. Jos vertailtavien vesistöjen järvisyys, fysiografia yms. ovat samankaltaisia ja niiden alat ovat F 1 ja F 2 eikä F1 ole huomattavasti erisuuruinen F 2:n kanssa, määritetään tuntemattoman vesistön virtaama tunnetusta yksinkertaisesti valuma-alueiden suhteella.

HW = Ylin vedenpinnan korkeus, vuoden tai havaintojakson suurin havaittu lukema

MHW = Havaintojakson vuotuisten HW-arvojen keskiarvo

MW = Keskivedenkorkeus, koko havaintojakson päiväarvojen keskiarvo

MNW = Havaintojakson vuotuisten NW-arvojen keskiarvo

NW = Alin vedenkorkeus, vuoden tai havaintojakson alin vedenpinnan taso

HW 1/20a = Keskimäärin kerran 20 vuodessa toistuva vedenkorkeus

HW 1/100a = Keskimäärin kerran 100 vuodessa toistuva vedenkorkeus

1 Johdanto

Tässä työssä laaditaan selvitys Vaskijärven patovaihtoehdoista ja arvioidaan eri vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuutta sekä niiden hyviä ja huonoja puolia. Työhön kuuluu myös olemassa olevien vedenkorkeusaineistojenkerääminen ja niiden pohjalta vedenpinnan vaihtelutasojen määrittely. Vaskijärvestä lähtevistä virtaamista ei ole havaintoja ja työssä arvioidaan tarvittavat virtaamien tunnusluvut rakennussuunnitteluvaiheessa tehtävään tarkempaan patomitoitukseen. Kaikki selvityksessä esitetyt korkeuslukemat ovat N43 – korkeusjärjestelmän mukaiset. Ainoa poikkeus on sivun 16 kuvan 8 pituusleikkaus joka on käytetystä ohjelmasta johtuen N2000- järjestelmän mukainen.

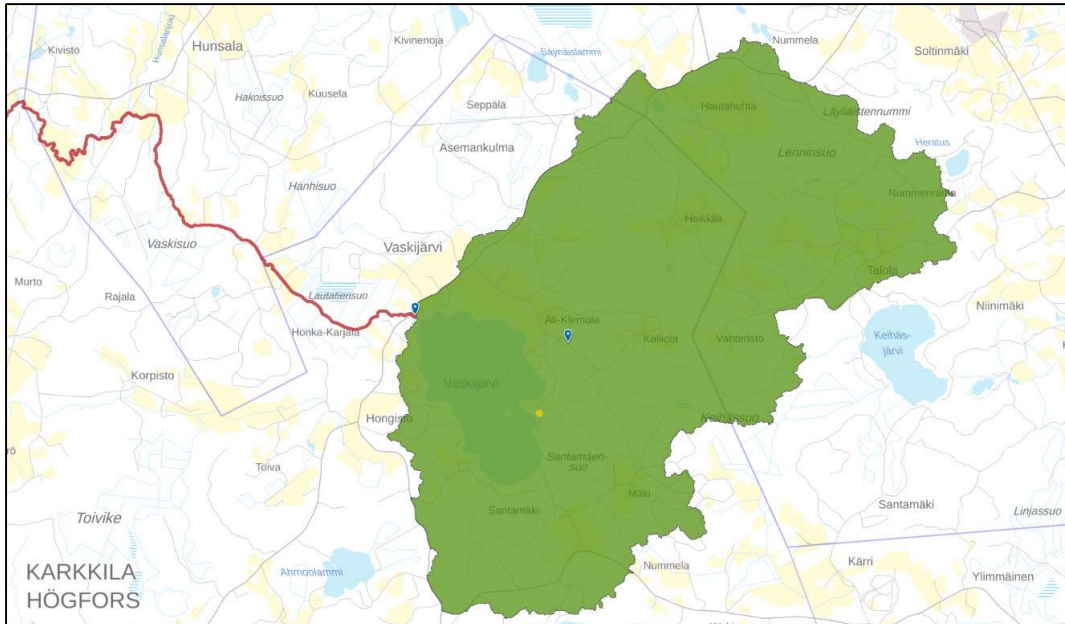
Selvityksen tilaaja on Karkkilan kaupunki, jossa yhteyshenkilö projektissa oli Pirjo Siik. Työn ohjausryhmään kuuluivat lisäksi Marja Rantanen ja Kari Seppälä Karkkilan kaupungilta, Risto Mansikkamäki Vaskijärveläiset ry:stä, Juha-Pekka Vähä LUVY:stä, Pasi Lempinen ja Kimmo Nieminen Uudenmaan ELY-keskuksesta ja Tapio Tuomi Vaskijärven osakaskunnasta.

Työn aikana järjestettiin lisäksi yhteinen maastokäynti suunnittelukohteessa (30.1.2025 klo 12–13.30) johon osallistuivat Marja Rantanen (Karkkilan kaupunki), Risto Mansikkamäki (Vaskijärveläiset ry), Tapio Tuomi ja Ossi Tiilikainen (Vaskijärven osakaskunta) sekä Markku Sahlstedt.

Selvityksen laati Watec Consulting Oy, josta työhön osallistuivat Juha-Pekka Saarelainen, Arttu Lampi, Johanna Pajari ja Lauri Harilainen.

2 Valuma-alue

Vaskijärven valuma-alueen pinta-ala on noin 31,2 km² (kuva 1). Pääosa valuma-alueesta on metsää (74 %). Maatalouden osuus maakäytöstä valuma-alueella on 13 %. Järvisyys, eli järvien ja lampien pinta-alan osuus koko valuma-alueen pinta-alasta, on 8 %. Käytännössä järvisyys koostuu kokonaan Vaskijärven pinta-alasta (2,5 km²).



Kuva 1. Vaskijärven valuma-alue (31,2 km²) ja purkureitti luoteeseen punaisella (Vaskijoki). ScalgoLive.

3 Virtaamat ja vedenkorkeudet

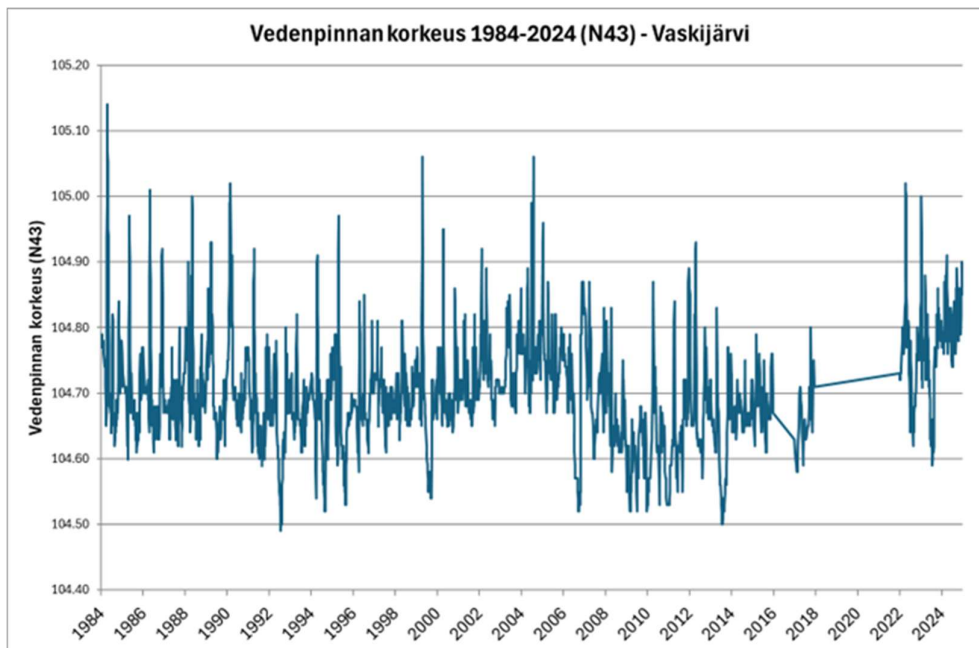
3.1 Vedenkorkeudet

Tässä työssä kerättiin ja koostettiin kattavasti kaikki tiedossa olevat vedenpinnan korkeushavainnot Vaskijärveltä. Pisin yhtenäinen aikasarja on Hertta-tietokannasta löytyvät havainnot aikaväliltä 3.1.1984-29.12.2015. Lisäksi aineistoa oli saatavilla Risto Mansikkamäen havaintoihin perustuen jaksoilta 16.10.2021-31.12.2024 sekä havaintoja vuosilta 2016–2018. Vuosien 2016–2018 havainnoista vain vuodelta 2017 oli koko vuoden kattavat havainnot (41 kpl). Vuosilta 2016 ja 2018 oli havaintoja 12 kpl ja 9 kpl vastaavasti.

Työn aikana sovittiin, että käytetään seuraavia havaintoaikasarjoja, kun muodostetaan käsitys miten Vaskijärven vedenpinta on vaihdellut vuodesta 1984 lähtien:

- 3.1.1984-29.12.2015 (Lähde: Hertta, Ympäristöhallinto)
- 3.1.2017-15.12.2017 (Lähde: Risto Mansikkamäki)
- 16.10.2021-31.12.2024 (Lähde: Risto Mansikkamäki)

Kuvassa 2 on esitetty yllä mainituista lähteistä laadittu kuvaaja vedenpinnan korkeuksien vaihtelusta. Selkeätä trendiä ei ole aineistosta havaittavissa. Järveä on säännöstelty, mutta etenkin viime vuosina säännöstelyä ei ole tehty säännöllisesti.



Kuva 2. Vaskijärven vedenpinnan vaihtelut 1984–2024 (lähteet Hertta ja R. Mansikkamäki)

Taulukkoon 1 on koottu havaintosarjasta lasketut vedenpinnankorkeuksien tunnusluvut. Koko vuoden vedenpinnan kesikorkeus on ollut N43+104.70 m ja kesäkuukausien (kesäkuu-syyskuu) N43+104.66 m. Koko aikasarjasta matalimmillaan vedenpinta on ollut N43+104.49 m (25.7.1992) ja korkeimmillaan N43+105,14 m (18.4.1984). Vaihteluväli on täten ollut kohtuullisen maltillinen 0,65 m.

Taulukko 1. Vaskijärven vedenpinnankorkeuksien (1984–2024) havainnoista lasketut tunnusluvut. Kesäkuukaudet kesäkuu-syyskuu.

Tunnusluku	Koko aikasarja (N43)	Kesäkuukaudet (N43)
NW	+104.49	+104.49
MNW	+104,60	+104,60
MW	+104.70	+104.66
MHW	+104,90	+104,75
HW	+105.14	+105.06

3.2 Virtaamat

Vaskijärvestä lähtevistä virtaamista ei ole olemassa virtaamamittauksia. Virtaamamittaus asennettiin ajanjaksoksi 1.3-31.10.2025, mistä saadaan hyödyllistä lisätietoa patorakenteen jatkosuunnittelua varten.

Aiemmin tehdyssä selvityksessä (Maveplan 2024) virtaamien arvioinnissa oli käytetty vertailuvesistönä Tuusulanjärven valuma-aluetta.

Menetelmänä vertailuvesistön käyttö tarkoittaa sitä, että etsitään valuma-alue, jolta on virtaamahavaintoja ja arvioidaan tarkasteltavan valuma-alueen virtaamat suhteuttamalla pinta-alat. Vertailuvesistön valuma-alueen tulisi olla ominaisuuksiltaan mahdollisimman samankaltainen (pinta-ala, järvisyys, muoto, korkeus merenpinnasta) kuin valuma-alue jolle virtaamia arvioidaan. Vertailuvesistön etäisyyden tulisi olla alle 50 km. Ylärajana etäisyydelle voidaan pitää 100 km, jonka jälkeen vertailu antaa epätarkkoja arvioita.

Virtaamia voidaan arvioida myös nomogrammien avulla. Suomalaisen insinöörihydrologian ylivoimaisesti eniten käytetty menetelmä on ns. Kaiteran nomogrammi (1949), jolla voidaan määrittää keskiylivaluma, siis keskimääräinen tulva valuma-alueen alan, järvien osuuden ja lumen vesiaron perusteella (Vakkilainen 2019).

Vaskijärven virtaamien tunnuslukuja arvioitiin Härkälänjoen valuma-aluetta vertailuvesistönä käyttäen (2100946/Sandbacka). Härkälänjoen valuma-alueen pinta-ala on 58,2 km², josta metsän osuus on 69 %, maatalouden 18 % ja järvien 4 %. Maankäyttö vastaa täten erittäin hyvin Vaskijärven valuma-

aluetta, järvisyys on tosin hieman pienempi ja järvet sijaitsevat Härkälänjoen valuma-alueen latvaosissa. Etäisyys Vaskijärvelle on noin 30 km kaakkoon.

Härkälänjoelta on kattava aikasarja havaintoja (1.1.1971-30.9.2024). Havainnot muutettiin kuvaamaan Vaskijärven virtaamia valuma-alueiden pinta-alojen suhteiden mukaisesti kertomalla Härkälänjoen havaintoaikasarja arvolla 0,54 ($F_{\text{Vaskijärvi}} 31,2 \text{ km}^2 / F_{\text{Härkälänjoki}} 58,2 \text{ km}^2 = 0,54$)

Taulukko 2. Härkälänjoen virtaama-aikasarjan (1971–2024) perusteella Vaskijärveltä lähtevien virtaamien tunnusluvut

Tunnusluku	Virtaama (m ³ /s)
NQ	0,02
MNQ	0,07
MQ	0,41
MHQ	3,17
HQ	7,29

Vertailun vuoksi Tuusulanjärveä vertailuvesistöä käyttäen (Maveplan 2024) virtaamiksi saatiin 4,6 m³/s (HQ) ja 2,3 m³/s (MHQ). Tuusulan järven valuma-alueella on enemmän rakennettua maankäyttöä minkä lisäksi järveen johdetaan vesistön tilan parantamiseksi kesäisin lisävettä 0,2 m³/s. Voisi olettaa, että Vaskijärven ylivirtaamat ovat täten pienemmät kuin Tuusulanjärven perusteella arvioidut tunnusluvut.

Kolmantena menetelmänä (aiemmin ylhäällä esitetyt toiset kaksi menetelmää olivat vertailuvesistöinä Tuusulanjärvi ja Härkälänjoki) keskiylivirtaama (MHQ) arvioitiin Kaiteran nomogrammia käyttäen ja arvoksi saadaan tällöin 1,96 m³/s

Taulukko 3. Vaskijärven virtaamien tunnusluvut. Keskialivirtaama (MNQ) arvioitiin Wäreen (1954), Keskivirtaama (MQ) Paasonen-Kivekäs ym, (2009) ja ylivirtaamat HQ 1/20a ja HQ 1/100 Hyvärisen (1985) mukaan

Tunnusluku	Virtaama
MNQ	31 l/s
MQ	320 l/s
MHQ	1,96 (m ³ /s)
HQ 1/20a	3,14(m ³ /s)
HQ1/100a	3,73(m ³ /s)

Koska padon mitoitukseen on keskeistä saada mahdollisimman luotettavat arviot arvioitiin virtaamien tunnusluvut kolmella yllä esitetyllä menetelmällä. Härkälänjoen vertailuvesistön antama tulvavirtaama (HQ 7,29 m³/s) on asiantuntija-arvioon perustuen kohtuuttoman suuri kuvaamaan Vaskijärven virtaamia. Selittävänä tekijänä on Härkäjoen pienempi järvisyys minkä lisäksi järvet sijaitsevat vertailuvesistön latvoilla. Vaskijärvi sijaitsee tarkasteltavan

mitoituskohdan yläpuolella ja tasaa virtaamia tehokkaasti. Padon mitoituksen hydrologisena lähtökohta esitetään käytettäväksi taulukon kolme mukaisia virtaamien tunnuslukuja.

4 Patovaihtoehdot

4.1 Nykyinen patorakenne

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

Nykyisessä säännöstelyluvassa on määrätty vedenkorkeuden ylärajasta (N43+104,50 m – +104,65 m), ja rajan ylittyessä settiaukon on oltava kokonaan auki (Länsi-Suomen vesioikeus, 29.12.1989). Vaskijärven säännöstelystä ja padon kunnossapidosta vastaa luvanhaltijana Karkkilan kaupunki. Kaupungin niukkojen resurssien vuoksi vedenpinnantason seuranta ja käsikäyttöisen padon säätö säännöstelyluvan mukaisesti on ollut haasteellista. Vaskijärven säännöstelyä ei ole viime vuosina toteutettu säännöllisesti luvan sallimissa puitteissa. Veden vähimmäisjuoksutuksen on lisäksi oltava 10 litraa sekunnissa, vaikka siitä seuraisi alarajan alittuminen (Maveplan 2024).

Nykyinen patorakenne (kuva 3) on rakennettu Karkkilan kaupungin toimesta syksyllä 1973, ja jo aiemmin on samalla paikalla ollut patorakenne.

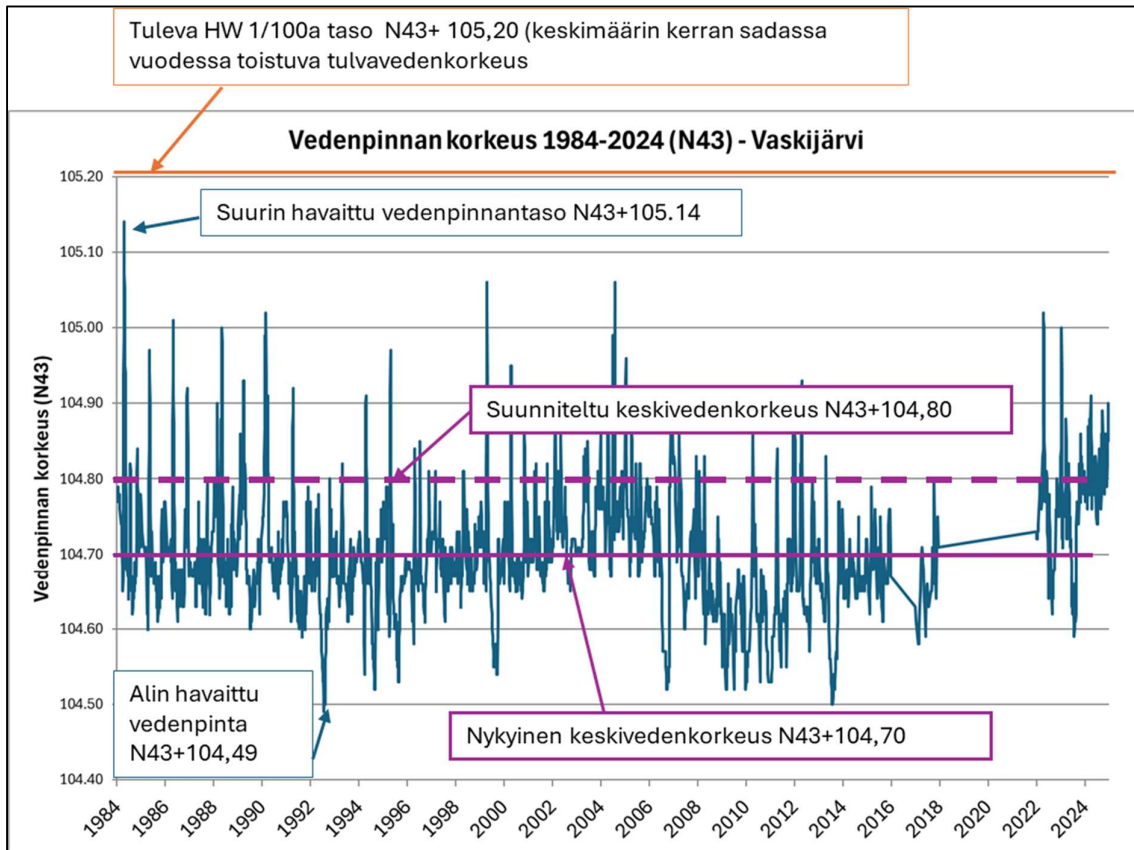


Kuva 3. Nykyinen patorakenne Vaskijärven luusuassa (Kuva: J-P Saarelainen 30.1.2025).

4.2 Mitoitusperusteet tulevalle padolle tai padon saneeraukselle

Työn aikana sovittiin, että tulevan patorakenteen avulla vedenpintaa säädetään siten, että koko vuoden keskivedenkorkeudeksi tulee N43+104,80 m. Vuosien 1984-2024 koko vuoden havaintojen keskiarvo on N43+104,70 m joten nostotavoite on 10 cm. Noston taustalla on selvitys (Maveplan 2024), jossa tunnistettiin, että 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.

Kuvassa 4 on esitetty Vaskijärven vedenpinnan havaintojen aikasarja ja siinä on esitetty myös keskeiset patomitoitukseen liittyvät tasot. Koko vuoden tavoitteellisen keskiarvon (+ 10 cm nosto) lisäksi harvinaisia tulvatilanteita varten on esitetty yläraja vedenpinnan korkeudelle (HW 1/100a, maksimi N43 + 105,20 m). Tämä taso on määritetty Maveplanin (2024) selvityksessä.



Kuva 4. Vaskijärven vedenpinnan havaintojen aikasarja (1984–2024) ja keskeiset tasot (nykytilanteessa suunnittelussa tilanteessa)

4.3 Patovaihtoehdot ja vertailu

Tässä selvityksessä arvioitiin kolme eri vaihtoehtoa tulevaksi patovaihtoehdoksi, jolla saavutetaan edellisessä kappaleessa esitetyt vedenpinnan tasot.

VE 1 - Nykyisen padon modernisointi etäohjattavalla säätöratkaisulla

Vaskijärven osakaskunta (25.2.2025) on esittänyt nykyisen padon modernisointia, minkä yhteydessä pato sähköistettäisiin ja varustettaisiin sähkökäyttöisillä sulkulevyillä. Pato varusteltaisiin myös vedenkorkeusmittauslaitteella, joka mahdollistaisi vedenkorkeuden etäluennan ja sulkulevyjen hallinnan etänä ja paikallisesti. Padolle rakennettaisiin kulkutaso kaiteilla sekä suojat säätölaitteille. Pato mahdollistaisi nykyisten säännöstelyrajojen noudattamisen ja myös muutokset. Jos patorakenteen aukon pinta-alaa ei pienennetä, myös tulvavirtaamia ja niiden aiheuttamia vedenkorkeuksia voidaan hallita kuten nykyisessä käsikäyttöisessä toimintamallissa.

Osakaskunnan toimittaman tiivistelmän mukaan kuivien kausien, sadekausien ja sulamisvesien vaatimat säätötyöt padolla helpottuisivat padon modernisoinnin johdosta, kustannusten kuitenkin pysyessä kohtuullisena, koska nykyinen pato sellaisenaan on täysin kunnossa ja toimiva sekä virtausmääriltään riittävä.

VE 2 – Maveplanin esitys uudesta pohjapadosta

Maveplanin (2024) suosittelemassa vaihtoehdossa rakennetaan uusi pohjapato noin 30 metriä ylävirtaan nykyisestä padosta. Pohjapadolle saadaan riittävä harjapituus, jolloin sen purkautumiskyky on hyvä, ja siten vedenkorkeuden vaihtelu järvellä saadaan suhteellisen pieneksi. Lisäksi ratkaisulla turvataan kalankulku.

VE 3- Uusi pohjapato nykyisen padon kohdalle

Tässä selvityksessä esitetään jatkosuunnitteluun vaihtoehtoa, jossa nykyisen padon kohdalle rakennetaan uusi pohjapato vinottain uomaan nähden (näin saadaan patorakenteelle riittävä purkautumiskyky tulvatilanteissa).

Vaihtoehtojen vertailu

Kuvaan 5 on tiivistetty eri patovaihtoehtojen hyviä ja huonoja puolia. Molemmat pohjapatovaihtoehdot (VE 2 ja VE 3) mahdollistavat esteettömän vaellusyhteyden taimenille. Lisäksi niiden myötä muodostuisi näyttävä maisemallinen virtavesiaihe Vaskijärven luusuaan. Pohjapatovaihtoehtojen eduksi voi lukea myös sen, että rakenteet eivät vaadi säännöstelyä (käsikäyttöistä tai automaattista) ja padon käyttöäksi voidaan arvioida 50–100 vuotta. Pohjapatojen mitoitus tulee tehdä huolellisesti koska jälkikäteen vedenpinnan korkeuksien muuttaminen on hankalaa.

Pohjapadot voidaan mitoittaa siten, että tulvakorkeudet laskevat (lopullisen mitoitusason mukaan) ja alivedet nousevat, lisäksi vedenkorkeudet ja menovirtaamat luonnonmukaistuvat (Maveplan 2024).

Tämän raportin laatijoilla ei ole tietoa, että tämän kokoluokan vesistöön olisi aiemmin Suomessa rakennettu sähköisesti etäohjattavaa tai vedenpinnankorkeuden mukaan automatisoitua säännöstelypatoa. Sähköisesti säätyvää järjestelmää ei ole valmiina ns. hyllytavarana, jolloin nykyiseen patoon erikseen suunniteltava järjestelmä voi kohota kustannuksiltaan merkittäväksi. Osakaskunnan (2025) ja Maveplanin (2024) arvioissa kustannusarvion vaihtelu on 50 000 € - 223 100 €. Lisäksi Maveplanin (2024) raportissa todetaan, että säännöstelypadon uusimiseen/kunnostukseen voi olla mahdotonta saada valtion tukea. Ratkaisu ei myöskään mahdollista kalojen vapaata liikkumista patorakenteen ohitse eikä toteuta luonnonmukaisen

vesirakentamisen periaatteita. Osakaskunta on esittänyt myös mahdollisuuden rakentaa padon ohittava tekninen kalaporrasmainen rakenne valettavuuden mahdollistamiseksi. Kuvan 5 osakaskunnan kustannusarvion yläraja vastaa tätä vaihtoehtoa.

Nykyinen patorakenne on osakaskunnan arvion mukaan hyvässä kunnossa. Toisaalta rakenne on jo 50 vuotta vanha minkä takia patorakenteenteen saneeraus on ajankohtainen noin 10–40 vuoden päästä.

Jokaiselle patovaihtoehdolle tulee hakea uusi vesilain mukainen lupa koska hankkeessa muutetaan nykyisen luvan mukaisia säännöstelyrajoja.

Vaihtoehto	Hyvät puolet	Huonot puolet	Kustannusarvio (alustava, ALV. 0%)
VE 1 = Nykyisen padon kunnostaminen etäohjattavalla säätöratkaisulla (Vaskijärven osakaskunta 25.2.2025, varsinaista suunnitelmaa ei toimitettu. Kuvaus rakenteesta ja kustannusarvio. Kustannusarvio ei pitänyt sisällään suunnittelun ja luvituksen kustannuksia. Ne lisättiin vaihtoehdon kokonaiskustannuksiin Maveplanin (2024) arvion mukaisesti,	+ Vähäiset rakentamisen aikaiset haitat + Mahdollista säilyttää nykyiset säännöstelyrajat tai nostaa 10 cm keskivedenpintaa. + Aukon purkautumiskyky pysyy ennallaan jolloin tulvatilanteet eivät muutu.	- Vaelletavuus ei parane - Vaatii luvituksen jos muutetaan vedenpinnan tasoja - Nykyisen rakenteen kestävyys ja kunto selvittävä - Sähköohjaus ja -liittymä järjestettävä - Automaattinen ennakointi ei toimi sateiden aiheuttamissa virtaamapiikeissä, kevättulvia varten SYKE:ltä saa tarkkojakin ennusteita - Vaatii ohjelmointiosaamista tavoiteltujen vedenpinnan korkeuksien saavuttamiseksi ja seuraamiseksi. - Mekaaniset säätörakenteet vaativat säännöllistä huoltoa ja toimintaa tulee seurata tarkasti mahdollisten vikatilanteiden varalle (jatkuvat kulut) - Säännöstelypadon uusimiseen/kunnostukseen valtion tuen saaminen voi olla mahdotonta.	93 100 – 151 100€ (osakaskunnan arvio) 173 100 – 223 100 € (Maveplanin 2024 arvio)
VE 2 = Aiemmin esitetty pohjapatovaihtoehto (Maveplan 5.3.2024)	+ Pitkä ja loiva koskialue + Mahdollistaa valettavuuden + Uusi ja kestävä rakenne + Madaltaa tulvatasoja + Ei vaadi ylläpitoa	- Maanomistajien vene- ja uimapaikat menetetään - Vaatii luvituksen	55 300- 90 300 €
VE 3 = Uusi pohjapato nykyisen padon kohdalle vinoittain uomaan nähden (tässä työssä selvitetty vaihtoehto)	+ Pitkä ja loiva koskialue + Madaltaa tulvatasoja + Vene- ja uimapaikat säilyy + Mahdollistaa valettavuuden + Ei vaadi ylläpitoa + Uusi ja kestävä rakenne + Luonnonmukainen + Edullisin vaihtoehto	- Vaatii luvituksen	40 300-80 300 €

Kuva 5. Kolmen eri patovaihtoehdon vertailu (kustannusarviot pitävät siis sisällään suunnittelun, rakentamisen ja luvituksen mutta eivät määrättäviä mahdollisia korvauksia).

Taulukkoon 4 on vielä eritelty mistä eri vaihtoehtojen kustannukset muodostuvat. Vaskijärven osakaskunnan toimittamassa (25.2.2025) padon

modernisoinnin kuvauksessa ei ollut kustannusarviossa mukana luvitus- tai suunnitelmakuluja. Ne lisättiin Maveplanin (2024) arvion mukaisesti. Osakaskunnan rakentamiskulujen suurempaan hinta-arvioon sisältyy uusi betonirakenne (20 000 € ALV. 0 %) ja kalannousuportaat (28 000 € ALV.0 %)

Taulukko 4. Kustannusarviot vaihtoehtojen eriteltynä.

VE 1 (osakaskunta)	€ (ALV. 0%) Arvion alaraja	€ (ALV. 0%) Arvion yläraja
AVI lupa	23100	23100
Suunnittelukulut	20 000	30000
Rakentamiskulut	50 000	98000
<u>Yhteensä</u>	<u>93100</u>	<u>151100</u>
VE 1 (Maveplanin arvio (2024))	€ (ALV. 0%) Arvion alaraja	€ (ALV. 0%) Arvion yläraja
AVI lupa	23100	23100
Suunnittelukulut	20000	30000
Rakentamiskulut	130000	170000
<u>Yhteensä</u>	<u>173100</u>	<u>223100</u>
VE 2 (Maveplan (2024))	€ (ALV. 0%) Arvion alaraja	€ (ALV. 0%) Arvion yläraja
AVI lupa	15300	15300
Suunnittelukulut	10 000	15000
Rakentamiskulut	30 000	60000
<u>Yhteensä</u>	<u>55300</u>	<u>90300</u>
VE 3	€ (ALV. 0%) Arvion alaraja	€ (ALV. 0%) Arvion yläraja
AVI lupa	15300	15300
Suunnittelukulut	10 000	15000
Rakentamiskulut	15 000	50000
<u>Yhteensä</u>	<u>40300</u>	<u>80300</u>

4.4 Suositus jatkosuunnitteluun - pohjapato nykyisen padon kohdalle

Edellä esitetyn ja kuvaan 5 koottujen hyvien ja huonojen puolien perusteella suositellaan jatkosuunnitteluun vaihtoehto VE 3:ta, joka on kustannuksiltaan edullisin. Ero kustannuksiin VE 2:een verrattuna tulee siitä, että rakennuspaikka on helpommin saavutettavissa ja kovapohjaisempi. Tässä työssä laskettiin alustava mitoitus pohjapadolle, jolla varmistetaan, että uoman kapeaan kohtaan rakennettava pohjapato mahtuu uomaan ja että sillä on mahdollista saavuttaa halutut vedenpinnan vaihteluvälit eri virtaamatilanteissa.

Tuleva pohjapato mitoitettiin alustavasti siten, että harjan pituus on 12 metriä tasolla N43+ 104,75 m ja rakenteessa on alivirtaama-aukko (10 cm x 20 cm) tasolla N43 + 104,65 m. Taulukossa 5 on esitetty edellä esitetyillä padon mitoilla saavutettavat vedenkorkeudet eri virtaamatilanteissa.

Keskivedenkorkeus nousee nykytilanteen tasosta (N43 +104,70) haluttuun tasoon N43 +104,80 m. Alivedenkorkeus nousee nykytilanteesta 15 cm.

Keskiylivirtaamatilanteessa vedenpinta nousee 5 cm ja harvinaisessa tulvatilanteessa laskee 8 cm. Tulvatilanteessakin jäädään selvästi alle Maveplanin (2024) esittämän tulvariskitason alapuolelle (N43 +105,20 m).

Tämän alustavan mitoituksen tarkoituksena on varmistaa, että suunnitellun pohjapadon paikalla on mahdollista mitoittaa pato siten, että saavutetaan halutut vedenpinnan tasot eikä tulvariski Vaskijärven rannoilla kasva. Tarkempi mitoitus ja vedenpinnankorkeuksien hienosäätö tulee tehdä rakennussuunnitteluvaiheessa.

Taulukko 5. Virtaamien tunnusluvut ja niitä vastaavat vedenkorkeudet nykytilanteessa ja alustavalla pohjapadon mitoituksella.

Mitoitustilanne	Virtaama	Vedenkorkeus – nyk. tilanne (N43)	Vedenkorkeus – tuleva tilanne (N43)
Keskialivirtaama (MNQ)	31 l/s	104,6	104,75
Keskivirtaama (MQ)	320 l/s	104,7	104,8
Keskiylivirtaama (MHQ)	1960 l/s	104,9	104,95
Keskimäärin kerran 100 vuodessa toistuva tulvavirtaama (HQ 1/100a)	3730 l/s	105,14	105,06

Kuvassa 6 on hahmoteltu linjaus uudelle pohjapadolle. Jotta saadaan riittävä harjapituus (tulvavirtaamien purkamiseen tarvittava kapasiteetti muodostuu harjan pituudesta) on pato linjattava vinottain uomaan nähden. Liitteen 2

asemapiirustuksessa ja liitteen 3 pituusleikkauksessa on esitetty esiselvitystason piirustukset padon tarkemman suunnittelun pohjaksi.



Kuva 6. Nykyinen pohjapato ja hahmotelma tulevan pohjapadon linjauksesta.

5 Kalataloudellinen kunnostus

Maastokäynnin yhteydessä kartoitettiin padon alapuolinen uoma mahdollista kalataloudellisesta kunnostusta varten. Kartoitus tehtiin yhdessä maanomistajan kanssa. Kartoitus tehtiin 30. tammikuuta 2025 ja ajankohdan virtaamat vastasivat keskimääräistä kevät- ja syysvirtamaa lauhan sään takia.

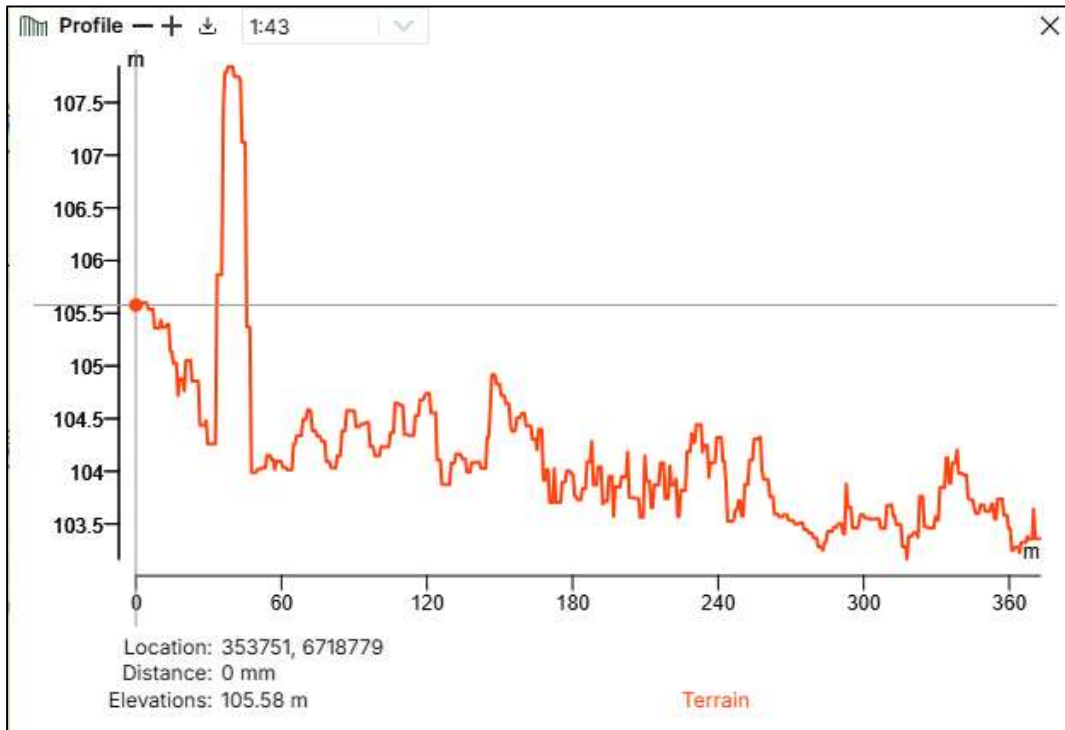
Suurin osa alapuolisen alueen korkoerosta on suoraan padon yhteydessä olevassa koskessa. Koski on profiililtaan jyrkkä ja kivinen ennen alapuolista maantiesiltaa. Sillan alapuolella virtaus on nopeaa, mutta pohjalla on betonilaatta. Tien alapuolella on vielä runsaskivistä, mutta loivaa aluetta. Padon kunnostuksen yhteydessä tehtävällä kalataloudellisella kunnostuksella yhtenäinen koskialue on jatkettavissa parikymmentä metriä tien alapuolelle kourakauha-menetelmällä.



Kuva 7. Kalataloudelliseen kunnostukseen potentiaalinen padon alapuolinen uomaosuus. Uomaosuuden (liila korostus) pituusleikkaus on esitetty kuvassa 8.

Läyliäistentien jälkeen virtavesi jatkuu loivana, voimakkaasti meandroivana uomana. Uomasta on poistettu isoimmat kivet ja koskialueet on levitetty. Alueen kivikoko on varsin suurta, lähellä lohkaremaista pohjamoreenia. Virtausnopeus on sopiva vaelluskaloille runsaalla virtaamalla ja kunnostuksissa tulisi keskittyä vesialueen monimuotoistamiseen ja suojapaikkojen luomiseen myös pienemmillä virtaamilla. Kiveäminen tulee tehdä niin ettei se nosta yleistä vesipintaa, koska viereisten metsäalueiden kuivavara on varsin pieni.

Alapuolinen virtavesi voidaan kunnostaa pienpoikasten tukialueeksi palauttamalla joesta ruopatut kivet vesialueella. Kunnostusmenetelmäksi suositellaan käsikunnostusta Haartjoki-menetelmällä eli joen alkuperäistä ja nykyistä kivi- ja puunainesta käyttämällä. Kunnostettava, potentiaalinen virtavesialue on noin 350 metriä, jonka jälkeen uoma on ruopattu hyvin voimakkaasti eikä siinä ole luontaista korkoeroa.



Kuva 8. Padon alapuolisen virtaveden pituuskaltevuus. Huom. Korkeusjärjestelmä tässä kuvassa on N2000. Pituusleikkauksen kohouma noin paalulla 50 Läyliäistentie. Pituusleikkaus tulee ScalgoLive- ohjelmasta jossa korkeusjärjestelmän muuttaminen ei ole mahdollista. N2000-korkeusjärjestelmä on 0,35 m ylempänä N43-tasoa.

6 Johtopäätelmät ja ohjeistus jatkosuunnitteluun

Tässä työssä selvitettiin aluksi Vaskijärvestä olemassa oleva vedenpinnan korkeuden havaintoaineisto ja koostettiin siitä järven vedenpinnan tasojen vaihtelua kuvaavat tunnusluvut. Vaskijärven vedenpinnan keskiarvo on ollut N43 +104,70 m (1984-2024) ja tulevan padon suunnittelun yhteydessä mitoitus tehdään siten että keskivedenpinta nousee 10 cm arvoon N43 +104,80 m. Tavoitteena vedenpinnan nostolle on järven virkistyskäytön edellytysten parantaminen sekä järven vedenlaadun kohentaminen.

Vaskijärvestä lähteville virtaamille ei ole olemassa havaintoja. Tässä työssä määritettiin padon mitoitukseen tarvittavat virtaamien tunnusluvut.

Tulevaksi järven vedenpintaa säätäväksi rakenteeksi suositellaan luonnonmukaista pohjapatoa nykyisen patorakenteen kohdalle.

Pohjapatovaihtoehto on tutkituista vaihtoehdoista kustannuksiltaan edullisin ja mahdollistaa kalankulun esteettä Vaskijärven ja alapuolisen vesistön välillä. Pato on mahdollista mitoittaa siten, että tavoiteltu 10 cm nousu

keskivedenkorkeudessa saavutetaan. Lisäksi alivirtaamatilanteiden vedenpinnakorkeus nousee ja tulvatilanteen vedenpinnan korkeus puolestaan laskee.

Huomioitavaa jatkosuunnittelussa:

- Nykyisen patorakenteen läpi menee d160 putki, jolla kuivatetaan eteläpuolisen metsäalueen vedet. Putki alkaa naapurikiinteistön ojasta ja korkoeron takia putken pää tulee viedä tulevan padon taakse alavirtaan alempaan vesitasoon.
 - Maastokäynnillä havaittiin lisäksi padon taakse alavirran puolelle tuleva varastorakennuksen takaa nykyisellään toimiva putki.
- Padolle on hyvä tie- ja kulkuyhteys pohjoispuolelta, nykyinen kulkuyhteys on rajapyykkien perusteella kokonaisuudessaan ns. kiilakiinteistön puolella
- Mahdolliset rakennustoimet on tehtävissä naapureita häiritsemättä kiilakiinteistön puolelta, jos patorakenteet sijoittuvat nykyisen padon läheisyyteen.
- Maaperä kiilakiinteistöllä todettiin kantavaksi, isokiviseksi moreeniksi.
- Mahdolliset työpadot ja työnaikaiset ohijuoksutukset voi tehdä ns. kiilakiinteistön alueelta.
- Hyvin loiva V-aukko ($\sim 2\%$) voi olla parempi kuin vaaterissa oleva (virtauksen keskitys)
- Laskettava alaveden vaikutus suurilla virtaamilla.
- Alivirtaama-aukko kivistä muotoilemalla voi olla mahdotonta saada muoto mitoitus vastavaksi
- Raportissa esitetty hyvin alustava mitoitus jolla varmistetaan padon harjan pituuden tarve ja sen mahtuminen uomaan vinosti.
 - Jatkosuunnittelussa esitettävä purkautumiskäyrä. Tässä työssä käytetty Polenin kerroin oli 0,6.

Lähteet

SYKE:n Hertta-palvelu (tiedot vedenkorkeuksista haettu 15.1.2025)

Selvitys Vaskijärven patovaihtoehdoista. Maveplan. 5.3.2024

Professori Pentti Kaitera – Vesitalouden uranuurtaja ja Pohjois-Suomen kehittäjä. Tekniikan waiheita 1/09.

Vaskijärven osakaskunnan esitys padon modernisoinnista (25.2.2025)