

Salajärven ja Ruuhijärven vesioikeudellinen yhteisö

Salajärven ja Ruuhijärven vedenpinnan nosto

Lahti

Ympäristötekniikan insinööritoimisto Jami Aho
Piiponraitti 1, Lempäälä
www.jamiah.fi

1	Kunnostushankkeen tarkoitus ja yleistiedot	5
1.1	Hankkeen omistaja	5
1.2	Sijainti	5
1.3	Aloite.....	5
1.4	Esiselvitykset ja aikaisemmat suunnitelmat	6
1.5	Keskeisimmät ongelmat järvissä.....	6
1.6	Hankkeen tavoitteet	6
1.7	Vesilain mukainen luvan tarve	7
1.8	Yhteistyö	7
1.9	Korkeus- ja koordinaattijärjestelmä	7
1.10	YVA-menettelyn tarve	7
2	Vesistön tila	8
2.1	Lähtötiedot, mittaukset ja selvitykset	8
2.2	Vesistöalue ja hydrologia	9
2.3	Vesistön tila	12
2.3.1	Salajärvi ja Salajoki	12
2.3.2	Ruuhijärvi	13
2.3.3	Immilänjoki.....	15
2.4	Linnusto	15
2.5	Kasvillisuus.....	15
2.6	Pohjaeläimet.....	15
2.7	Sudenkorennot	15
2.8	Vesistön tilaluokitukset ja luonnontilaisuus	15
2.9	Alapuolinen vesistö.....	16
2.10	Immilänjoen kalasto	18
3	Järven ja valuma-alueen käyttö ja suojele	19
3.1	Maaperä ja maankäyttö.....	19
3.1.1	Maa- ja kallioperä.....	19
3.1.2	Kaavoitus	20
3.2	Käyttömuodot ja rakenteet	20
3.3	Suojelualueet ja erityiskohteet	20
3.4	Uhanalaiset ja suojeltavat lajit.....	23
3.5	Kulkuyhteydet, johdot, kaapelit, rakenteet	23
3.6	Vesienhoitosuunnitelmat	24
4	Kuormitus	24
4.1	Ulkoinen kuormitus	24
4.2	Sisäinen kuormitus.....	26

5	Suunnitellut toimenpiteet	26
5.1	Yleistä.....	26
5.1.1	Lähtötiedot, laskentamenetelmät ja –kaavat	26
5.2	Suunnittelun reunaehdot	27
5.3	Toimenpidevaihtoehdot	27
5.4	Toimenpiteet	27
5.4.1	Pohjakynnykset	28
5.4.2	Immilänjoen tulva- ja virtaustasanteet	29
5.4.3	Läjitysalueet	29
5.5	Toimenpiteet menetysten estämiseksi tai vähentämiseksi.....	29
6	Vaikutusten arviointi	30
6.1	Vaikutukset vedenkorkeuksiin ja virtaamiin	30
6.2	Vaikutukset veden laatuun	30
6.3	Vaikutukset vesienhoitoon	31
6.4	Vaikutuksen kalastoon, kasvillisuuteen ja linnustoon	31
6.5	Vaikutukset luonnonsuojeluarvoihin	31
6.6	Vaikutukset kaavoitukseen	31
6.7	Vaikutukset tiestöön.....	31
6.8	Padosta aiheutuva vahingonvaara.....	31
6.9	Vaikutukset Sylvöjärveen ja Arrajokeen	32
6.9.1	Hydrologiset vaikutukset.....	32
6.9.2	Vaikutukset luontoympäristöön.....	36
7	Hyöty- haitta arviot	36
7.1	Yleiset hyödyt ja menetykset.....	36
7.2	Yksityiset hyödyt ja menetykset	37
7.2.1	Hyödyt	37
7.2.2	Menetykset	39
7.2.3	Menetykset Immilänjoella.....	41
7.3	Hankkeen kannattavuus	41
8	Sopimukset ja suostumukset.....	41
9	Kustannusarvio	42
9.1	Toteuttamiskustannukset	42
9.2	Ylläpito- ja hoitokustannukset	42
10	Kunnostuksen toteuttaminen.....	42
10.1	Vesistön käyttö kunnostuksen aikana	43
11	Kunnostushankkeen luovutus, ylläpito ja hoito	43
11.1	Ylläpito, hoito ja uusintatarve.....	43
11.2	Velvoitteet ja vaikutusten tarkkailu.....	43

12	Oikeudelliset edellytykset	44
13	Yhteenvedo	45

Liitteet ja piirustukset

Liite 1	Hydrologiset kuvaajat
Liite 2	Ruuhijärven luusuan korentoselvitys
Liite 3	Vedenlaatutaulukko
Liite 4	Kaavat
Liite 5	Helsingin vesitoimisto vesistöjärjestelyt kirje nro 245 Hev 7_3.2.1981
Liite 6	Huomionarvoiset lajit
Liite 7	Hyötylaskelma
Liite 8	Menetyslaskelma
Liite 9	Menetyskartat
Liite 10	Alavat rakenteet, kartat
Liite 11	Muinaisjäännökset
Liite 13	Immilänjoen poikkileikkaukset
Liite 14	Immilänjoen tulva-alueet
Liite 15	Sähkökoekalastukset
Liite 16	Sylvöjärven hydrologiset kuvaajat
Piirustus 01-01	Immilänjoki, kartta alaosa
Piirustus 01-02	Immilänjoki, kartta, keskiosa
Piirustus 01-03	Immilänjoki, kartta, yläosa
Piirustus 01-04	Immilänjoki, pohjapiirustus, keskiosan tulvatasanne
Piirustus 01-05	Immilänjoki, pohjapiirustus, yläosan virtaustasanne
Piirustus 02-01	Pohjakynnys, pohjapiirustus
Piirustus 03-01	Pohjakynnys, leikkaukset A, B
Piirustus 03-02	Pohjakynnys, pohjapiirustus ja leikkaus C, alivirtaama-aukko
Piirustus 03-03	Virtaus- ja tulvatasanne, leikkaukset D, E
Piirustus 04-01	Immilänjoki, pituusleikkaus
Piirustus 05-01	Immilänjoki, kulkureitit, kartta

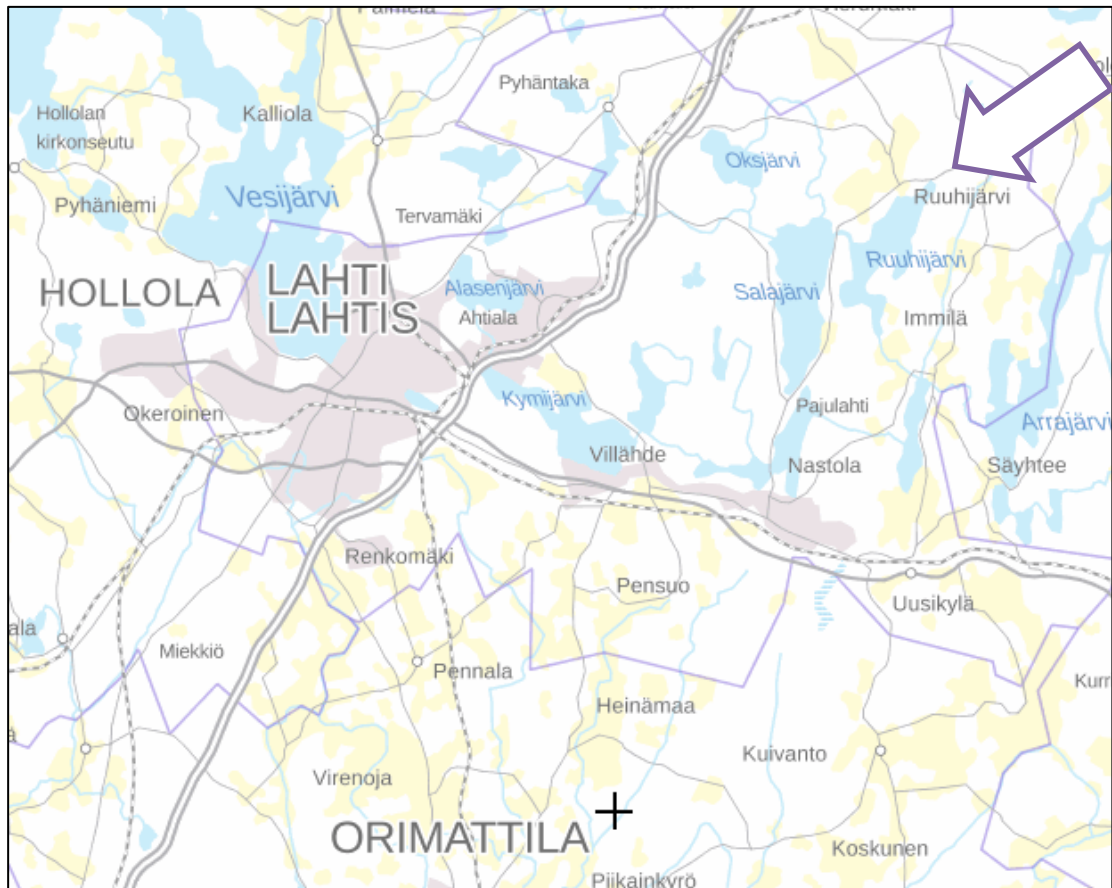
1 KUNNOSTUSHANKKEEN TARKOITUS JA YLEISTIEDOT

1.1 HANKKEEN OMISTAJA

Hankkeen omistaja ja luvan hakija on järvien vesioikeudellinen yhteisö. Yhteisön tiedot esitetään lupahakemuksen jättämisen yhteydessä.

1.2 SIJAINTI

Salajärvi ja Ruuhijärvi sijaitsevat Nastolassa, Lahden kaupungissa, noin 15 km Lahdesta itään. Järvien keskikohdan koordinaatit (ETRS-TM35) ovat noin E 444790, N 6765680.



Kuva 1. Sijaintikartta (MML 2021)

1.3 ALOITE

Aloite järvien kunnostamiseksi on alueen ranta-asukkaiden, jotka käynnistivät Lahden kaupungin ja Vesijärvisäätiön tuella hankkeen esisuunnittelun vuonna 2017. Tätä ennen on tehty selvityksiä alueen järvien vesitalouden kehittämiseksi.

Järvien vedenpinnan nostohanke on katsottu tarpeelliseksi toimenpiteeksi alueen vesienhoidon toimenpideohjelmassa.

1.4 ESISELVITYKSET JA AIKAISEMMAT SUUNNITELMAT

Järvistä on tehty seuraavat selvitykset ja seurannat tämän suunnitelman lähtötiedoiksi:

- Alasenjärven ja Sylvöjärven välisen järviketjun vedenkorkeuksien ja virtaamien nykytila. Kehittämistarpeet ja -mahdollisuudet (Korkiakoski 2012)
- Yhteenveto Nastolan järvien tilasta, Vesijärvisäätiö 2016.
- Hydrologiset mallinnukset eri vedenpinnan noston vaihtoehdoista (esisuunnitelmat 2017 – 2019)

1.5 KESKEISIMMÄT ONGELMAT JÄRVISSÄ

Vedenkorkeudet laskevat Salajärvessä ja Ruuhijärvessä alimmillaan tasolle, josta on merkittävää haittaa rantakiinteistöjen virkistyskäytölle. Veden mataluudesta aiheutuu järvellä virkistyskäytön vaikeutumisen lisäksi myös rantojen umpeenkasvua. Matala vedenkorkeus aiheuttaa myös järven kuormitusta, koska aallokko sekoittaa tehokkaammin pohjaa ja täten vapauttaa pohjasta ravinteita.

Salajärven ja Ruuhijärven vedenkorkeus määrittynyt luonnollisesti tulovirtaaman ja Immilänjoen lähtövirtaaman perusteella. Järven tulovirtaamaan on merkittävästi vaikuttanut valuma-alueen maankäytön muutokset, joista suurimmat vaikutukset on todennäköisesti olleet alueen ojituksilla ja maankäytön muutoksilla kuten kaupungistumisella, joiden seurauksena veden pidäytyminen valuma-alueella on vähentynyt ja virtaamat ovat äärevöityneet tultaessa historialliselta ajalta nykypäivään.

Järvien vedenpintaa on laskettu perkaamalla Immilänjokea vuonna 1884. Perkauksen vaikutuksesta järvien vedenkorkeus laski noin 1,0 – 1,2 metriä, mikä aiheutti järvien rantojen mataloitumisen.

Erityisesti Ruuhijärvellä on myös jyrkkärantaisia alueita, joille matalasta vedenkorkeudesta ei ole haittaa.

Ilmastonmuutoksen vaikutusarvioiden mukaan kesällä sataa entistä vähemmän ja haihdunta on suurta, mikä lisää alhaisia kesäaikaisia vedenkorkeuksia.

1.6 HANKKEEN TAVOITTEET

Hankkeen tavoitteena on säilyttää ja parantaa järvien tilaa nostamalla erityisesti alimpia vedenkorkeuksia. Vedenpinnan nostolla tavoitellaan vesitilavuuden kasvua ja erityisesti vesisyvyyden lisäystä matalalla rantavyöhykkeellä, jolloin järven rantojen liettymistä saadaan vähennettyä. Vedenpinnan nostolla myös pienennetään riskiä rantojen liettymisestä ilmastonmuutoksen aiheuttamien kuivien kausien vaikutuksesta.

Tavoitteena on lisätä rantojen virkistyskäyttöarvoa. Usealla kiinteistöllä rannan mataluus estää suoran rantautumisen veneellä ja myös uimiseen tarvittava vesisyvyys on useilla kiinteistöillä riittämätön rannan tuntumassa.

Hakemussuunnittelussa kysyttiin järven rannanomistajien, lähialueen maanomistajien ja Immilänjoen varren maanomistajien mielipidettä tavoiteltavasta vedenpinnan nostosta. Kyselyä varten järven rantaan asetettiin merkkilaudat, joihin oli merkitty nykyinen keskivedenkorkeus ja vedenkorkeuden vaihteluväli, sekä 30 cm keskivedenkorkeuden noston korkeus ja vastaava vaihteluväli. Vastaajat saivat valita mielestään sopivan noston määrän 10 cm välein. Vastauksissa 0 cm tarkoitti, että nykyinen vedenkorkeus on sopiva. Kyselyyn vastasi 234 maanomistajaa, jotka edustivat noin 260 kiinteistöä noin 700 asianosaikiinteistöstä. Vastaajista 84 % toivoi keskimääräisen vedenpinnan nostoksi 30 cm tai enemmän ja 12 % vastaajista piti nykyistä tilannetta sopivana. Vastaajien joukossa oli myös Immilänjoen varren rannanomistajia, joiden jokivarren kiinteistöille ei koituisi hankkeesta virkistyskäyttöhyötyä. Vastausten tulokset on esitetty seuraavassa taulukossa.

Taulukko 1. Kysely vedenpinnan nostosta. Toivottava noston suuruus.

Toivottu vedenpinnan nosto (cm)	Vastaajat (kpl)	Vastaajat (%)
0	28	12 %
10	2	1 %
20	8	3 %
30	93	40 %
40	51	22 %
50	51	22 %

Kyselyn ja muiden reunaehtojen perusteella alkuperäiseksi tavoitteeksi asetettiin 30 cm keskivedenkorkeuden nosto.

1.7 VESILAIN MUKAINEN LUVAN TARVE

Hanke vaatii vesilain mukaisen luvan keskivedenpinnan nostolle (vesilaki 3: 2 ja 3 §).

1.8 YHTEISTYÖ

Hanke on tehty yhteistyössä tilaajan kanssa.

Konsultin tehtävä oli laatia hakemussuunnitelma, jolla hankkeelle voidaan hakea vesilain mukainen lupa ja jolla hankkeen toimenpiteet voidaan toteuttaa.

1.9 KORKEUS- JA KOORDINAATTIJÄRJESTELMÄ

Työssä käytettiin korkeusjärjestelmää N2000. Aineisto, joka oli korkeusjärjestelmässä N43 siirrettiin N2000-järjestelmään lisäämällä arvoihin 32 cm. Aineisto, joka oli järjestelmässä N60, siirrettiin N2000-järjestelmään lisäämällä arvoihin 24 cm.

Koordinaatistona käytettiin ETRS-TM35-koordinaatistoa.

1.10 YVA-MENETTELYN TARVE

Hankkeessa ei tarvita YVA-menettelyä. Hanke ei täytä menettelylle valtioneuvoston asetuksessa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 17.8.2006/713 asetettuja kriteerejä.

2 VESISTÖN TILA

2.1 LÄHTÖTIEDOT, MITTAUKSET JA SELVITYKSET

Lähtötietoina käytettiin järvelle tehtyjen selvitysten aineistoja.

Käytettyjä lähtöaineistoja olivat:

- Kansallinen laserkeilaus, ilmakuvat, maastotietokanta, kiinteistörajat (Maanmittauslaitos)

Suunnittelun yhteydessä tehtiin lisäksi:

- Järvien ranta-alueen kartoitus (rantaprofiilien mittaus ja alavien kohteiden kartoitus)
- Immilänjoen pohjan mittaus ja joen virtausmallinnus
- Lahden Ruuhijärven luusuan sudenkorentoselvitys. Ympäristösuunnittelu Enviro Oy. (liite 2)
- Korentokartoitus Immilänjoen yläosassa

Vedenkorkeushavaintoja on tehty satunnaisesti vuonna 2013, säännöllisemmin vuodesta 2019 alkaen ja vuoden 2020 lopussa järville asennettiin automaattinen vedenkorkeuden seuranta-asema (www.i3.ymparisto.fi/i3/tilanne/fin/vedenkorkeus/N2000/image/bigimage/W1406923.htm)

Hydrologiset tiedot saatiin järvellä tehdyistä vedenkorkeuden seurantatiedoista vuosilta 2009-2025 sekä käyttämällä vertailuvesistömenetelmää tulovirtaamien määrittelyssä. Vertailuvesistönä käytettiin Hollolan Pääjärveä, jossa on automaattinen vedenkorkeuden mittausasema ja jonka lähtövirtaama tunnetaan. Pääjärvi sijaitsee noin 45 km Salajärvestä länteen. Pääjärvestä käytettiin Suomen ympäristökeskuksen vesistömallijärjestelmän tuottamia tulovirtaamatietoja vuosilta 2001-2024, jotka muutettiin Salajärven ja Ruuhijärven tulovirtaamiksi valuma-alueiden pinta-alojen suhteessa. Järvien sadanta ja haihdunta sisältyy Suomen ympäristökeskuksen vesistömallijärjestelmän tulovirtaamatietoihin. Salajärven ja Ruuhijärven suurimpia tulovirtaamia pienennettiin kertoimella 0,7 virtaaman 13 m³/s ylittävältä osuudelta Pääjärven valuma-alueen pienemmän järvisyyden vuoksi. Seuraavassa taulukossa on esitetty järvien valuma-alueiden tiedot.

Taulukko 2. Vertailuvesistön ja suunnitteluvesistön valuma-alueiden tiedot

	Sala-Ruuhijärvi	Pääjärvi
Valuma-alue (km ²)	271.2	210.6
Järvisyys (%)	9,1	1,8
Korkeus merenpinnasta (m)	86	103

Havaintojen ja laskettujen vedenkorkeuksien vastaavuus on esitetty liitteessä 1.

2.2 VESISTÖALUE JA HYDROLOGIA

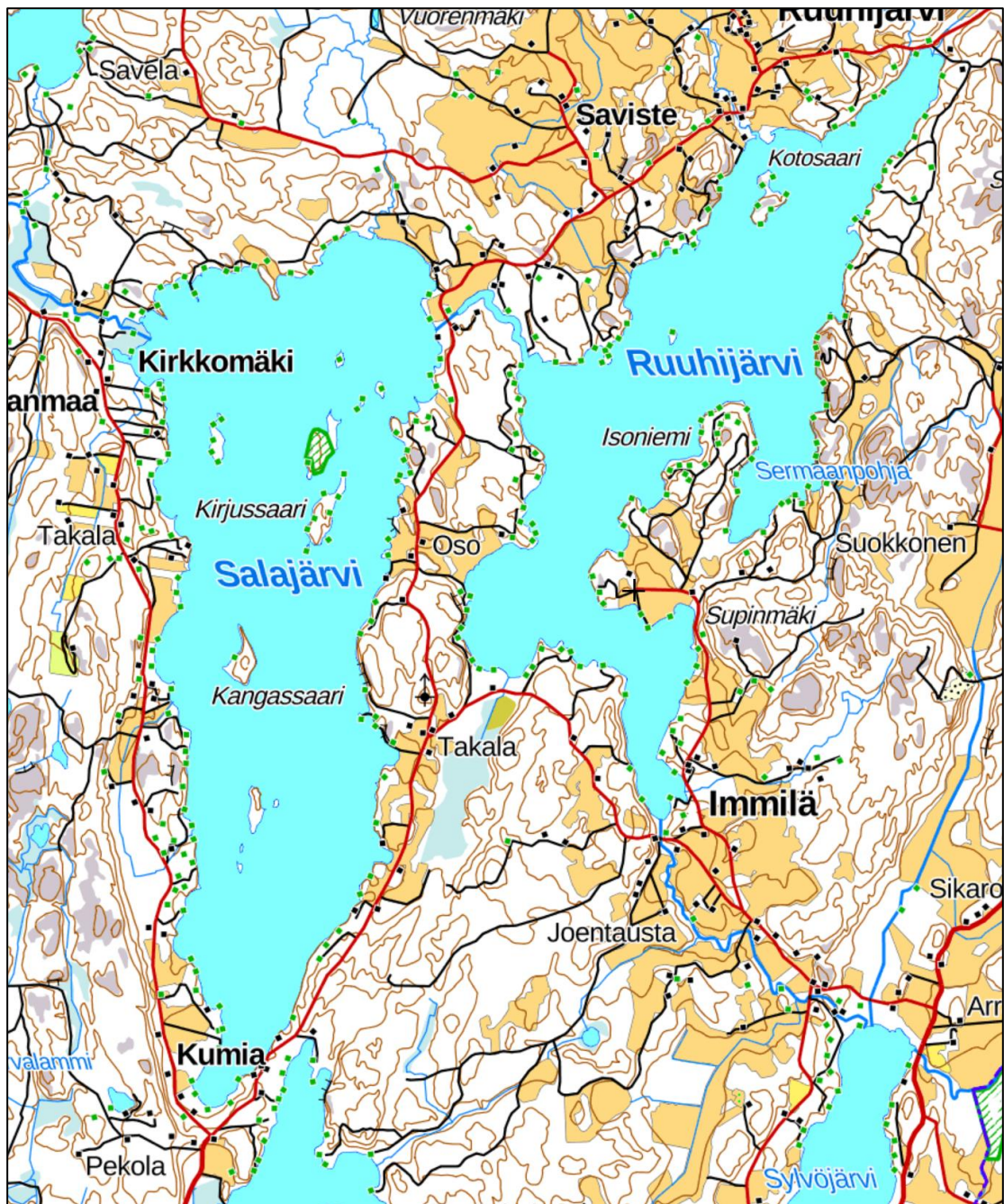
Järvien perustiedot ovat seuraavat (Suomen ympäristökeskus, vesistömalli 2025).

Taulukko 3. Järvien perustiedot.

	Salajärvi	Ruuhijärvi
Kunta	Lahti	Lahti
Maakunta	Päijät-Häme	Päijät-Häme
ELY-keskus	Häme	Häme
Vesienhoitoalue	Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalue	Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalue
Järvinumero	14.162.1.002	14.162.1.001
Vesistöalue	Ruuhijärven–Salajärven alue (14.162)	
Päävesistöalue	Kymijoen vesistö (14)	
Pinta-ala (km ²)	8,1	5,74
Suurin syvyys (m)	14,1	18,7
Keskisyvyys (m)	3,7	5,6
Tilavuus (Mm ³)	29,96	32,25
Rantaviiva (km)	30,2	26,5
Korkeustaso (mpy)	86	86
Keskiviipymä (vrk)	140	132
Valuma-alue järven luusuassa (km ²)	244,4	282,1
Valuma-alueen järvisyys luusuassa (km ²)	13,3	9,1

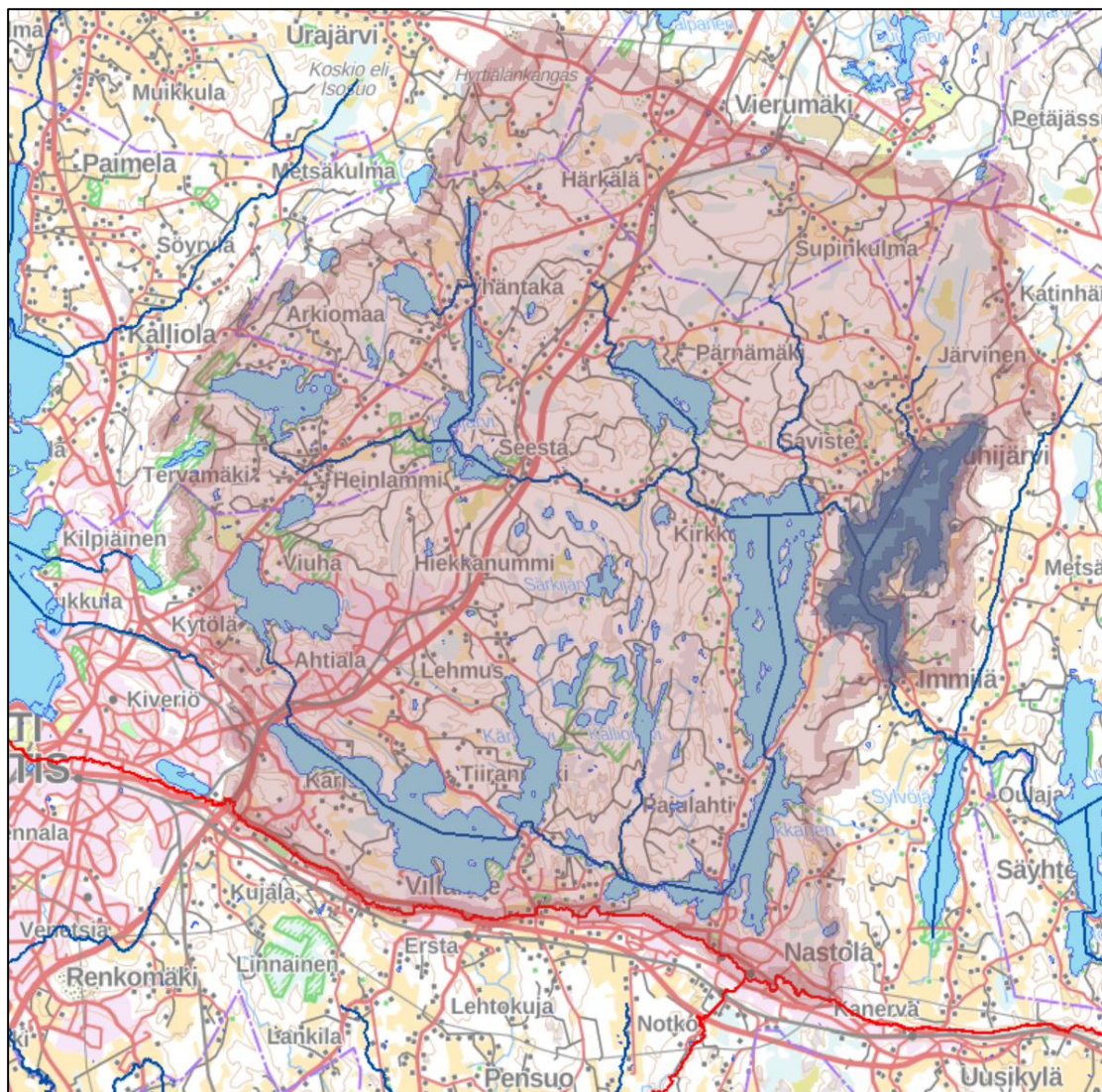
Laskelmissa on käytetty järvi_ien yhteenlaskettuja tietoja, koska järvi_ien vedenpinnat ovat käytännössä yhtenevät järvien välisen Salajoen padotuksen ollessa käytännössä olematonta. Myös vedenkorkeuksien laskentatulokset esitetään järville yhteisinä.

Järvien kartta on esitetty seuraavassa kuvassa.



Kuva 2. Järven kartta (MML 2021)

Järvien valuma-alue on esitetty seuraavassa kuvassa.



Kuva 3. Valuma-alueen kartta (Value -palvelu 10/2021)

Taulukko 4. Järvien vedenkorkeuksien ja virtaamien tunnusluvut (laskentajakso vuodet 2001-2024)

Vedenkorkeus	Nykytila (N2000+m)
Ylivedenkorkeus (HW)	87.24
Keskiylivedenkorkeus (MHW)	86.90
Keskivedenkorkeus (MW)	86.39
Keskialivedenkorkeus (MNW)	86.08
Alivedenkorkeus (NW)	85.93

Lähtövirtaama	Nykytila (m3/s)
Ylivirtaama (HQ)	9.27
Keskiylivirtaama (MHQ)	6.68
Keskivirtaama (MQ)	2.36
Keskialivirtaama (MNQ)	0.631
Alivirtaama (NQ)	0.109

Ylivedenkorkeus (HW) = koko tarkastelujakson ylin vedenkorkeus
Keskimääräinen ylivedenkorkeus (MHW) = keskiarvo vuosittaisista korkeimmista vedenkorkeuksista
Keskivedenkorkeus (MW) = kaikkien vedenkorkeuksien keskiarvo
Keskimääräinen alivedenkorkeus (MNW) = keskiarvo vuosittaisista alimmista vedenkorkeuksista
Alivedenkorkeus (NW) = koko tarkastelujakson alin vedenkorkeus

Ylivirtaama (HQ) = koko tarkastelujakson ylin virtaama
Keskimääräinen ylivirtaama (MHQ) = keskiarvo vuosittaisista korkeimmista virtaamista
Keskivirtaama (MQ) = kaikkien virtaamien keskiarvo
Keskimääräinen alivirtaama (MNQ) = keskiarvo vuosittaisista alimmista virtaamista
Alivirtaama (NQ) = koko tarkastelujakson alin virtaama

Ylimmän vedenkorkeuden arvo on havainto 23.4.2024.

2.3 VESISTÖN TILA

Järvien tilan on kuvannut Mirva Ketola (Ketola 2016, Yhteenvedo Nastolan järvien tilasta). Olennaiset vedenlaatutulokset on esitetty liitteessä 3. Immilänjoen tilaa on kuvannut Korkiakoski (2012).

2.3.1 SALAJÄRVI JA SALAJOKI

Salajärvi on Nastolan järvialueen suurimpia järviä. Pinta-alaa sillä on 810 ha ja rantaviivaa 30,2 km. Salajärven suurin syvyys on 14,1 m, mutta keskisyyvyttä järvellä on vain 3,7 m. Erityisesti järven eteläosa on matala. Syvin kohta sijaitsee järven pohjoisosassa Salinsaaren ja Kirjusaaren välissä. Salajärven lähivaluma-alueen pinta-ala on 40,25 km² ja koko valuma-alueen (järvi mukaan lukien) pinta-ala on 244,37 km² (Suomen ympäristökeskus, vesistömallijärjestelmä 2016). Salajärven pohjoisosaan laskee Luhtaanjoki, johon yhtyvät pohjoisesta Oksjärven vedet sekä lännestä Seestaanjoki. Seestaanjokea pitkin tulevat Kivijärven sekä sen yläpuolisten järvien vedet. Salajärven eteläosaan puolestaan laskevat Kukkasjärvien kautta Nastolan eteläisen järviketjun vedet. Salajärvestä vedet jatkavat Salajokea pitkin Ruuhijärveen ja edelleen Sylvöjärven kautta Arrajärveen ja Kymijokeen. Järven laskennallinen viipymä on 140 vrk (Suomen ympäristökeskus, vesistömallijärjestelmä 2016). Salajärven luontainen järvityyppi on Pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet (Vh).

Salajärven lähivaluma-alueen maaperä on suurelta osin kalliomaata, mutta ympärillä on myös runsaasti pienialaisia savimaita. Maataloutta järven ympärillä on jonkin verran. Salajärven tuntumassa on melko paljon vakituista asutusta. Järven rannoilla sekä saarissa on runsaasti loma-asutusta. Salajärveä ei säännöstellä ja vedenkorkeuden vaihteluväli on suuri. Suuri vaihtelu sekä loppukesän matalat vedenkorkeudet on koettu ongelmalliseksi virkistyskäytön kannalta. Kesäaikaisen vedenkorkeuden nostomahdollisuutta on esitetty selvitettäväksi (Korkiakoski 2012).

Fysikaalis-kemiallisten tekijöiden suhteen Salajärven tilaluokka on myös tyydyttävä. Ensimmäiset vesikemianäytteet Salajärveltä ovat vuodelta 1966, minkä jälkeen näytteitä on otettu 1-5 vuoden välein. Vuodesta 2004 lähtien näytteitä on otettu vähintään 2 kertaa vuodessa. Pintaveden kokonaisfosforipitoisuuksissa ei ole havaittavissa viime vuosina nousua. 2010-luvun keskiarvo on kesäajalta 21 µg/l ja talviajalta 12 µg/l. Kesäkeskiarvo on lievästi rehevän ja rehevän järven rajalla. Hyvän tilan luokkaraja vähähumuksisille järville on 18 µg/l (Aroviita ym. 2012), joten arvot ovat tyydyttävän tilan puolella. Alusveden fosforipitoisuudet ovat hieman pintavettä korkeampia ja muutama viime vuotena on havaittu selvästi korkeampia pitoisuuksia kesäkerrostuneisuuskauden lopussa. Korkein pohjanläheisen veden pitoisuus on mitattu elokuussa 2014 (89 µg/l). Salajärven kokonaistyyppipitoisuus pintavedessä ei ole ollut nousussa. Viime vuosina etenkin talviarvot ovat olleet jopa aiempaa alhaisempia. 2010-luvun kesäajan keskiarvo on 440 µg/l ja talviarvo 610 µg/l. Kesäarvo on hyvän tilan puolella, sillä luokkaraja vähähumuksisille järville on 500 µg/l. Pohjanläheisessä vedessä kokonaistyyppipitoisuus on sitä vastoin ollut noususuunnassa. Osa tyyppistä on ollut ammoniumtyyppinä (> 100 µg/l), mikä kertoo vähähappisista olosuhteista.

Salajärven syvänteessä happipitoisuus on alentunut etenkin kerrostuneisuuskausien lopussa. Viime vuosikymmenenä tilanne näyttäisi heikentyneen etenkin kesäkerrostuneisuuskautena, mikä selittää pohjanläheisen veden kohonneita ravinnepitoisuuksia. Elokuun mittauksissa happipitoisuus on pohjanläheisessä vedessä pudonnut nollaan tai lähelle sitä. Pintavedessä on esiintynyt ajoittain lievää ylikyllästyneisyyttä, mutta viime vuosina harvemmin.

Salajärven näkösyvyys on ollut laskusuunnassa. 2000-luvulla talviarvot ovat olleet aiempaa useammin alle 3 m ja kesäarvot alle 2 m. 2010-luvun kesäkeskiarvo on 2,1 m ja talviarvo 2,7 m. Salajärven veden väriä on vuoden 1966 jälkeen alettu mitata vasta vuonna 2003, joten selvää muutossuuntaa ei voida havaita. Pintaveden 2010-luvun keskiarvo on 35 mg Pt/l ja talviarvo 38 mg Pt/l, mikä osoittaa lievää humusleimaa. Kemiallisen hapenkulutuksen arvot ovat niin ikään vähähumuksisille järville tyypillisiä (2010-luvun keskiarvot: kesä 8 ja talvi 9 mg O₂/l). Arvot ovat kuitenkin olleet lievässä nousussa mittausten alusta eli vuodesta 1977 alkaen. Salajärven pintaveden pH on lähellä neutraalia. 2010-luvun kesäkeskiarvo on pH 7,3 ja talviarvo pH 7,0. Arvoissa on korkeintaan lievää nousua. Alhaisimmillaan talviarvot ovat olleet 1980-luvulla, jolloin on mitattu ainoa pH 6 alittava arvo (pH 5,9 huhtikuussa 1983). Kesäarvot ovat tyypillisesti hieman korkeampia levien yhteyttäessä, mutta yli pH 8 olevia arvoja ei ole mitattu kertaakaan. Korkein arvo (pH 7,9) on mitattu kesäkuussa 2003. Alkaliniteettia on mitattu vasta 2000-luvulla ja se on ollut hyvä (>0,3 mmol/l). Salajärven pintaveden sähkönjohtavuus on 2010-luvun kesäkeskiarvona 8,3 ja talviarvona 8,8 mS/m. Sähkönjohtavuus on noussut mittaushistorian aikana, mutta 2000-luvun puolivälissä nousu näyttäisi taittuneen. Pohjanläheisessä vedessä arvot ovat pintavettä hieman korkeampia ja ero näyttäisi mittaushistorian aikana kasvaneen.

Kalasto ja kalastus

Salajärven kalastoa on tutkittu koekalastuksilla vuonna 2004 ja 2018. Koe-kalastuksen perusteella kalastoon kuuluvat ahven, särki, säyne, pasuri, kuha, salakka, sulkava, lahna, hauki, kiiski, muikku ja kuore. Yleisimmät lajit sekä lukumäärän että kokonaispainon perusteella olivat ahven ja särki. Särkikalojen osuus kalastosta oli koekalastusten perusteella suhteellisen pieni verrattuna vastaavan kokoiisiin järviin. Tämä on merkki kalakannan hyvästä rakenteesta. Petokalojen osuus kalakannasta voisi olla suurempi. Sala-järven kalakannan rakennetta on pyritty parantamaan 2000-luvulla tehdyillä hoitokalastuksilla ja petokalojen istutuksella.

Salajärveä on hoitokalastettu vuosina 1995–2008 sekä nuottaamalla että rysäkalastuksella (Nastolan kalastusalueen kirjanpito 2015). Nuottaa on vedetty myös vuosina 2010, 2012 ja 2015. Suurin saalis Salajärveltä on saatu vuonna 2005, jolloin yhteissaalis oli 19 400 kg. Myös vuosina 2002 ja 2006 on ylletty yli 10 000 kg:n saaliiseen. Muutoin vuosisaaliit ovat enimmäkseen olleet 3000–6000 kg ja 2010-luvulla vähemmän.

2.3.2 RUUHIJÄRVI

Ruuhijärvi on Salajärven kanssa samassa pinnantasossa oleva varsin suuri järvi. Pinta-alaa järvellä on 574 ha, suurin syvyys on 18,7 m ja keskisyvyys 5,6 m. Syvin kohta sijaitsee järven itäosassa Pataanvuorten edustalla. Ruuhijärven lähivaluma-alueen pinta-ala on 31,75 km² (Nihtilä 2006) ja koko valuma-alueen pinta-ala (järvi mukaan lukien) on 282,13 km² (Suomen ympäristökeskus, vesistömallijärjestelmä 2021). Valuma-alue on laaja, sillä Ruuhijärveen laskevat Salajokea pitkin Salajärvestä koko Nastolan järvialueen vedet. Ruuhijärvestä vedet laskevat Immilänjokea pitkin Sylvöjärveen ja edelleen Arrajärven kautta Kymijokeen. Järven laskennallinen viipymä on 132 vrk (Suomen ympäristökeskus, vesistömallijärjestelmä 2021). Ruuhijärven luontainen järvityyppi on Pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet (Vh).

Salajärven tavoin Ruuhijärveä ei säännöstellä ja vedenkorkeuden vaihteluväli on suuri. Erityisesti loppukesän matalat vedenkorkeudet on koettu ongelmalliseksi virkistyskäytön kannalta ja kesäaikaisen vedenkorkeuden nostomahdollisuutta on Sala- ja Ruuhijärvellä esitetty selvitettäväksi (Korkiakoski 2012). Korkiakoski (2012) suositteli selvitettäväksi myös mahdollisuutta veden pidättämiseen Sala- ja

Ruuhijärven valuma-alueella, mikä tasaisi veden korkeuden vaihteluita ja edistäisi kuormitusta vähentäviä kunnostustoimenpiteitä. Ruuhijärven lähivaluma-alueella on runsaasti kalliomaata, mutta myös hienompia maalajeja varsinkin järven pohjoisosassa. Maataloutta on runsaasti etenkin pohjoisosan savi- ja hietamailla. Myös haja-asutus on runsaampaa järven pohjoispuolella, jossa sijaitsee Ruuhijärven kylä. Rantaviivaa Ruuhijärvellä on 26,5 km ja rannoilla on runsaasti loma-asutusta.

Fysikaalis-kemiallisten tekijöiden osalta Ruuhijärven tila on määritelty tyydyttäväksi lähinnä fosforipitoisuuden sekä alusveden huonon happitilanteen perusteella. Ruuhijärveltä on otettu vesinäytteitä ensimmäisen kerran vuonna 1966 ja vuodesta 1977 alkaen 1-4 vuoden välein. Nykyään näytteet otetaan joka vuosi. Ruuhijärven pintaveden kokonaisfosforipitoisuudessa ei ole havaittavissa noususuuntaa. 2010-luvun kesäajan keskiarvo on 18 µg/l, mikä on myös hyvän tilan luokkaraja vähähumuksisille järville (Aroviita ym. 2012). Talviarvo on 14 µg/l. Pohjanläheisessä vedessä fosforipitoisuudet ovat olleet ajoittain koholla kerrostuneisuuskausien loppupuolella. Kuluvan vuosikymmenen aikana pitoisuudet ovat kuitenkin olleet maltillisia. Selvästi korkeampia arvoja on mitattu etenkin 1990-luvulla ja vielä 2000-luvulla. Ruuhijärven pintaveden typpipitoisuuden 2010-luvun kesäkeskiarvo on 515 µg/l ja talviarvo 690 µg/l. Hyvän tilan luokkaraja on vähähumuksisille järville 500 µg/l, joten keskiarvo on niukasti tyydyttävän tilan puolella. Varsinaista noususuuntaa mittaushistorian aikana ei kuitenkaan voida havaita. Pohjanläheisessä vedessä arvot ovat hieman pintavettä korkeampia. Korkeimmat arvot pohjanläheisessä vedessä on mitattu fosforin tavoin 1990-luvulla sekä 2000-luvulla.

Ruuhijärven pohjanläheisessä vedessä on havaittu alentuneita happipitoisuuksia kerrostuneisuuskausien lopussa mittaushistorian alusta lähtien. Viime vuosina tilanne talvikuukausina on ollut parempi, mutta kesäkerrostuneisuuskauden lopussa happipitoisuus alenee säännöllisesti lähelle nollaa. Pintavedessä esiintyy ajoittain lievää ylikyllästyneisyyttä kesäaikaan.

Ruuhijärven näkösyvyys on mittaushistorian aikana alentunut. Vielä 1990-luvulla talviarvot ovat yleisesti ylittäneet 3 m ja kesäarvot 2 m. 2000-luvun loppupuolelta lähtien arvot ovat liikkuneet 2 metrin molemmiin puolin. 2010-luvun keskiarvo on talvikaudelle 2,5 m ja kesäkaudelle 2,3 m. Ruuhijärven veden väriarvo on määritetty säännönmukaisesti vasta 2000-luvun lopulta lähtien. Muutamien aiempien yksittäisten mittausten perusteella väriarvo on lievästi noussut. Pinnanläheisen veden keskiarvo 2010-luvulle on sekä talvi- että kesäajalta 36 mg Pt/l, mikä on vielä vähähumukselle vedelle tyypillinen ja osoittaa vain lievää humusleimaa. Pohjanläheisessä vedessä väriarvot ovat korkeampia. Humuspitoisuutta luonnonvesissä heijastavan kemiallisen hapenkulutuksen arvot ovat olleet noususuunnassa ensin 1980-luvulla ja uudestaan 2000-luvulla. Mittaushistorian alussa arvot ovat olleet 6 mg O₂/l:n tuntumassa. 2010-luvun keskiarvo on kesäajalle 8 mg O₂/l ja talviajalle 9 mg O₂/l, mikä on vielä vähähumuksisille järville tyypillinen taso. Ruuhijärven veden pH on lähellä neutraalia, eikä se ole muuttunut 1970-luvulta lähtien. Ensimmäinen mittausta vuodelta 1966 on tosin antanut alhaisimman arvon. 2010-luvulla pintaveden kesäkeskiarvo on pH 7,4 ja talviarvo pH 7,0. Alkaliniteettia on mitattu muutamia kertoja. Ruuhijärven alkaliniteetti on hyvä (>0,3 mmol/l). Myös sähkönjohtavuus on varsin korkea, mutta selkeää noususuuntaa ei ole tai nousu on sittemmin taittunut. Korkeimmat arvot on mitattu 1990-luvulla ja 2000-luvun alkuvuosina. 2010-luvun kesäkeskiarvo on pintavedessä 8,1 mS/m ja talviarvo 8,7 mS/m. Pohjanläheisessä vedessä arvot ovat vain hieman tätä korkeammat.

Kalasto ja kalastus

Ruuhijärven kalastoa on tutkittu koekalastuksella 2018. Koe-kalastuksen perusteella kalastoon kuuluvat ahven, särki, pasuri, kuha, salakka, lahna, hauki, made, kiiski, muikku ja kuore. Yleisimmät lajit sekä lukumäärän että kokonaispainon perusteella olivat ahven ja särki.

Ruuhijärveä on hoitokalastettu vuodesta 1996 lähtien rysillä ja nuottaamalla ja 2000-luvulla enimmäkseen nuottaamalla. Viime vuosina hoitokalastusta on tehty vähemmän, viimeisen kerran vuonna 2011. Suurin saalis on vuodelta 1997 (13 560 kg). Yleensä vuotuiset saalit ovat olleet sadoista kiloista muutamaa tuhanteen kiloon (Nastolan kalastusalueen kirjanpito 2015).

2.3.3 IMMILÄNJOKI

Ruuhijärven eteläosasta vesi virtaa 3,0 km pitkää Immilänjokea pitkin Sylvöjärveen. Immilänjoessa noin 2 km päässä Ruuhijärven luusuasta sijaitsevat Immilän kosket, joissa on kaksi merkittävää putousta. Immilän koskista on käytetty myös nimityksiä Myllykoski ja Arrakoski. Immilänjoessa on putouskorkeutta yhteensä noin 11,6 m ja siitä suurin osa on koskissa. Immilän yläkoskessa on putouskorkeutta noin 6 m ja alemmassa koskessa noin 4 m. Osakaskunnalla on aikomus tehdä koskille kalataloudellinen kunnostus.

2.4 LINNUSTO

Alueen linnustoa ei selvitetty. Maltillisella vedenpinnan nostolla ei tyypillisesti ole olennaisia vaikutuksia linnuston elinympäristöihin.

2.5 KASVILLISUUS

Alueesta ei tehty kasvillisuusselvitystä. Salajärven ja Ruuhijärven matalilla rannoilla on laajoja järviruokokasvustoja ja ulpukkaa.

2.6 POHJAELÄIMET

Pohjaeläimiä ei selvitetty.

2.7 SUDENKORENNOT

Sudenkorennot selvitettiin vuonna 2020 Ruuhijärven luusuan alueelta, oletetulta pohjakynnyksen suunnittelualueelta. Selvityksessä ei tehty havaintoja EU:n luontodirektiivin liitteessä IV(a) mainituista eikä Suomessa uhanalaiseksi tai silmälläpidettäväksi arvioiduista (Hyvärinen ym. 2019) sudenkorentolajeista. (liite 2)

2.8 VESISTÖN TILALUOKITUKSET JA LUONNONTILAISUUS

Salajärven ekologinen tila on määritelty vesienhoidon kolmannella suunnittelukauden luokittelussa tyydyttäväksi (Hertta ympäristötietojärjestelmä 2025). Biologinen luokittelu on tehty kasviplanktonin ja syvännepohjaeläinten perusteella. Syvännepohjaeläimille laskettavista indekseistä toinen on ilmentänyt tyydyttävää ja toinen välttävää tilaa. Klorofyllipitoisuus ja kasviplanktonin trofia-indeksi ovat olleet tyydyttävällä tasolla, kasviplanktonin kokonaisbiomassa on ollut välttävä ja haitallisten sinilevien osuus hyvä. Salajärven klorofyllipitoisuudesta ensimmäiset näytteet ovat vuodelta 1996. Korkeimmat arvot on mitattu 2000-luvun puolivälissä, joten viime vuosien arvoissa ei ole noususuuntaa. 2010-luvun keskiarvo on 11 µg/l, mikä on rehevyysluokituksessa rehevällä tasolla. Hyvän tilan luokkaraja vähähumuksisille järville olisi 7 µg/l. Tavoitteena on, että järven tilan on hyvä vesienhoidon 3. suunnittelukauden lopussa vuonna 2027.

Ruuhijärven ekologinen tila on määritelty vesienhoidon kolmannella suunnittelukauden luokittelussa tyydyttäväksi (Hertta ympäristötietojärjestelmä 2025). Biologisista tekijöistä tilaa on arvioitu pohjaeläinten, piilevien sekä kasviplanktonin perusteella, jotka kaikki ovat jääneet luokkaan tyydyttävä. Ruuhijärven klorofyllipitoisuus on 2000-luvulla vaihdellut välillä 5,1–9,8 µg/l, mikä ilmentää lievästi rehevää järveä. Vuodesta 1992 lähtien mitatuissa arvoissa ei ole havaittavissa noususuuntaa. Elokuun keskiarvo 2010-luvulle on 7,9 µg/l, kun hyvän tilan luokkaraja on 7 µg/l. Kasviplanktonmuuttujista vuonna 2010 otetussa näytteessä kokonaisbiomassa ja TPI-indeksi ovat olleet tyydyttävällä tasolla ja haitallisten sinilevien prosenttiosuus hyvällä tasolla. Syvännepohjaeläimet ovat vuoden 2012 näytteessä sisältäneet rehevyyden ja vähähappisuuden indikaattorilajistoa (Hertta ympäristötietojärjestelmä 2021). Tavoitteena on, että järven tilan on hyvä vesienhoidon 3. suunnittelukauden lopussa vuonna 2027.

Immilänjoki on luokiteltu ekologiseen luokkaan ”hyvä” yhdessä Seestaanjoen – Arrajoen jokiryhmän kanssa. Immilänkosken myllypadot on luokiteltu kaloille osittaiseksi nousuesteeksi ja toimenpidetavoitteeksi on asetettu esteen poistaminen vesienhoidon suunnittelukauden loppuun mennessä.

2.9 ALAPUOLINEN VESISTÖ

Nastolan itäosassa sijaitsevan pitkän ja matalan Sylvöjärven pinta-ala on 219 ha ja rantaviivan pituus 10,8 km. Keskisyvyys Sylvöjärvessä jää 1,8 metriin. Suurin syvyys järven kapeassa keskikohdassa on 5,2 m. Sylvöjärven valuma-alue on peräti 337,44 km² (Suomen ympäristökeskus, vesistömallijärjestelmä 2021) sillä järven pohjoisosaan laskevat Immilänjoen kautta koko Nastolan järvialueen vedet sekä lisäksi Halkokorvenjoen valuma-alue. Sylvöjärven lähivaluma-alueen pinta-ala on 52,15 km². Suurimpien tulouomien lisäksi myös järven lasku-uoma sijaitsee järven pohjoisosassa, josta vedet laskevat Arrajokea pitkin Arrajärveen ja edelleen Kymijokeen. Sylvöjärven laskennallinen viipymä on vain 14 vrk, mutta veden vaihtuminen järven pussimaisessa eteläosassa on pohjoisosa hitaampaa. Sylvöjärven lähivaluma-alueella on runsaasti savimaita, joille on keskittynyt maataloutta. Järven ympärillä on myös vakituista asutusta ja loma-asutusta. Järven luontainen järviyppi on Matalat humusjärvet (Mh).

Korkiakosken (2012) mukaan Sylvöjärven vedenpintaa laskettiin vuonna 1961 vesistötoimikunnan 24.1.1959 antaman päätöksen perusteella. Toimenpide toteutettiin perkaamalla Arrajoessa sijaitsevaa Arrakoskea sekä vesistöön laskevia valtaojia. Järvenlaskusuunnitelman mukaan toimenpiteen vaikutuksesta Sylvöjärven keskiylivesi aleni noin 0,5 m, keskivesi noin 0,28 m ja keskialivesi noin 0,10 m. Järven laskun jälkeen Sylvöjärven vedenpinnankorkeus on noudattanut Arrajärven vedenkorkeutta tulvahuippuja lukuun ottamatta.

Sylvöjärven ekologinen tila on määritelty tyydyttäväksi (Hertta ympäristötietopalvelu 2025). Järveltä on kaksi kasviplanktontulosta kesältä 2012 sekä a-klorofyllituloksia. Luokittelussa käytettävistä indekseistä klorofyllipitoisuus, kasviplanktonbiomassa sekä TPI-indeksi ovat olleet tyydyttävällä tasolla. Haitallisten sinilevien määrä on sen sijaan ollut alhainen. Klorofyllipitoisuus on vaihdellut hyvän tilan luokkarajan 20 µg/l molemmin puolin, 2010-luvun keskiarvon ollessa 21 µg/l. Taso tarkoittaa rehevyyssuokituksen mukaan rehevää tai erittäin rehevää (Oravainen 1999). Muista biologisista laatutekijöistä ei ole ollut tietoa luokittelua varten.

Veden kemiallisia mittauksia Sylvöjärveltä on 1-4 vuoden välein 1970-luvulta alkaen. Vuoden 2013 tilaluokituksessa fysikaalis-kemialliset tekijät ovat ilmentäneet hyvää tilaa, mutta kokonaisfosforipitoisuus on ollut lähellä matalille humusjärville määriteltyä tyydyttävän tilan rajaa (40 µg/l). Pintaveden kokonaisfosforipitoisuudet ovat kesäaikaan enimmäkseen rehevällä tasolla välillä 20–50 µg/l, mutta ajoittain yli 50 µg/l, mikä on jo erittäin rehevä taso (rehevyyssuokitus; Oravainen 1999). Pohjois- ja eteläosasta mitattujen arvojen välillä ei ole suurta eroa. Pohjanläheiset arvot ovat samaa tasoa tai vain hieman korkeammat kuin pintavedessä. Fosforipitoisuudessa on havaittavissa lievää laskusuuntaa 2000-luvulla verrattuna aikaisempiin vuosikymmeniin. Korkeimmat pitoisuudet on mitattu 1970-luvulla. Kesäajan typpipitoisuus on selvästi hyvän tilan puolella 500–600 µg/l:n tuntumassa (luokkaraja 750 µg/l). Talviajan arvot ovat korkeampia viime vuosien keskiarvon ylittäessä 800 µg/l. Selvää muutossuuntaa typpipitoisuudessa ei ole havaittavissa.

Sylvöjärven pääaltaat ovat matalia eikä järveen muodostu pysyvää kesäkerrostuneisuutta. Tuuli sekoittaa vettä kesän aikana ja pohjanläheinen vesi saa happitäydennystä. Talviaikaankin happitilanne on ollut yleensä hyvä, joskin muutama vuonna on havaittu alentuneita pitoisuuksia pohjanläheisessä vedessä etenkin järven pohjoisosassa. Alhaisin arvo (2 mg/l) on mitattu talvella 2003, jolloin monet matalat järvet kärsivät jopa täydellisestä happikadosta. Ajoittain etenkin päällysvedessä esiintyy aktiivisesta levätuotannosta kertovaa hapen ylikyllästyneisyyttä.

Sylvöjärven näkösyvyys on kesäaikaan ollut viime vuosina keskimäärin 1,3 m. Talvella vesi on ollut hieman kirkkaampaa. Ero vuodenaikojen välillä on pienentynyt, sillä talviaikainen näkösyvyys näyttäisi laskeneen ja kesäaikainen nousseen. Sylvöjärven veden väriarvot ovat viime vuosina vaihdelleet lievästi humuspitoisesta humuspitoiseen (25–75 mg Pt/l). Väriarvot näyttävät nousseen 1980-luvulla, mutta 1990-luvulla mittauksia ei ole tehty. Kemiallisen hapenkulutuksen arvot ovat viime vuosina olleet 10 mg O₂/l:n tuntumassa. 1990-luvulla arvot ovat olleet hieman alhaisempia. Sylvöjärven pH on lähellä neutraalia ja alkaliniteetti on hyvä (> 0,3 mmol/l). Sähkönjohtavuus on ollut varsin tasaisesti 10 mS/m:n tuntumassa tai hieman sen alle. 2000-luvun taitteessa arvot ovat kuitenkin olleet hieman korkeampia.

Sylvöjärven vesikasvillisuutta on selvitetty tiettävästi ainakin 2000-luvun alussa Helsingin yliopiston EU-rahoitteisessa ECOFRAME-hankkeessa. Etenkin luhtarannoilla esiintyi runsaasti erilaisia rantakasveja. Muutoin järveä kiersivät laajalti tiheät ruovikot ja savipohjilla viihtyvät kaislikot. Paikoin esiintyi myös järvikortetta, palpakoita, vesitatarta sekä yleisemmin ulpukkaa. Uposkasveista Sylvöjärvellä esiintyi erilaisia vitoja ja vesiherneitä, mutta myös rehevyydestä kertovaa vesiruttoa, karvalehteä ja irtokellujiin kuuluvaa pikkulimaskaa. Järvellä havaittiin myös näkinpartaislevää.

ECOFRAME-hankkeessa vuonna 2000 järvellä tehtiin koekalastus Nordic-verkoilla (8 verkkovuorokautta). Kokonaisuksikösaalis oli 3229 g/verkko ja 186,5 kpl/verkko. Saaliista 72 % oli särkikalaa. Nämä ovat erittäin korkeita lukuja ja matalille humusjärville asetettujen raja-arvojen mukaan välttävän tai huonon tilan puolella. Runsain laji oli särki, seuraavina ahven, lahna ja pasuri, jotka olivat pienikokoisia. Muita järvessä esiintyneitä lajeja olivat salakka, sorva ja kiiski sekä petokaloista toutain ja hauki.

Sylvöjärveä on hoitokalastettu vuodesta 1996 alkaen nuottaamalla sekä rysillä. Viime vuosina hoitokalastusta on tehty pääasiassa nuottaamalla (Nastolan kalastusalueen kirjanpito 2016). Suurin hoitokalastussaaalis on vuodelta 1997, kaikkiaan 18 320 kg. Viime vuosina saaliit ovat olleet 2500–3000 kg. Lisäksi järvellä on tehty vesikasvillisuuden niittoja. Järven eteläpään Samsillansuolle on aloitettu monivaikutteisen kosteikon rakentaminen. Toteutettavan kosteikkoalueen yläpuolella on runsaasti peltoja, joilta tulevaa kuormitusta kosteikolla vähennetään. Kosteikon lävitse virtaavat Samsillanojan, Kuoppalanojan ja Ristolanojan vedet. Lisäksi pyritään turvaamaan taantuvan kosteikkolajiston, mm. viitasammakon säilyminen umpeenkasvavalla ja metsittyvällä alueella. Sylvöjärven pinnan laskeminen vuonna 1961 (Korkiakoski 2012) on todennäköisesti vaikuttanut alueen muuttumiseen. Säännöstelyllä vakaana pidetty Arrajärven vedenkorkeus näkyy myös Sylvöjärven vedenkorkeuksissa. Korkiakoski (2012) on selvityksessään ehdottanut paitsi valuma-alueella tehtäviä kuormitusta vähentäviä toimenpiteitä, myös Arrajoen ennallistamismahdollisuuden selvittämistä. Tämä nostaisi myös Sylvönjärven vedenkorkeutta ja palauttaisi luontaista vedenkorkeuden vaihtelua.

Sylvöjärvi laskee noin 3,9 km pitkää Arrajokea pitkin puoliksi Nastolan ja puoliksi Iitin alueella sijaitsevaan Arrajärveen. Arrajoen Arrakoski on perattu Sylvöjärven laskun yhteydessä ja nykyisin joessa ei ole koskipaikkoja. Veden virtaus on tasaista ja hidasta. Nastolan ja Iitin kuntien raja kulkee Arrajokea pitkin. Arrajoen eteläpuolella on Sarakärjen suojelualue, joka kuuluu myös Natura 2000 -ohjelmaan (Hertta 2011).

Iitin ja entisen Nastolan kunnan rajalla sijaitseva Arrajärvi on varsin suuri ja matala järvi. Pinta-alaa sillä on 991 ha ja rantaviivaa 44 km. Arrajärven suurin syvyys on 9 m keskisyvyyden jäädessä 2,9 metriin. Arrajärven valuma-alue on 375,25 km².

Arrajärven pohjoisosa on suorassa yhteydessä Kymijokeen, josta vedet laskevat Suomenlahteen. Arrajärven laskennallinen viipymä on noin 3 kuukautta. Arrajärvellä on merkittävää maisema- ja virkistyskäyttöarvoa alueen asukkaille ja mökkiläisille ja se on suosittu urheilu- ja virkistyskalastus kohde.

Arrajärvi on vuonna 1950 toimintansa aloittaneen Mankalan voimalaitoksen säännöstelyn piirissä. Nykyisellä säännöstelyllä Arrajärven vedenpinta pidetään hyvin vakaana, eikä vesistöjen luonnollista vuodenaikaista vedenkorkeuden vaihtelua kevättulvineen esiinny.

2.10 IMMILÄNJOEN KALASTO

Immilänjoen sähkökoekalastukset vuosina 2019 ja 2022 osoittavat, että joen kalasto on vähälajinen ja taimenkanta hyvin heikko. Vuonna 2019 havaittiin ainoastaan yksi taimenen 0+ -poikanen, ja vuonna 2022 yhteensä viisi yksilöä. Muutoin saaliit koostuivat lähinnä särkikaloista ja ahvenesta. (liite 15)

Immilänjoessa on koskialueita ja potentiaalisia lisääntymisalueita, mutta nousuesteet ja elinympäristöjen yksipuolisuus rajoittavat taimenen luontaista lisääntymistä. Osakaskunta on suunnitellut koskien kunnostuksia kalataloudellisten arvojen vahvistamiseksi.

Taimen on valtakunnallisesti äärimmäisen uhanalainen (järvitaimen, CR) tai erittäin uhanalainen (meritaimen, EN). Sen keskeisiä uhkia ovat vaellusesteet, kutualueiden heikko tila ja kalastuspaine.

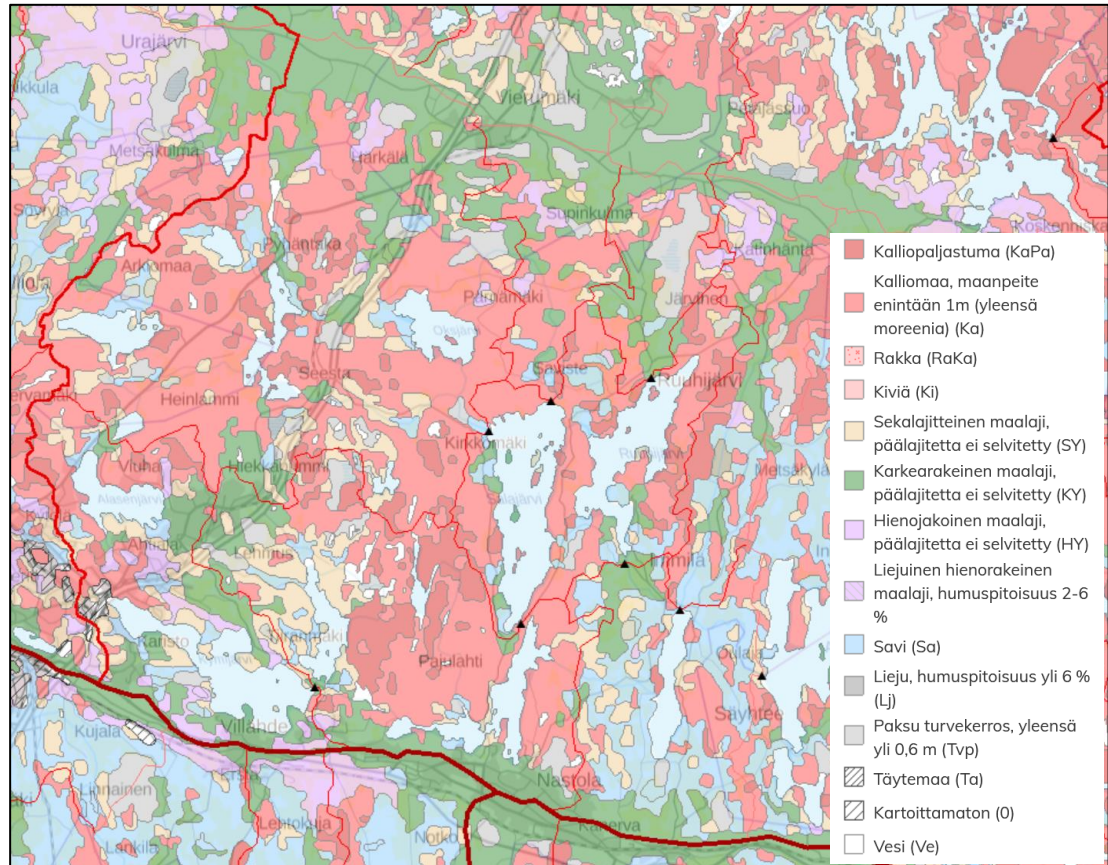
Immilänjoen tulokset vahvistavat kuvan taimenen kriittisestä tilanteesta: luonnollinen lisääntyminen on olemassa, mutta määrältään riittämätöntä. Joen kunnostukset ja esteiden poistaminen ovat välttämättömiä taimenkannan turvaamiseksi ja vahvistamiseksi.

3 JÄRVEN JA VALUMA-ALUEEN KÄYTTÖ JA SUOJELU

3.1 MAAPERÄ JA MAANKÄYTTÖ

3.1.1 MAA- JA KALLIOPERÄ

Valuma-alueen pohjamaa on enimmäkseen ohutpeitteistä kalliota, moreenia, hiekkamoreenia ja hiekkaa.



Kuva 4. Maaperän laatu (GTK 2021)

3.1.2 KAAVOITUS

Järvellä on voimassa oleva Päijät-Hämeen maakuntakaava, Iso-Kukkasen, Salajärven ja Ruuhijärven rantaosayleiskaava, Uudenkylän osayleiskaava sekä asemakaavat

- Immilä 39, Salajärvi, Eteläosa, ranta-asemakaavan muutos,
- Ruuhijärvi 38, Ruuhijärvi-Salajärvi
- Ruuhijärvi 38, Toivolan rantatien alue
- Immilä 39, Ruuhijärvi, Etuniemen alue
- Immilä 39, Sylvöjärvi, Immilänjoen alajuoksu, ranta-asemakaavan muutos
- Immilä 39, Sylvöjärvi, Kytö

Maakuntakaavassa seuraavan merkinnät. Järvien läpi kulkee Nastolan järviketjun melontareitti. Ruuhijärven pohjoispuolella on Ruuhijärven kylän kulttuurimaisema ja eteläosassa Immilänjoen ja Immilän Myllymäen kulttuurimaisema. Salajärven itäosassa on Kalkkolan linnavuoren kulttuuriympäristö ja Hautasaassa on Hautasaaren luonnonsuojelualue. Lisäksi alueella on merkitty muinaisjäännekohteita. Kulttuuriympäristöjä koskee seuraava suunnittelumääräys: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa, kehittämisessä ja hyödyntämisessä on vaalittava alueen keskeisiä erityispiirteitä ja omaleimaisuutta sekä huomioitava kokonaisuuden kannalta merkittävien maisema- ja kulttuuriympäristöarvojen säilyminen.

Osayleiskaavoissa järvien rannat on kaavoitettu suurimmaksi osaksi vapaa-ajan ja vakituiseksi rakennuspaikoiksi muiden alueiden ollessa lähinnä maa- ja metsätalousaluetta sekä muutamia virkistyskäyttöön kaavoitettuja alueita.

Asemakaavoissa on täsmennetty osayleiskaavoituksen mukaista kaavoitusta ja annettu tarvittavat kaavamääräykset.

Kaavojen otteet ja kaavamääräykset on esitetty liitteessä 4.

3.2 KÄYTTÖMUODOT JA RAKENTEET

Salajärven ja Ruuhijärven rannoilla on runsaasti vakituista asutusta ja loma-asuntoja, joten järvien virkistyskäyttö on huomattavaa. Maanmittauslaitoksen maastotietokannan (2021) mukaan järvien ja jokien rannalla on 444 vapaa-ajan-asuntoa ja 29 vakituista asuntoa.

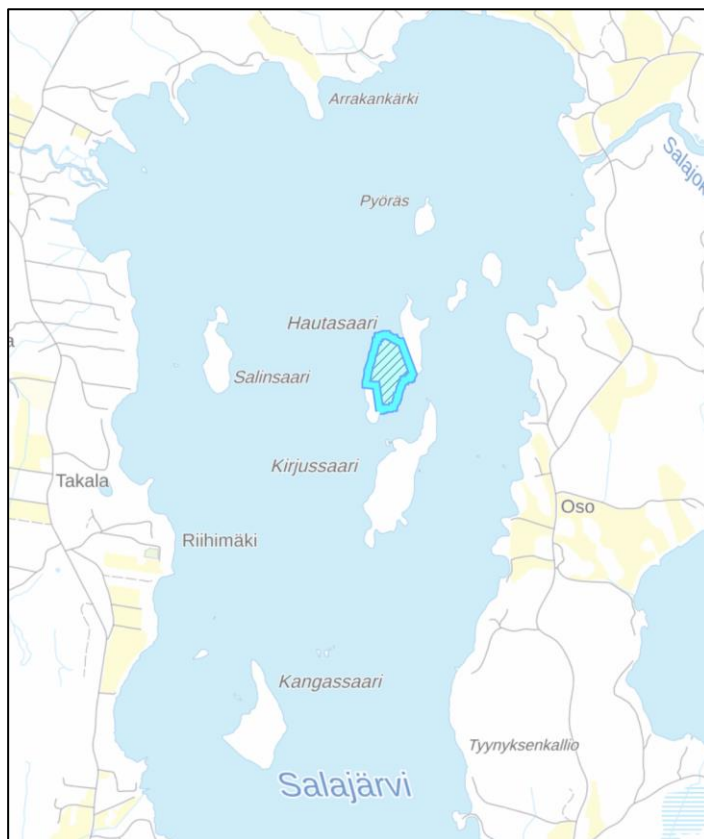
Järviä käytetään uimiseen, veneilyyn, kalastukseen ja metsästyksen. Ruuhijärvellä on yksi yhteinen rantautumis- ja uimapaikka nimeltään Ruuhijärven virkistysranta. Järveä ei käytetä uittoon, vesivoiman tuotantoon eikä järvellä ole vesiliikenneväyliä.

Salajärven ja sen kanssa samassa vedenpinnan tasossa olevan Ruuhijärven vedenpintaa on laskettu noin 1,0–1,2 m vuonna 1884 Immilänjokea perkaamalla. Järvien laskun tarkoituksena oli parantaa Salajärven ja Ruuhijärven rantapeltojen kuivatusta ja vähentää tulvia. Laskusta ei ole löydetty virallisia dokumentteja.

Toinen Sala- ja Ruuhijärven laskuhanke on ollut vireillä 1950–1970-luvuilla. Tässä laskuhankkeessa järvien vedenpintaa oli tarkoitus laskea uudestaan viljelysmaiden kuivattamiseksi. Järvenlaskuhanketta ei kuitenkaan toteutettu, koska sille ei saatu riittävää kannatusta. Hankkeesta ei ole löydetty virallisia dokumentteja. Liitteenä 5 on Helsingin vesitoimisto kirje 245 vuodelta 1981, jossa asiaan viitataan.

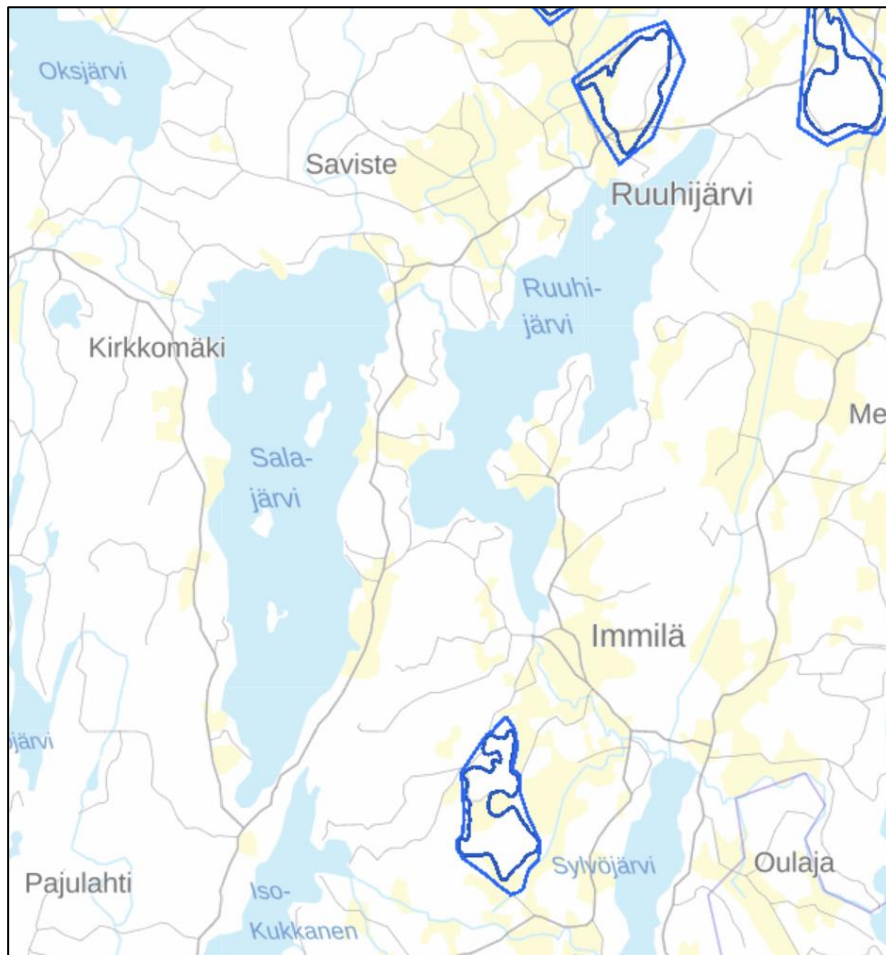
3.3 SUOJELUALUEET JA ERITYISKOHEET

Salajärven Hautasaassa sijaitsee yksityismaiden luonnonsuojelualue nimeltään Hautasaaren luonnonsuojelualue (YSA205841).



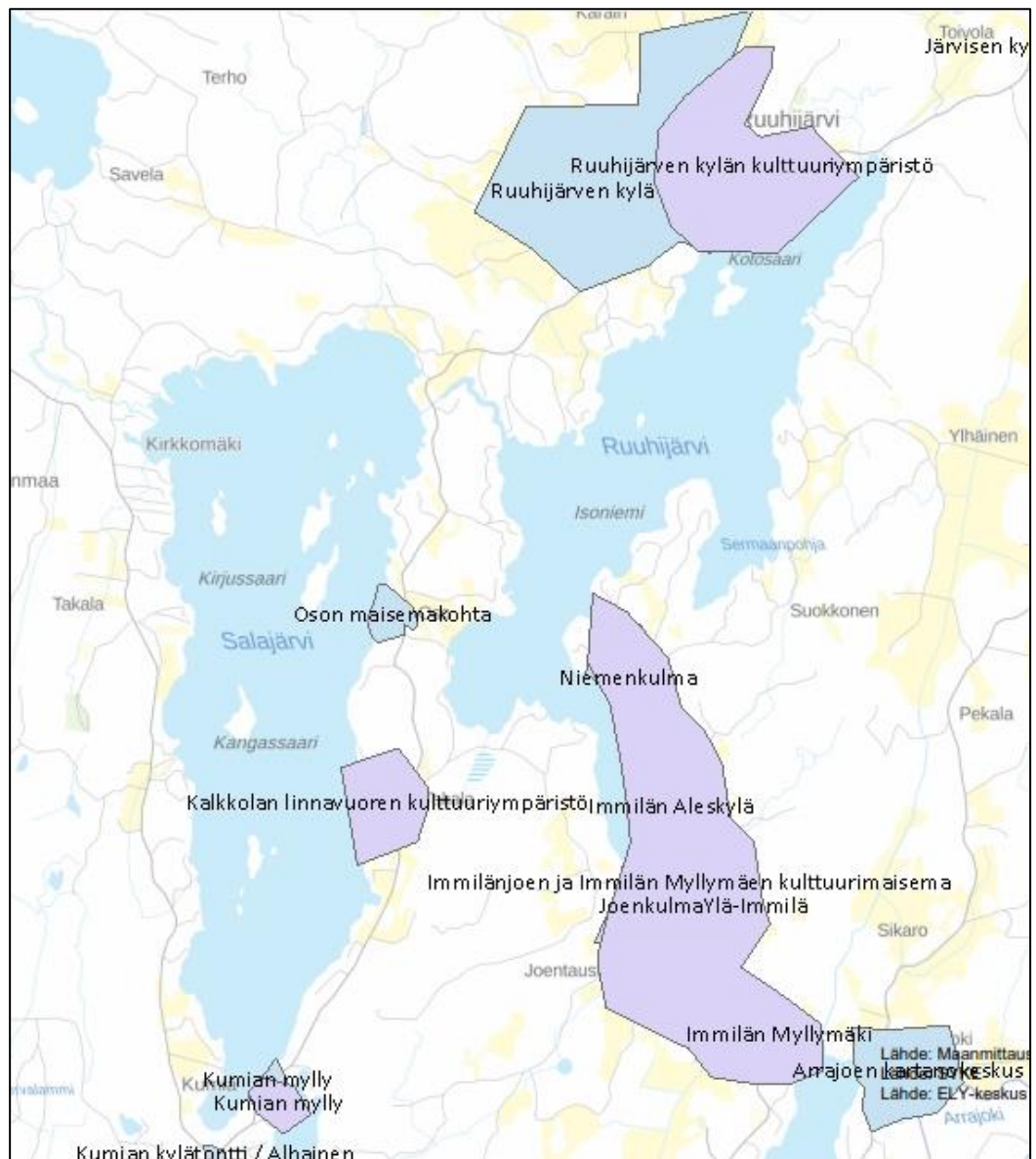
Kuva 5. Hautasaaren luonnonsuojelualue (Karpalo-palvelu 2021)

Ruuhijärven pohjoispuolella on pohjavesialue nimeltään Ruuhijärvi (0453208). Alueen luokitus on Muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue (2). Alueen pienin etäisyys Ruuhijärven rantaan on noin 200 metriä.



Kuva 6. Pohjavesialueet (Karpalo -palvelu 2021)

Ruuhijärven pohjoispuolella on Ruuhijärven kylän kulttuurimaisema ja eteläosassa Immilänjoen ja Immilän Myllymäen kulttuurimaisema. Salajärven itäosassa on Kalkkolan linnavuoren kulttuuriympäristö, Oson maisemakohta sekä eteläosassa Kumian mylly ja Kumian kylätontti -nimiset kulttuurihistorialliset kohteet.



Kuva 7. Kulttuurihistorialliset maisemakohteet (Karpalo-palvelu 2021)

Alueella on useita muinaisjäännöksiä (liite 11).

3.4 UHANALAISET JA SUOJELTAVAT LAJIT

Alueelta ei ole tiedossa uhanalaisia tai suojeltavia lajeja, joihin voisi arvioida syntyvän vaikutuksia. Liite 6.

3.5 KULKUYHTEYDET, JOHDOT, KAAPELIT, RAKENTEET

Vaikutusalueen kulkuyhteyksiä, johtoja, kaapeleita tai muita rakenteita ei selvitetty. Kulkuyhteydet työalueille järjestetään maanomistajien kanssa erikseen sovittavalla tavalla piirustuksessa 05-01 esitettyihin paikkoihin tai vastaaviin paikkoihin.

3.6 VESIENHOITOSUUNNITELMAT

Järvien alue kuuluu Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueeseen, jonka vesienhoidon suunnittelun perusteella on laadittu vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2022-2027. Alue kuuluu Hämeen vesienhoidon toimenpideohjelmaan vuosille 2022–2027.

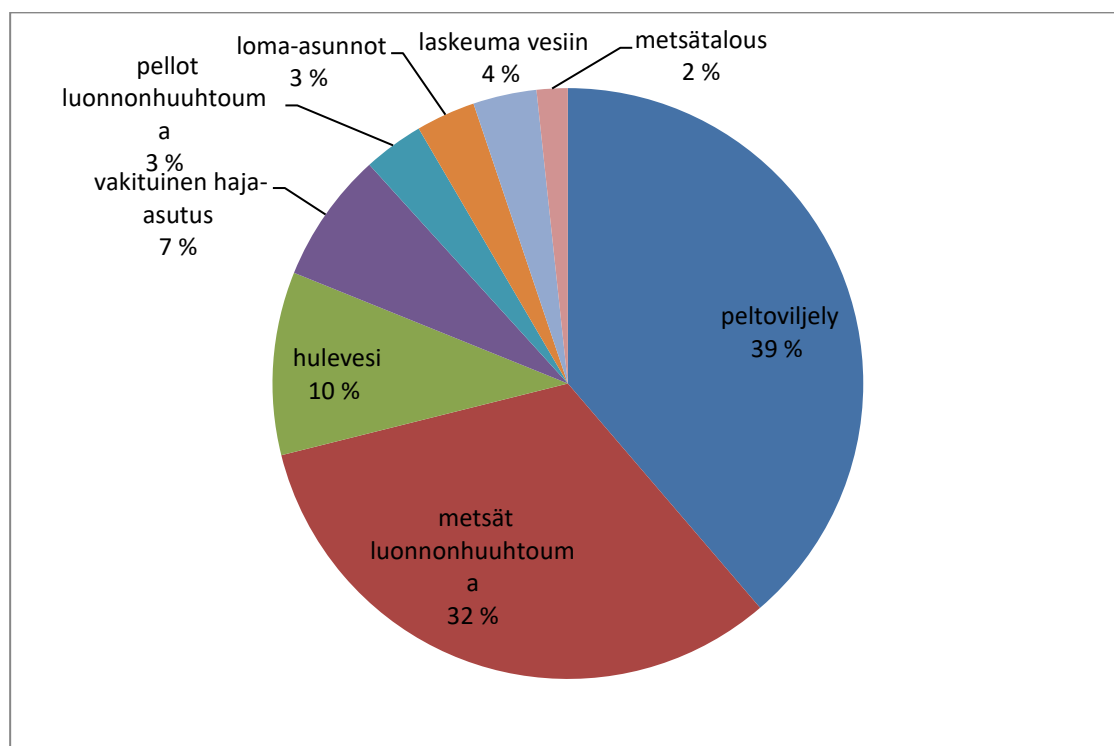
Toimenpideohjelmassa Salajärvelle on esitetty tehtäväksi toimenpiteeksi selvitys vedenpinnan noston mahdollisuuksista ja suunnitelman laatiminen ja pohjapadon sekä kalatien rakentamisesta Kumiankoskeen, joka on toteutettu. Ruuhijärvelle on esitetty toimenpiteeksi selvitys vedenpinnan noston mahdollisuuksista ja suunnitelman laatiminen.

4 KUORMITUS

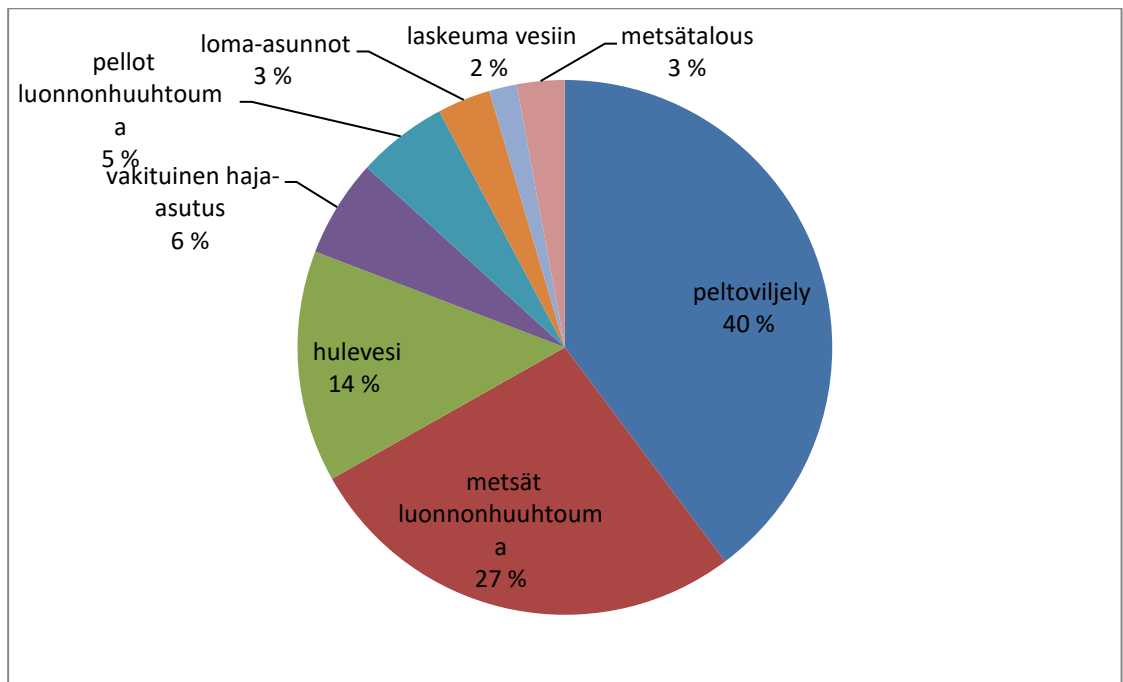
4.1 ULKOINEN KUORMITUS

Järvien ulkoinen kuormitus määritettiin Suomen ympäristökeskuksen VEMALA-simulointimallilla vuosilta 2013 - 2020.

Salajärven fosforikuormitus on noin 2566 kg vuodessa, typpekuormitus noin 57 000 kg vuodessa. Kuormitus jakautuu eri lähteisiin seuraavien kuvien mukaisesti.

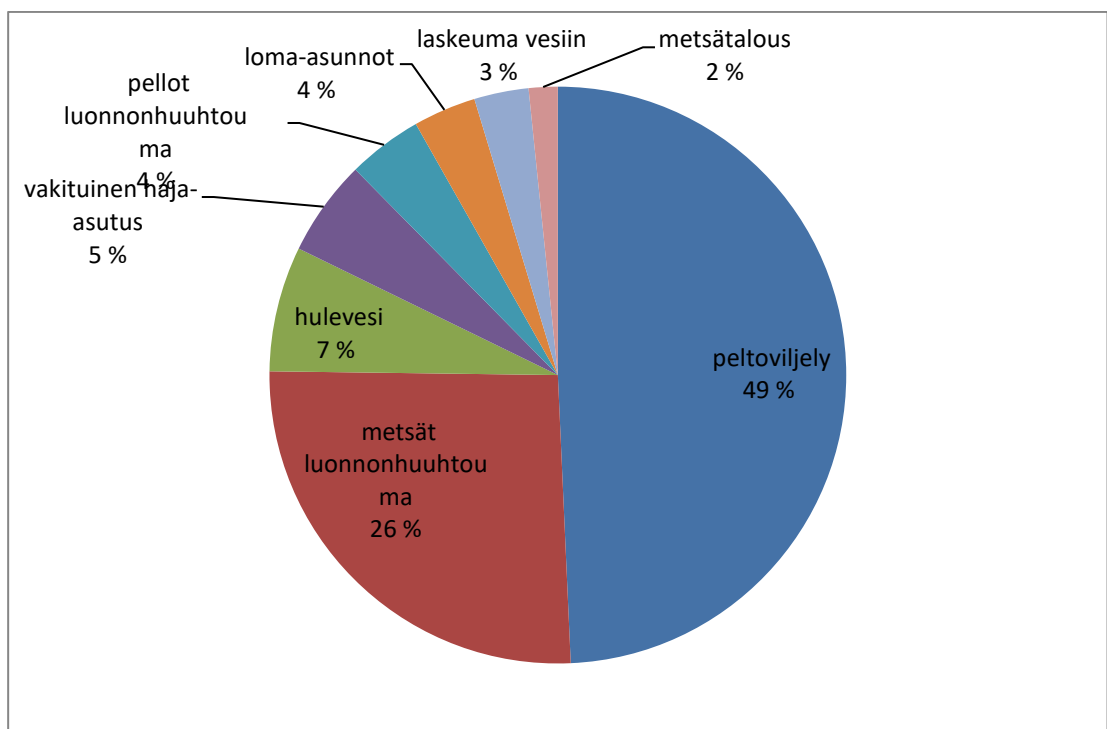


Kuva 8. Fosforikuormituksen lähteet, Salajärvi

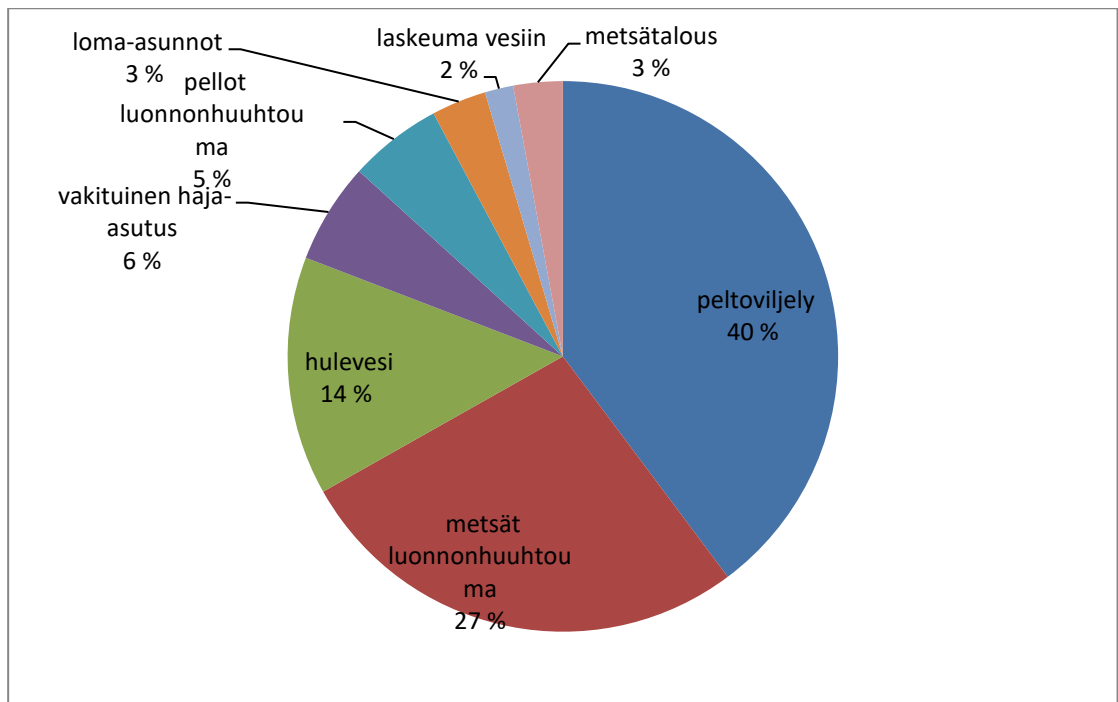


Kuva 9. Typpikuormituksen lähteet, Salajärvi

Ruuhijärven fosforikuormitus on noin 2936 kg vuodessa, typpikuormitus noin 64 000 kg vuodessa. Kuormitus jakautuu eri lähteisiin seuraavien kuvien mukaisesti.



Kuva 10. Fosforikuormituksen lähteet, Ruuhijärvi



Kuva 11. Typpikuormituksen lähteet, Ruuhijärvi

4.2 SISÄINEN KUORMITUS

Sisäistä kuormitusta ei selvitetty. Vesinäytteiden happipitoisuuksien mukaan molemmilla järvillä esiintyy hapettomuutta, mikä on tyypillisesti merkki sisäisestä kuormituksesta. Sisäistä kuormitusta aiheuttaa yleensä myös pohjaa pöyhivät särkikalat ja aallokko, joka sekoittaa pohjan sedimenttiä matalilla ranta-alueilla.

5 SUUNNITELLUT TOIMENPITEET

5.1 YLEISTÄ

Suunnittelun lähtökohtana oli keskivedenkorkeuden nosto 30 cm:llä. Alavien rakennusten kartoituksessa löytyi muutamia rakennuksia, jotka ovat lähellä tulvavyöhykettä ja joita on vaikea suojata harvinaiselta tulvalta. Tämän vuoksi keskivedenkorkeuden muutokseksi määritettiin 25 cm, jolla ratkaisulla suurimmat tulvakorkeudet eivät käytännössä nouse. Tulvakorkeuksien nousun välttämiseksi suunniteltiin myös Immilänjoelle virtaustasanteet ja tulvatasanteet.

5.1.1 LÄHTÖTIEDOT, LASKENTAMENETELMÄT JA –KAAVAT

Vedenkorkeudet ja virtaamat määritettiin vesitaselaskennalla. Joen purkautumiskäyrä määritettiin virtausmallilla.

Maastotöissä käytettiin RTK-GPS mittauksia (korkeustarkkuus noin 15 – 30 mm), vaaituskonetta ja kaikuluotainta (tarkkuus 10 cm). Suunnittelussa käytettiin AutoCad Civil3D 2020, Hec-Ras 6.6 ohjelmistoja.

Tarkasteltujen patojen purkautumiskäyrät on laskettu Hec-Ras virtauslaskentaohjelmistolla.

Virtauslaskentaohjelmisto on rakennettu siten, että se ottaa huomioon sekä uoman ominaisuudet ja siinä olevat rakenteet kuten tässä tapauksessa pohjapadot. Pohjapatojen osalta Hec-Ras käyttää kaavaa $Q = CLH^{3/2}$ ja patokertoimena C on tässä käytetty 1,4:ää (L = harjan pituus, H = yläpuolisen veden

korkeus). Uomien ratkaisu perustuu Saint-Venantin virtausyhtälöihin. Uomien virtausvastus on määritetty Manningin kertoimilla.

Tarkastellun kaltaisessa tilanteessa, jossa uoma aiheuttaa virtausvastusta, purkautumiskäyriä ei voida määrittää käyttäen pelkästään tavallisia pohjapadoille tarkoitettuja laskentamenetelmiä ja -kaavoja. Purkautumiskäyriin, erityisesti korkeilla vedenkorkeuksilla, vaikuttaa enemmän uoman koko, muoto ja erilaiset virtausvastukset padon ylä- ja alapuolella. Tarkastelu joudutaan pohjapatojen kaavojen käyttämisen sijaan tekemään kerralla riittävän kauas koko uomaosuudelle, jolloin joudutaan mallintamaan koko joki oleellisine ominaisuuksineen.

Hec-Ras -ohjelman käyttämän laskentamenetelmän kuvaus stationaariselle virtaukselle on löydettävissä osoitteesta www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/.

5.2 SUUNNITTELUN REUNAEDOT

Suunnittelun reunaehdot olivat:

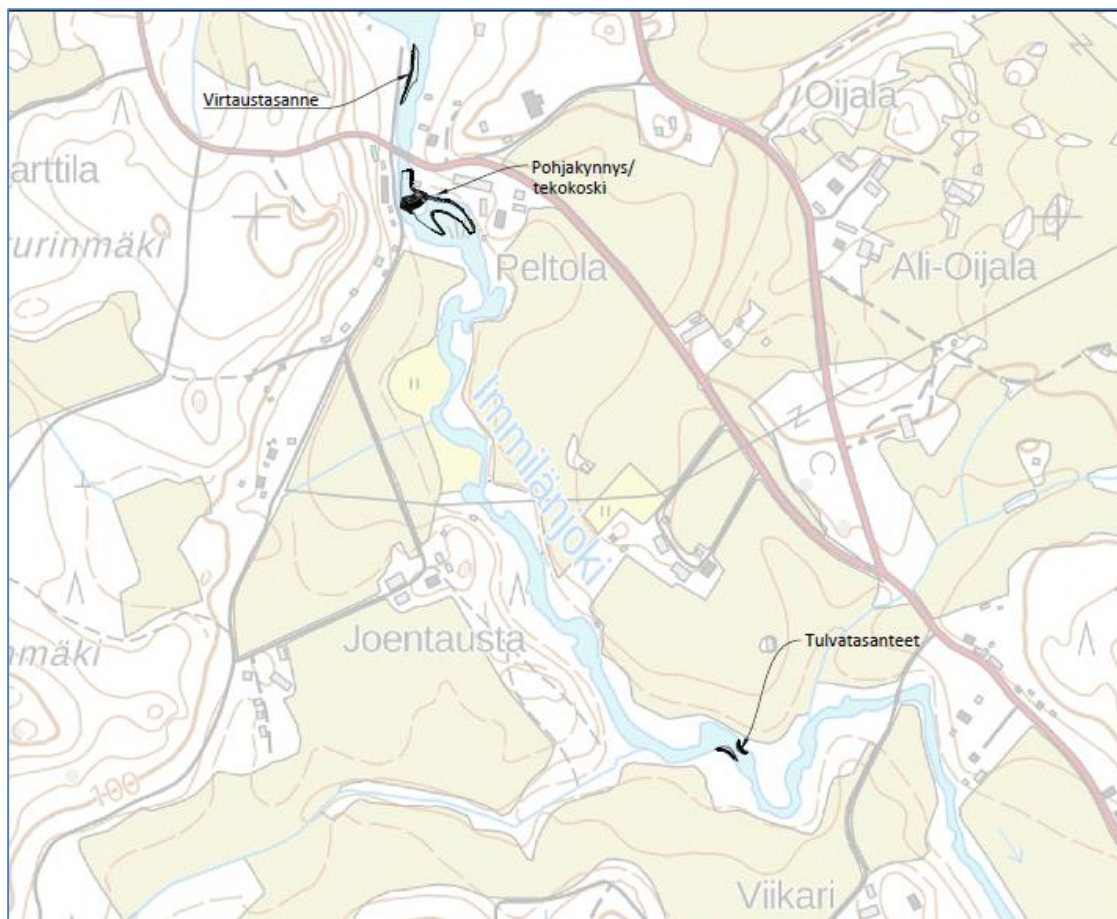
- Järven vedenkorkeuksia tulee nostaa niin, että erityisesti kesänaikaiset matalat vedenkorkeudet nousevat.
- Tulvan vaaraa ei saa lisätä.
- Pienimpiä lähtövirtaamia ei saa olennaisesti pienentää.

5.3 TOIMENPIDEVAIHTOEHDOT

Toimenpidevaihtoehtoja tarkasteltiin ennen hakemussuunnittelua tehdyssä esisuunnittelussa. Esisuunnittelussa tarkasteltiin vaihtoehtoja, joissa keskivedenkorkeutta nostettaisiin 15, 20, 25, 30, 35 tai 40 cm. Esisuunnittelun, mielipidekyselyn ja jatkossuunnittelun perusteella päädyttiin esitettyyn vaihtoehtoon, jossa keskivedenkorkeutta nostetaan 25 cm.

5.4 TOIMENPITEET

Toimenpiteet hankkeessa ovat pohjakynnyksen rakentaminen Immilänjoen varteen ja Immilänjoen virtaustasanteiden kaivu pohjakynnyksen ja järven luusuan välisellä alueella.



Kuva 12. Immilänjoen toimenpiteet. Pohjakartta-aineisto MML 2025.

5.4.1 POHJAKYNNYS

Järven luusuasta noin 200 m alavirtaan, suunnitelmapiirustusten osoittamaan paikkaan tehdään tekokoskimainen pohjakynnyks. Kynnyksen rakentamispaidan madaltamiseksi ja virtauksen jouhevoittamiseksi alueelle tehdään piirustuksen 02-01 uomaa leventävää ja syventävää kaivua ja ruoppausta noin 0,320 hehtaarin alueelle. Kaivun määrä on noin 2200 ktrm³, josta noin 500-700 ktrm³ on moreenia ja kivistä maata ja loppu on hienojakoista mineraalimaata, järviliejuja ja kasvimaassaa.

Kynnyksen leveys on 33 m ja harjakorkeus N2000+86,57 m. Kynnyksen harjaan tehdään kaksi alivirtaama-aukkoa. Vasemmanpuoleinen aukko tehdään 3 metrin etäisyydelle vasemmasta reunasta. Aukko on loivan v:n muotoinen ja aukon alin kohta on tasossa N2000+86,50 m. Oikeanpuoleinen aukko tehdään 27 m etäisyydelle vasemmasta reunasta. Oikeanpuoleinen aukko on tasakylkisen puolisuunnikkaan muotoinen, sen pohjan leveys on 0,60 m ja pohjan korkeus N2000+85,80 m. Aukon yläosan leveys on 0,80 m. Piirustus 03-01, 03-02, 03-03.

Kynnyksen mitoituksen määräävä harja on tiivistysytimen harja.

Pohjakynnyksen harjan leveys virtauksen suunnassa on 3,0 m. Harja on kalteva noin 5% tiivistysytimen harjasta ylä- ja alavirtaan. Kynnyksen ylävirran puolinen luiska tehdään kaltevuuteen noin 1:3 ja alavirran puolinen luiska tehdään tasoon noin N2000+85,0 saakka kaltevuuteen noin 1:15, joka muotoillaan tekokoskeksi.

Kynnyksen kantava osa tehdään kalliomurskeesta ja verhoilukerrokset luonnonkivistä. Kynnykseen asennetaan teräksinen tiivistysydin, joka ulotetaan pohjamoreeniin saakka.

Pohjakynnyksen suorakaiteen muotoinen alivirtaama-aukko tehdään betonista piirustusten mukaisesti. Rakenteen raudoitus- betonointi- ja rakennesuunnitelma tehdään erillisenä ennen toteutusta.

Kaikki rakenteet tehdään nykyiseen maisemallisesti paikkaan sopivaksi.

5.4.2 IMMILÄNJOEN TULVA- JA VIRTAUSTASANTEET

Immilänjoen padotuksen pienentämiseksi tehdään piirustusten 01-04 ja 01-05 mukaisesti virtaustasanteet ja tulvatasanteet. Tasanteet tehdään pääosin uoman reunan joutomaa-alueelle. Kaivettavaa massaa on yhteensä noin 450 k³m. Massa on kasvimassaa ja kasvien lahoamisesta ja savesta syntynyttä sedimenttiä sekä vähäisessä määrin moreenia/kiviä.

5.4.3 LÄJITYSALUEET

Pohjakynnyksalueen ja virtaustasanteiden kaivusta syntyvät kaivumassat sijoitetaan lähipelloille tai muuhun soveltuvaan paikkaan ja ne tasataan ja kalkitaan peltoviljelyyn sopivaksi. Mahdolliset kiviset massat sijoitetaan erikseen sovittavaan paikkaan maanomistajien kanssa.

5.5 TOIMENPITEET MENETYSTEN ESTÄMISEKSI TAI VÄHENTÄMISEKSI

Erityisiä toimenpiteitä menetysten estämiseksi tai vähentämiseksi ei katsottu tarvittavan.

Työt tehdään mahdollisimman pienen virtaaman aikana samentumisen estämiseksi. Turhaan liikkumista uomassa vältetään käyttämällä pitkäpuomisia kaivinkoneita silloin kun se on mahdollista.

Alapuolisen uoman virtaama varmistetaan asentamalla työn ajaksi halkaisijaltaan 600 mm putki pohjakynnyksen kohdan ohi, jos virtaaman jatkuvuutta ei muuten saada varmistettua.

Läjitäysalueet pengerreretään tarpeen mukaan siten, että kaivumassa ei pääse valumaan takaisin vesistöön.

Toimenpidealueelta ei ole tiedossa toimintaa, jonka vuoksi olisi aiheutta epäillä, että sedimentissä olisi haitta-aineita tavanomaisia taustapitoisuuksia olennaisesti suurempia määriä. Täten sedimenteistä ei aiheudu pilaantumiseen vaaraa.

6 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

6.1 VAIKUTUKSET VEDENKORKEUKSIIN JA VIRTAAAMIIN

Vaikutukset vedenkorkeuksiin ja lähtövirtaamiin ovat seuraavan taulukon mukaiset.

Taulukko 5. Hydrologiset muutokset

Vedenkorkeus	Nykytila (N2000+m)	Suunnittelutila (N2000+m)	Muutos (m)
Ylivedenkorkeus (HW)	87.24	87.23	-0.01
Keskiylivedenkorkeus (MHW)	86.96	87.00	0.04
Keskivedenkorkeus (MW)	86.39	86.64	0.25
Keskialivedenkorkeus (MNW)	86.08	86.45	0.37
Alivedenkorkeus (NW)	85.93	86.26	0.33

Lähtövirtaama	Nykytila (m3/s)	Suunnittelutila (m3/s)	Muutos (m3/s)	Muutos-%
Ylivirtaama (HQ)	9.27	10.64	1.37	14.8 %
Keskiylivirtaama (MHQ)	6.68	7.76	1.08	16.2 %
Keskivirtaama (MQ)	2.36	2.36	0.00	0.0 %
Keskialivirtaama (MNQ)	0.631	0.515	-0.116	-18.4 %
Alivirtaama (NQ)	0.109	0.280	0.171	156.6 %

Toimenpiteiden vaikutuksesta alimmat vedenkorkeudet nousevat 33 - 37 cm ja keskimääräinen vedenkorkeus 25 cm. Tulvakorkeudet nousevat pysyvät käytännössä ennallaan ylimmän tulvakorkeuden laskiessa 1 cm ja keskimääräisen tulvakorkeuden noustessa 4 cm.

Suurimmat lähtövirtaamat kasvavat noin 1080 - 1370 l/s, keskimääräinen vuoden pienin virtaamaa pienenee 116 l/s ja pienin virtaama nousee 171 l/s.

Virtaamien muutoksilla ei arvioida olevan olennaisia vaikutuksia alapuoliseen jokivesistöön, koska suurten virtaamien kasvu on vähäistä ja keskimääräisenä alivirtaama-aikana virtausta on edelleen. Virtaaman suhteelliset vaikutukset myös pienentyvät alavirtaan kuljettaessa.

Pohjakynnyksen ja Immilän myllykosken välisellä alueella vedenkorkeudet muuttuvat seuraavan taulukon ja piirustuksen 04-01 mukaisesti. Muutos on suuruusluokaltaan sama myös Myllykosken alapuolisessa Immilänjoessa.

Taulukko 6. Vedenkorkeuksien muutos pohjakynnyksen ja Myllykosken välisellä alueella.

Vedenkorkeus	Muutos (m)
Ylivedenkorkeus (HW)	+0.09 ... +0.13
Keskiylivedenkorkeus (MHW)	+0.05 ... +0.07
Keskivedenkorkeus (MW)	-0.01 ... +0.03
Keskialivedenkorkeus (MNW)	-0.08 ... 0.00
Alivedenkorkeus (NW)	+0.06 ... +0.20

Taulukon mukaisesti tulvakorkeudet nousevat 5 – 13 cm, keskimääräinen vedenkorkeus pysyy ennallaan, keskimääräinen alin vedenkorkeus laskee 0 – 8 cm ja alimmat vedenkorkeudet nousevat 6 – 20 cm.

6.2 VAIKUTUKSET VEDEN LAATUUN

Veden laadun voi odottaa paranevan, kun aallokon aiheuttama pohjalietteen sekoittuminen vesimassaan vähenee laajoilla alueilla. Muutosta ei ole kuitenkaan arvioitu tarkasti, koska vedenkorkeuksien muutoksella ei arvioida olevan olennaista vaikutusta järven vedenlaatuun siten, että vedenlaadun muutoksen ansiosta järven ekologinen tilaluokitus parantuisi.

6.3 VAIKUTUKSET VESIENHOITOON

Hanke toteuttaa vesienhoidon suunnittelussa alueelle määritetyt toimenpidetavoitteet.

6.4 VAIKUTUKSEN KALASTOON, KASVILLISUUTEEN JA LINNUSTOON

Merkittäviä vaikutuksia kalastoon ei arvioida syntyvän. Hauki kutee matalaan veteen heti jäidenlähdön jälkeen. Mikäli vedenpinta laskee voimakkaasti heti kudun jälkeen, voi mätä jäädä kuiville ennen poikasten kuoriutumista. Kesäaikaisen vedenpinnan vakiinnuttaminen vähentää tätä mahdollisuutta järvillä ja näin todennäköisesti varmistaa hauen lisääntymisen onnistumisen.

Immilänjoen virtaamaolosuhteiden muutoksella on taimenen kannalta kaksijakoinen merkitys. Keskimääräisen vuoden pienimmän virtaaman pieneneminen 116 litralla sekunnissa heikentää taimenen poikasten elinympäristöjä etenkin kuivina kausina, jolloin matalat koskialueet madaltuvat, soraikot altistuvat liettymiselle ja veden lämpötilan sekä hapen riittävyyden ongelmat voivat lisääntyä. Toisaalta laskentajakson äärimmäisen pienimmän virtaaman nousu 171 litralla sekunnissa parantaa taimenen selviytymisen kannalta kriittisimpiä tilanteita: kosket eivät kuivu kokonaan, poikasille säilyy aina vähintään jonkin verran virtaavaa vettä ja myös talviaikainen alivirtaama pysyy riittävämpänä kutupesien suojelemiseksi. Kokonaisuutena muutos voidaan nähdä taimenen kannalta varovaisen myönteisenä, sillä vaikka keskimääräinen alivirtaama pienenee, pahimpien kuivajaksojen olosuhteet paranevat selvästi ja tämä on taimenkannan säilymisen kannalta ratkaiseva tekijä.

Toimenpiteiden vaikutuksesta järvien umpeenkasvu hidastuu ja täten rantojen virkistyskäyttöarvo paranee.

Vaikutuksia linnustoon ei arvioida syntyvän, koska vedenpintojen muutos on maltillinen.

6.5 VAIKUTUKSET LUONNONSUOJELUARVOIHIN

Toimenpiteillä ei arvioida olevan vaikutuksia luonnonsuojeluarvoihin. Luonnonsuojelukohteiden luontoarvot eivät ole riippuvaisia järven vedenpinnan korkeudesta.

6.6 VAIKUTUKSET KAAVOITUKSEEN

Toimenpiteet eivät vaikuta kaavoitukseen tai kaavan mukaiseen toimintaan alueella. Vedenpinnan muutos on maltillinen eikä vaikuta maankäyttöön.

6.7 VAIKUTUKSET TIESTÖÖN

Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia tiestöön. Niementien alin keskikohdan korkeus on Ruuhijärven eteläosassa tasolla N2000+87,77 m, jolloin kuivavaraa keskivedenkorkeudella on noin 1,1 m. Tien alittavan ojan pohjan korkeus on noin N2000+86,55 m. Kalkkolantien keskikohdan alin kohta Tulitussuon ojan kohdalla noin N2000+88,01 cm, jolloin kuivavaraa keskivedenkorkeudella on noin 1,35 m. Ojan pohjan korkeus on noin N2000+86,65 m.

6.8 PADOSTA AIHEUTUVA VAHINGONVAARA

Patoturvallisuuslain (494/2009) padon omistajan on padon rakentamista koskevassa muun lain mukaisessa lupahakemuksessa selostettava tarpeellisessa määrin padosta aiheutuvaa vahingonvaaraa ja sen vaikutusta padon mitoitustapoihin. (9 §)

Pato ei nosta vedenkorkeutta tasolle, jossa padon sortumisesta aiheutuisi vahingon vaaraa. Mahdollisen sortumisen yhteydessä tilanteessa uoma rajoittaa purkautumista ja vesi pysyy uomassa kaikissa tilanteissa.

Patoa ei esitetä luokiteltavaksi.

6.9 VAIKUTUKSET SYLVÖJÄRVEEN JA ARRAJOKEEN

6.9.1 HYDROLOGISET VAIKUTUKSET

Sylvöjärven vedenkorkeuksien muutos laskettiin vesitaselaskentana ja 2D virtausmallilla, jolla mallinnettiin myös Arrajoen virtaamat. Mallissa käytettiin tulovirtaamina päivittäisiä vuosien 2001-2024 virtaamia, jotka saatiin Suomen ympäristökeskuksen vesistömallista ja Salajärven-Ruuhijärven laskennassa saaduista lähtövirtaamista. Sylvöjärven tulovirtaamia muutettiin Salajärven ja Ruuhijärven laskennan tulosten perusteella ja muut mallin parametrit pidettiin ennallaan. Mallin alapuolisena reunaehtona käytettiin Kettujärven vedenkorkeuden havaintoasemaa (1406910), jonka vedenkorkeuksien voidaan arvioida vastaavan riittävällä tarkkuudella Arrajärven vedenkorkeuksia.

Sylvöjärven vedenkorkeuksien arvioidaan muuttuvan seuraavan taulukon mukaisesti. On huomattava, että laskelman kalibrointi perustuu rajalliseen määrään Sylvöjärven vedenkorkeushavaintoja, jolloin absoluuttiset luvut todennäköisesti poikkeavat hieman todellisesta, mutta laskettu muutos on tarkempi.

Taulukko 7. Sylvöjärven vedenkorkeuksien ja lähtövirtaamien muutos.

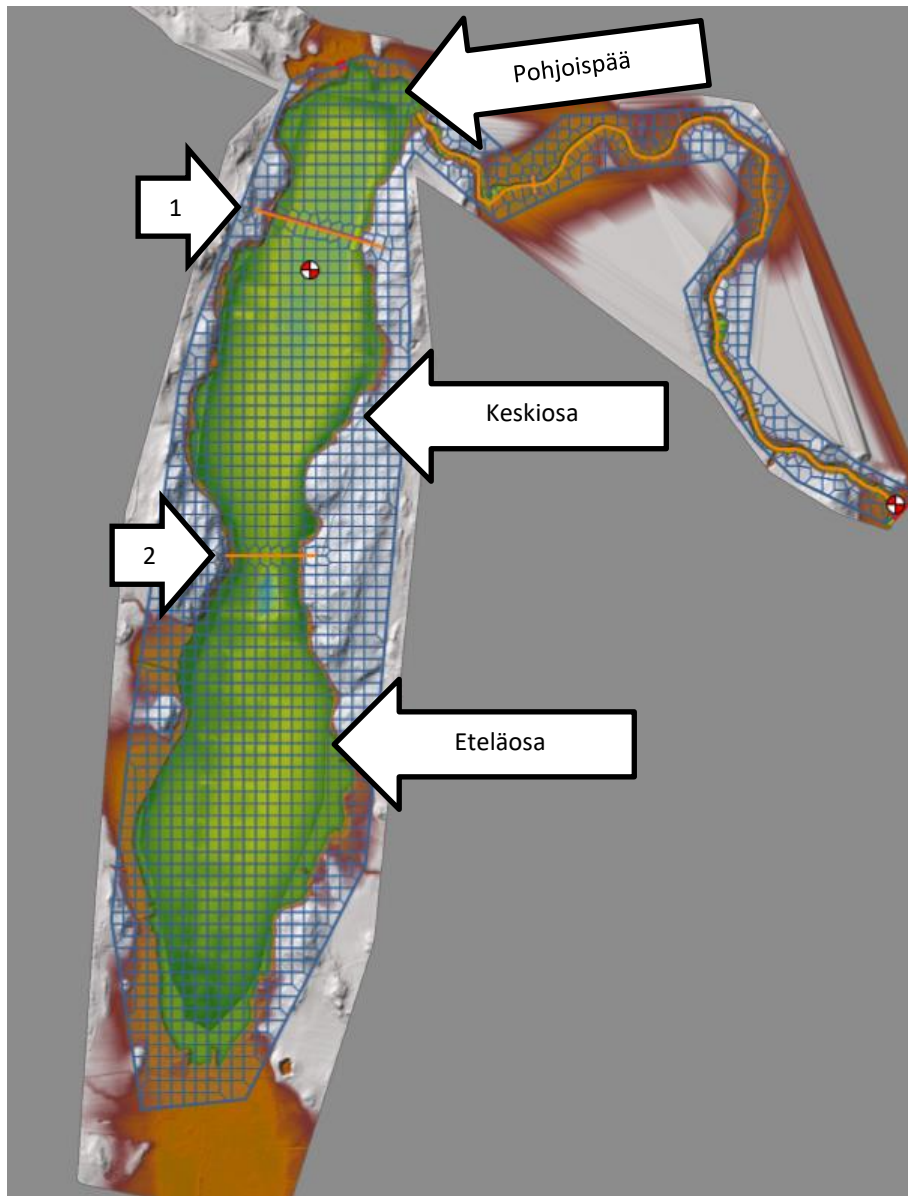
Vedenkorkeuden tunnusluku	Nykytila (N2000+m)	Suunnittelutila (N2000+m)	Muutos (m)
Ylivedenkorkeus (HW)	75.39	75.49	0.10
Keskiylivedenkorkeus (MHW)	75.01	75.11	0.10
Keskivedenkorkeus (MW)	74.57	74.58	0.01
Keskialivedenkorkeus (MNW)	74.40	74.39	-0.01
Alivedenkorkeus (NW)	74.34	74.35	0.00

Lähtövirtaaman tunnusluku	Nykytila (m ³ /s)	Suunnittelutila (m ³ /s)	Muutos (m ³ /s)	Muutos-%
Ylivirtaama (HQ)	9.46	10.08	0.62	6.6 %
Keskiylivirtaama (MHQ)	7.29	7.92	0.63	8.7 %
Keskivirtaama (MQ)	2.75	2.75	0	0 %
Keskialivirtaama (MNQ)	0.517	0.264	-0.253	-48.9 %
Alivirtaama (NQ)	0.000	0.000	0.000	0.0 %

Taulukon mukaisesti tulvakorkeudet nousevat noin 10 cm ja muut vedenkorkeuksien tunnusluvut eivätkä käytännössä muutu. Kesäaikana 1.6.-31.8. keskimääräinen vedenkorkeus laskee noin 2 cm tasosta N2000+74,52 m tasoon +74,50 m. Hydrologiset kuvaajat on esitetty liitteessä 16.

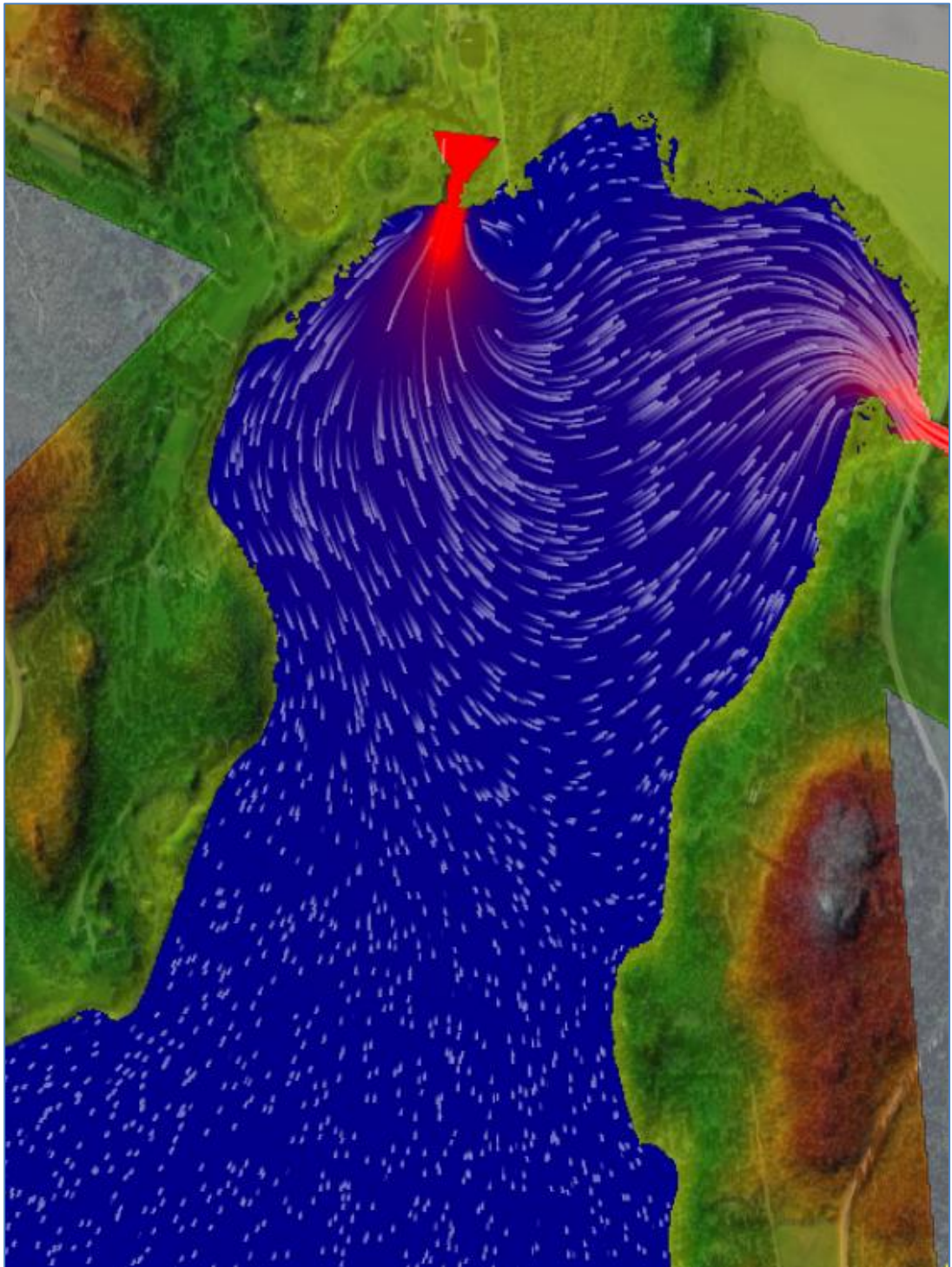
Virtausmallilla selvitettiin myös Sylvöjärven viipyminen muutoksia, jotka johtuvat tulovirtaaminen muutoksista. Virtausmallia ei tältä osin kalibroitu esimerkiksi Immilänjoen suun virtausnopeuksilla, joten mallin tulokset ovat suuntaa antavia.

Mallissa Sylvöjärvi jaettiin kolmeen osaan: pohjoispää, keskiosa ja eteläosa. Jaotus on esitetty seuraavassa kuvassa, jossa on esitetty myös mallin laskentasolut. Mallilla määritettiin veden vaihtuvuus osien välillä kohdissa 1 ja 2. Järven syvyystietojen avulla määritettiin järven ja se osien tilavuuskäyrät, jotka on esitetty liitteessä 16.



Kuva 13. Sylvöjärven virtausmallin solut ja tarkastelukohdat.

Järven pitkänomaisesta muodosta ja tulo- sekä lähtöuoman sijainnista johtuen veden viipymä on järven pohjoispäässä pieni, mikä on havainnollistettu seuraavassa kuvassa.



Kuva 14. Esimerkki Sylviöjärven pohjoispään virtausnopeuksista.

Järven eri osa-alueiden viipymät on esitetty seuraavassa taulukossa.

Taulukko 8. Sylvöjärven virtaamat, tilavuudet ja mallinnetut viipymät.

Virtaama (m3/a)

	Koko vuosi		Kesäaika 1.6.-31.8.	
	Nykytila	Suunnittelutila	Nykytila	Suunnittelutila
Sylvöjärvi, koko allas	86 736 032	85 437 725	10 619 783	8 394 188
Sylvöjärvi, pohjoispää	86 736 032	85 437 725	10 619 783	8 394 188
Sylvöjärvi, keskiosa	4 318 132	5 970 498	669 182	832 432
Sylvöjärvi, eteläosa	2 625 216	3 653 885	404 111	503 917

Tilavuus (Mm3) (MW, MWkesä)

	Koko vuosi		Kesäaika 1.6.-31.8.	
	Nykytila	Suunnittelutila	Nykytila	Suunnittelutila
Sylvöjärvi, koko allas	4.5	4.5	4.3	4.3
Sylvöjärvi, pohjoispää	0.6	0.6	0.5	0.5
Sylvöjärvi, keskiosa	1.9	1.9	1.8	1.8
Sylvöjärvi, eteläosa	2.1	2.1	1.9	1.9

Viipymä (vrk)

	Koko vuosi		Kesäaika 1.6.-31.8.	
	Nykytila	Suunnittelutila	Nykytila	Suunnittelutila
Sylvöjärvi, koko allas	19	19	148	187
Sylvöjärvi, pohjoispää	3	3	17	22
Sylvöjärvi, keskiosa	161	116	982	789
Sylvöjärvi, eteläosa	292	210	1716	1376

Taulukosta nähdään, että järven kokonaisviipymä ei anna oikeaa kuvaa järven ominaisuuksista. Koko järven viipymä on noin 19 vuorokautta, mutta pohjoispään viipymä on keskimäärin vain 3 vuorokautta ja eteläosan viipymä nykytilassa noin 292 vuorokautta. Virtausmallissa veden vaihtuvuus keskiosassa ja eteläosassa aiheutuu käytännössä vain vedenkorkeuksien muutoksista, joiden vaikutuksesta vesi ”pumppautuu” järven eri osien välillä. Todellisessa tilanteessa varsinkin etelä- ja pohjoistuuli aiheuttavat veden liikettä, mutta tätä ei tarkasteltu, koska hankkeella ei ole vaikutusta tuulen tai muiden seikkojen aiheuttamaan veden liikkeeseen.

Salajärven ja Ruuhijärven hankkeen vaikutuksesta veden vaihtuvuus vaikuttaisi paranevan järven eteläosassa ja keskiosassa. Tämä johtuu todennäköisimmin siitä, että tulovirtaama äärevöityy jossain määrin eli Sylvöjärven vedenpinta vaihtelee nykyistä tiheämmällä tahdilla pumpaten vettä järven eri osien välillä. Tarkempien vaikutusten määrittämiseksi olisi tarpeen mallintaa tilanne kalibroidulla virtausmallilla.

Virtausmallinnuksen perusteella voidaan todeta että suunnittelutilassa veden vaihtuvuus järven eri osissa ei todennäköisesti heikkene.

Arrajoen vedenkorkeuksien arvioidaan muuttuvan joen yläosalla Sylvöjärven vedenkorkeuksien mukaisesti ja alaosalla korkeudet noudattavat Arrajärven vedenpintaa eli muutosta alaosalla ei arvioida syntyvän.

Arrajärven vedenkorkeuteen hankkeella ei ole vaikutusta, koska järven vedenpinta noudattaa Mankalan voimalaitoksen säännöstelyn mukaista tilannetta.

Ilmastonmuutoksen vaikutusarvioiden mukaan kesällä sataa entistä vähemmän ja haihdunta on suurta, mikä lisää alhaisia kesäaikaisia vedenkorkeuksia. Ilmastonmuutoksen on arvioitu lisäävän myös rankkasateita. Laskelmassa ei ole arvioitu ilmastonmuutoksen vaikutuksia, mutta laskenta-aineisto on kalibroitu tuoreilla havainnoilla, joihin ilmastonmuutos on jo vaikuttanut.

6.9.2 VAIKUTUKSET LUONTOYMPÄRISTÖÖN

Järven hydrologisen perusluonteen arvioida muuttuvan hyvin maltillisesti ja näin ollen hankkeen vaikutukset Sylvöjärven luontoympäristöön arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi.

Sylvöjärvi on pitkä ja matala humusjärvi, jonka rantavyöhykkeet ovat kasvillisuudeltaan runsaita ja jossa esiintyy laajoja ruovikoita, kaislikoita sekä rehevyyttä ilmentävää vesikasvillisuutta. Koska pysyvä vedenkorkeustaso muuttuu vain vähän, ei rantavyöhykkeiden eikä vesikasvillisuuden laajuudessa arvioida tapahtuvan laaja-alaisia muutoksia. Tulvakorkeuksien noin 10 cm nousu voi kuitenkin lisätä tilapäistä rantaniittyjen, luhtarantojen ja ruovikoiden vettymistä erityisesti alavimmilla rannoilla, mikä voi paikallisesti muuttaa kasvillisuuden vyöhykkeisyyttä ja lisätä hienoa-aineiden kulkeutumista rantavyöhykkeelle. Vastaavasti kesäaikaisen keskivedenkorkeuden hyvin lievä aleneminen voi paikoin lisätä aivan matalimpien ranta-alueiden paljastumista, mutta muutoksen ei arvioida olevan niin suuri, että sillä olisi yksinään merkittävää vaikutusta järven luontotyypeihin tai kasvillisuuden yleispiirteisiin.

Veden vaihtuvuuden muutokset voivat aiheuttaa järven eri osissa toisistaan poikkeavia, mutta todennäköisesti melko lieviä vaikutuksia. Sylvöjärven pohjoisosa on jo nykytilassa läpivirtausluonteinen, kun taas keskiosa ja erityisesti eteläosa ovat selvästi hitaamman veden vaihtuvuuden alueita. Mallitulosten perusteella koko järven kesäaikainen viipymä pitenee, mutta keskiosassa ja eteläosassa viipymä lyhenee nykytilaan verrattuna; näitä tuloksia on kuitenkin pidettävä suuntaa antavina. Luontoympäristön kannalta tämä merkitsee sitä, että hankkeella ei todennäköisesti ole selvää koko järveä koskevaa heikentävää vaikutusta, vaan vaikutukset jäävät paikallisiksi ja riippuvat järven osa-alueesta: pohjoisosassa veden vaihtuvuus voi jonkin verran hidastua kuivana aikana, kun taas eteläosan kaikkein pitkäkestoisinta seisovuutta voi esiintyä nykyistä hieman vähemmän.

Sylvöjärven ekologinen tila on nykyisin tyydyttävä, ja järvi on ravinne- ja levätuotannon perusteella rehevä, mutta mataluutensa vuoksi kesäkerrostuneisuus ei ole pysyvä ja tuuli sekoittaa vesimassaa. Tähän nähden hankkeen vähäiset vedenkorkeusmuutokset eivät todennäköisesti olennaisesti muuta järven vedenlaadun, happitalouden tai kalaston yleisiä olosuhteita. Herkimpiä mahdollisille vaikutuksille ovat matalat rantavyöhykkeet, suojaiset kasvillisuusalueet sekä pohjoisosan uomavaikutteinen vyöhyke, mutta näillekään alueille ei arvioida koituvan havaittavia vaikutuksia. Käytettävissä olevien tietojen perusteella vaikutukset Sylvöjärven luontoympäristöön arvioidaan kuitenkin kokonaisuutena vähäisiksi, eikä hankkeen arvioida heikentävän merkittävästi järven nykyisiä luontoarvoja tai muuttavan sen ekologista luonnetta. Arvio on yleistasonen, eikä siihen sisälly erillistä lajisto- tai elinympäristökohtaista inventointia.

7 HYÖTY- HAITTA ARVIOT

Hyötyjen vertailu vahinkoihin ja haittoihin kaikille suunnitelluille vaihtoehdoille tai karkean vaikutus-toteutettavuus -analyysin perusteella valituille vaihtoehdoille.

7.1 YLEISET HYÖDYT JA MENETYKSET

Hankkeesta on yleistä hyötyä, koska järvien tila paranee ja järvien virkistyskäyttömahdollisuudet säilyvät ja paranevat. Järvillä on yleinen uimaranta ja rantautumispaikka.

Hankkeesta ei aiheudu yleisiä menetyksiä.

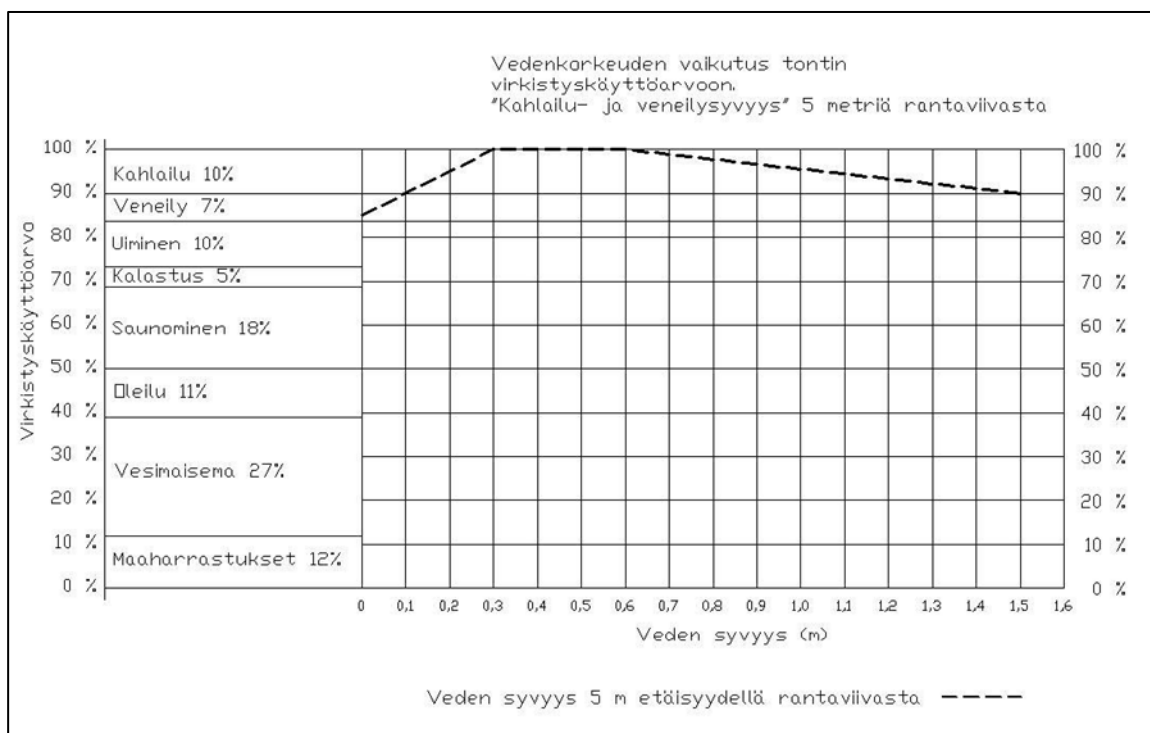
7.2 YKSITYISET HYÖDYT JA MENETYKSET

7.2.1 HYÖDYT

Toimenpiteistä koituu virkistyskäyttöhyötyä alueen ranta-asukkaille. Virkistyskalastuksen edellytykset parantuvat. Rantakiinteistöille voidaan arvioida koituvan olevaa hyötyä uintimahdollisuuksien ja muiden virkistyskäyttömahdollisuuksien parantumisen myötä. Hyödyt on arvioitu seuraavasti.

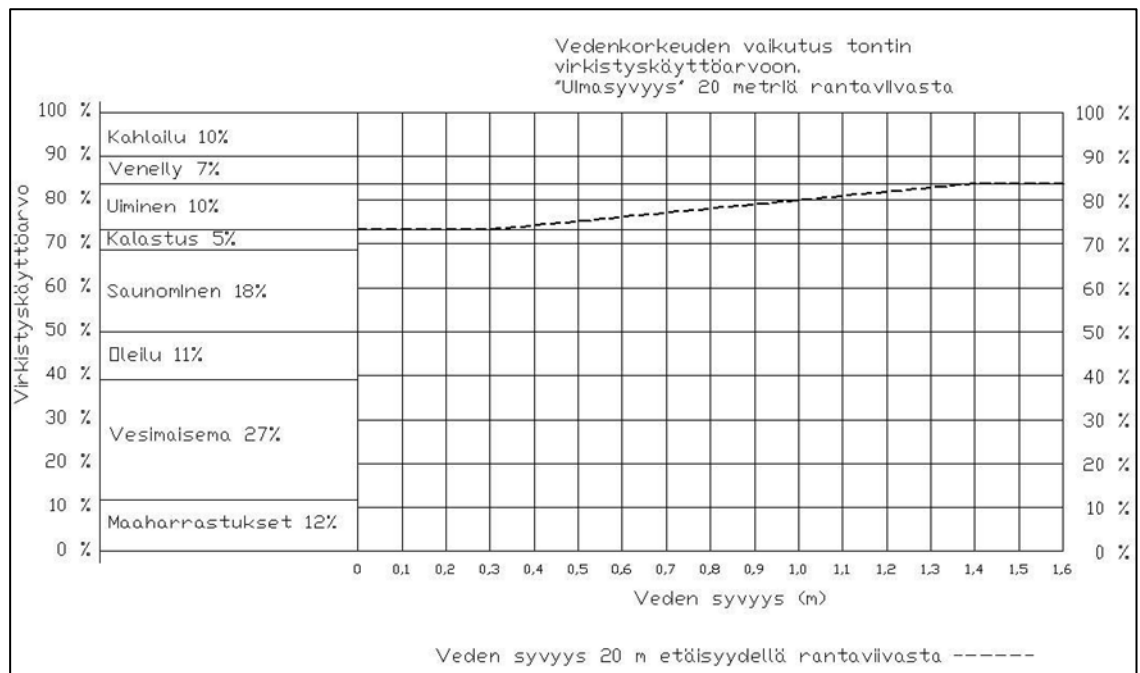
Rantatonteille vedenpinnan nostosta koituu hyötyä parantuneiden virkistyskäyttömahdollisuuksien myötä. Syntyvä virkistyskäyttöarvon muutos on laskettu tarkastelemalla vesisyvyyttä rakennetuilla rannoilla. Tarkastelu tehdään käyttäen "kahlailusyvyyttä", jonka tarkastelukohta on 5 metrin etäisyydellä rantaviivasta ja "uintisyvyyttä", jonka tarkastelukohta on 20 metrin etäisyydellä rantaviivasta. Arvo on laskettu sekä nykyisen, että muutetun keskiveden mukaisessa tilanteessa ja näiden arvojen erotus on virkistyskäyttöarvon muutos.

"Kahlailusyvyyttä" tarkastellaan pienten lasten ja veneiden rantautumisen näkökulmasta. Sopivaksi veden syvyydeksi rantaviivasta on katsottu 30 – 60 cm, jota matalammat tai syvemmät rannat haittaavat kahlailu- ja leikkikäyttöä. Syvyys riittää myös veneen normaaliin käyttöön rannassa. Lasten kahlailun voidaan katsoa kuuluvan Mattilan (1995. ref Majuri 2001, s. 76) määrittelemään "maaharrastusten" virkistyskäyttötapaan ja sen osuus virkistyskäyttöarvosta voidaan arvioida tässä olevan 10 %. Veneilyn osuus virkistyskäyttöarvosta on saman lähteen mukaan noin 7 %. Veneilyn arvon katsotaan pienenevän 2 %:iin vedensyvyyden ollessa 0 cm viiden metrin etäisyydellä rantaviivasta (seuraava kuva).



Kuva 15. Rantatontin virkistyskäyttöarvon riippuvuus kahlailusyvyydestä

"Uintisyvyyden" sopivaksi vedensyvyydeksi on katsottu 140 cm, jota vähäisempi vesisyvyys pienentää virkistyskäyttöarvoa. Arvo pienenee seuraavan kuvan mukaisesti. Täten vesisyvyyden kasvaessa matalilla rannoilla myös virkistyskäyttöarvo paranee.



Kuva 16. Rantatontin virkistyskäyttöarvon riippuvuus uintisyvyydestä

Vesielementistä johtuva tontin virkistyskäyttöarvo on määritetty 80 % :ksi. (Sovellettu lähteestä Mattila 1995. ref. Majuri 2001, s. 78). Tontin arvoksi on määritetty MML:n kauppahintatilaston vuosien 2022-2024 (Päijät-Hämeen maakunta) perusteella 97800 €:ksi. Rakentamattomien tonttien virkistysarvo perustuu lähinnä kalastukseen ja veneilyyn. Rakentamattomien tonttien osalle ei lasketa virkistyskäyttöarvoa.

Tontin arvon muutos määritetään muutoksena virkistyskäyttöarvossa. Virkistyskäyttöarvon muutos-% lasketaan "kahlailuetaisyyden" ja "uintietaisyyden" muutosten summana.

Tontin virkistyskäyttöarvon (TV) muutos määritetään käyttämällä kaavaa:

$$TV = 0,8 * (\text{virkistysarvon muutos-}\%)/100 * \text{tontin arvo}$$

Rakennuksen virkistyskäyttöarvon (RV) muutoksen määrittämiseen käytetään Siivolan (1992. ref Majuri 2001, s. 75) esittämää kaavaa sovellettuna muotoon:

$$RV = (\text{virkistysarvon muutos-}\%)/100 * \text{rakennuksen vesistöä johtuva lisäarvo}$$

Lisäarvo vakituisesti asutulla kiinteistöllä on 30 % rakennuksen arvosta ja vapaa-ajan kiinteistöllä 60 % rakennuksen arvosta.

Rakennusten arvona käytetään seuraavia Maanmittauslaitoksen kauppahintatilastosta johdettuja arvoja:

- Vapaa-ajan asunto 66 500 €
- Vakituinen asunto 119 100 €

Virkistysarvon muutos-% :na käytetään tontille laskettua virkistyskäyttöarvon muutosta.

Yhteensä hankkeesta koituu rahassa mitattavaa laskennallista yksityistä hyötyä virkistyskäyttöarvon mukaista kiinteistöjen arvonnousua (bruttohyöty) 1,89 M€. Laskelmat on esitetty kiinteistökohtaisesti liitteessä 7.

7.2.2 MENETYKSET

Järven vedenpinnan nostosta aiheutuu menetyksiä kolmella pääasiallisella tavalla:

1. Maa-aluetta jää veden alle. Veden alle jäävä alue määritetään vesilain mukaisesti keskivedenkorkeuden mukaisen rantaviivan siirtymän perusteella. Veden alle jäävän alueen nykyarvo määritetään ja korvausarvo on nykyarvo puolitoistakertaisena.
2. Tuotannollisessa käytössä olevien alavien alueiden (maa- ja metsätalousalueet, joutomaa) suurin mahdollinen teoreettinen peruskuivatussyvyys pienenee. Alueen arvon muutos määritetään ja korvaustaso on sama kuin arvon muutos.
3. Tulvakorkeuden mahdollinen nousu aiheuttaa rakennuksille vaurioita. Kastuessaan vaurioituvat rakenteet kartoitetaan ja yleensä suunnitellaan toimenpiteet, joilla estetään vaurioituminen. Mahdollinen korvaus on tapauskohtainen.

Vedenpinnan alle jäävä alue

Vedenpinnan alle jäävä laskennallinen alue määritetään laskettujen keskimääraisten vedenkorkeuksien perusteella. Tarkastelujakson päivittäisten vedenkorkeuksien keskiarvo nykytilanteessa ja suunnittelutilanteessa määrittävät rantaviivan nykytilanteessa ja suunnittelutilanteessa. Vesilain mukaisesti rantaviivan siirtymän mukainen maakaistale lasketaan muuttuvan vesialueeksi. Alue on merkitty menetyskarttoihin omana korkeusvyöhykkeenään. Tämän alueen arvo määritetään ottaen huomioon alueen kuivastusarvo ja mahdollinen korvaus on 1,5 kertaa alueen arvo. Myös mahdollisten rakenteiden (esim. pohjapato) alle jäävä maa-alue korvataan vesilain mukaisesti 1,5 -kertaisena näin sovittaessa tai määrättäessä.

Laskennallisen keskivedenkorkeuden mukaan veden alle jäävää ja vesialueeksi muuttuvaa maata on 7,6511 hehtaaria seuraavasti:

• Tonttimaa	0.9945 ha
• Peltomaa	0.0355 ha
• Metsämaa	0.9576 ha
• Joutomaa	5.6635 ha
• Yhteensä	7.6511 ha

Yhteensä veden alle jäävistä ja vesialueeksi muuttuvista alueista koituu laskennallista menetystä 382 656 € (liite 8). Kun maa-aluetta muuttuu vesialueeksi kauempana rannasta eli alueelle muodostuu lammikko, tämä alue esitetään laskelmissa erikseen, mutta alueen korvausperuste on sama kuin rantavyöhykkeellä. Lammikoiksi muuttuvien alueiden arvo on 2 158 €.

Peruskuivatussyvyyden pienentyminen tuotannollisessa käytössä olevilla alueilla

Suurin mahdollinen peruskuivatussyvyys ja sen muutos lasketaan kaikille tuotannollisessa käytössä oleville alueille eli pelto-, metsä- ja joutomaille. Alueet on nimetty vajaan peruskuivatussyvyyden alueiksi.

Peltomaaksi luetaan alueet, jotka on peruskartassa merkitty pelloksi. Täten esimerkiksi peltojen avo-ojat tai pelloilla olevat tilustiet luetaan yleensä peltoalaan. Metsäalueet ovat alueita, joissa metsätalous on mahdollista. Alue lasketaan metsäksi, vaikka sitä ei hoidettaisi kuten talousmetsää. Joutomaan katsotaan olevan tuotannollisessa käytössä, vaikka alue onkin heikkotuottoista. Joutomaaksi on tyypillisesti määritetty rantavyöhyke, jossa metsätaloudellinen metsänkasvatus ei ole käytännössä mahdollista kuten esimerkiksi rantapellon ja vesistön välissä oleva kapea alue. Joutomaata on myös esimerkiksi isompien tiealueiden luiskat.

Tarkastelualue on peltoalueilla alue, jossa maanpinta on matalammalla kuin 1,25 m uudesta keskivedenkorkeudesta, metsä- ja joutomaalla 1,0 metriä matalammalla. Nämä alueet on merkitty menetyskarttoihin ja alueet on lisäksi havainnollisuuden vuoksi jaettu eri korkeusvyöhykkeisiin.

Kullakin alueella on tällä hetkellä oma teoreettinen suurin mahdollinen peruskuivatussyvyytensä, joka pienenee vedennoston seurauksena. Arvon muutos on laskettu vedenkorkeuden muutoksen ja täyden kuivatussyvyyden suhteena ja on pelloilla 20,0 %, metsässä ja joutomaalla 25,0 % (pelto 0,25 m / 1,25 m, metsä ja joutomaa 0,25 m / 1,0 m). Maan arvo heikkenee prosenttiosuukien määrän verran.

Peltomaan arvoksi on määritetty Maanmittauslaitoksen vuosien 2022-2024 kauppahintatilaston perusteella 7730 €/ha. Metsämaan arvoksi on arvioitu 5500 €/ha, jossa on mukana sekä pohjamaan että puuston arvoa. Joutomaan arvoksi on laskettu 150 €/ha. Tonttimaan arvoksi on määritetty MML:n kauppahintatilaston mediaanihinnan perusteella 22 €/m².

Rannanomistajien alueen katsottiin ulottuvan Maanmittauslaitoksen määrittämään maastotietokannan mukaiseen kiinteistörajaviivaan saakka.

Vajaan peruskuivatussyvyyden maata on yhteensä noin 133,8 ha seuraavasti:

- Joutomaa 22.0 ha
- Metsämaa 78.8 ha
- Peltomaa 33.0 ha
- Yhteensä 133.8 ha

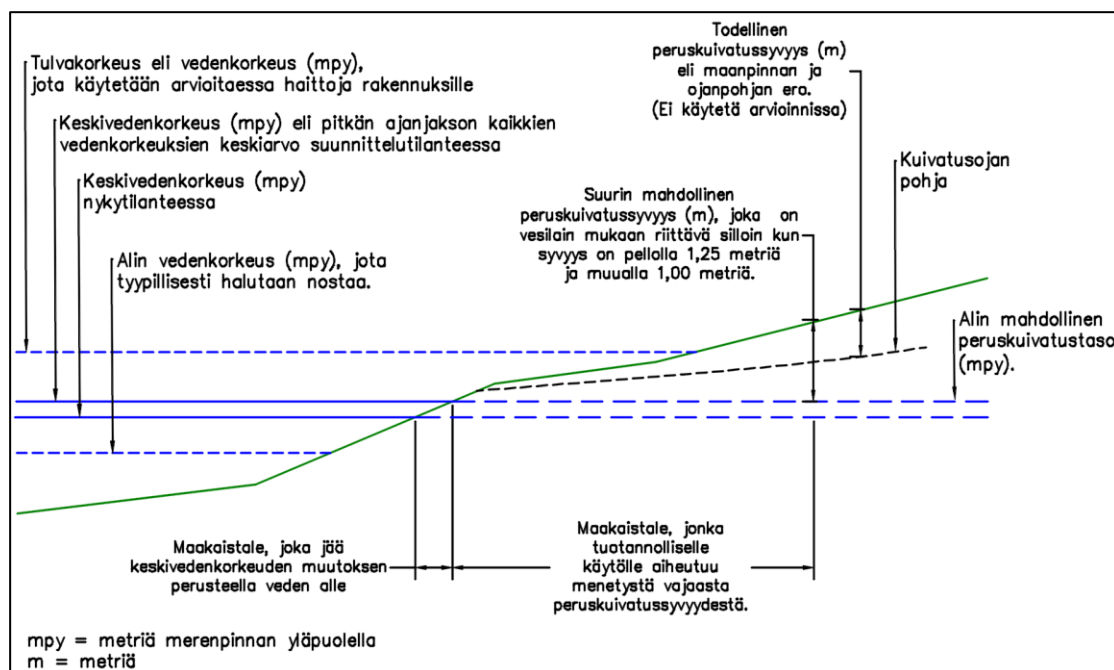
Peruskuivatussyvyyden pienentymisestä koituu menetyksiä yhteensä 160 023 € (liite 8).

Kiinteistökohtaiset menetyskartat on esitetty liitteessä 9.

Arvion mukaan rakennuksille ei synny menetyksiä, koska tulvan aikaiset vedenkorkeudet eivät olennaisesti muutu. Alavat rakennukset on esitetty liitteessä 10.

Muita veden noususta aiheutuvia menetyksiä ei ole arvioitu syntyvän.

Seuraavassa kuvassa on esitetty menetysten määrittämisperiaatteet.



Kuva 17. Menetysten määrittämisperiaatteet.

Lisäksi pohjakynnyksrakenteen tai Immilänjoen virtaustasanteiden alle jää maa tai vesialuetta kiinteistöillä liitteen 8 mukaisesti yhteensä 0,4 ha. Kiinteistökohtaiset kartat on esitetty liitteessä 9.

7.2.3 MENETYKSET IMMILÄNJOELLA

Immilänjoella harvinainen tulva nousee 5 – 13 cm. Tämän seurauksena tulva leviää maa-alueille liitteessä 14 esitetyllä tavalla. Tulva leviää lähinnä vesijättömaille ja rannan joutomaille, mistä ei arvioida koituvan korvattavaa haittaa.

Keskimääräinen alivedenkorkeus laskee Immilänjoella 0 – 8 cm, mistä voidaan arvioida koituvan vähäistä menetystä uoman virkistyskäytölle kyseisessä virtaamatilanteessa. Immilänjäen alimmat vedenkorkeudet kuitenkin nousevat 6 – 20 cm, jolloin virkistyskäyttöarvo nousee kyseisessä virtaamatilanteessa. Täten voidaan arvioida, että alivedenkorkeuksien muutoksista kokonaisuudessaan ei aiheudu korvattavaa haittaa.

7.3 HANKKEEN KANNATTAVUUS

Hankkeesta koituu sekä menetyksiä, että hyötyä. Rahana tehtyjen arvioiden mukaan hanke on kannattava. Lisäksi hankkeesta voidaan katsoa koituvan hyötyjä, kuten vesimaiseman parantuminen ja kalaston tilan parantuminen, joita ei ole tässä arvioitu rahana.

8 SOPIMUKSET JA SUOSTUMUKSET

Suostumukset ja sopimukset ovat hakemuksen erillisenä liitteenä.

9 KUSTANNUSARVIO

9.1 TOTEUTTAMISKUSTANNUKSET

Hankkeen kustannukset ovat noin 124 000 € (alv 0%) seuraavan taulukon mukaisesti.

Taulukko 9. Kustannusarvio.

Ruoppaukset	Määrä	Yks	Yks. hinta	Kustannus
Ruoppausmassa, läjitys pellolle	2700	ktrm3	8	21 600 €
Kalkitus				1 500 €
Pohjakynnys				
Kalliomurske 0..250	500	m3	10	5 000 €
Luonnonkivi 100..250 mm	600	m3	25	15 000 €
Muu luonnonkiviaines	200	m3	25	5 000 €
Tiivistysydin	55	m2	320	17 600 €
Paikalliset muotitukset, raudoitukset, betonoinnit	7	m3	600	4 200 €
Kaivutyö	160	h	70	11 200 €
Työmaatiet, maisemointi, ym.				5 000 €
Yhteensä pohjakynnys				63 000 €
Yhteensä toimenpiteet				86 100 €
Yhteiskustannukset (kilpailutus, valvonta, ym.) 15 %				12 915 €
Työaikainen suunnittelu	30	h	100	3 000 €
Arvaamattomat kustannukset				50 000 €
Tarkkailukustannus				5 000 €
Lupapäätös				35 100 €
Yhteensä (alv0%)				192 115 €

Mahdollisia korvauksia menetyksistä ei ole huomioitu. Määrään vaikuttavat tehtävät sopimukset ja suostumukset.

9.2 YLLÄPITO- JA HOITOKUSTANNUKSET

Erityisiä ylläpito- ja hoitokustannuksia ei arvioida syntyvän.

10 KUNNOSTUKSEN TOTEUTTAMINEN

Työ voidaan tehdä kesä- tai talvityönä ja pohjakynnyksen työ suositellaan tehtäväksi kesätyönä. Työ tehdään mahdollisimman pienen virtaaman aikana ja väliaikaisesti uoma voidaan katkaista työpadolla, jonka läpi vesi ohjataan halkaisijaltaan 600 mm putkella.

Kaivutyö tehdään koneella, jonka koko ja tyyppi valitaan kohteeseen sopivaksi ottaen huomioon kaivuajankohta ja kaivuolosuhteet. Koneen tulee olla vesistön kaivuun soveltuva. Kaivu-urakoitsijoiden valinnassa on syytä huomioida koneen ominaisuudet ja kuljettajan kokemus.

Kunnostus toteutetaan 5 vuoden kuluttua lainvoimaisesta lupapäätöksestä.

Työn arvioitu kesto on noin 2 kk, mutta sääolot voivat vaikuttaa työn keston.

Mahdolliset työaikaiset kiinteistöille aiheutuvat vahingot arvioidaan ja korvataan työn aikana.

10.1 VESISTÖN KÄYTTÖ KUNNOSTUKSEN AIKANA

Vesistön voidaan käyttää kunnostuksen aikana normaaliin tapaan.

11 KUNNOSTUSHANKKEEN LUOVUTUS, YLLÄPITO JA HOITO

11.1 YLLÄPITO, HOITO JA UUSINTATARVE

Erityistä ylläpitoa ja hoitoa ei arvioida tarvittavan. Mahdolliset alivirtaama-aukkoihin juuttuneet puut poistetaan alivirtaama-aikana.

Rakenteiden ei katsota vaativan uusintaa. Arvioitu käyttöikä pohjakynnyksellä on yli 50 vuotta. Rakenteiden valmistumisen jälkeen niitä seurataan vuosittain 3 – 5 vuoden ajan.

11.2 VELVOITTEET JA VAIKUTUSTEN TARKKAILU

Seuranta tehdään asianomaisten viranomaisten hyväksymällä tavalla. Tarkkailuksi ehdotetaan seuraavia toimenpiteitä.

Ennen kunnostusta tehdään vedenlaadun seurantaa järvissä. Näytteenotto tehdään vedenlaatusurannan olemassa olevasta pisteestä tai muusta valittavasta pisteestä. Näytteenotto tehdään kerran sulan veden aikana, mielellään kesä-elokuussa ja kerran talvella. Näytteistä analysoidaan ainakin: sameus, väri, lämpötila, happi, happi-%, alkaliniteetti, kokonaisfosfori, fosfaattifosfori, kokonaistyyppi, ammoniumtyyppi, nitraatti- ja nitriittityypen summa, pH, kiintoaine, sähkönjohtavuus ja rauta. Järven pintakerroksesta kesällä mitataan lisäksi a-klorofylli. Tarkkailu voidaan yhdistää muihin alueen tarkkailuihin tai hyödyntää muiden tarkkailujen tuloksia.

Kunnostuksen jälkeisenä vuonna tehdään vedenlaadun seuranta samoin kuin ennen kunnostusta.

Työn aikana seurataan veden samentumista tarkkailemalla näkösyvyyttä noin 100 etäisyydellä työkohteesta.

Vedenpinnan korkeuksia seurataan 5 vuoden ajan vähintään noin kerran viikossa. Tulva-aikana seurantaa tulee tehdä tiheämmin. Suositeltavaa on säilyttää automaattinen vedenkorkeuden seuranta-asema.

Muita kuin seurantavelvoitteita ei katsota tarpeellisiksi.

12 OIKEUDELLISET EDELLYTYKSET

Hankkeen oikeudelliset edellytykset ovat hakijan käsityksen mukaan seuraavat:

Hanke ei sanottavasti loukkaa yleistä tai yksityistä etua ja hankkeesta yleisille tai yksityisille eduille saatava hyöty on huomattava verrattuna siitä yleisille tai yksityisille eduille koituviin menetyksiin. Hanke ei vaaranna yleistä terveydentilaa tai turvallisuutta, aiheuta huomattavia vahingollisia muutoksia ympäristön luonnonsuhteissa tai vesiluonnossa ja sen toiminnassa taikka suuresti huononna paikkakunnan asutus- tai elinkeino-oloja (VL 3:4).

Hanke ei vaikeuta kaavan laatimista eikä asemakaavan toteuttamista (VL 3:5).

Yleiset ja yksityiset hyödyt ja menetykset on arvioitu kiinteistökohtaisesti (VL 3:6, 3:7)

Hankkeesta ei aiheudu sellaista rantakiinteistön käyttömahdollisuuksien olennaista huonontumista, joka aiheuttaa kohtuutonta haittaa tai vahinkoa alueen omistajalle tai haltijalle eikä tämä ole hankkeeseen suostunut, eikä erityisen luonnonsuojeluarvon huomattavaa heikentymistä (VL 6:4)

Hanke on kannattava, koska hankkeesta koitua rahallinen ja rahassa määrittämätön hyöty arvioidaan suuremmaksi kuin hankkeesta koituvat kustannukset ja menetykset. Hankkeesta on varsinkin paikallisesti erityistä hyötyä, joka kohdistuu lähialueen luonnonympäristöön ja järven yleiseen käyttöön virkistyskäyttökohteena.

Oikeudellinen edellytys koskien veden alle jäävää aluetta (hakijalla on oltava suostumukset kiinteistöiltä, jotka edustavat yli 75 % veden alle jäävästä maa-alueesta tai hakijan omistuksessa on oltava yli 50 % veden alle jäävästä alueesta (VL 6:5)) määritetään hakemuskirjeessä.

13 YHTEENVETO

Vedenkorkeudet laskevat Salajärvessä ja Ruuhijärvessä alimmillaan tasolle, josta on merkittävää haittaa rantakiinteistöjen virkistyskäytölle. Veden mataluudesta aiheutuu järvellä virkistyskäytön vaikeutumisen lisäksi myös rantojen umpeenkasvua. Matala vedenkorkeus aiheuttaa myös järven kuormitusta, koska aallokko sekoittaa tehokkaammin pohjaa ja täten vapauttaa pohjasta ravinteita. Järvien vedenpintaa on laskettu perkaamalla Immilänjokea vuonna 1884. Perkauksen vaikutuksesta järvien vedenkorkeus laski noin 1,0 – 1,2 metriä, mikä aiheutti järvien rantojen mataloitumisen. Ilmastonmuutoksen vaikutusarvioiden mukaan kesällä sataa entistä vähemmän ja haihdunta on suurta, mikä lisää alhaisia kesäaikaisia vedenkorkeuksia.

Hankkeen tavoitteena on säilyttää ja parantaa järvien tilaa nostamalla erityisesti alimpia vedenkorkeuksia. Vedenpinnan nostolla tavoitellaan vesitilavuuden kasvua ja erityisesti vesisyydyden lisäystä matalalla rantavyöhykkeellä, jolloin järven rantojen liettymistä saadaan vähennettyä. Vedenpinnan nostolla myös pienennetään riskiä rantojen liettymisestä ilmastonmuutoksen aiheuttamien kuivien kausien vaikutuksesta. Tavoitteena on lisätä rantojen virkistyskäyttöarvoa. Usealla kiinteistöllä rannan mataluus estää suoran rantautumisen veneellä ja myös uimiseen tarvittava vesisyyvyys on useilla kiinteistöillä riittämätön rannan tuntumassa.

Järvien alue kuuluu Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueeseen, jonka vesienhoidon suunnittelun perusteella on laadittu vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2022-2027. Salajärven ja Ruuhijärven ekologinen tila on määritelty vesienhoidon kolmannella suunnittelukauden luokittelussa tyydyttäväksi. Toimenpideohjelmassa Salajärvellä on esitetty tehtäväksi toimenpiteeksi selvitys vedenpinnan noston mahdollisuuksista ja suunnitelman laatiminen ja pohjapadon sekä kalatien rakentamisesta Kumiankoskeen. Ruuhijärvellä on esitetty toimenpiteeksi selvitys vedenpinnan noston mahdollisuuksista ja suunnitelman laatiminen.

Toimenpidevaihtoehtoja tarkasteltiin ennen hakemussuunnittelua tehdyssä esisuunnittelussa. Esisuunnittelussa tarkasteltiin vaihtoehtoja, joissa keskivedenkorkeutta nostettaisiin 15, 20, 25, 30, 35 tai 40 cm. Esisuunnittelun, mielipidekyselyn ja jatkossuunnittelun perusteella päädyttiin esitettyyn vaihtoehtoon, jossa keskivedenkorkeutta nostetaan 25 cm.

Toimenpiteet hankkeessa ovat pohjakynnyksen rakentaminen Immilänjoen varteen ja Immilänjoen virtaustasanteiden kaivu pohjakynnyksen ja järven luusuan välisellä alueella. Järven luusuasta noin 0,2 km alavirtaan, suunnitelmapiirustusten osoittamaan paikkaan tehdään tekokoskimainen pohjakynnyks. Kynnyksen leveys on 33 m ja harjakorkeus N2000+86,57 m. Immilänjoen padotuksen pienentämiseksi tehdään jokeen tulva- ja virtaustasanteet.

Toimenpiteiden vaikutuksesta alimmat vedenkorkeudet nousevat 33 - 37 cm ja keskimääräinen vedenkorkeus 25 cm. Tulvakorkeudet nousevat pysyvät käytännössä ennallaan ylimmän tulvakorkeuden laskiessa 1 cm ja keskimääräisen tulvakorkeuden noustessa 4 cm. Suurimmat lähtövirtaamat kasvavat noin 1080 - 1370 l/s, keskimääräinen vuoden pienin virtaamaa pienenee 116 l/s ja pienin virtaama nousee 171 l/s. Virtaamien muutoksilla ei arvioida olevan olennaisia vaikutuksia alapuoliseen vesistöön, koska suurten virtaamien kasvu on vähäistä ja keskimääräisenä alivirtaama-aikana virtausta on edelleen. Virtaaman suhteelliset vaikutukset myös pienentyvät alavirtaan kuljettaessa. Veden laadun voi odottaa paranevan, kun aallokon aiheuttama pohjalietteen sekoittuminen vesimassaan vähenee.

Hanke toteuttaa vesienhoidon suunnittelussa alueelle määritetyt toimenpidetavoitteet. Hanke täten tukee vesienhoidon tavoitteita.

Toimenpiteistä koituu virkistyskäyttöhyötyä alueen ranta-asukkaille. Virkistyskalastuksen edellytykset parantuvat. Rantakiinteistöille voidaan arvioida koituvan olevaa hyötyä uintimahdollisuuksien ja muiden virkistyskäyttömahdollisuuksien parantumisen myötä. Yhteensä hankkeesta koituu rahassa

mitattavaa laskennallista yksityistä hyötyä virkistyskäyttöarvon mukaista kiinteistöjen arvonnousua (bruttohyöty) 1,86 M€.

Laskennallisen keskivedenkorkeuden mukaan veden alle jäävää ja vesialueeksi muuttuvaa maata on 7,6511 hehtaaria. Yhteensä veden alle jäävistä ja vesialueeksi muuttuvista alueista koituu laskennallista menetystä 382 656 €. Vajaan peruskuivatussyvyyden maata on yhteensä noin 133,8 hehtaaria. Peruskuivatussyvyyden pienentymisestä koituu menetyksiä yhteensä 160 023 €.

Arvion mukaan rakennuksille ei synny menetyksiä, koska tulvan aikaiset vedenkorkeudet eivät olennaisesti muutu.

Hankkeesta koituu sekä menetyksiä että hyötyä. Rahana tehtyjen arvioiden mukaan hanke on kannattava. Lisäksi hankkeesta voidaan katsoa koituvan hyötyjä, kuten vesimaiseman parantuminen ja kalaston tilan parantuminen, joita ei ole tässä arvioitu rahana.

DI Jami Aho

Viitteet

Ketola 2016. Yhteenveto Nastolan järvien tilasta. Mirva Ketola, Vesijärvisäätiö 2016.

Korkiakoski 2012. Alasenjärven ja Sylvöjärven välisen järviketjun vedenkorkeuksien ja virtaamien nykytila. Kehittämistarpeet ja -mahdollisuudet. Petra Korkiakoski. Hämeen elinkeino, liikenne- ja ympäristökeskus, Lahden seudun ympäristöpalvelut, Nastolan kunta. Loppuraportti 2012

Majuri 2001. Hyödynarviointi vesistöjen kunnostushankkeissa. Hannu Majuri. Väitöskirja Tampereen teknillinen korkeakoulu. Julkaisuja (Tampereen teknillinen korkeakoulu), 333.