

Mommolanjoen Kaunistonkosken säännöstelypa- don muuttaminen pohjapadoksi ja tekokoskeksi sekä Myllykosken padon ohitusuoman rakentaminen

Salo

Vesilain mukainen lupahakemussuunnitelma



Myllykosken pato 06.11.2023. (kuva: L. Keskitalo)

21.5.2024

1. YLEISTÄ	4
1.1. Sijainti ja yleistietoa alueesta.....	4
1.2. Hankkeen tausta ja tavoitteet.....	5
1.3. Vesilain mukaisen luvan tarve.....	5
1.4. Patoturvallisuuslain mukainen padon luokitus.....	5
2. VESISTÖTIEDOT	5
2.1 Vesistöalueen yleiskuvaus.....	5
2.2 Vedenkorkeudet ja virtaamat	6
2.3 Lupapäätökset.....	7
2.4 Vedenlaatu, ekologinen ja kemiallinen tila	8
2.5 Vesienhoitosuunnitelma	8
2.6 Vesiliikenne ja uitto.....	8
2.7 Kalasto ja kalastus	8
3. SUUNNITTELU- JA VAIKUTUSALUE	9
3.1 Kaunistonkosken säännöstelypato ja padon käyttö	9
3.2 Myllykosken pato	10
3.3 Kiinteistötiedot.....	11
3.4 Luontoselvitykset	11
3.5 Maankäyttö ja kaavoitus.....	11
3.6 Suojelu- ja pohjavesialueet	12
3.7 Museoarvot ja arkeologia	12
4. SUUNNITELMA	13
4.1 Maastotutkimukset	13
4.2 Virtausmallinnus	14
4.3 Hydraulinen mitoitus	15
4.4 Kaunistonkosken pohjapadon ja tekokosken rakentaminen.....	17
4.5 Myllykosken padon ohitusuoman rakentaminen	18
5. VAIKUTUSTEN ARVIOINTI	20
6. TOTEUTUS JA AIKATAULU	22
7. KUSTANNUSARVIO	23
8. OIKEUDELLISET EDELLYTYKSET	23
9. SEURANTA	23

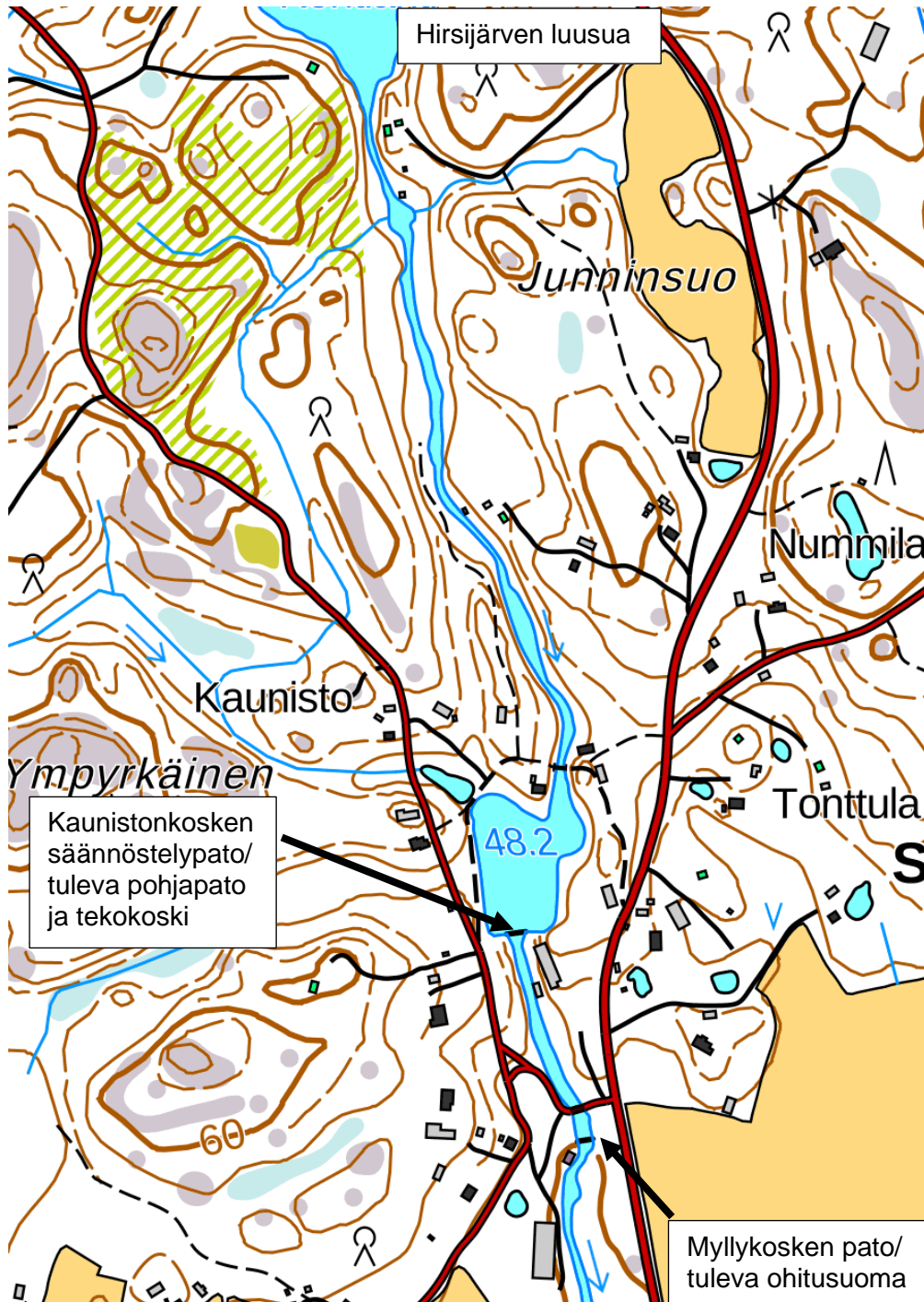
LIITELUETTELO

- Liite 1. Pohjapadon ja tekokosken asemapiirustus, 6.5.2024
- Liite 2. Pohjapadon ja tekokosken pituusleikkaus, 3.5.2024
- Liite 3. Pohjapadon ja tekokosken leikkauspiirustukset, 3.5.2024
- Liite 4. Työpadon asemapiirustus ja leikkaukset, 3.5.2024
- Liite 5. Ohitusuoman asemapiirustus, 6.5.2024
- Liite 6. Ohitusuoman pituusleikkaus, 3.5.2024
- Liite 7. Ohitusuoman leikkauspiirustukset, 3.5.2024
- Liite 8. Vesistötoimikunnan päätös 7.1.1953
- Liite 9. Kiskon rantayleiskaava, 25.5.2000
- Liite 10. Mommolanjoen ympäristön arkeologinen inventointi, 30.5.2022, Oy Sigillum ab
- Liite 11. Mommolanjoen yläosan suursimpukkaselvitys, 10.10.2023, Aava Luontoselvitys Oy
- Liite 12. Kustannusarvio
- Liite 13. Vaikutusalueen kiinteistörekisterikartta
- Liite 14. Vaikutusalueen kiinteistöjen omistajaluettelo

1. YLEISTÄ

1.1. Sijainti ja yleistietoa alueesta

Mommolanjoki sijaitsee Salon kunnassa noin 20 km kaakkoon Salon keskustasta Hirsijärven ja Kirkkojärven välissä. Kaunistonkosken säännöstelypato sijaitsee noin 900 metriä alavirtaan Hirsijärven luusuasta. Myllykosken pato (kansikuva) sijaitsee noin 200 metriä säännöstelypadosta alavirtaan. Hankealueen yleiskartta on esitetty kuvassa 1



Kuva 1. Mommolanjoessa sijaitsevan Kaunistonkosken säännöstelypadon ja Myllykosken padon sijaintikartta.

1.2. Hankkeen tausta ja tavoitteet

Maveplan Oy on laatinut suunnitelman Varsinais-Suomen ELY-keskuksen toimeksiantosta. Hankkeen tarkoituksena on mahdollistaa vaelluskalojen ja muiden vesieliöiden vapaa kulku patojen ohi. Lisäksi muutettaessa Kaunistonkosken säännöstelypato pohjapadoksi padon käsikäyttöisen säädön tarve loppuu.

1.3. Vesilain mukaisen luvan tarve

Hankkeen toteuttamiseksi tarvitaan vesilain mukainen lupa.

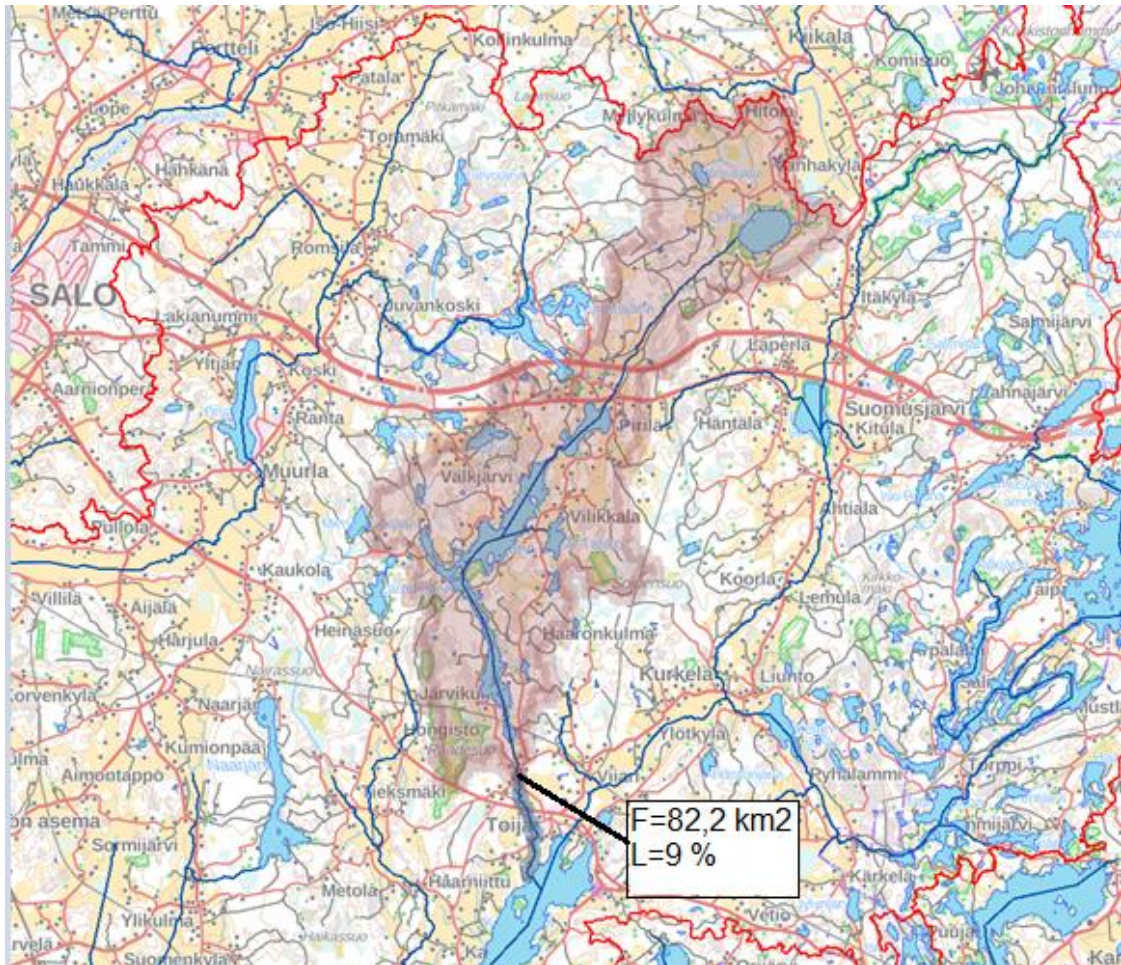
1.4. Patoturvallisuuslain mukainen padon luokitus

Kaunistonkosken säännöstelypatoa ja Myllykosken patoa ei ole luokiteltu. Hankkeella on myönteinen vaikutus patoturvallisuuteen Kaunistonkosken säännöstelypadon osalta, kun pato muutetaan pohjapadoksi ja alapuolinen uoma täytetään ja rakennetaan tekokoskeksi.

2. VESISTÖTIEDOT

2.1 Vesistöalueen yleiskuvaus

Mommolanjoki alkaa Hirsijärvestä ja virtaa noin 5 kilometriä pitkänä etelään päin päättyen Kirkkojärveen. Mommolanjoen säännöstelypadon kohdalla valuma-alue on noin 82 km² ja järvisyys 9 %. Vesistöalue kuuluu Kiskonjoki-Perniönjoki-päävesistöön. Hirsijärven pinta-ala on noin 5,3 km² ja järven ekologinen tila on tyydyttävä.



Kuva 2. Mommolanjoen säännöstelypadon valuma-aluekartta. (SYKE:n Valuma-alueajausohjelma)

2.2 Vedenkorkeudet ja virtaamat

Suunnitelma on laadittu N2000- korkeusjärjestelmässä. Lähtöaineisto sekä vesistöennusteet ([linkki](#)) ovat esitetty N60-järjestelmässä. Korkeusjärjestelmäero alueella on $N2000=N60+0,27$ m.

Hirsijärveltä on vedenkorkeushavaintoja vuodesta 2003 alkaen ja Kaunistonkosken patolammelta vuosilta 2003–2016 ja 2022–2023. Mellerinkosken virtaamamittausasemalta on havaintoja vuosilta 2010–2023 ja se sijaitsee vain noin 1,5 km päässä säännöstelypadolta alavirtaan.

Hirsijärvi 2003–2023	N2000
HW (ylivesi) (25.12.2011)	+49,54 m
MHW (keskiylivesi)	+49,29 m
MW (keskivesi)	+48,75 m
MNW (keskialivesi)	+48,44 m
NW (alivesi) (2.3.2005)	+48,23 m

Kaunistonkosken säännöstelypato 2003-2016, 2022-2023	N2000
HW (ylivesi)	+49,08 m
MHW (keskiylivesi)	+48,75 m
MW (keskivesi)	+48,44 m
MNW (keskialivesi)	+48,15 m
NW (alivesi)	+47,51 m

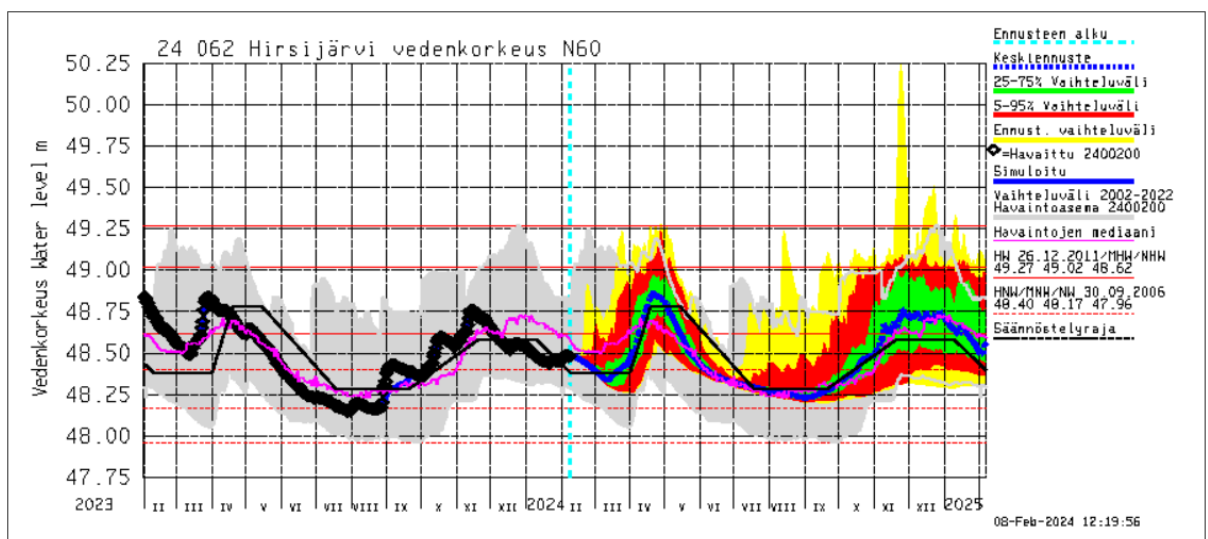
Mellerinkoski 2010-2023

HQ (ylivirtaama)	4,73 m ³ /s
MHQ (keskiylivirtaama)	3,99 m ³ /s
MQ (keskivirtaama)	0,98 m ³ /s
MNQ (keskialivirtaama)	0,04 m ³ /s
NQ (alivirtaama)	0 m ³ /s

2.3 Lupapäätökset

Vesistötoimikunnan päätöksessä 7.1.1953 on myönnetty lupa vesilaitoksen uudelleen rakentamiseksi ja samassa luvassa on myönnetty lupa Kaunistonkosken säännöstelypadon rakentamiseksi. Lupapäätös on liitteenä 8.

Lupaehdoissa Hirsijärvelle ei ole annettu vedenkorkeuden alarajaa, ja yläraja vaihtelee vuodenajan mukaan ollen korkeimmillaan keväällä N2000+49,06 (luvan järjestelmässä 33,00 m) ja alimmillaan kesällä N2000+48,56 m (luvan järjestelmässä 32,50 m). Vedenkorkeusrajat, vedenkorkeuden vaihteluväli ja mediaani näkyvät kuvassa 3. Yläraja ei ole ehdoton, vaan lupaehdon 3) määräyksen mukaisesti vedenkorkeuden ylittäessä ylärajan tulee padon aukot avata täysin. Tällä ei käytännössä voida kuitenkaan vaikuttaa tulvahui-pun korkeuteen, kuten jäljempänä suunnitelmassa on esitetty.



Kuva 3. Hirsijärven vedenkorkeushavainnot ja ennuste 8.2.2024, huom korkeusjärjestelmä N60

2.4 Vedenlaatu, ekologinen ja kemiallinen tila

SYKE:n Vesikartan mukaan Hirsijärven ekologinen tila on tyydyttävä. Hirsijärvi on rehevä järvi, joka saa suuren osan ravinnekuormituksestaan ympäröiviltä peltoalueilta. Kasvillisuus järven rannoilla on runsasta ja leväkukintojen runsaus kesäisin laskee järven virkistyskäyttöarvoa. Sekä kokonaisfosfori-, että -typpipitoisuudet ovat suuria ja vesi on sameaa ja jokseenkin humuspitoista. Järven syvännepaikat kärsivät happikadosta etenkin loppukesästä, jolloin pohjasedimentistä vapautuu fosforia yläpuoliseen vesimassaan lisästen rehevöitymiskierrettä.¹

Hirsijärvessä on tehty mittauksia Ympäristöhallinnon toimesta vuosina 1964–2013. Mittaustulokset löytyvät Hertta-tietokannasta ja niiden mukaan Hirsijärven sisäinen kuormitus on ollut jatkuvassa nousussa. Samalla järven näkösyvyys on laskenut noin 1,2 metristä noin 0,8 metriin.

2.5 Vesienhoitosuunnitelma

Varsinais-Suomen ja Satakunnan vesienhoidon toimenpideohjelmassa vuosille 2022–2027 on esitetty Hirsijärvelle suuren rehevöityneen järven kunnostus (pinta-ala yli 5 km²) -toimenpidettä. Toimenpide koskee padon säännöstelyrakenteiden kunnostusta, säännöstelyn kehittämistä ja tarpeen mukaan vesikasvillisuuden niittoa ja ravintoketjukunnostusta.

2.6 Vesiliikenne ja uitto

Hirsijärvellä harjoitetaan vapaa-ajan veneilyä. Uittoa ei harjoiteta.

2.7 Kalasto ja kalastus

Hirsijärvellä harjoitetaan vapaa-ajan kalastusta. Järvellä toimii yhteensä 13 osakas/kalastuskuntaa. Järvellä on suoritettu hoitokalastuksia, joista viimeisin lokakuussa 2021. Hoitokalastuksella pyritään vähentämään järven runsasta särkikalakantaa.

Vuonna 2019 tehdyn koenuottauksen raportin mukaan saaliin päälaajat olivat lahna (45 %), särki (30 %) ja salakka (20 %). Kaiken kokoisia kuhia ja haukia vapautettiin runsaasti. Ahventa tavattiin hyvin vähän.

¹ Hirsijärven vesienhoitoyhdistys ry. Hirsijärvi. 2013.

3. SUUNNITTELU- JA VAIKUTUSALUE

3.1 Kaunistonkosken säännöstelypato ja padon käyttö

Padossa on kaksi seteillä säädettävää juoksutusaukkoa sekä ylivirtauskynnys. Patoharja ja aukot on esitetty liitteessä 3.



Kuva 4. Säännöstelypato kuvattu alhaisella vedenkorkeudella ylävirran puolelta



Kuva 5. Padon harja, korkotaso noin N2000+49,20-49,28 m

Patoaukkojen säädetään käsin asennettavilla settilankuilla. Settien käytössä ongelmana on, että setit tulee ottaa hyvissä ajoin pois ennen tulvavirtaamia, sillä virtaamien kasvaessa pohjalla olevia settejä ei enää saada ylös käsivoimin. Vastaavasti tulvan laskiessa settien lisäämisessä tulee käyttää harkintaa, sillä mikäli virtaamat lähtevätkin uudelleen kasvuun, ei jälleen kerran settien poistaminen ole mahdollista käsin.

Vedenkorkeus- ja virtaama-aineiston perusteella Kaunistonkosken patoaltaan vedenkorkeutta säätelemällä ei tulvavirtaamilla voida estää luvassa määrätyn Hirsijärven vedenkorkeuden ylärajan ylittymistä. Myös hankkeen yhteydessä tehty virtausmallinnus tukee tätä havaintoa. Täten päätöksen lupaehdossa 3) annettu määräys tulva-aukkojen täydellisestä avauksesta – Hirsijärven säännöstelyrajan ylittyessä – ei ole tarkoituksenmukainen.

3.2 Myllykosken pato

Myllykosken padon harjan pituus on noin 26 m ja harjan taso vaihtelee noin tason +42,67–43,21 m välillä.



Kuva 6. Myllykosken pato (kuva: Oy Sigillum Ab)

Arkeologisessa selvityksessä padosta on todettu seuraavaa:

Lohkotuista kivistä rakennettu myllypato on kulmikas ja vain läntisellä sivulla on näkyvissä neljä patoaukkoa, jotka ovat avoinna. Pato vuotaa tosin monesta kohtaa myös rakennekivien väleistä. Padon alla uoma jakautuu kahteen näkyvään uomaan sekä myllyn alaisen rakennettuun uomaan, kunnes uomat myllyn alajuoksun puolella jälkeen yhtyvät. Myllyn takana on kulkenut myös uittokouru. Joen päähaaran itäpuolella kulkee lisäksi pieni puro, jonka vesi tulee padon alta muoviputkessa. Tämän kohdalla on paikallisen tiedon mukaan ollut hirsinen rakenne, jossa on pesty mattoja.

Päähaaran ja itäisen puron erottaa toisistaan massiivinen maavalli, joka kulkee ensin joen suuntaisesti ja kiertyy sitten kohti tietä. Joen suuntaisessa osassa on kohta, josta itäinen haara laskee maavallin alta, putkea pitkin takaisin päähaaraan.

3.3 Kiinteistötiedot

Rakennettava pohjapato sijaitsee kiinteistöjen 734-768-7-11 ja 734-768-876-5 alueilla.

Rakennettavan kalatien rakenteet sijaitsevat kiinteistöjen 734-768-7-11, 734-895-1-2127 ja 734-768-876-5 alueilla.

3.4 Luontoselvitykset

Aava Luontoselvitys Oy on laatinut ELY-keskuksen toimeksiannosta alueelta simpukkaselvityksen 10.10.2023. Miltään alueelta ei löydetty uhanalaista vuolejokisimpukkaa, eikä myöskään niiden kuoria. Eniten löydettiin sysijokisimpukoista, joiden lisäksi löydettiin soukkojokisimpukoita ja Anodonta-suvun järvisimpukoita. Selvitys liitteenä 11.

3.5 Maankäyttö ja kaavoitus

Alueella on voimassa Kiskon rantayleiskaavayhdistelmä (25.05.2000). Kuvassa 5 ote rantayleiskaavayhdistelmästä. Liitteenä 9 on rantayleiskaava ja kaavamerkinnät.



Kuva 4. Kuvakaappaus hankealueesta ja ympäristöstä Kiskon rantayleiskaavayhdistelmässä.

MY	Maa- ja metsätalousalue, jolla maisemallisia arvoja ja luonnonarvoja. Alueella ei ole rakennusoikeutta lukuunottamatta alueelle osoitettuja maatilasaunojen rakennusoikeuksia. Alueelle voidaan sijoittaa lisäksi sellaisten maatilojen omalle maalle maatilasaunoja, joiden talouskeskus on kaava-alueen ulkopuolella.
MY/s	Maa- ja metsätalousalue, jolla ympäristö säilytetään. Alueella ei ole rakennusoikeutta.
RA	Loma-asuntojen korttelialue. Rakennuspaikalle saa rakentaa enintään 150 k-m ² , josta loma-asunto enintään 100 k-m ² , saunarakennus enintään 25 k-m ² ja vierasmaja enintään 25 k-m ² . Lisäksi rakennuspaikalle saa rakentaa kylmän kevyt-rakenteisen varastorakennuksen.
AO	Luku merkinnän jäljessä osoittaa rakennuspaikkojen määrän korttelissa. Erillispientalojen korttelialue. Rakentamistehokkuus $e=0.05-0.15$. Rakennuspaikan pinta-alan on oltava vähintään 3500 m ² . Rakennuspaikalle saa rakentaa omakotitalon käyttöön liittyvän enintään 40 k-m ² :n erillisen saunarakennuksen.
T	Teollisuus- ja varastorakennusten korttelialue.

Mommolanjoen varrella rantayleiskaavayhdistelmässä olevat alueet ovat pääasiassa maa- ja metsätalousalueita. Lisäksi uoman varrella sijaitsee loma-asuntojen korttelialueita, teollisuusalueita sekä erillispientalojen korttelialueita. Säännöstelypadon kohdalla länsipuolen ranta, sekä Myllykosken padon kohdalla itäpuolen ranta on kaavassa merkitty *maa- ja metsätalousalueeksi, jolla ympäristö säilytetään. Alueella ei ole rakennusoikeutta.*

3.6 Suojelu- ja pohjavesialueet

Hankealueella ei ole tiedossa olevia suojelu- tai pohjavesialueita.

3.7 Museoarvot ja arkeologia

Alueella tehtiin arkeologinen inventointi toukokuussa 2022 Oy Sigillum Ab:n toimesta. Inventointiraportti on liitteenä 10. Raportissa on todettu mm. seuraavaa:

Mommolanjoen inventoidulla alueella voitiin havaita kaksi kulttuuriperintökohteisiin lukeutuvaa aluetta, vanha Toijan sahan alue sekä Toijan Myllykosken padon ja myllyn alue. Vuonna 1744 toimintansa aloittaneesta, aikanaan Varsinais-Suomen suurimmasta sahan alueesta on näkyvissä enää 1950-luvulla rakennettu betonipato ja joukko purkukuntoisia rakennuksia. Lähes kaikki vanhaan sahaan liittyvät rakenteet näyttävät jääneen uuden padon rakentamisessa syntyneen patoaltaan alle.

Myllykosken alue käsittää todennäköisesti 1800-luvun puolelle periytyvän kivisen myllypadon sekä edelleen paikalla olevan, vuonna 1910 valmistuneen myllyrakennuksen, johon liittyy kivirakenteinen uoma. Patorakenteen länsiosa ja sen alapuolen länsirannalla sijaitsevat kivirakenteet olisi syytä kiertää. Itäpuoli sopisi hyvin kalatien paikaksi. Jos patoon pitää kajota, sen voi tehdä huomaamattomammin padon itäosassa, jossa ei ole veden virratessa muutenkaan näkyvillä rakenteita.

Myllykosken padon ohitusuoman suunnitelma on laadittu joen itärannalle ja patorakenteisiin ei ole tarvetta kajota.

4. SUUNNITELMA

4.1 Maastotutkimukset

Suunnittelualueelle tehtiin maastokäynti 10.11.2023, jolloin käytiin läpi nykyiset patorakenteet, katsastettiin Hirsijärven luusuan alue sekä käveltiin läpi Kaunistonkosken välistä uomaa. Luusun lähellä uoma oli silminnähdyn suhteellisen kapea ja syvyydeltään matala, virtauksen ollessa rauhallista uoman alaosille asti, jossa uoma jyrkkeni kohti patolampea.



Kuva 7. Hirsijärven luusua



Kuva 8. Hirsijärven ja Kaunistonkosken välistä uomaa

Maastomittauksia tehtiin 29.11.2023, jolloin mitattiin mm. olevat patorakenteet sekä patolammen ja Hirsijärven välisen uoman poikkileikkaukset. Maaliskuussa 2024 tulevan

ohitusuoman alueella toteutettiin painokairaukset. Lisäksi 20.5.2024 tehtiin toinen maastokäynti alueelle, jossa käytiin läpi vielä suunnitellut rakenteet maastossa.

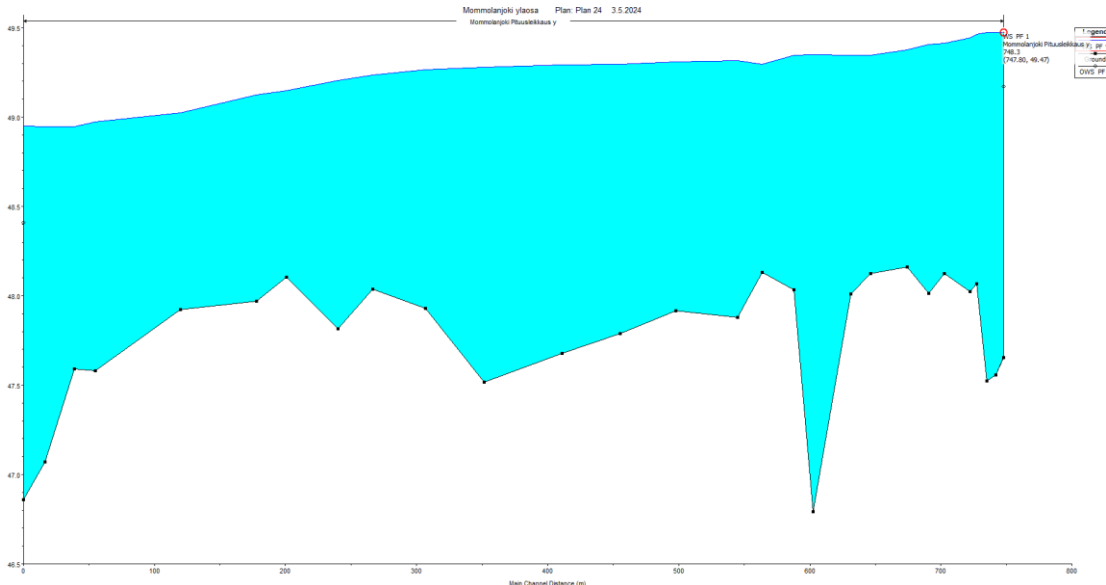


Kuva 9. Myllykosken padon länsipuoliset aukot sekä vuotovesiä 20.5.2024

4.2 Virtausmallinnus

Mommolanjoen yläosasta Hirsijärven luusuasta säännöstelypadolle asti luotiin virtausmalli HEC-RAS-ohjelmalla. Uomasta otettiin marraskuussa 2023 maastomittausten yhteydessä 28 poikkileikkausta, joiden avulla mallinnettiin uoman geometria tarkasteltavalta alueelta. Mallin kalibroimisessa käytettiin hyväksi uomasta mitattuja vedenkorkeuksia, vedenkorkeuden havaintotietoja Hirsijärveltä ja säännöstelypadon yläpuoliselta patoaltaalta sekä virtaamatietoja Mellerinkoskelta.

Virtausmalli kalibroitiin havaintojen mukaiseksi, jolloin Manningin kertoimen arvoksi muodostui patolammen alle +48,8 m vesikorkeuksilla 0,04 ja yli +48,8 m vesikorkeuksilla 0,045. Virtausmallilla mallinnettiin Hirsijärven vedenkorkeudet jäljempänä esitellylle, tulevalle pohjapatorakenteelle.



Kuva 10. Virtausmallin pituusleikkaus havaitulla $4,4 \text{ m}^3/\text{s}$ virtaamalla, Kaunistonkosken havaitulla vesikorkeudella $48,95 \text{ m}$ ja Hirsijärven havaitulla vedenkorkeudella $+49,46 \text{ m}$

Mallinnuksella havaittiin, että pidettäessä patolampea lähellä Hirsijärven keskivedenkorkeutta $48,75 \text{ m}$, keskivirtaamalla $\sim 1 \text{ m}^3/\text{s}$ Hirsijärven vedenkorkeus jää mallin mukaan noin 10 cm ylemmäksi, ja pienillä virtaamilla $0\text{--}0,2 \text{ m}^3/\text{s}$ Hirsijärven vedenkorkeus vastaa suoraan patolammen vedenkorkeutta. Mikäli patolampi on alempana, muodostuu Hirsijärven vedenkorkeuden kannalta määräävä poikkileikkaus uoman keskivaiheille.

Vedenkorkeus- ja virtaamahavaintojen perusteella havaittiin, että patolammen vedenkorkeuksilla ei ole suurta vaikutusta Hirsijärven tulvakorkeuksiin; 23-26.4.2022 havaitulla noin $4,4 \text{ m}^3/\text{s}$ virtaamalla patolammen ollessa suhteellisen ylhäällä – noin tasossa $+48,95 \text{ m}$ – Hirsijärven vedenkorkeudeksi muodostui $+49,46 \text{ m}$.

Vastaavasti 5-11.4.2024 arvioidulla, samansuuruisella virtaamalla, kun patolammen korkeus oli noin 30 cm alempi – noin tasossa $48,67 \text{ m}$ – Hirsijärven vedenkorkeudeksi muodostui $+49,36 \text{ m}$, eli ero tulvakorkeudessa oli noin -10 cm .

Virtausmallin mukaan patolammen laskeminen tätä alemmas ei kuitenkaan enää alenna vedenkorkeutta Hirsijärvessä, vaan vedenkorkeus määräytyy tällöin järven ja patolammen välisen uoman vetokyvyn mukaan.

4.3 Hydraulinen mitoitus

Kaunistonkosken pohjapato

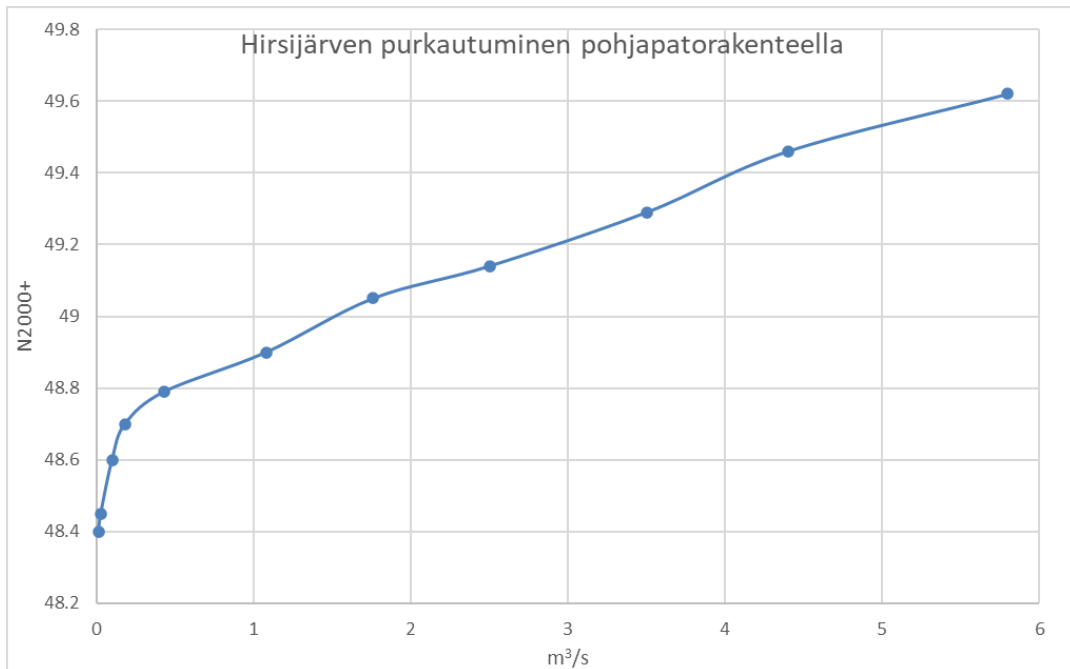
Pohjapadon harja mitoitettiin iteratiivisesti vesitaselaskelmien sekä virtausmallin avulla. Vesitaselaskelmat laadittiin vuosien 2010–2022 havaintojen perusteella, sillä virtaamatiedot olivat saatavilla vasta vuodesta 2010 alkaen ja laskelmien tekohetkellä virtaamatiedot olivat saatavissa vuoteen 2022 asti.

Pohjapadon harjan mitoituksen tavoitteena oli, että Hirsijärven alivesiä sekä keskivedenkorkeutta voitaisiin nostaa hieman siten, että tulvakorkeudet muuttuisivat mahdollisimman vähän. Havaintojen ja virtausmallin perusteella todettiin, että tulevaa pohjapatoa ja siten patolammen vedenkorkeutta ei ole syytä mitoittaa liian alhaiselle tasolle, sillä vaikka tällä

saataisiin pieni tulvakorkeuksia laskeva vaikutus, tämä myös laskisi moninkertaisissa määrin keskivedenkorkeutta ja alivesikorkeuksia.

Pohjapadon harjaan mitoitettiin 40 cm syvä alivirtaama-aukko, jolla taataan riittävä minivirtaama alapuoliseen uomaan vesistöön.

Tällöin harjan tasoksi muodostui +48,70–48,75 m, kun harjan kokonaispituudeksi saadaan vähintään noin 43 m. Harjan leikkauspiirustus on esitetty liitteessä 3. Purkautumiskäyrä on esitetty kuvassa 4.



Kuva 11. Hirsijärven mallinnettu purkautumiskäyrä tulevalla pohjapatorakenteella

Myllykosken ohitusuoma

Ohitusuoman virtaamaa määräävä ylävirran pohjakynnys mitoitettiin tasoon +42,79 m. Pohjakynnyksen harjan pituus on 2,5 m ja sivuluiskat 1:3. Pohjakynnyksen alivirtaama-aukon pohjan taso on +42,44 m, pohjan leveys 0,5 m ja pintaleveys 1,0 m. Kynnys luiskataan ylävirran puolella 1:3 kaltevuudella olevan uoman pohjaan.

Kynnyksen alivirtaama-aukon pohja mitoitettiin olevan padon harjaa alemmaksi ja kooltaan sellaiseksi, että virtaama tuleva keskialivirtaama 90 l/s virtaisi kokonaisuudessaan ohitusuoman kautta. Todellisuudessa Myllykosken pato vuotaa, jolloin osa vesistä menee vuotovesinä padon kautta. Vuotovesien määrä arvioitiin padolla olevan silmämääräisesti noin luokkaa 5–10 l/s.

Muuna aikoina virtaaman jakautuminen ohitusuoman ja padon välillä mitoitettiin siten, että keskivirtaamalla ~1 m³/s ylävedenkorkeus muodostuu noin tasolle +42,92 m, jolloin virtaama padon harjan yli on noin 0,6 m³/s ja loppuosa virtaamasta noin 0,4 m³/s menee ohitusuoman kautta.

4.4 Kaunistonkosken pohjapadon ja tekokosken rakentaminen

Mommolanjoen oleva säännöstelypato muunnetaan pohjapadoksi ja padon alapuoli täytetään kivennäismailla, ja täytön pintaan rakennetaan louheverhous. Muodostuva padon alavirran puoleinen tekokoski rakennetaan pituuskaltevuudeltaan noin 1:24 kaltevaksi ja noin 170 m pitkäksi. Tekokoskeen muotoillaan mutkitteluva uoma, johon virtaama keskittyy noin 0–1 m³/s virtaamilla. Uomaan sijoitetaan koskikivistä rakennettavia kynnyksiä sekä yksittäisiä ja ryhmittäisiä maisemakiviä. Rakenteiden sijainti on esitetty asemapiirustuksessa liitteessä 1 ja leikkauspiirustukset liitteessä 2 ja 3.



Kuva 12. Säännöstelypadon alapuolista uomaa

Olevan säännöstelypadon betoniharja leikataan vähintään tasoon +48,20 m. Leikatun betoniharjan päälle tehdään uusi noin 25 cm paksu valu tartuntoineen, ja olevat patoaukot valetaan umpeen. Muodostuvan harjan pituudeksi tulee noin 44 m ja harjan leveydeksi noin 3 m. Harja päällystetään louheella d65_≥200 mm 300 mm paksuna kerroksena. Patoharjaan, olevan patoaukon kohdalle rakennetaan alivirtaama-aukko, jonka pohjan taso on +48,30 m, pintaleveys on 0,9 m, pohjan leveys 0,2 m ja syvyys 0,4 m. Pohjapadon harja rakennetaan pääosin tasoon +48,75 m, mutta alivirtaama-aukon reunalla taso on +48,70 m ja harja nousee molemmin puolin tasoon +48,75 m 3 m matkalla.

Pohjapadon alavirran puoleinen koskimainen luiska rakennetaan pituuskaltevuudella 1:24 tai loivempänä. Padon alapuoli täytetään kivennäismailla kerroksittain tiivistäen ja täytön pintaan rakennetaan louheverhous d65_≥300 mm vähintään 500 mm paksuna kerroksena. Louheverhous rakennetaan kaivinkoneen kauhalla painamalla ja tamppaamalla ja/tai päällä ajamalla tiiviiksi kerrokseksi. Lohkareiden välit täytetään ensin pienemmällä louheella ja sitten soralla, joka huuhdotaan veden avulla kivien väliin. Tätä toistetaan, kunnes raot ovat täynnä. Tämä työvaihe tehdään erittäin huolellisesti, jotta pinnasta tulee tiivis, mutta ei kuitenkaan tasainen.

Louheverhouksen ja olevan rantapenkereen väli täytetään maataytöllä, jotta myöhemmin koskialueen reunoille voisi kasvaa esimerkiksi varjostavaa puustoa.

Tekokoskeen muotoillaan mutkitteluva uoma, johon virtaama keskittyy noin 0–1 m³/s virtaamilla. Uoman pituuskaltevuudeksi muodostuu noin 1:24. Uoman pintaleveys vaihtelee noin 5–8 m välillä, pohjanleveyden vaihdellessa, ollen keskimäärin noin 2 metriä ja saarekkeiden kohdalla noin 0,8 metriä. Uoman syvyys on louhetäytön pinnasta noin keskimäärin noin 70 cm.

Uomaan rakennetaan kivitynnyksiä 3–6 metrin välein. Tynnyksiin rakennetaan keskimäärin 0,3 m leveä kalankulkuaukko. Aukot pyritään sijoittamaan tynnyksien harjalla toisiinsa nähden uoman pituussuunnassa eri linjoille päävirtauksen elävöittämiseksi ja oikovirtauksen estämiseksi. Kivitynnyksillä turvataan vesipinnan korkeutta uomassa. Lisäksi yksittäisiä sekä noin 2...3 kiven rykelmiä sijoitetaan satunnaisesti kalauomaan sekä kalauoman molemmille puolille täyttölouheluiskaan hydraulisen karkeuden lisäämiseksi ja tuottamaan luonnonmukaista epäsymmetristä vaikutelmaa.

Uomaan ja louheverhoukseen sijoitettavien koskikivien läpimitta on 60–80 cm ja ne upotetaan vähintään puoliksi verhoukseen. Tynnysten ja kivien yksityiskohtainen sijoittelu ja muotoilu tehdään kalataloudelliseen koskikunnostukseen perehtyneen asiantuntijan ohjauksessa.

Pohjapadon yläluiska rakennetaan 1:2 kaltevuudella louheella patoaltaan kovaan pohjaan. Yläpuolisen luiskan yläosaan muotoillaan tasanne siten, että sitä voidaan käyttää työkoneiden työskentelyalustana betonipadon purkuvaiheessa.

Padon ylä- ja alaluiskaa tulee pyrkiä rakentamaan samanaikaisesti siten, että korkeusero ylä- ja alapuolisten, betonipatoa vasten tulevien täyttöjen välillä pysyy mahdollisimman pienenä, jotta olevaan betonipatorakenteeseen ei kohdistu täyttömassoista liian suurta maanpainetta yhdestä suunnasta.

4.5 Myllykosken padon ohitusuoman rakentaminen

Ohitusuoman asema- ja leikkauspiirustukset ovat liitteenä 5,6 ja 7. Uoma saa alkunsa Myllykosken padon yläaltaan itäreunasta, kulkee nykyisen, putkella vesitetyn puroa myöten tien suuntaisesti, tekee u-käännöksen vanhan kalankasvatuslammikon alueella, jossa levenee vastaavasti altaaksi. Altaasta uoma jatkuu pohjoissuuntaan olevan penkereen suuntaisesti, puhkaisee penkereen ja yhtyy alapuoliseen koskeen.



Kuva 13. Oleva putkella vesitetty purouoma ja pengeri



Kuva 14. Myllykoski, ohitusuoman alaosan liittymiskohta olevaan koskeen ympäröity sinisellä

Ohitusuoman pituus on noin 150 m. Uoman pohjan leveys tehdään vaihtelevaksi ollen vähintään 1 metrin. Pituuskaltevuus on noin 1:30 ja sivuluiskat rakennetaan 1:2–1:3 tai loivemmaksi. Uomaan rakennetaan tekokoskea vastaavasti kivikynnyksiä noin 36 m välein 60-80 cm halkaisijaltaan olevista kivistä. Kynnyksiin rakennetaan keskimäärin 0,3 m leveä kalankulkuaukko. Aukot pyritään sijoittamaan kynnyksien harjalla toisiinsa nähden uoman pituussuunnassa eri linjoille oikovirtauksen estämiseksi.

Painokairausten mukaan uoman keskiosalla ja yläosalla ei olisi louhintatarvetta. Alaosalla uomaan penkereen kohdalla ei ollut mahdollista toteuttaa kairauksia, joten tällä osalla tulee varautua louhintatöihin.

Lisäksi yksittäisiä sekä noin 2...3 kiven rykelmiä sijoitetaan satunnaisesti uomaan. Kynnysten ja kivien yksityiskohtainen sijoittelu ja muotoilu tehdään kalataloudelliseen koskikunnostukseen perehtyneen asiantuntijan ohjauksessa.

Ohitusuomaan rakennetaan louheverhous $d_{65} \geq 200$ mm vähintään 0,3 m paksuna kerroksena. Louheverhous rakennetaan kaivinkoneen kauhalla painamalla ja tamppaamalla ja/tai päällä ajamalla tiiviiksi kerrokseksi. Lohkareiden välit täytetään ensin pienemmällä louheella ja sitten soralla, joka huuhdotaan veden avulla kivien väliin. Tätä toistetaan, kunnes raot ovat täynnä. Tämä työvaihe tehdään erittäin huolellisesti, jotta pinnasta tulee tiivis, mutta ei kuitenkaan tasainen. Louheverhous yletetään luiskissa tulvavesikorkeuteen ($HW_{1/20}$) asti leikkauspiirustusten mukaisesti. Uoman pintaleveydeksi muodostuu noin 10 m ja vesileveydeksi noin 3 m.

Ohitusuoman mutkaan itä-länsi suuntaiselle osuudelle rakennetaan muuta uomaan leveämpi ja syvämpi allas. Altaan pohjan taso on +39,0 m, leveys noin 7 metriä ja pituus noin 14 metriä. Altaan eteläpuolella oleva alue täytetään olevan penkereen harjaan asti ja nykyinen purkautumisreitti Mommolanjokeen tukitaan. Altaan pohjan päätyluiskat rakennetaan 1:6 kaltevuuteen. Altaan pohjamateriaali poikkeaa muun uoman materiaalista ollen kivistä soraa, mutta sivuluiskat päällystetään louheverhouksella samoin, kuin muualla uomassa. Altaan vesisyvyys keskivirtaamalla muodostuu noin 1 metriin. Altaan sivut luiskataan olevan penkereen harjaan noin kaltevuudella 1:2,5 ja tulevan täytön pintaan kaltevuudella 1:3 tai loivempaan.

Täytöillä tehtävä ohitusuoman keskipenger rakennetaan vähintään 4 m leveäksi, jolloin penger on konekulkuinen rakennettaessa sekä mahdollisissa huoltotöissä.

Ohitusuoman yläosalle sijoittuva, olevan puron vesityspotki poistetaan uoman rakentamisen yhteydessä, jotta kaikki ohitusuomaan ohjattava vesi kulkisi uoman ylimmän kynnyksen läpi.

5. VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

Hankkeen myötä Hirsijärven keskialivesi ja keskivesi nousevat taulukon 1 ja 2 mukaisesti. Tulvakorkeudet (koko vuosi) pysyvät käytännössä nykyisellään; MHW nousee +2 cm mutta nousu on niin pieni, ettei sillä ole käytännössä merkitystä. Kesäajan tulvakorkeuden noususta (taulukko 2) ei aiheudu haittaa.

Taulukko 1. Havaittujen ja simuloitujen tulevien Hirsijärven vedenkorkeuksien 2010–2022 tunnusluvut, koko vuosi

Vedenkorkeuden tunnusluku, koko vuosi, N2000	havaittu	simuloitu	ero
HW	49.54 m	49.53 m	-1 cm
MHW	49.35 m	49.37 m	+2 cm
MW	48.78 m	48.87 m	+8 cm
MNW	48.47 m	48.59 m	+11 cm
NW	48.38 m	48.39 m	+1 cm

Taulukko 2. Havaittujen ja simuloitujen tulevien Hirsijärven vedenkorkeuksien 2010–2022 tunnusluvut, kesä-syyskuu

Vedenkorkeuden tunnusluku, kesä-syyskuu, N2000	havaittu	simuloitu	ero
HW	49.08 m	49.08 m	±0 cm
MHW	48.83 m	48.90 m	+7 cm
MW	48.59 m	48.70 m	+11 cm
MNW	48.47 m	48.58 m	+11 cm
NW	48.39 m	48.39 m	0 cm

Virtaamat luonnonmukaistuvat, kun keskialivirtaama kasvaa arvoon 0,09 m³/s, lisäksi 0-virtaamatilanteet poistuisivat. Simuloitu huipputulvavirtaaman kasvu on suhteellisen pieni eikä arvioida aiheuttavan haittaa alapuolisella vesistöllä.

Taulukko 3. Havaittujen ja simuloitujen tulevien menovirtaamien 2010–2022 tunnusluvut

Virtaaman tunnusluku	havaittu	simuloitu	ero
HQ	4,73 m ³ /s	5,03 m ³ /s	+300 l/s
MHQ	3,90 m ³ /s	3,82 m ³ /s	-80 l/s
MQ	0,98 m ³ /s	0,98 m ³ /s	± 0 l/s
MNQ	0,045 m ³ /s	0,09 m ³ /s	+45 l/s
NQ	0 m ³ /s	0,01 m ³ /s	+10 l/s

Kun säännöstelypato poistuu käytöstä, käsikäyttöisen säädön edellyttämä työ sekä käyttöön liittyvät epävarmuudet poistuvat. Kalankulku mahdollistuu Hirsijärvelle asti, ja lisäksi ohitusuoma ja tekokoski voivat toimia habitaattina

Hankkeen myötä ali- ja keskivedenkorkeus nousevat merkittävästi Kaunistonkosken patolammella, joka oli myös padon omistajan toive. Vesikorkeuksien nousu parantaa lammen ekologista tilaa sekä maisemaa ja virkistyskäyttöä. Keskiyliveden nousu ei aiheuta haittaa.

Taulukko 4. Havaittujen Kaunistonkosken vedenkorkeuksien 2010-2016 ja 2022, sekä simuloitujen tulevien Kaunistonkosken vedenkorkeuksien 2010–2022 tunnusluvut, koko vuosi

Vedenkorkeuden tunnusluku, koko vuosi, N2000	havaittu	simuloitu	ero
HW	48,94 m	48,94 m	±0 cm
MHW	48,72 m	48,91 m	+19 cm
MW	48,39 m	48,80 m	+41 cm
MNW	48,13 m	48,66 m	+53 cm
NW	47,64 m	48,41 m	+77 cm

Taulukko 5. Havaittujen Kaunistonkosken vedenkorkeuksien 2010-2016 ja 2022, sekä simuloitujen tulevien Kaunistonkosken vedenkorkeuksien 2010–2022 tunnusluvut, kesä-syyskuu

Vedenkorkeuden tunnusluku, kesä-syyskuu N2000	havaittu	simuloitu	ero
HW	48,65 m	48,83 m	+18 cm
MHW	48,47 m	48,78 m	+31 cm
MW	48,29 m	48,76 m	+47 cm
MNW	48,15 m	48,74 m	+59 cm
NW	47,64 m	48,46 m	+82 cm

Hankkeen ainoina haittoina arvioidaan olevan työnaikainen liikenne sekä melu ja työnaikainen vesipinnan lasku Kaunistonkosken patoaltaalla.

6. TOTEUTUS JA AIKATAULU

Rakentamisaikainen juoksutus voidaan järjestää Kaunistonkoskella siten, että vesi pumpataan länsirannalta padon yli vanhaan kaivettuun vesilaitoksen yläkanavaan, jonka päästä se johdetaan putkella vapaavirtauksena tai lapolla rakennettavan tekokosken alavirran puolelle.

Kaunistonkosken pohjapadon ja tekokosken rakentamista varten padon alavirran puolella itärannalla olevat rakennukset on purettava ensiksi, jota varten rakennetaan työmaatie Viikkalantieltä purkumassojen poisvientä varten. Padon yläpuolinen louhetäyttö sekä säännöstelypadon muutostöiden vaatima työmaaliikenne voidaan hoitaa länsirannalta Järvikulmantieltä. Myöhemmässä vaiheessa padon alapuolisten täyttömassojen kuljetus voidaan toteuttaa uoman itäreunalle rakennettavaa työmaatietä pitkin.

Myllykosken padon ohitusuoma on nykyisten tieyhteyksien varrella.

Työalueilta raivataan puustoa ja pensaita vain työn toteutuksen kannalta välttämättömältä alueelta. Isommat puut pyritään säästämään ja suojataan, elleivät ne sijoitu pohjapato- ja kalatierakenteiden alle. Raivausjätteet kuljetetaan pois.

Rakentamistöiden kesto on noin 3...4 kk. Rakentaminen ajoitetaan sulan maan aikaan alhaisten virtaamien ajankohtaan välille heinä-syyskuu. Tällöin havaintojen 2010–2023 mukaan keskivirtaama on ollut 0,25 m³/s ja keskiylivirtaama 0,45 m³/s ja suurin havaittu virtaama on ajoittunut heinäkuulle, noin 1,7 m³/s.

Kaunistonkosken säännöstelypadon harjan leikkauksen ja valutöiden ajaksi patoaltaan vedenpintaa joudutaan laskemaan tasoon +47,70 m, jonka ajallinen kesto on arviolta noin 2–3 viikkoa. Jotta estettäisiin tämän seurauksena aiheutuva Hirsijärven tarpeeton vedenpinnan lasku, rakennetaan työaikainen pohjapato noin 200 m Kaunistonkosken patolammelta ylävirtaan harjakorkeuteen 48,6 m. Työaikaisen padon sijainti ja leikkauspiirustukset on esitetty liitteessä 4. Pato purkaa heinä-syyskuun aikaisen keskivirtaaman tasolla noin tasolla +48,7 m ja tuona ajanjaksona suurimman havaitun virtaaman 1,7 m³/s noin tasolla +48,9 m.



Kuva 15. Työaikaisen pohjapadon paikka

7. KUSTANNUSARVIO

Hankkeen kustannusarvio on liitteenä 12.

8. OIKEUDELLISET EDELLYTYKSET

Hankkeen toteuttamiseksi tarvitaan Aluehallintoviraston lupa:

Hankkeessa haetaan lupaa seuraaville toimenpiteille:

- Kaunistonkosken säännöstelypadon muuttaminen pohjapadoksi ja padon alapuolisen uoman täyttäminen koskialueeksi
- Myllykosken padon ohitusuoman rakentaminen

Lisäksi Hirsijärven padotuslupa tulee rautetta.

Hakijalle tulee myöntää käyttöoikeus rakenteiden alle jääville alueille, jotka on esitetty liitteissä 1 ja 5, eritelty alla. Käyttöoikeusalueista ei sopimusten nojalla makseta korvauksia.

Kiinteistötunnus	pinta-ala
734-768-876-5	2140 m ²
734-768-7-11	6800 m ²
734-895-1-2127	460 m ²

Lisäksi tarvitaan lupa työnaikaisen pohjapadon rakentamiseksi noin 200 m Kaunistonkosken patolammelta ylävirtaan Hirsijärven vedenpinnan laskun estämiseksi, kun Kaunistonkosken patoaltaan vedenpintaa joudutaan laskemaan väliaikaisesti.

Hakijan käsityksen mukaan, kun Hirsijärven padotuslupa rautetaan ja tuleva keskivesi jää alle luvan salliman korkeimman padotuskorkeuden ylärajan, ei hankkeessa ole vesilain tarkoittamassa mielessä järven keskivedenkorkeuden nosto, eikä kenellekään aiheudu hankkeesta vahinkoa tai haittaa. Päinvastoin alivesikorkeuksien ja keskivedenkorkeuden nousun myötä Hirsijärven tila paranee ja tämän johdosta järven vesialueiden ja rantakiinteistöjen omistajat hyötyvät hankkeesta, ja tämä palvelee myös yleistä etua kaikille järven käyttäjille.

Hakija on sopinut hankkeesta Kaunistonkosken säännöstelypadon omistajan ja luvanhaltijan kanssa.

9. SEURANTA

Hirsijärvellä ja Kaunistonkoskella on jo nykyisellään automaattinen vedenkorkeuden seuranta, jota seuraamalla varmistetaan, että tulevat vedenkorkeudet ovat suunnitelman mukaisia.

Hankkeen valmistuttua ohitusuoman ja tekokosken toimivuutta seurataan ja suoritetaan tarpeen mukaan sähkökoekalastuksia.

Oulussa 21.5.2024

Maveplan Oy
Teknologiantie 1
90590 OULU

DI Lauri Keskitalo
040 546 9409

DI Panu Paloniitty
040 754 0108