

HS VESI

Alajärven säännöstelyn kehittämisen luontovaikutusten arviointi

Raportti



1.11.2022

Sisällysluettelo

1	Johdanto	1
2	Lähtöaineisto	2
3	Menetelmät	2
3.1	Erillisselvitykset	2
3.1.1	Alajärven kasvillisuusselvitys	2
3.1.2	Linnustoselvitys	3
3.1.3	Saukko- ja koskikaraselvitys.....	3
3.1.4	Viitasammakkoselvitys	3
3.1.5	Sudenkorentoselvitys	3
3.1.6	Vuollejokisimpukkaselvitys.....	4
3.2	Arviointimenetelmät	4
4	Epävarmuustekijät	5
5	Hankkeen esittely.....	6
5.1	Järven säännöstely	6
5.2	Säännöstelymuutos ja vaihtoehdot.....	7
6	Alajärven luontovaikutusarvio	12
6.1	Vesistöjen kuvaus	12
6.1.1	Valuma-alue	12
6.1.2	Pinta-ala, rantaviiva, vesisyvyys ja tilavuus	13
6.1.3	Vedenkorkeus	14
6.1.4	Veden laatu.....	15
6.2	Kasvillisuus.....	16
6.2.1	Nykytila	16
6.2.2	Vaikutukset kasvillisuuteen	21
6.3	Linnusto	22
6.3.1	Nykytila	22
6.3.2	Vaikutukset linnustoon.....	25
6.4	Kalasto, täpläräpu ja pohjaeläimistö	27
6.4.1	Nykytila	27
6.4.2	Vaikutukset kalastoon, täpläräpuun ja pohjaeläimiin	28
6.5	Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit.....	29
6.5.1	Nykytila	29
6.5.2	Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin.....	34

1.11.2022

6.6	Suojelukohteet ja uhanalaiset lajit	36
6.6.1	Nykytila	36
6.6.2	Vaikutukset suojelukohteisiin ja uhanalaisiin lajeihin	38
6.7	Muu eläimistö.....	38
6.7.1	Nykytila	38
6.7.2	Vaikutukset muuhun eläimistöön.....	39
7	Johtopäätökset	39
8	Lähteet	47

Paikkatietoaineistot:

Ilmakuva ja pohjakartta © Maanmittauslaitos 2020

Maa- ja kallioperä © GTK 2020

Suojelualuerajaukset © Avoin tieto 2020

Kasvupaikat ja erityisen tärkeät elinympäristökuviot © Suomen metsäkeskus 2020

Valokuvat © FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy; Jari Kärkkäinen ja Tiina Mäkelä

Vastuulauseke

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy ("FCG") on laatinut tämän raportin FCG:n asiakkaan Hämeenlinnan Seudun Vesi Oy:n ("Asiakas") toimeksiannon mukaisesti. FCG ei ole vastuussa tästä raportista tai sen käytöstä suhteessa mihinkään muuhun tahoon kuin Asiakkaaseen.

Tämä raportti on laadittu FCG:n ja Asiakkaan välisen sopimuksen ehtojen mukaisesti. Tämän raportin käytöstä voi seurata vastuu ainoastaan ko. sopimuksessa määritellyn mukaisesti. Tämä raportti perustuu osin kolmansien osapuolten FCG:lle antamiin tietoihin ja näin ollen tietoihin, joihin FCG:llä ei ole ollut vaikutusmahdollisuuksia. FCG toteaa nimenomaisesti, ettei sillä ole vastuuta sille annettujen virheellisten tai puutteellisten tietojen perusteella.

Mihinkään tässä raportissa ei tule luottaa tulevia tapahtumia tai tuloksia koskevana lupauksena tai takuuna. FCG on laatinut tämän raportin sen laatimisajankohtana saatavilla olevien tietojen perusteella. FCG:llä ei ole velvollisuutta päivittää tätä raporttia, ellei päivittämisestä ole sovittu Asiakkaan kanssa.

Kaikki oikeudet (mukaan lukien tekijänoikeudet) tähän raporttiin kuuluvat FCG:lle, tai Asiakkaalle, mikäli niin on sovittu. Tätä raporttia tai sen osaa ei saa muokata tai käyttää uudelleen toiseen tarkoitukseen ilman FCG:n kirjallista lupaa.

Liitteet:

Liite 1 Kasvillisuusselvitys

Liite 2 Linnustوسelvitys

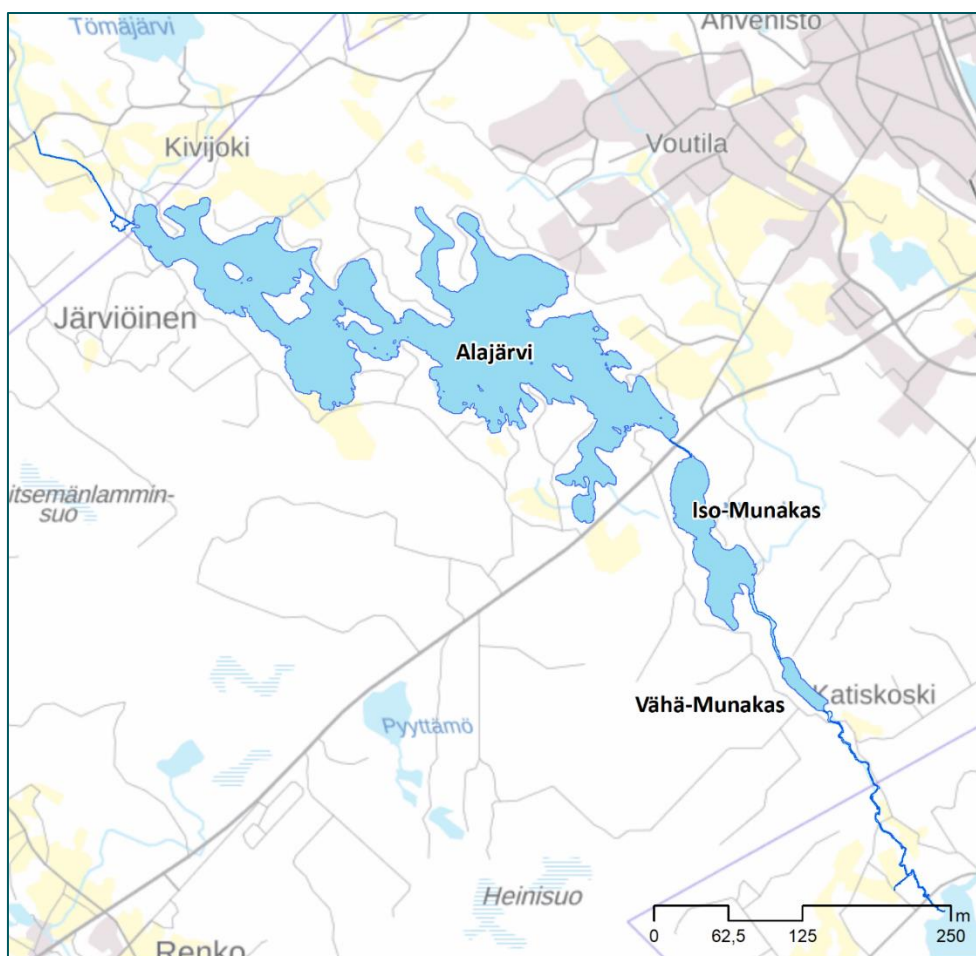
1.11.2022

Alajärven säännöstelyn kehittämisen luontovai- kutusten arviointi

1 Johdanto

Tässä työssä on arvioitu Alajärven säännöstelyluvasta ja sen muuttamisesta aiheutuvat luontovai-
kutukset. Arviointi on kohdistettu vaikutusalueella esiintyviin suojelukohteisiin, arvokkaisiin lajeihin ja
niiden elinympäristöihin, linnustoon sekä kalastoon. Työssä on kuvattu hankkeesta aiheutuvat vai-
kutukset, mikäli säännöstelylupa kirjatusa kevätkuopasta luovutaan ja vedenpinnan ylä- ja alarajaa
muutetaan 10 cm. Työssä on hyödynnetty laajalti olemassa olevaa aineistoa, jota on täydennetty tar-
vittavin osin maastossa tehtävillä selvityksillä. Työssä on arvioitu luontoarvoihin kohdistuvien vai-
kutusten merkittävyys, tehty johtopäätökset ja kokonaisarvio vaikutuksista ja esitetty raja-arvot mah-
dollisille säännöstelymuutoksille.

Työ on laadittu FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:ssä HS veden toimeksiannosta. Työstä ovat vastan-
neet FM, biologit Jari Kärkkäinen ja Tiina Mäkelä.



Kuva 1. Tarkastelualueena oleva Alajärven alue.

1.11.2022

2 Lähtöaineisto

Lähtötietoina arvioinnissa on käytetty Natura-alueiden ja muiden suojelualueiden osalta ympäristöhallinnon avoimesta datasta saatavilla olevia aineistoja. Lajistotiedon osalta käytössä on ollut mm. ELY-keskuksen tietokantatiedot (Hertta –eliölajit) sekä alueella tehdyt selvitykset.

Käytettyjä lähtöaineistoja ovat olleet:

- Alajärven itäpuolisten alueiden kasvillisuuskartoitus (Luonto- ja ympäristötutkimus Envio Oy 20159)
- Alajärven ja Takajärven vedenlaatu 1966-2016 (Jutila 2019)
- Alajärven koekalastukset vuonna 2010 (Vesala ja Määttänen 2010).
- Alajärven ravintoverkkotutkimus 2017 (Malinen ja Vinni 2019)
- Alajärven suojeluyhdistyksen perustamista valmisteleva ympäristöfoorumin kokous, esitys: Alajärven tila ja haasteet (Jutila 2010).
- Alajärven säännöstelyn kehittäminen Ilmastomuutoslaskennat. Säännöstelyvaihtoehtojen malli, 21.9.2018, kalvosarja (Kumpumäki 2018)
- Alajärven säännöstelyn kehittäminen, ilmastomuutos- ja säännöstelylaskennat (Kumpumäki 2019)
- Alajärven tila ja haasteet (2018)
- Alajärven vuollejokisimpukkaselvitys (Latvasilmu Osk. 2019)
- Hertta –eliölajit tietokannan tiedot (Suomen ympäristökeskus 2019)
- Hämeenlinnan Alajärven ravintoverkkoselvitys vuonna 2017 (Malinen ja Vinni 2019)
- Hämeenlinnan kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma v. 2013–2017 (Ranta 2012)
- Hämeenlinnan luonto-opas (Jutila 2007)
- Iso-Munakkaan rantakaava-alueen luontoselvitys (Honkala ja Niiranen 2008)
- Katiskosken alapuolisen vesialueen kalataloudellinen tarkkailu vuonna 2016 (Ojala 2016)
- Laji.fi –tietokannan tiedot (laji.fi)
- PAKKA-hankkeen asukaskyselyn tulokset Takajärven ja Alajärven osalta, 2018
- Pesimälinnustoselvitys (Lehtinen 2019)
- Rengon luonto-opas (Jutila ja Harju 2004)
- Sampo-Alajärven osayleiskaavan luontoselvitys ja viherverkkotarkastelu (Ramboll Finland Oy 2014)
- Valtakunnallinen lintuatlas 2010 (Valkama ym. 2010)
- Vesistösuunnittelu-PAKKA -hanke, Alajärven ravintoverkkotutkimus, kalvot, 2018.

3 Menetelmät

3.1 Erillisselvitykset

3.1.1 Alajärven kasvillisuusselvitys

Alajärveltä on laadittu 1990 -luvulla vesi- ja rantakasvillisuusselvitys (Meriluoto 1996). Samoin Hämeen ELY-keskus on tehnyt 26.-27.8.2013 Alajärvellä vesienhoidon seurantaan liittyen kasvillisuus- kartoituksia linjamenetelmällä ja aluekartoituksin.

1.11.2022

Alajärven vesi- ja rantakasvillisuuden nykytilanne kartoitettiin 7-8.8.2019 kiertämällä rannat soutuveneellä. Kartoituksen tavoitteena oli saada riittävä yleiskuva vesi- ja rantakasvillisuudesta sekä lajien runsauksista arvioinnin pohjaksi. Sää oli tällöin poutainen ja vähätuulinen. Kasvillisuus selvitys on raportin liitteenä 1.

3.1.2 Linnustoselvitys

Kanta-Hämeen lintutieteellinen yhdistys ry. on laatinut Alajärven alueelta pesimälinnustoselvityksen Vanajavesikeskuksen toimeksiannosta vuonna 2019. Selvitys kuuluu PAKKA-järvikunnostushankkeen kohteen esiselvityksiin, joita voidaan käyttää myöhempien mahdollisten toimenpiteiden suunnittelussa ja kohdentamisessa.

Alajärven pesimälinnustokartoitus suoritettiin viidellä erillisellä koko kohteen kattaneella veneellä suoritettuna kiertolaskennalla. Laskennoissa kohde kierrettiin mahdollisimman lähellä rantaviivaa ja selällä levähtäneet linnut laskettiin joko veneestä tai noustiin maihin tähystämään. Kiertolaskennat suoritettiin 10.5., 19.5., 28.5., 5.6. ja 16.6. Lisäksi inventointialueeseen kuului Iso- ja Pikkumunakas, joissa linnusto tähystettiin kaukoputkea apuna käyttäen rannoilta käsin.

Laskentojen lisäksi tarkastettiin myös valtakunnalliseen Tiira-järjestelmään mahdolliset muiden tekemät ja sinne tallentamat tiedot. Linnustoselvitys on raportin liitteenä 2.

3.1.3 Saukko- ja koskikaraselvitys

Alajärven alueelle tehtiin saukko- ja koskikaraselvitys 4.4.2019. Kartoituksessa alueen sulavesialueet (käytännössä Katiskoski, Jokilanjoki, Välijoki ja Alajoki) inventoitiin läpi ja havainnoitiin em. lajien esiintymistä alueella.

Saukkoselvitys tehtiin viranomaisohjeen ”Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt (Nieminen & Ahola 2017)” mukaisin menetelmin havainnoimalla rannoilla saukkojen levähdyspaikkoja ja hajupostipaikkoja. Inventointiaikaan virtavesien rannat olivat vielä paikoin lumipeitteiset, ja niiltä osin myös saukkojen jälkiä olisi voitu havaita.

Koskikaran esiintymistä kartoitettiin erityisesti Katiskosken ympäristössä, sillä laji ruokailee pääasiassa vain koskialueilla.

3.1.4 Viitasammakkoselvitys

Viitasammakkoselvityksen maastotyöt tehtiin viranomaisohjeistuksen mukaisilla menetelmillä (Nieminen & Ahola 2017). Inventointi kohdistettiin viitasammakon osalta potentiaalisiksi arvioituille alueille. Maastokäynnit tehtiin pääosin ilta-aikaan klo 19.00 – 00.30 välillä, koska silloin viitasammakoiden kutu on aktiivista ja yöaikaan muu taustamelu vähäisempää. Viitasammakkoselvityksen maastotyöt tehtiin 27.4.2019. Kartoitus kohdennettiin vain lajin potentiaaliin elinympäristöihin, eli matalille luhtarannoille. Sää inventoinnin aikaan oli hyvä: +17°C, 0-2 m/s, selkeä ja poutainen.

Viitasammakko voidaan varmasti määrittää äänen perusteella: soidinääni on lajityypillistä haukuntaa tai pulputusta. Matala ääni hukkuu helposti taustameluun ja kuuluu hyvälläkin säällä vain noin sadan metrin päähän. Selvitysalueen ranta-alueet ja muut potentiaaliset kohteet kuljettiin hitaasti pysähdellen läpi ja parhailta paikoilta pysähdyttiin kuuntelemaan vähintään noin 10-15 minuutiksi.

3.1.5 Sudenkorentoselvitys

Luontodirektiivin liitteen IV(a) sudenkorentoselvityksen maastotyöt tehtiin viranomaisohjeistuksen mukaisilla menetelmillä (Nieminen & Ahola 2017). Maastopäivät olivat 29.6., 20.7. Koska järvellä ei

1.11.2022

esiinny vasta elokuussa lentävän viherukonkorennon ravintokasvia, sahalehteä, ei elokuulla tehtävää inventointia katsottu Alajärvellä tarpeelliseksi. Kartoitukseen perustui aikuisten sudenkorentojen havainnointiin, määrittämiseen ja laskentaan käyttäen apuna kiikareita ja kameraa sekä tarvittaessa haavia. Haavitut sudenkorennot vapautettiin heti tunnistamisen jälkeen. Alajärven alue tarkastettiin kokonaan kajakilla liikkuen. Tarkistukset kohdennettiin ranta-alueille, joissa ilmakuvatarkastelun perusteella arvioitiin olevan luontodirektiivin liitteen IV(a) sudenkorennoille soveltuvaa elinympäristöä.

Sää kartoituspäivinä oli lämmin ja aurinkoinen. Keskipäivän lämpötila vaihteli 20°C -25°C välillä. Tuuli oli heikkoa. Kartoituksia tehtiin keskipäivän molemmin puolin, jolloin sudenkorentojen aktiivisuus oli hyvällä tasolla ja lajistoa ja yksilöitä havaittiin runsaasti. Kartoituksen ajankohta suunniteltiin siten, että se osui todennäköisimmin esiintyvien suojelullisesti merkittävien lajien päälentoaikaan.

3.1.6 Vuollejokisimpukkaselvitys

Alajärven vaikutusalueelle on laadittu vuollejokisimpukkaselvitys vuonna 2019. Selvityksen laativat Latvasilmu osk:n biologit FM Janne Partanen ja FM Jussi-Tapio Roininen. Työssä tutkittiin 6-7 linjaa vuollejokisimpukan elinympäristöksi soveltuvilta alueilta. Tutkittaviksi kohteiksi valittiin karttatarkastelun ja maastohavaintojen perusteella Alajärven luoteesta laskeva Alajoki, Alajärven ja Iso-Munakkaan yhdistävä jokiuoma ja Jokilanjoki. Jokilanjoen Katiskoskella tutkittiin kosken molemmat uomat sekä koko joen ylittävä poikkilinja kosken alaosaan. Lisäksi Jokilanjoella tutkittiin poikkuioman linja Katiskoskesta muutama sata metriä alavirtaan päin sijaitsevat sillan luona. Maastotyöt tehtiin 8.19.2019.

Simpukkakartoitus toteutettiin kahlaamalla vesikiikaria apuna käyttäen. Poikkuioman kulkevalta tutkimuslinjalta havainnointiin metrin levyinen kaistale, miltä laskettiin kaikki löydetty simpukat. Löydettyistä simpukoista nostettiin ylös näyteyksilö lajin tunnistusta varten.

3.2 Arviointimenetelmät

Vaikutusten arvioinnissa on keskitytty linnustoon ja vesi- ja rantakasvillisuuteen, erityisesti alueella esiintyviin suojelullisesti arvokkaisiin lajeihin (uhanalaiset, uhanalaisiksi Suomen luonnonsuojelulain (20.12.1996/1096) ja luonnonsuojeluasetuksen (14.2.1997/160) nojalla uhanalaisiksi säädetty ja erityisesti suojellut lajit sekä luontodirektiivin liitteen IV lajit), mutta vaikutukset on arvioitu myös alueella esiintyvien tavanomaisten ja alueella runsaslukuisina esiintyvien lajien osalta. Lajien esiintymistiedot perustuvat alueelta aiemmin tehtyihin havaintoihin, tehtyihin selvityksiin sekä lajien tiedossa oleviin levinneisyysalueisiin ja elinympäristöpotentiaalın arviointiin.

Vaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviointina ja se perustuu tunnettuun tietoon eri eliölajien ja luontotyyppien ominaisuuksista ja niiden herkkyydestä vesistöissä ja erityisesti veden korkeudessa tapahtuville muutoksille.

Vaikutusten merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta. Herkkyyden yleiset kriteerit on esitetty taulukossa 1 ja muutoksen voimakkuus ja suunta on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 1. Yleiset kriteerit vaikutuskohteen herkkyyden suuruusluokille.

Erittäin suuri	Vesistö ja sen lajisto on erittäin altis muutoksille
Suuri	Vesistö ja sen lajisto on altis muutoksille
Kohtalainen	Vesistön ja sen lajisto alttius muutoksille on kohtalainen
Vähäinen	Vesistö ja sen lajisto ei ole altis muutoksille.

1.11.2022

Taulukko 2. Muutoksen voimakkuus ja suunta.

Suuri ---	Muuttaa alueen kasvillisuuden levinneisyyttä, ominaispiirteitä ja/tai lajistoa ja elinympäristöjä. Kasvilajien runsaudessa ja levinneisyydessä muutoksia. Lajisto jossain määrin yksipuolistuu. Ekosysteemit säilyvät toimivina.
Kohtalainen --	Muuttaa alueen vesi- ja rantakasvillisuuden levinneisyyttä kohtalaisesti. Kasvilajien runsaudessa ja levinneisyydessä muutoksia. Ekosysteemit säilyvät toimivina.
Vähäinen -	Muuttaa alueen vesi- ja rantakasvillisuuden levinneisyyttä vähäisesti. Ei muutoksia ekosysteemien toimintaan.
Ei muutosta	Ei muutoksia kasvillisuuteen, eläimistöön, luontotyyppeihin tai ekologiaan prosesseihin.
Vähäinen +	Ei juurikaan muutoksia ekosysteemien toimintaan. Lajien populaatiokokoihin ei muutoksia tai/ja levinneisyys ei muutu.
Kohtalainen ++	Luhta- ja vesikasvillisuuden elinympäristöt laajenevat.
Suuri +++	Luhta- ja vesikasvillisuuden elinympäristöt laajenevat selvästi. Vesi- ja rantakasvillisuus alkaa palautua ennen säännöstelyä olevaan tilaan.

4 Epävarmuustekijät

Kasvillisuusselvityksen epävarmuustekijä liittyy inventoinnin keston (vain yksi maastokäynti) ja luonnossa vuosittain tapahtuvaan normaaliin vaihteluun. Käytetyt menetelmät olivat selvityksen kannalta tarkoituksenmukaisia ja sää inventointien aikana oli hyvä. Selvityksellä on saatu riittävä kuva Alajärven vesi- ja rantakasvillisuudesta vaikutusarviointia varten.

Linnustoselvityksen epävarmuustekijät liittyvät pesimälinnuston lajistossa, parimäärissä ja pesäpaikoissa vuosittain tapahtuvaan vaihteluun. Lintujen pesimämenestykseen vaikuttaa mm. säätila. Vuonna 2019 toukokuussa satoi lähes koko maassa tavanomaista enemmän. Kuukauden keskilämpötila oli hyvin lähellä pitkän ajan keskiarvoja, mutta toukokuun aikana koettiin sekä harvinaisen kylmiä, että lämpimiä päiviä. Etenkin toukokuun ensimmäiset kaksi viikkoa olivat hyvin kylmiä, jolla voi olla vaikutusta lintujen pesimämenestykseen. Luonnonvarakeskuksen vesilintuseurantojen tulosten perusteella vuoden 2019 pesimäkannat olivat koko maassa pääosin edellisvuotisella tasolla, mutta poikastuotto jäi keskimääräistä heikommaksi (Luke 2019). Alueelle tehdyillä maastokäynneillä arvioidaan kuitenkin saadun riittävän hyvän kuva alueen pesimälinnuston lajistosta sekä erityisesti suojellisesti arvokkaiden lajien esiintymisestä ja reviirien sijoittumisesta alueelle. Alajärven merkityksestä muuttolinnuston levähdysalueena ei ole saatavilla tietoa.

Sudenkorentoselvityksen epävarmuustekijät liittyvät inventointien keston (vain yksi maastokausi) ja luonnossa vuosittain tapahtuvaan normaaliin vaihteluun. Käytetyt menetelmät olivat selvityksen kannalta tarkoituksenmukaisia ja sää inventointien aikana oli hyvä. Selvityksellä on saatu riittävä kuva alueella olevista luontodirektiivin liitteen IV(a) sudenkorentojen elinympäristöistä ja esiintyvistä lajistosta.

Viitasammakkoselvityksen epävarmuustekijät liittyvät yleensä selvityksen maastotöiden ajoittamiseen, sillä lajin aktiivinen kutuaika on melko lyhyt. Epävarmuutta sisältyy myös kulloinkin vallitseviin

1.11.2022

havainnointiolosuhteisiin (mm. sää) ja inventointitapaan, sillä viitasammakot ovat arkoja ja sukeltavat häirittyinä helposti. Alkukevään 2019 sääolosuhteet olivat kartoituksen kannalta haastavat, sillä noin paikoin viitasammakoiden kutu alkoi hyvin lämpimien säiden johdosta Etelä-Suomessa keskimääräistä aiemmin, jo huhtikuun puolivälin tienoilla. Huhti-toukokuun vaihteen jälkeen säätyyppi muuttui ja noin kaksi viikkoa kestänyt kylmä jakso lähes pysäytti viitasammakoiden kudun. Kylmän jakson loputtua kutu aktivoitui paikoin uudelleen toukokuun puolivälin jälkeen. Kevään säiden johdosta viitasammakkoselvityksen maastotyöt ajoitettiin sekä huhtikuulle että toukokuulle (myös viileän jakson jälkeen), mikä parantaa selvityksen luotettavuutta. Selvitykset on tehty hyvissä havainnointiolosuhteissa (tyyni ja kohtalaisen lämmin sää). Havainnointiolosuhteet selvitysalueella olivat hyvät. Kokonaisuudessaan viitasammakkoselvitykseen ei katsota sisältyvän merkittäviä epävarmuustekijöitä, vaan se arvioidaan alueen suunnittelun kannalta riittäväksi.

5 Hankkeen esittely

5.1 Järven säännöstely

Alajärvi on Hämeenlinnan kantakaupungin länsipuolella oleva järvi, jonka vedenpintaa säännöstellään Katiskosken padolla voimassa olevan lupapäätöksen mukaisesti. Lisäksi luvanhaltija Hämeenlinnan Seudun Vesi Oy käyttää Alajärven vettä tekopohjaveden tuotannossa Ahvenistonharjulla. Imeytyksen osuus muodostuvasta pohjavesimäärästä on suuri, noin 50-60%. Veden pumppaus Alajärvestä imeytykseen on mahdollista, ellei vedenpinta järvessä alita lupapäätöksessä annettua alarajaa. Lisäksi pumppauksen määrälle on asetettu enimmäisraja (vuosikeskiarvona 16 000 m³/d).

Alajärven säännöstelyn yläraja on NN+98,40 m (Katiskosken padolla NN+98,30 m) ja pumppauksen alaraja kesäaikana Katiskosken padolla mitattuna NN+98,15 m.

Säännöstelyluvan (Länsi-Suomen vesioikeuden lupa nro 14/1985/1) mukaisesti kevätkuoppa on pakollinen ja se on tehtävä kalenterin mukaan huhtikuun alkuun mennessä. Kevättulvan aikana vesi pyritään nostamaan 15.5. mennessä kesän tavoitetasolle. Lisäksi Alajärvelle on määritelty luvan mukainen yläraja sekä raja, jonka alapuolella vettä ei saa pumpata imeytysvedeksi. Jatkuva juoksutus Katiskoskella on luvan mukaan oltava vähintään 70 l/s. Säännöstelyn ylärajan ylittymisen estämiseksi tapahtuva juoksutuksen muutos saa olla avoveden aikana enintään 1 m³/s vuorokaudessa ja talviolosuhteissa enintään 0,3 m³/s vuorokaudessa. Padon avaukset, on luvan mukaan suoritettava siten, että alapuolisessa vesistössä ei aiheudu haitallista tulva-aaltoa.

1.11.2022



Kuva 2. Alajärven säännöstelyn yläraja on NN+98,40 m. Kevätkuoppa on tasolla NN+97,70 m. Se on pakollinen ja on tehtävä huhtikuun alkuun mennessä.

5.2 Säännöstelymuutos ja vaihtoehdot

Hydrologiset olosuhteet saattavat johtaa tilanteeseen, ettei veden pumppaus järvestä ole mahdollista. Näin tapahtui kesällä 2018 ja 2019 poikkeuksellisen kuivuuden takia. Imeytyspumppaus molempina kesinä jouduttiin lopettamaan noin kolmeksi kuukaudeksi.

Raakaveden ottamisella Alajärvestä on Hämeenlinnan kantakaupungin vedenhankinnan kannalta erittäin tärkeä rooli, jolla voidaan osaltaan taata vesihuollon toimintavarmuus. Nykyinen vedenoton lupapäätös on kuivien kausien sattuessa jäykkä ja siksi HS-Vesi valmistelee muutoshakemusta nykyiseen lupaan. Tavoitteena on nykyistä joustavampi lupa, joka mahdollistaa hydrologisesti erilaisten ajanjaksojen huomioimisen Alajärven säännöstelyssä sekä tarvittaessa nykyistä suuremman vedenoton (korkeintaan 12 000 m³/d). Tavoitteena ns. kevätkuopan loiventaminen ja pumppauksen säännöstelyn ylä- ja/tai alarajan muuttaminen korkeintaan 10 cm.

Muutoksessa on otettava huomioon ilmastonmuutoksen vaikutus. Ilmastoskenaarioiden mukaan vuotuiset sademäärät kasvavat, vuoden keskilämpötilat nousevat. Erityisesti talvella lämpötilan nousu on suurempaa kuin kesäkuukausina. Lunta sulaa useammin jo talven aikana, ja osa talven sateista tulee suoraan vetenä. Haihdunta alkaa aikaisemmin keväällä, ja erityisesti järvistä haihdunta kasvaa selvästi. Virtaamat kasvavat suhteellisesti eniten talvella, koska sateet lisääntyvät ja tulevat useammin vetenä, ja lunta sulaa useammin jo talven aikana. Kevätajan virtaamat puolestaan pienevät sekä keskimäärin että huippujen osalta, ja kevättulvahuippujen ajankohta aikaistuu. (Kumpumäki 2019)

1.11.2022

Ilmastonmuutos vaikuttaa järvien vedenkorkeuksiin ja lähtövirtaamiin eniten talvisin, koska sateet tulevat useammin vetenä, ja lunta sulaa useammin jo talven aikana kasvattaen tulovirtaamia ja vedenkorkeuksia. Tulevaisuudessa suurimmat virtaamahuiput ajoittuvat useammin talvikuukausille kuin keväälle, mutta syys- ja talvitulvat jäävät kuitenkin mallinnusten perusteella pienemmiksi kuin mitatut suurimmat kevättulvahuiput. (Kumpumäki 2019)

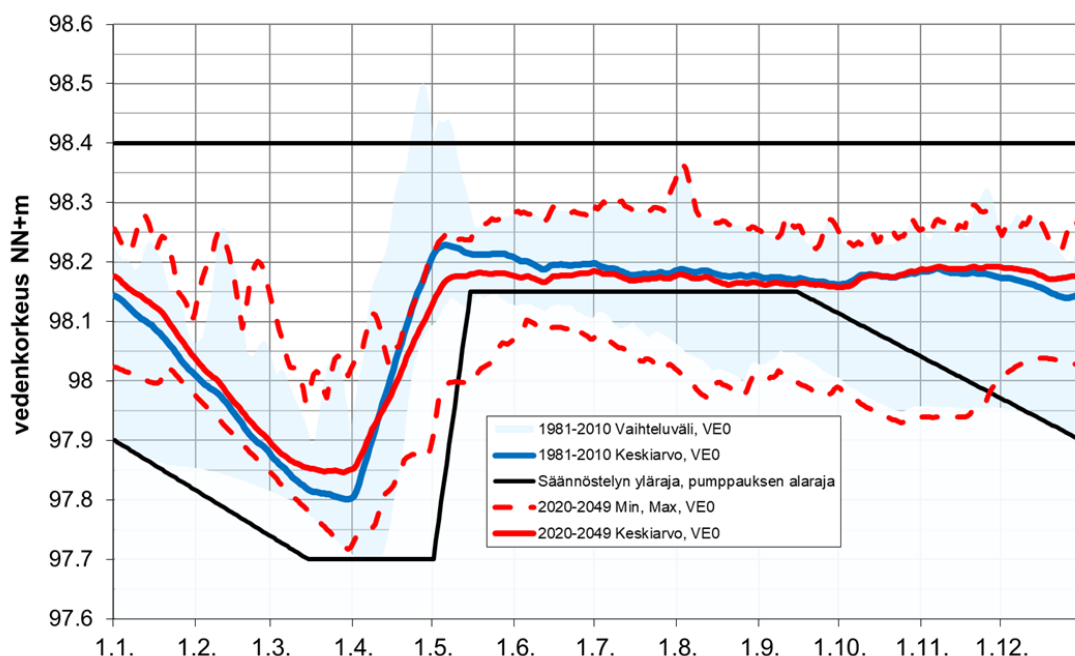
Maveplan Oy (2020) on laatinut ”Alajärven säännöstelyn muutos” -kehittämissuunnitelman, jossa on tarkasteltu eri säännöstelyvaihtoehdoilla ilmastonmuutoksen ja säännöstelyn vaikutuksia Alajärven tulovirtaamaan, vedenkorkeuteen ja juoksutuksiin vesistömallijärjestelmän hydrologisen mallin avulla. Vesistömallijärjestelmä on Suomen ympäristökeskuksessa kehitetty järjestelmä, joka simuloi ja ennustaa hydrologista kiertoa koko Suomen alueella sekä rajavesistöissä. Mallinnukset toteutti Suomen ympäristökeskus keväällä 2020.

Mallissa on käytetty maksimijuoksutuksena nykyisen rakenteen mukaista 10 m³/s. Imeytysveden otolle on mallinnuksessa käytetty arviota 3 000 000 m³/vuosi eli 0,1 m³/s, silloin kun ollaan pump-pauksen alarajan yläpuolella. Säännöstelyvaihtoehdoilla VE2 ja VE5 säännöstelyn ylärajaa on nostettu +10 cm. Samalla Katiskosken padon purkautumista on muutettu siten, että padossa olevaa ylivirtauskynnystä on nostettu +20 cm tasolle NN+98,40 m, jotta säännöstelytilavuutta voidaan tosiasiallisesti käyttää ylärajalle asti.

Säännöstelyvaihtoehdot:

VE0:

Säännöstelyssä noudatetaan mahdollisimman hyvin nykyistä säännöstelylupaa ja nykykäytäntöjä, missä sallitaan pienet säännöstelyn ylärajan ylitykset. Minimivirtaama Katiskoskella 0,07 m³/s ja imeytysveden otto Alajärvestä 3 000 000 m³, imeytysveden otto 0,1 m³/s alarajan yläpuolella.



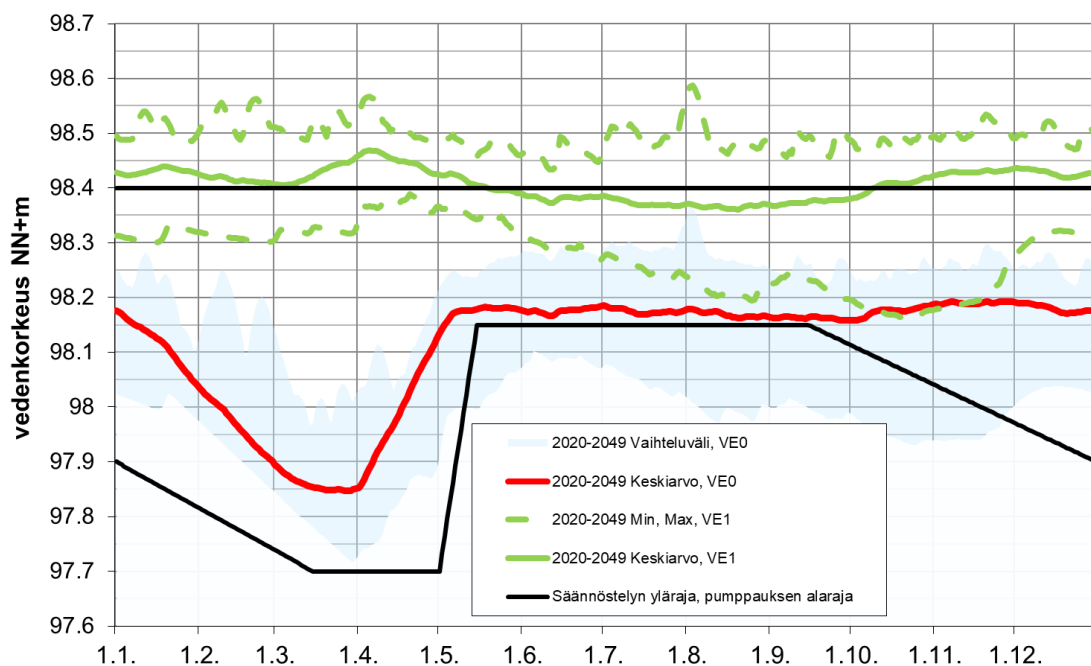
Kuva 3. Alajärven vedenkorkeudet nykyisen käytännön mukaisesti historiajaksolla 1981-2010 ja ilmastonmuutosjaksolla 2020-2049.

1.11.2022

VE1:

Alajärvi ilman säännöstelyä ja patorakenteita. Järven purkautumiskäyrä on iteroitu vanhassa säännöstelylupapäätöksessä mainittujen vedenkorkeuden tunnuslukujen mukaisesti. Järven keskivesi olisi luonnontilaisena selvästi nykyistä ylempänä, noin tasossa NN+98,40 m, kun nykytilanteessa simuloitu keskivesi on NN+98,11 m. Kevättulvan huippu olisi myös nykyistä huomattavasti korkeampi, noin tasossa NN+98,7 m kun säännöstelyn yläraja on NN+98,40 m. Lisäksi loppukesästä esiintyisi 0-virtaamatilanteita, kun nykyisellä säännöstelyllä turvataan aina säännöstelynluvan velvoittama minimivirtaama 70 l/s. (Maveplan Oy 2020).

Tätä vaihtoehtoa ei arviointiin ole otettu mukaan.

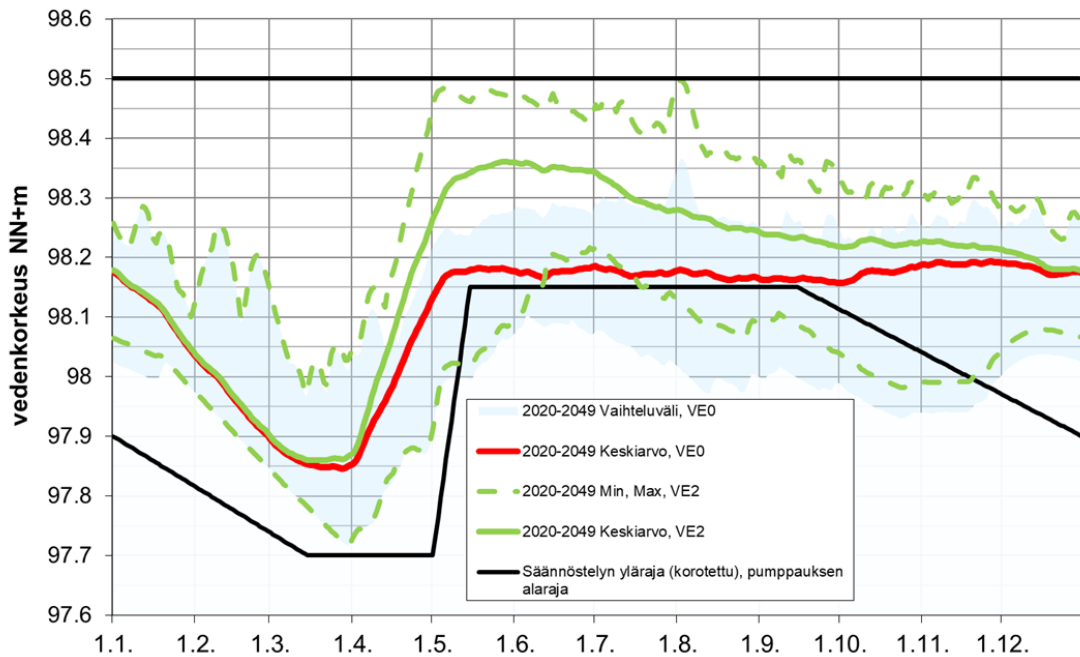


Kuva 4. Alajärven vedenkorkeudet luonnontilaisena ilmastonmuutosjaksolla 2020-2049.

VE2:

Säännöstelyn ylärajan nosto 10 cm, minimivirtaaman kasvattaminen, Katiskosken minimivirtaama 0,07 m³/s. Imeytysveden otto 0,1 m³/s alarajan yläpuolella. Lisäksi patorakenteen ylivirtauskynnystä on nostettu 20 cm tasoon NN+98,40 m.

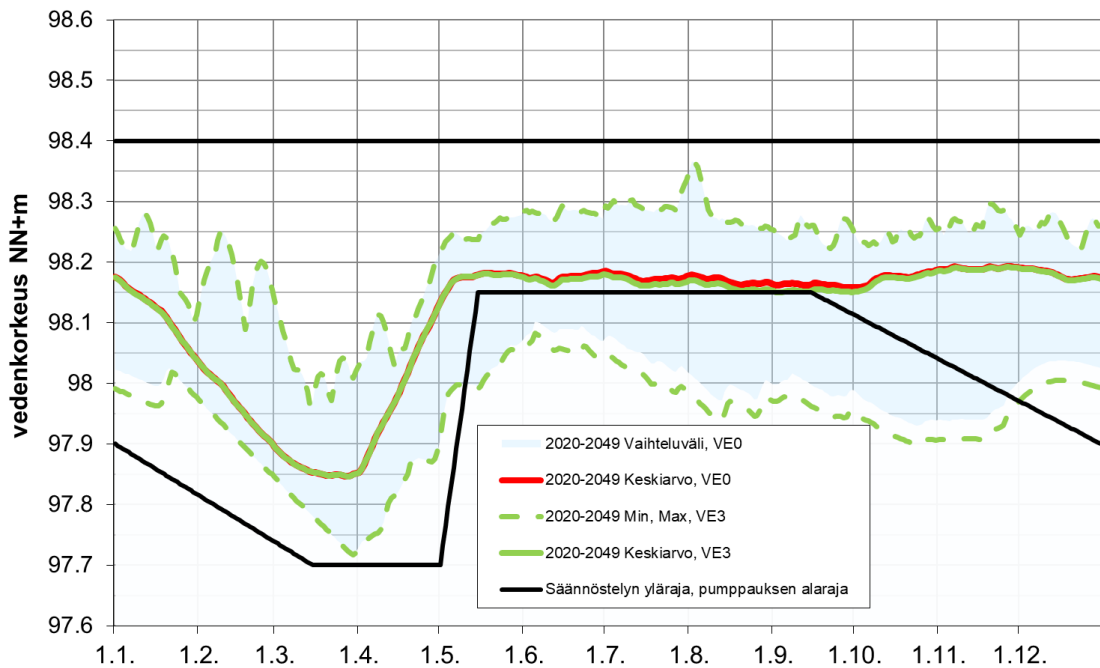
1.11.2022



Kuva 5. Alajärven vedenkorkeudet korkeammalla ylärajalla NN+98,5 m ilmastomuutosjaksolla 2020-2049.

VE3:

Pumppauksen kesäaikaista alarajan lasku 10 cm tasoon NN+98,05 m, minimivirtaama Katiskoskella 0,07 m³/s. Imeytysveden otto 0,1 m³/s alarajan yläpuolella.

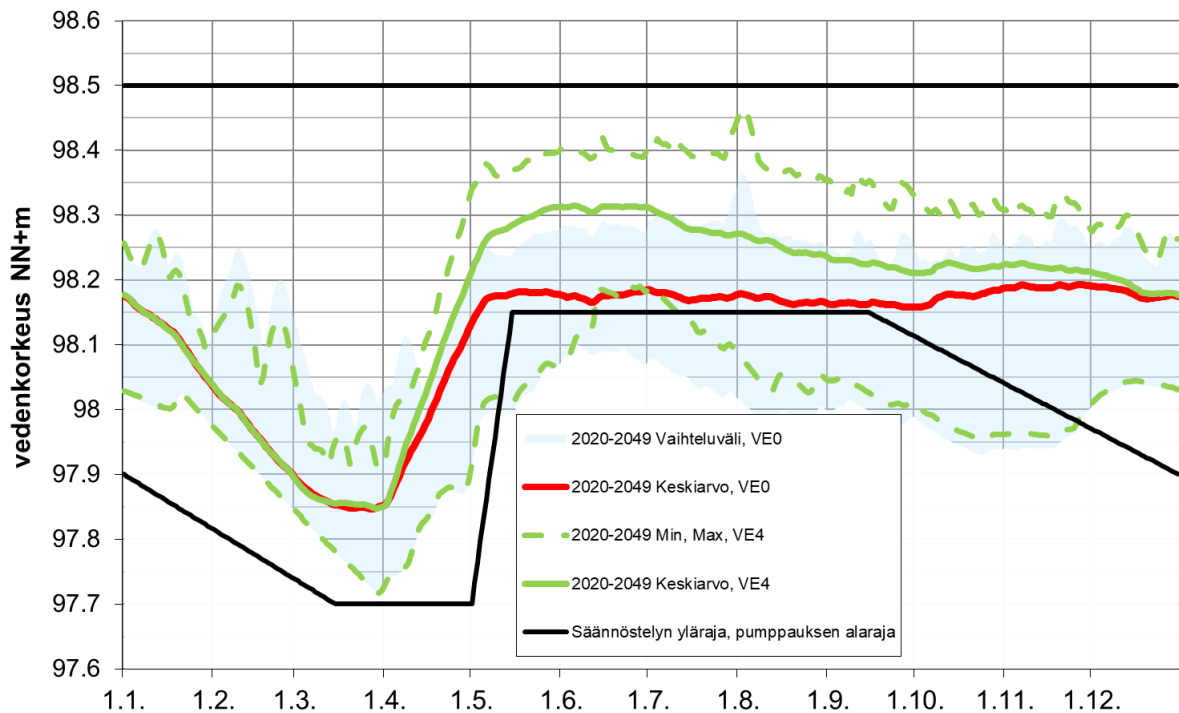


Kuva 6. Alajärven vedenkorkeudet kesäajan pumppauksen alarajan tasolla NN+98,05 m ilmastomuutosjaksolla 2020-2049. Kuvassa nykyinen alaraja.

1.11.2022

VE4:

Alajärven ylärajan nosto 10 cm tasoon NN+98,50 m ja pumppauksen alarajan lasku 10 cm, minimivirtaama Katiskoskella 0,07 m³/s. Imeytysveden otto 0,1 m³/s alarajan yläpuolella. Lisäksi patorakenteen ylivirtauskynnys nostettu 10 cm tasoon NN+98,30 m. Vedenkorkeuden keskiarvo olisi ilmastonmuutosjaksolla tasolla NN+98,30 m.



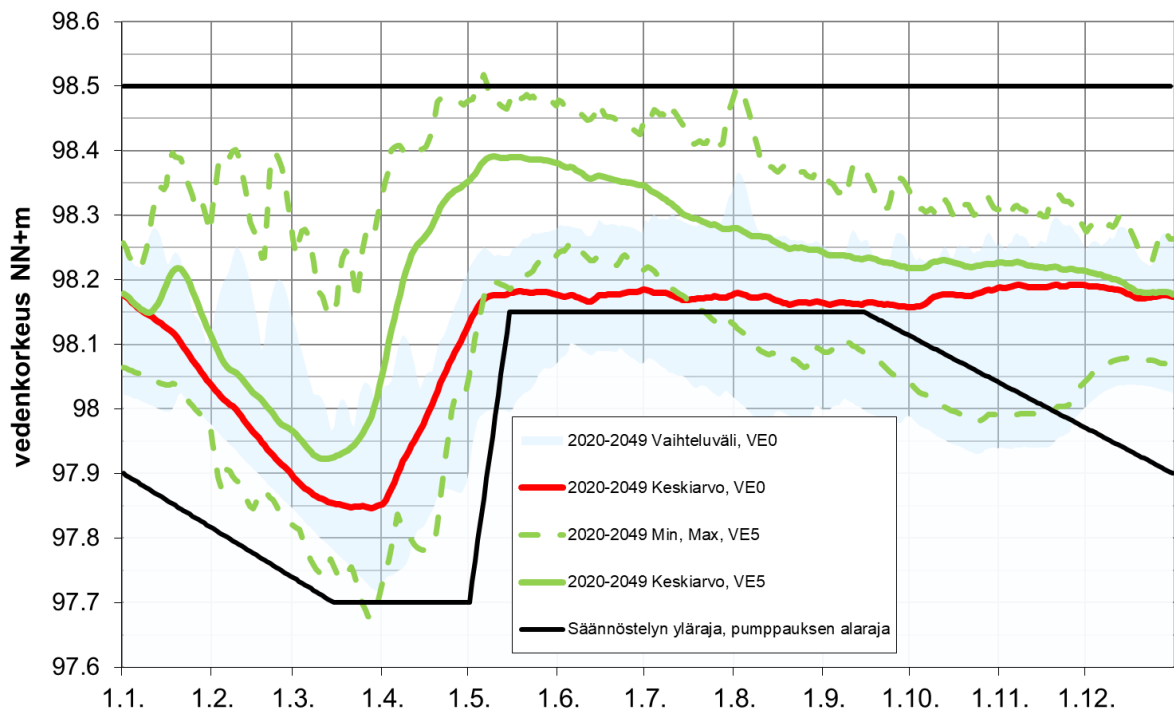
Kuva 7. Alajärven vedenkorkeudet korotetulla ylärajalla NN+98,50 m ja alennetulla kesäajan pumppauksen alarajalla NN+98,05 m (kuvassa nykyinen alaraja) ilmastonmuutosjaksolla 2020-2049. Lisäksi tässä skenaariossa ylivirtauskynnyksen tasoa on korotettu vain +10 cm, toisin kuin VE2 ja VE5 +20 cm.

VE5:

Kevätkuopan sopeutuminen lumitilanteeseen ja ylärajan nosto 10 cm, minimivirtaama Katiskoskella 0,07 m³/s. Imeytysveden otto 0,1 m³/s alarajan yläpuolella.

Vaihtoehdossa VE5 kevätkuopan sopeuttaminen lumitilanteeseen ja kevään tulovirtaamaennusteisiin helpottaa Alajärven vedenkorkeuden nostamista kesän tavoitetasolle. Kevätkuopan loiventaminen pienentää lisäksi talviajan juoksutustarvetta. Kevättulvan jälkeen ja alkukesästä Alajärven pinta olisi nykyistä korkeammalla, noin 20–25 cm.

1.11.2022



Kuva 8. Alajärven vedenkorkeudet ilmastonmuutosjaksolla 2020-2049 korotetulla ylärajalla NN+98,50 m sekä sopeutetulla vedenpinnan kevätalennuksella vähälumisina talvina.

6 Alajärven luontovaikutusarvio

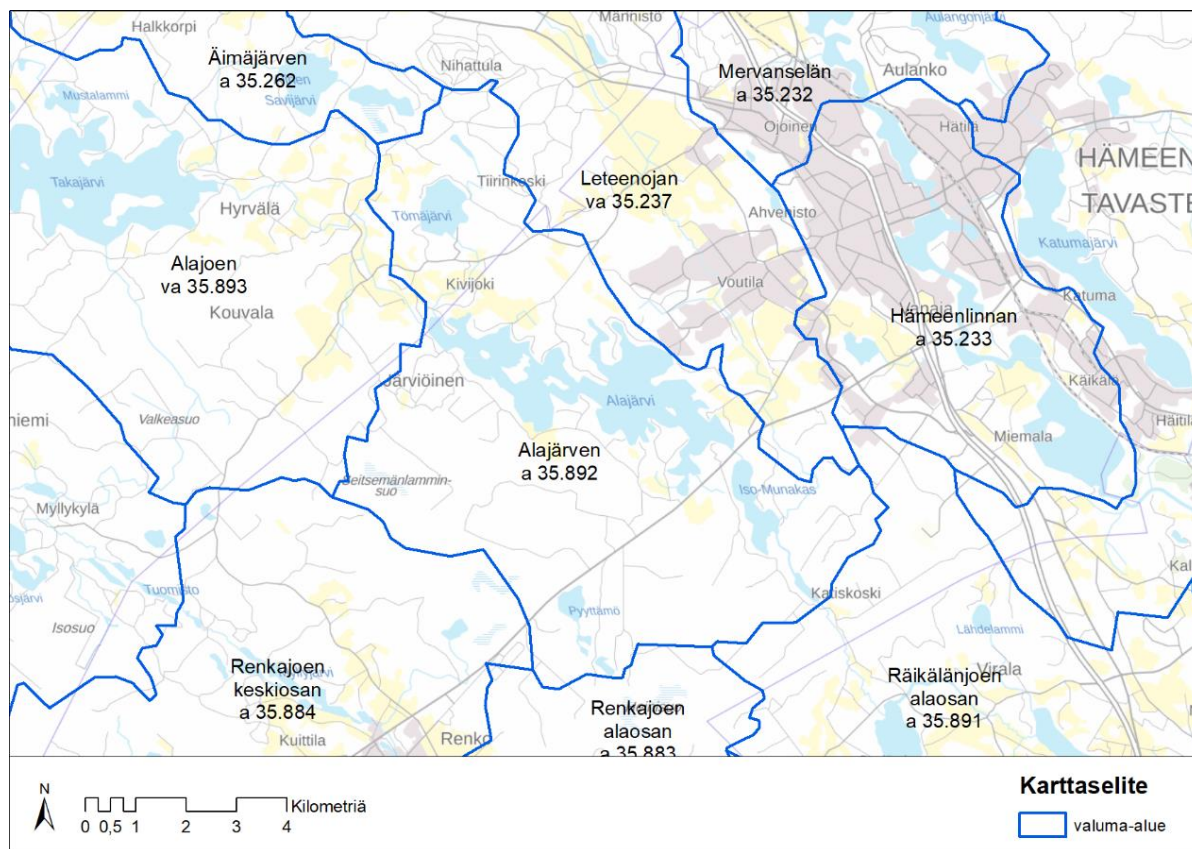
6.1 Vesistöjen kuvaus

6.1.1 Valuma-alue

Alajärvi (35.892) kuuluu Kokemäenjoen (35) –päävesistön Räikälänjoen valuma-alueeseen (35.89). Alajärven valuma-alueen pinta-ala on 63,04 km² ja valuma-alueesta metsää on yli 70 % ja peltoa vähän yli 6 %. Järvi on tyypiltään keskikokoinen humusjärvi (Kh).

Alajärven veden laskevat Koskenjoen kautta Iso-Munakkaaseen (35.892.1.002), sen laskujoki on Välijoki, joka laskee Pikku-Munakkaaseen (Vähä-Munakas, 35.892.1.001).

1.11.2022



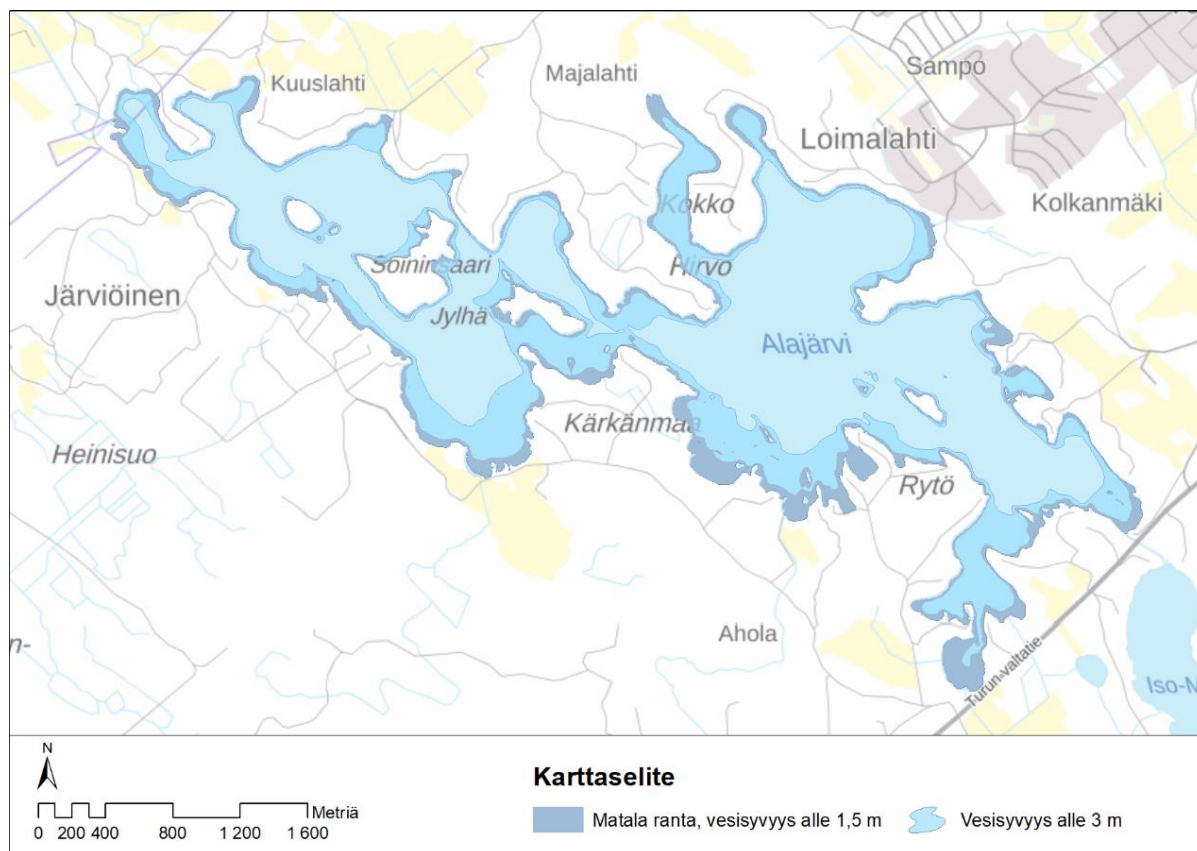
Kuva 9. Alajärven valuma-alue.

6.1.2 Pinta-ala, rantaviiva, vesisyvyys ja tilavuus

Alajärvi on kooltaan 628 hehtaaria, ja sen rannoilla on paljon kesämökkejä. Rantaviivan pituus on noin 43,57 km ja tilavuus 21,8 milj. m³. Vesipinta-alasta on 40 % varsin matalaa (alle 3 m) ja suurin syvyys on 18,6 m. Matalaa rantaa, missä vesisyvyys on alle 1,5 m, on noin 14 % vesipinta-alasta (Kuva 10).

Iso-Munakaan pinta-ala on 72,3 hehtaaria ja se on 2,0 kilometriä pitkä ja 550 metriä leveä. Kokonaisrantaviivaa on noin 5,9 km. Pienen-Munakaan pinta-ala on 10,9 hehtaaria ja se on 750 metriä pitkä ja 150 metriä leveä.

1.11.2022



Kuva 10. Matalaa rantaa (alle 1,5 m) on noin 14 % Alajärven vesipinta-alasta.

6.1.3 Vedenkorkeus

Alajärven vedenkorkeus vaihtelee vuodenaikaisesti ja siihen vaikuttavat mm. sadannan vuotuinen vaihtelu, sateen varastoituminen maaperään ja vesistöihin, lumen kertyminen ja sulanta, haihdunnan vuodenaikaisvaihtelu sekä valuma-alueen ominaisuudet. Järven pinta on yleensä alimmillaan alkukevällä ja loppukesällä, ja ylimmillään keväisin ja syksyisin.

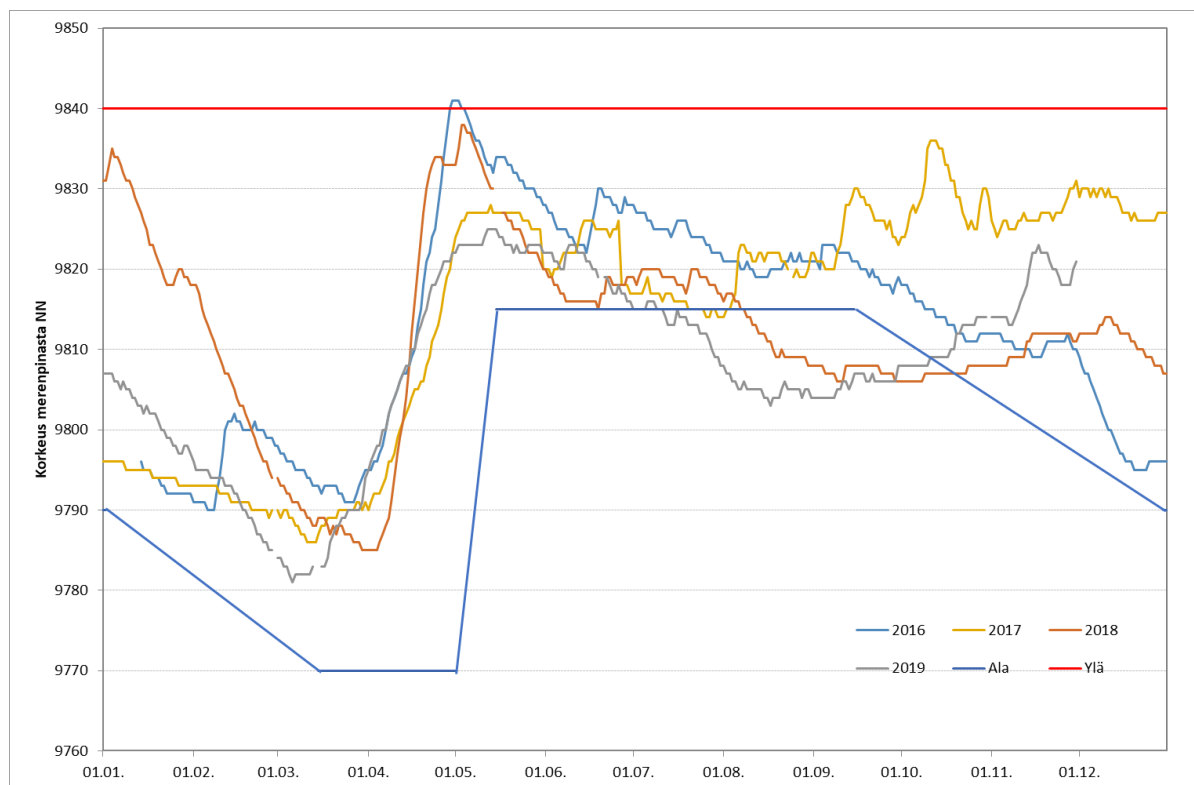
Alajärven säännöstelyrajat on kuvattu kuvassa 11, jossa on mukana myös vedenkorkeushavainnot vuosilta 2016-2019 (1.1.- 30.11.). Vuosina 2016-2019 alivedenkorkeus (NW) on ollut +97,91 (NN) ja ylivedenkorkeus (HW) + 98,41 (NN) (Taulukko 3).

Taulukko 3. Alajärven veden korkeuden ääriarvot vuosina 2016-2019.

Vedenkorkeusarvot	+NN
Alivedenkorkeus (NW)	97,81
Keskimääräinen alin vedenkorkeus (MNW)	97,86
Keskivedenkorkeus (MW)	98,12
Keskimääräinen ylin vedenkorkeus (MHW)	98,35
Ylivedenkorkeus (HW)	98,41

Iso-Munakkaalla ja Välijoella on sama vedenpinnan korkeus kuin Pikku-Munakkaalla.

1.11.2022



Kuva 11. Alajärven vedenkorkeuden havainnot vuosina 2016-2019, säännöstelyn yläraja ja imeytysveden oton alaraja korkeusjärjestelmässä +NN.

6.1.4 Veden laatu

Alajärven tilaa seurataan säännöllisesti velvoitetarkkailuna Hämeenlinnan kaupungin Alajärvestä tapahtuvan vedenoton vuoksi. Alajärven ekologinen tila on hyvä. Alajärven keskiosalla pintavedessä kokonaisfosforipitoisuus on yleensä alle 15 µg/l ja pintavesien nähden syvänteessä on hieman korkeammat kokonaisfosforipitoisuudet ja niistä on muutaman kerran mitattu rehevän tason meneviä arvoja (<25 µg/l). Kesäajan kokonaisfosforipitoisuuksissa on viime vuosina todettu nouseva trendi.

Kokonaistyyppipitoisuudet ovat pysyneet pintavedessä melko tasaisina koko mittaushistorian ajan, mutta viime vuosina on muutaman kerran mitattu rehevän veden tasolla olevia kokonaistyyppipitoisuusarvoja (840–930 µg/l). Järven syvänteissä on kokonaistyyppipitoisuudet ovat reheville vesille tyyppillisiä (<600 µg/l). Kokonaistyyppipitoisuudet ovat korkeimmillaan loppupalvesta ja kesäisin pitoisuus laskee lievästi rehevälle tasolle.

Syvänteissä ilmenee myös happivajaista ja kesäisin happipitoisuudet ovat olleet lähellä nollaa. Alajärven näkösyvyys vaihtelee, yleensä se on 2-3 m välillä. Näkösyvyyden trendi viime vuosina on ollut aleneva. Väiriluku on yleensä humuspitoiselle vedelle tyyppillinen (40–100 mg Pt/l), mutta yli 100 mg Pt/l arvoja on myös mitattu.

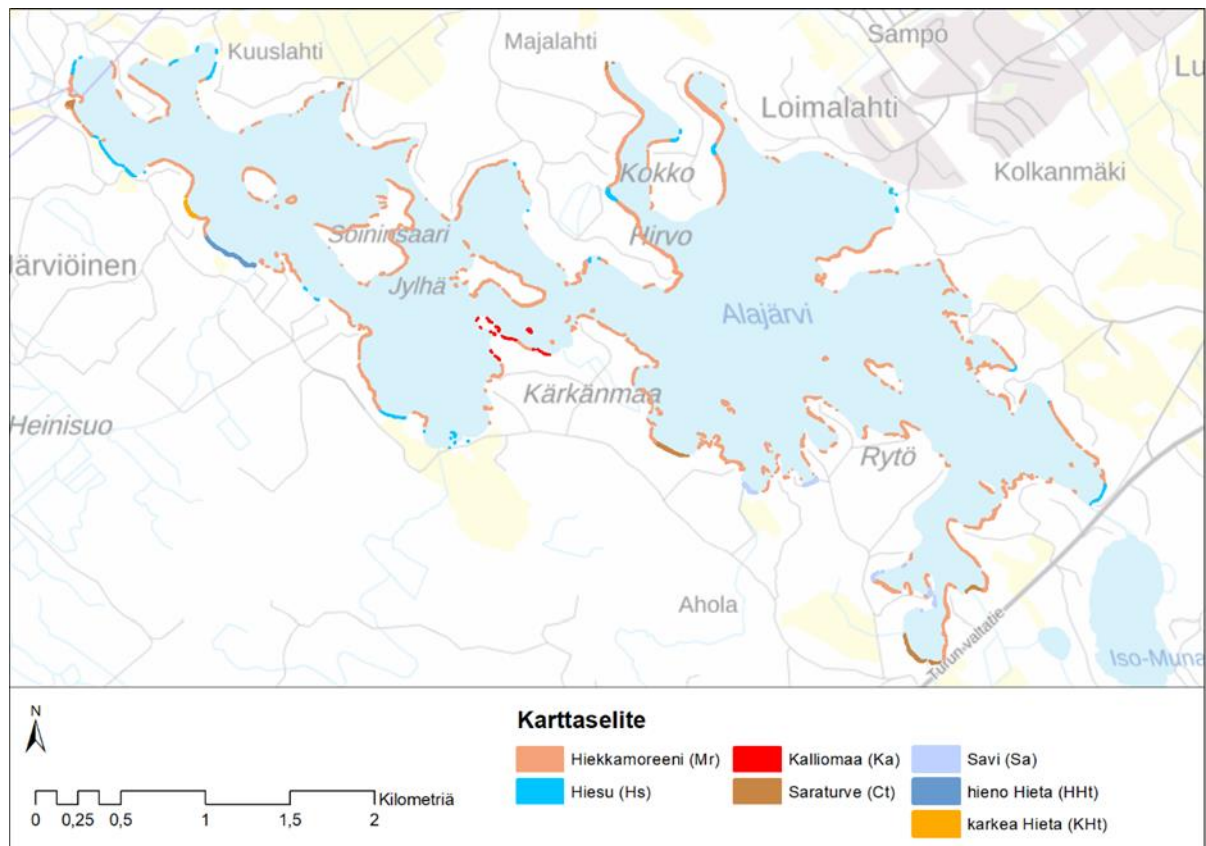
Väliljoen tila on tyydyttävä ja se on osa Alajoki-Jokilanjoki (FI35_891_Y01) virtavesistöä. Iso-Munakas on karu, kirkasvetinen ja sen tila on melko hyvä (Jutila 2007).

1.11.2022

6.2 Kasvillisuus

6.2.1 Nykytila

Alajärvellä on edustavaa, vaihtelevaa, pääasiassa karua vesi- ja rantakasvillisuutta. Pääosa Alajärven rannoista on kaltevia moreenirantoja (noin 85 %) ja noin 13 % rannoista on loivia savi-, hieta- tai hiesupohjaisia sekä turvepohjaisia rantoja (Kuva 12). Lisäksi on vähäisesti kalliorantoja. Moreenirannat ovat hiekka-, sora- tai kivikkopohjaisia, jota reunustaa rannalla kivikkovyö.



Kuva 12. Alajärven ranta-alueen maaperä.

Lahtien matalilla rannoilla kasvillisuusvyöhykkeet ovat varsin leveitä ja kasvilajisto monipuolinen. Niillä yhtenäiset järviruokovyöhykkeet yleensä vaihtuvat rantaviivan paikkeilla saranevaksi. Kelluslehtisten vyöhykkeellä yleisimpiä lajeja ovat ulpukka ja siimapalpakko. Siellä täällä kasvaa mm. pystykeiholehti. Uposkasveista tavallisimpia ovat ahvenvita ja ruskoärviä. Lisäksi lahdilla on heinävitaa ja uistinvitaa.

Monipuolisin lajisto on Julmalahden Lahdenperällä, joka poikkeaa kasvillisuutensa puolesta selvästi järven yleisluonteesta. Lahdenperän pohjukassa kasvaa runsaasti upos- ja kelluslehtisiä ja rantaa kiertää tiheät järviruoko-, järvikorte-, järvikaisla-, kapea- ja leveälehtinen osmankäämikasvustot (Kuva 13). Lahdenperän vesi- ja rantakasvistoon kuuluvat mm. vesikuusi, pohjanlumme, heinävita, uistinvita, ahvenvita, siima- ja rantapalpakko sekä myrkkyykeiso. Paikoin on kanadanvesiruttoa, joka on luokiteltu kansallisessa vieraslajistrategiassa haitalliseksi vieraslajiksi (<https://vieraslajit.fi>).

1.11.2022



Kuva 13. Lahdenperällä vesi- ja rantakasvillisuus on Alajärven monipuolisin.



Kuva 14. Lahdenperän rantaa kiertää tiheät järviruoko-, järvikorte-, järvikaisla-, kapea- ja leveälehtinen osmankäämiyhdykskunnat.

Vesiruttoa on kohtalaisesti myös muualla Alajärven rannoilla. Lahdenperän lisäksi sitä kasvaa mm. Tervaniemen rannoilla. Vesiruton lisäksi Alajärven kasvistoon kuuluu toinen vieraslaji, isosorsimo, joka tuotiin Suomeen alkujaan rehu- ja koristekasviksi. Sitä kasvaa paikoin matalilla hietapohjaisilla

1.11.2022

rannoilla (Kuva 15). Laji kestää erittäin hyvin vedenpinnan vaihtelua ja on tyypillinen kasvi säännöstelyillä järvillä.



Kuva 15. Osmankäämi- ja isosorsimokasvustoa Hirvon etelärannalla.

Jyrkkiä ja avoimia rantoja luonnehtivat niukka ilmaversokasvillisuus ja kapeat saraikot, jossa yleisimmät lajit ovat pullo- ja jouhisara. Harvinaisena lajina on karttusara. Sararantojen lajistoon kuuluu myös ruohoja kuten luhtakuusio ja pikkumatara sekä niukasti sammalia kuten otasammal ja hetesirpisammal.

Kivikkorannoilla lajisto on niukkaa (Kuva 16). Niitä luonnehtivat harvat kivien välissä kasvavat sarakasvustot. Kivikkorannoilla kasvaa mm. harvinainen idänpiukkasara. Kivikkorannoilla on niukasti hiekkapohjaosilla ruskoärviää, tumma- ja vaalealahnaruohoa.

Hiekkamoreenipohjaisilla rannoilla on pohjaruusu- ja kasvillisuutta, jossa yleislajina ovat nuotta-, tumma- ja vaalealahnaruoho. Lajistoon kuuluu myös järvisätkin, rantaleinikki, äimäruoho ja katkera-vesirikko. Pohjaruusu- ja kasvillisuutta on mm. Tervaniemen ja Honkiniemen etelärannoilla. Pohjaruusu- ja kasvillisuus ulottuu noin 3-4 m syvyyteen. Kovapohjaisilla hiekkamoreenirannoilla kasvaa myös yleisesti ruskoärviää ja hieman järvisätkintä.

1.11.2022



Kuva 16. Kivikkorantaa Soinininsaaren pohjoisrannalla.

Alajärven vesikasvistoon kuuluu myös rehevän veden indikaattoreita kuten irtokeijujia, kuten pikku-limaska ja sorsansammal. Nämä lajit keskittyvät ravinteikkaiden lahtiin tulevien ojien suille.

Huomionarvoinen kasvilajisto

Rannoilla on kymmenkunta harvinaisen karttusaran kasvupaikkaa mm. Kuivalahden, Jylhänsaaren rannoilla ja Verkkosaaren länsirannalla. Järvellä tavataan myös Kanta-Hämeessä harvinaista suomenlummetta sekä heinä- ja välkevidan risteymää (*Potamogeton gramineus x lucens*) (Jutila 2007 ja Laji.fi). Suomenlummetta kasvaa mm. Jumallahdella. Lisäksi Soininsaaren luoteisrannalla kasvaa vas-kivitaa (*Potamogeton x angustifolius*). Saunalahden pohjoisrannalla on idänpiukkasarakasvustoja rantakivikossa.

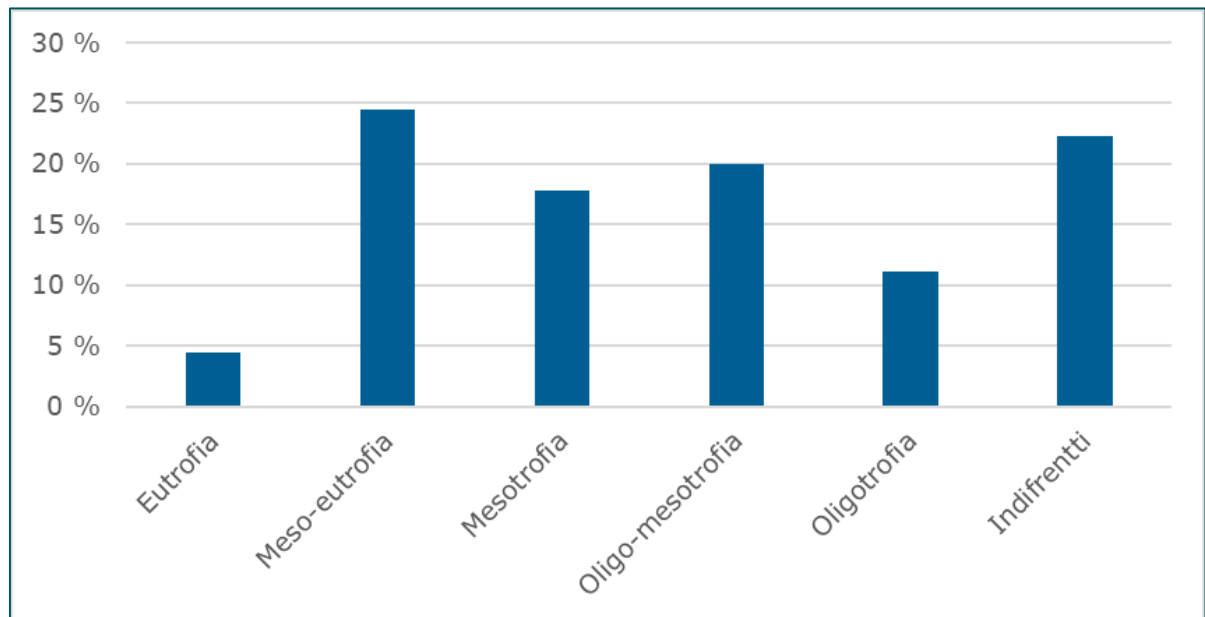
Havaittujen kasvien ravinteisuusluokka on esitetty taulukossa 4. Luettelosta puuttuu karttusara, joka viihtyy ravinteisella alustalla. Ranta- ja vesikasvit ilmentävät Alajärven olevan lähinnä keskiravinteinen, jossa on myös karujen ja ravinteikkaiden vesien lajeja (Kuva 17).

1.11.2022

Taulukko 4. Alajärveltä tavatut ranta- ja vesikasvit ja niiden ravinteisuusluokka. Kasvilajien ilmentämät ravinteisuusluokat ovat seuraavat (Toivonen 1981, 1984): i = indifferentti eli esiintyy ravinteisuudeltaan erilaisissa kasvupaikoissa; o = oligotrofia eli karu; m = mesotrofia eli keskiravinteinen; e = eutrofia eli rehevä.

Laji		Ravinteisuusluokka
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	ratamosarpio	m-e
<i>Calla palustris</i>	vehka	i
<i>Calliergonella cuspidata</i>	otasammal	m
<i>Caltha palustris</i>	rentukka	m-e
<i>Carex acuta</i>	viiltosara	m-e
<i>Carex elata ssp. omskiana</i>	idänpiukkasara	o-m
<i>Carex lasiocarpa</i>	jouhisara	o-m
<i>Carex rostrata</i>	pullosara	i
<i>Cicuta virosa</i>	myrkkykeiso	m
<i>Elatine hydropiper</i>	katkavesirikkoa	m
<i>Elodea canadensis</i>	(kanadan)vesirutto	m-e
<i>Equisetum fluviatile</i>	järvikorte	i
<i>Fontinalis antipyretica</i>	isonäkinsammal	o-m
<i>Glyceria fluitans</i>	ojasorsimo	m-e
<i>Glyceria maxima</i>	isosorsimo	e
<i>Hippuris vulgaris</i>	vesikuusi	o-m
<i>Iris pseudacorus</i>	kurjenmiekka	m-e
<i>Isoetes echinospora</i>	vaalealahnanruoho	o
<i>Isoetes lacustris</i>	tummalahnanruoho	o
<i>Lemna minor</i>	pikkulimaska	m-e
<i>Lobelia dortmanna</i>	nuottaruoho	o
<i>Lycopus europaeus</i>	rantayrtti	m-e
<i>Lysimachia thyrsoflora</i>	terttualpi	i
<i>Lysimachia vulgaris</i>	ranta-alpi	
<i>Lythrum salicaria</i>	rantakukka	m
<i>Molinia caerulea</i>	siniheinä	
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	ruskoärviä	o-m
<i>Nuphar lutea</i>	ulpukka	i
<i>Nymphaea alba ssp. candida</i>	pohjanlumme	i
<i>Nymphaea tetragona</i>	suomenlumme	o-m
<i>Phragmites australis</i>	järviruoko	i
<i>Potamogeton gramineus</i>	heinävita	m
<i>Potamogeton natans</i>	uistinviita	i
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	ahvenviita	m
<i>Ranunculus reptans</i>	rantaleinikki	o-m
<i>Ranunculus reptans</i>	rantaleinikkiä	o
<i>Ricciocarpos natans</i>	sorsansammal	m-e
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	pystykeiholehti	m-e
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	järvikaisla	i
<i>Sparganium emersum</i>	rantapalpakko	i
<i>Sparganium gramineum</i>	siimapalpakko	m
<i>Subularia aquatica</i>	äimäruohoa	o-m
<i>Typha angustifolia</i>	kapeaosmankäämi	e
<i>Typha latifolia</i>	leveaosmankäämi	m-e
<i>Utricularia minor</i>	pikkuvesiherne	o-m
<i>Warrstorfia exannulata</i>	hetesirppisammal	m
<i>Warrstorfia trichophylla</i>	lampisirppisammal	o

1.11.2022



Kuva 17. Ranta- ja vesikasvit ilmentävät Alajärven olevan lähinnä keskiravinteinen järvi, jossa on myös karujen ja ravinteikkaiden vesien lajeja.

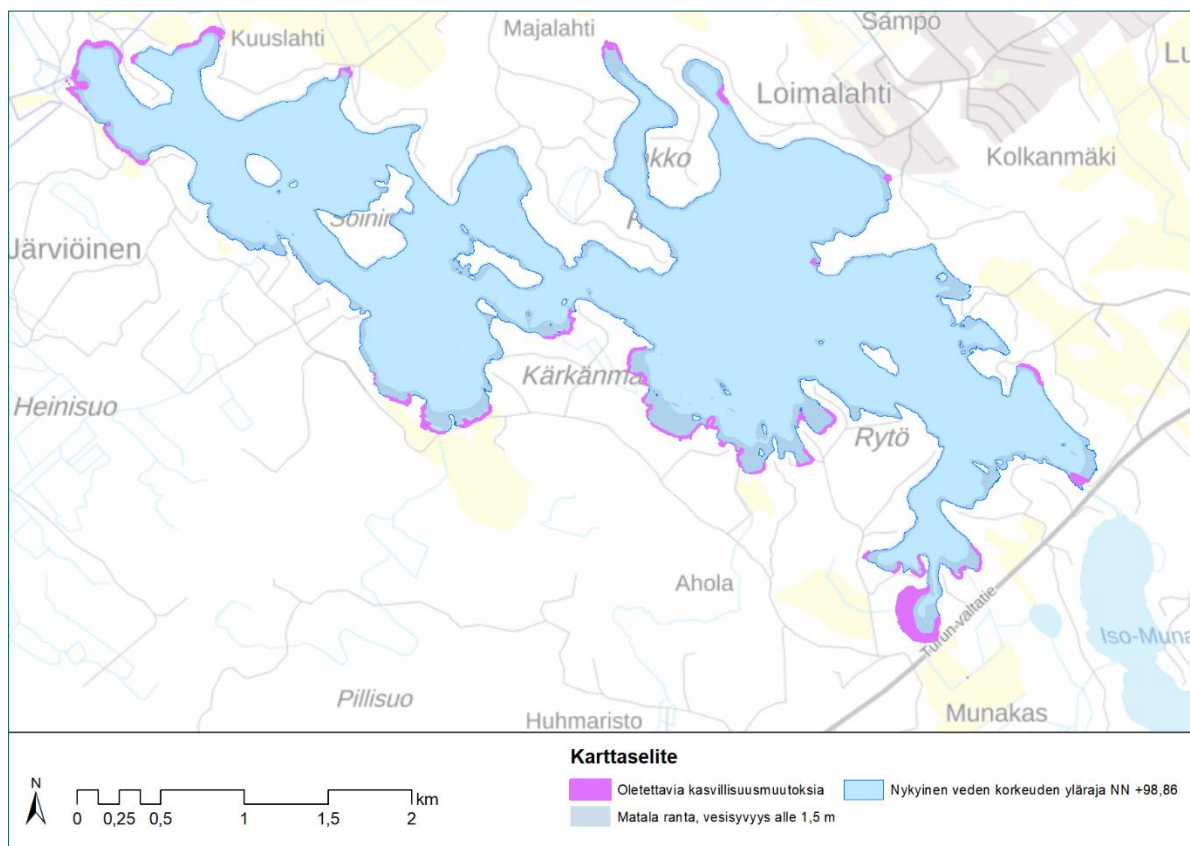
6.2.2 Vaikutukset kasvillisuuteen

Pitkällä aikavälillä nykyisellä säännöstelyluvan mukaisella toiminnalla ilmastonmuutoksen seurauksena Alajärven matalien lahdenpohjukoiden ja rantojen rehevöityminen jatkuu ja voimistuu (Kuva 18). Tästä hyötyvät erityisesti ilmaversokasvillisuus ja mm. isosorsimo levittäytyy uusille kasvupaikoille. Tämä johtuu siitä, että kesällä ja syksyllä vedet ovat useimmin nykyistä alempana. Tästä seuraa muun muassa, että moreenirantojen hydrolitoraalivyöhykkeessä kasvavat pohjakasvit paljastuvat vedestä kuten nuottaruoho ja lahnaruohot. Mitä pitempään ne ovat paljastuneena kasvukaudella sitä enemmän pohjakasvit taantuvat. Monivuotiset kasvit selviävät tilanteesta pitempään kuin yksivuotiset pohjakasvit. Tilanteesta hyötyvät pitkäjuuriset rantakasvit kuten järviruoko, järvikorte ja sarat. Niiden kasvustot levittäytyvät. Matalilla rehevillä rannoilla myös upos- ja kelluslehtisten kasvustot runsastuvat.

Tulevaisuudessa vedenkorkeus loppupalvesta ja alkukeväästä nousee hieman nykyisestä, jolloin järven geolitoraalivyöhykkeen (veden alla vain korkean veden aikana) raja paikoin voi muuttua ja jääeroosion vaikutus rantakasveihin, eritoten ilmaversokasvillisuuteen ja rantametsien kasvillisuuteen voi voimistua. Kevään tulvahuiput tulevat olemaan nykyistä hieman alempana. Tästä seuraa, että luhtavyöhykkeet (avo-, pensas- ja metsäluhta) hieman kapenevat ja tulvavaikutus ilmenee rantametsissä pienemmällä alalla kuin nykyisin. Myös ranta- ja luhtakasvillisuuden pidätyskyky ravinteiden ja kiintoaineksen osalta vähenee.

Tulevaisuudessa säännöstelyvaihtoehdolla VE3 kesäkaudella alivedenkorkeus on noin 1-4 cm alempana kuin VE0:ssä. Tämä vähentää hieman järven vesisyvyyttä ja tilavuutta. Alempi vedenkorkeus edistää matalilla rannoilla ilmaversokasvustojen leviämistä ja kellus- ja uposkasvien kasvustojen rehevöitymistä. Myös järven rantavyöhykkeen kohdistuvan jääeroosion vaikutus kasvillisuuteen ei nykyisestä muutu. Tällä on merkitystä erityisesti avoimien melko jyrkkien ja kivikkoisten rannoilla kasvillisuudelle. Jääeroosiosta kärsivät eniten nuottaruoho ja vaalealahnanruoho. Yksivuotiset pohjalehtiset kuten äimäruoho kestävät paremmin jääeroosiota.

1.11.2022



Kuva 18. Matalat rannat, missä tulevaisuudessa suurella todennäköisyydellä tapahtuu ranta- ja vesikasvillisuuden rehevöitymistä nykyisellä säännöstelyluvan sekä vaihtoehdon 3 mukaisella toiminnalla.

Vaihtoehdoilla VE2, VE4 ja VE5 keskimääräinen vesikorkeus nousee nykyisestä. Tämä vaikuttaa myös siihen, että matalilla rannoilla luhtavyöhykkeet (avo-, pensas- ja metsäluhta) laajenevat ja tulvavaikutus ilmenee metsäkasvillisuudessa laajemmalla kuin nykyisin. Ilmaversokasvustot sekä kellus- ja uposkasvien kasvustot tulevat pienenemään. Veden pinnan korkeuden nostosta hyötyvät mm. pohjaruusu- ja sukekasvit.

Selvemmät kasvillisuusmuutokset tapahtuvat säännöstelyvaihtoehdolla VE5. Lisäksi tässä vaihtoehdossa kevätkuopan loiventaminen mahdollistaa lähes luonnollisen kevättulvan muodostumisen, jolloin matalien rantojen ja luhtien kasvillisuus pystyvät parhaiten pidättämään tulvan aikana ravinteita ja kiintoainesta, alentamaan veden fosforipitoisuutta ja sitomaan typpeä. Alajärven kasvillisuus voi palautua lähes siihen muotoon kuin mitä se oli ennen säännöstelyä.

6.3 Linnusto

6.3.1 Nykytila

Pesimälinnusto

Pesimälinnustaselvityksen mukaan Alajärvellä esiintyvä vesi- ja rantalinnusto on kohtalaisen monipuolista. Alueella esiintyy järviruoko- ja kortekasvustoja sekä rakentamattomia saaria, luotoja ja iso-

1.11.2022

jen kivien kivikoita, jotka lisäävät linnustollisesti kohteen monimuotoisuutta ja tarjoavat hyviä pesäpaikkoja vesi- ja lokkilinnuille. Hämeenlinnan luonto-oppaan mukaan (Jutila 2007) Alajärven lintualueista tärkein on ollut rakentamaton osa Kärkänmaan pohjoisrantaa ja siihen liittyvä vesialue.

Yleisimpiä Alajärvellä pesiviä vesilintulajeja ovat sinisorsa, tavi ja telkkä sekä isokoskelo. Vähälukuisempaa alueella pesivät kanadanhanhi, härkälintu, tukkakoskelo ja laulujoutsen. Kuikka pesii Alajärvellä ja Pikku-Munakkaalla viiden parin voimin. Myös Iso-Munakkaan alueella on lähtötietojen mukaan pesinyt laulujoutsen, kuikka sekä telkkä (Honkala & Niiranen 2008). Laulujoutsen on pesinyt Välijoen penkereellä (Honkala & Niiranen 2008). Lokkilinnuista Alajärven alueella pesii runsaana kalalokki ja vähälukuisempaa esiintyy harmaalokkia sekä kalatiiraa. Nauru- ja selkälokki sen sijaan eivät ainakaan nykyisin kuulu järven pesimälajistoon. Kahlaajista alueella havaittiin vuonna 2019 pesivänä ainoastaan rantasipi. Kurki pesii Lahdenperän ja Renkovahanlahden alueilla. Ruovikoituneiden lahdenpohjukoiden varpuslintulajistoa edustavat Suomessa hyvin yleisinä tavattavat ruokokerttunen ja pajusirkku. Valtaosin alueella esiintyvä linnusto edustaa karuhkojen selkävesien lajistoa ja alueelta puuttuvat kokonaan monet ns. rehevien lintuvesien pesimälajit kuten esimerkiksi naurulokki, puna- ja tukkasotka, haapana, kaulushaikara, ruskosuohaukka, luhtakana ja luhtahuitti. Muualla pesiviä, mutta Alajärveltä ravintonsa hakevia lajeja ovat kaakkuri ja kalasääski.

Katiskoskella on lähtötietojen mukaan ollut koskikaran (VU) talvehtimispaikka (mm. Jutila 2007) ja laji havaittiin koskella ruokailemassa myös tämän selvityksen yhteydessä tehdyllä maastokäynnillä 4.4.2019. Lähtötietojen (mm. Leivo ym. 2002) mukaan koskikara on myös pesinyt (jopa 2 paria) Katis-
kosken-Myllykylän välisellä alueella. Etelä-Suomessa laji on melko harvalukuinen pesimälaji.

Taulukko 5. Pesimälinnustoselvityksessä Alajärvellä havaitut huomionarvoiset vesi- ja rantalintulajit (Kanta-Hämeen lintutieteellinen yhdistys ry 2019). Lajit, joiden parimääräksi on ilmoitettu 0 käyttävät aluetta vain ruokailuun. Merkinnät: NT= silmälläpidettävä, VU = vaarantunut, EN= erittäin uhanalainen).

Laji	Tieteellinen nimi	Parimäärä	Uhanalaisuus	Direktii- vilaji	Vastuulaji
Laulujoutsen	<i>Cygnus cygnus</i>	1		x	x
Valkoposkianhi	<i>Branta leucopsis</i>	0		x	
Tavi	<i>Anas crecca</i>	5-6			x
Telkkä	<i>Bucephala clangula</i>	7-10			x
Tukkakoskelo	<i>Mergus serrator</i>	1	NT		x
Isokoskelo	<i>Mergus merganser</i>	8-10	NT		x
Kaakkuri	<i>Gavia stellata</i>	0		x	
Kuikka	<i>Gavia arctica</i>	5		x	
Härkälintu	<i>Podiceps grisegena</i>	3	NT		
Sääksi	<i>Pandion haliaetus</i>	0		x	
Kurki	<i>Grus grus</i>	2-3		x	
Rantasipi	<i>Actitis hypoleucos</i>	8-10			x
Pikkulokki	<i>Larus minutus</i>	0		x	x
Naurulokki	<i>Larus ridibundus</i>	0	VU		
Selkälokki	<i>Larus fuscus</i>	0	EN		x
Harmaalokki	<i>Larus argentatus</i>	4-5	VU		
Kalatiira	<i>Sterna hirundo</i>	10-12		x	x
Ruokokerttunen	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	15-20	NT		
Pajusirkku	<i>Emberiza schoeniclus</i>	6-10	VU		

1.11.2022

Arvokkaat lintualueet

Suomen tärkeät lintualueet (Finnish Important Bird Areas – FINIBA) -hankkeessa tunnistettiin 2000-luvun alussa yhteensä 411 kansallisesti tärkeää lintualueutta. Hanke toteutettiin Suomen ympäristökeskuksen sekä BirdLife Suomen ja sen jäsenyhdistysten yhteistyönä. FINIBA-alueet ovat kansallisesti merkittäviä uhanalaisten, silmälläpidettävien ja kansainvälisen erityisvastuun lintulajien pesimis- tai kerääntymisalueita (BirdLife Suomi 2019).

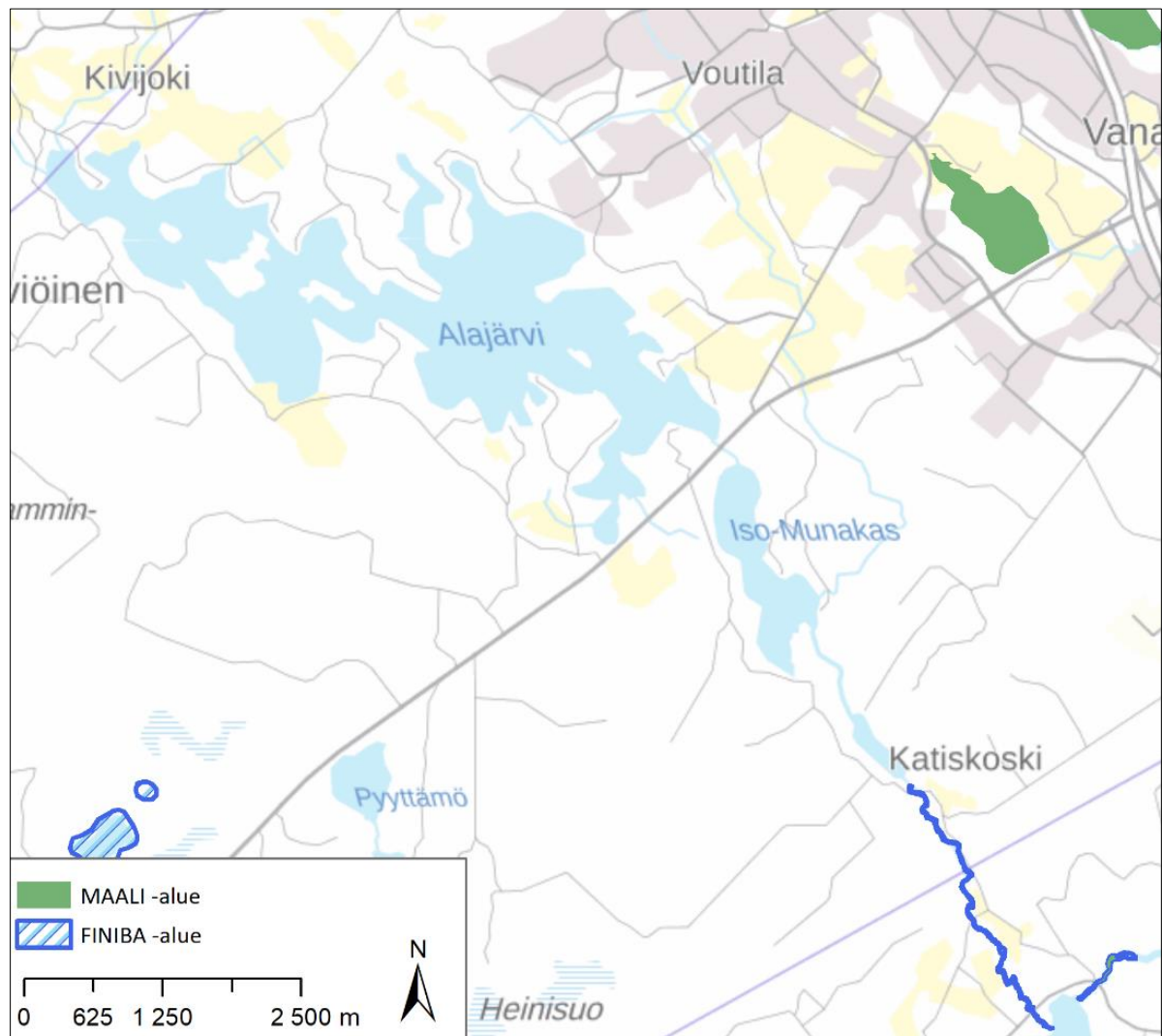
Katiskosken alue kuuluu valtakunnallisesti arvokkaaksi määritettyyn FINIBA-alueeseen Katiskoski-Myllykylä (pinta-ala 7 ha). Alue on koskikarojen suosimia joki- ja koskiosuuksia Hämeenlinnan – Janakkalan rajaseudulla. Koskikara on myös pesinyt alueella (2 paria) (Leivo ym. 2002).

Lähialueella ei ole kansainvälisesti tärkeitä lintualueita (IBA) tai maakunnallisesti arvokkaita (MAALI) linnustokohteita (BirdLife Suomi 2019, Kanta-Hämeen lintutieteellinen yhdistys ry).



Kuva 19. Katiskoski on koskikaran (VU) elinympäristöä.

1.11.2022



Kuva 20. Arvokkaat lintualueet (FINIBA ja MAALI) Alajärven läheisyydessä.

Muuttolinnusto

Syksyisin Alajärvelle tiettävästi kerääntyy ruokailemaan kuikkia ja alueella on tavattu myös muutolla levähtäviä isokoskeloita (NT, silmälläpidettävä). Järven todellisesta merkityksestä muuttolintujen keväät- tai syysmuutonaikaisena levähdysalueena ei ole tarkempaa tietoa.

6.3.2 Vaikutukset linnustoon

Pesimälinnusto

PAKKA-hankkeen asukaskyselyn mukaan (v. 2018) Alajärven alueen linnusto on viime vuosina muuttunut. Hanhien (todennäköisesti kanadanhanhien) ja joutsenten on todettu lisääntyneen ja sorsalintujen sekä kuikan taantuneen. Pesimälinnuston muutokset heijastelevat ainakin osittain em. lintulajien valtakunnallisissa populaatioissa havaittavia kehityssuuntia.

Tyypillisesti säännöstellyillä järvillä vesilintujen, rantalintujen ja myös rantojen tuntumassa pesivien kahlaajien pesimämenestystä heikentää keväällä tehtävän kevätalennuksen jälkeen lumien sulamis-

1.11.2022

vesistä johtuva vedenpinnannousu, joka ajoittuu usein juuri haudonta-aikaan. Tällöin lintujen munapesät usein jäävät veden alle. Kriittinen aika vesilintujen pesinnän kannalta on 2-6 viikkoa jäiden lähdön jälkeen. Esimerkiksi Tampereen Näsijärvellä vedenpinnan nousu jatkuu usein kesäkuulle saakka, jolloin myös uusintapesintöjä uhkaa veden alle jääminen. Alajärvellä vedennousu on kuitenkin myös nykyisellä säännöstelykäytännöllä taittunut yleensä jo selvästi aiemmin.

Yleisesti ottaen eniten säännöstelystä kärsiviä lajeja ovat kuikka, kalalokki, kalatiira, lapintiira, tukkasotka, tukkakoskelo ja ruskosuohaukka (Ahola ym. 2003) sekä kahlaajista isokuovi ja töyhtöhyppä (Nivalainen ym. 1995). Nämä lajit pesivät yleensä juuri vesirajan lähelle, jolloin pesä on lähellä parhaita ruokailualueita ja pesään kulku on helpointa etenkin maalla kömpelösti liikkuvalla kuikalla. Härkälinnun kelluva pesä sijaitsee yleensä saraikossa tai kaislikossa ruoikon sijasta. Kelluvat pesät eivät ole vedenkorkeuden vaihtelulle yhtä herkkiä, mutta veden noustessa voimakkaasti aiheutuu myös näille lajeille pesimätappioita.

Vaihtoehdossa VE5 kevätkuopan sopeuttaminen lumitilanteeseen ja sen loiventuminen mahdollistaa luonnollisen kevättulvan muodostumisen, jolloin aikaisin keväällä pesintänsä aloittavat lintulajit valitsevat pesäpaikkansa tulvarajan yläpuolelta. Haudonnan aikana vedenpinta laskee normaalissa rytmissä, eivätkä munapesät ole alttiita jäämään veden alle. Tämä voi jossain määrin parantaa useiden lintulajien pesimämenestystä Alajärvellä. Todennäköisesti suurin hyötyjä olisi järvellä pesivä kuikka, jonka pesäpaikka sijoittuu yleensä aivan veden rajaan.

Vaihtoehdoissa VE2, VE4 ja VE5 vedenpinnan ylärajan nostamisesta voisivat kärsiä lajit, joiden pesäpaikat sijoittuvat nykyisin hyvin lähelle vedenpintaa. Tällaisia lajeja voivat olla esim. rantakivillä pesivät kalalokit ja kalatiirat. Nykyistä korkeampi kevät- ja kesävedenpinta voi hieman rajoittaa näille lajeille saatavilla olevien pesäpaikkojen määrää, mikäli pesäpaikat joutuvat korkeamman vedenpinnan vuoksi alttiiksi aallokolle. Vedenpinnan nostolla voi olla vaikutusta myös Jylhän lounaisrannan kari-koilla pesiville joutsenille, joskaan noston ei kuitenkaan arvioida rajoittavan lajin pesimämenestystä alueella. Joutsenen populaatiokehitys on kasvava ja lajille soveltuvia pesäpaikkoja löytyy alueelta todennäköisesti myös korkeammasta vedenpinnasta huolimatta.

Vedenpinnan nosto ei vaikuta rannoilla pesivien lajien pesäpaikkojen määrää vaan voi jopa lisätä sitä. Säännöstelyn nimittain tiedetään tietyillä säännöstelyillä järvillä olevan esteenä puolisuokeltajalajien runsastumiselle. Tähän on syynä alhainen kevätvedenkorkeus suhteessa kasvillisuusvyöhykerajaan (Nivalainen ym. 1995). Kevätkuopan loiventumisesta hyötyisivät siten ainakin ranta-alueilla pesivät lajit kuten tavi, sinisorsa ja tukkakoskelo sekä myös kuikka.

Alajärvellä olevien rantaluhtien muodostumiseen ovat osaltaan vaikuttaneet sekä vesiensäännöstely että muut järveä rehevöittävät ympäristötekijät kuten ympäröiviltä peltoalueilta valuvat sekä jokien ja ojen mukanaan tuomat ravinteet. Nykysäännöstelyn myötä keväiset ja kesäiset vedenpinnankorkeudet jäävät vähälumisina talvina ja niitä seuraavina kuivina kesinä tavanomaista alhaisemmiksi, jonka johdosta järvenlahtien rehevöityminen ja umpeenkasvu todennäköisesti tulevat kiihtymään. Pitkällä aikavälillä tarkasteltuna ruovikoituminen voisi luoda elinympäristöjä myös rehevempien lintuvesien lajeille, joita ei nykyisin Alajärvellä esiinny. Vaihtoehdossa VE5 kevätkuopan loiventumisen ja kevättulvan palauttamisen myötä ruovikoituminen hidastuu, mikä puolestaan suosii alueella nykyisin esiintyvää kala-, pohjaeläin- ja pohjakasvillisuutta ravintonaan käyttävää lintulajistoa. Vaihtoehdoissa VE2, VE4 ja VE5 suurempi vesitilavuus voi kokonaisuutena niin ikään parantaa em. lajien ravintotilannetta.

Koskikaralle riittävä virtaama Katiskoskessa talviaikaan (kosken avoimena pysyminen) on tärkeää. Korkeammalla keskivedenpinnalla voidaan parantaa koskikaran talvehtimisolosuhteita, koska myös

1.11.2022

talviaikaan vettä voidaan juoksuttaa enemmän. Kevätkuopan loiventaminen lisää vesitilavuutta myös vähälumisten talvien ja kuivien kesien jälkeen. Myös riittävä kesäaikainen virtaama on edellytys sille, että koskikara säilyy alueen pesimälajistossa myös tulevana vuosina.

Muuttolinnusto

Alajärven merkityksestä muuttolinnustolle ei ole tarkempia tietoja, jonka vuoksi muuttolintuihin kohdistuvia vaikutuksia ei voida tarkasti arvioida.

Kahlaajat voivat hyötyä vähälumisina talvina ja kuivina kesinä nykysäännöstelyn mukaisesta alhaisesta kesävedenpinnasta, sillä syysmuuton aikaan (kesäkuun loppu – syyskuun alku) alhainen vedenpinta parantaa kahlaajien ruokailumahdollisuuksia rannoilla, mikäli lietteitä paljastuu laajemmalla alueelta. Käytettävissä ei kuitenkaan ole tietoa siitä, levähtääkö Alajärven alueella merkittävässä määrin muuttavia kahlaajia.

6.4 Kalasto, täpläräpu ja pohjaeläimistö

6.4.1 Nykytila

Alajärnessä esiintyviä kalalajeja ovat mm. kuore, muikku, ahven, kuha, särki, salakka ja kiiski (Malinen & Vinni 2019).

Vuosina 1989–1994 Alajärveen istutettiin kalaistutuksina pelkästään taimenia ja vuonna 1994 myös ensimmäisen kerran täpläräpuja. Täpläräpujen istuttamista Alajärveen jatkettiin vuoteen 1999 saakka. Viimeisimmät tarkkailualueen yläpuolisten vesistöjen täpläräpuistutukset on tehty Iso-Munakkaaseen vuosina 2004 ja 2014. Tarkkailualueen yläpuolisiin vesistöihin on istutettu 2010-luvulla pääosin kuhaa. Yksittäisinä kalaistutuksina Alajärveen on laitettu kuoreita (2015), planktonsiikoja (2011) ja harjuksia (2010 ja 2009) sekä Iso-Munakkaaseen kirjolohia (2009) (Ojala 2016).

Kuoretta on istutettu Alajärveen torjumaan alueella runsaana esiintyvää sulkasääskeä. Alajärvellä esiintyi vuonna 2012 runsaasti sulkasääsken toukkia, jotka voivat tehokkaana eläinplanktonin säätelijöinä aiheuttaa tai voimistaa sinileväkukintoja. Järnessä ei esiintynyt tehokkaasti sulkasääsken toukkia syövää kuoretta. Tämän jälkeen kuoretta siirrettiin Alajärveen muutamana keväänä siinä toivossa, että se muodostaisi lisääntyvän kannan ja alkaisi säädellä sulkasääsken runsautta (Ojala 2016).

Kuore oli vuonna 2017 ylivoimaisesti Alajärven runsain laji varsinkin lukumäärältään. Kuoreen lukumääräosuus oli peräti 98,6 %. Kuoreista n. 79 % oli yksikesäisiä, Alajärnessä syntyneitä poikasia. Muista kaloista ulapalla esiintyi merkittäviä määriä ainoastaan muikkua ja ahventa (Malinen & Vinni 2019).

Sulkasääsken toukat olivat poikasvaiheen ohittaneiden kuoreiden tärkein ravintokohde. Kuoreen kotiutuminen paransi petokalojen ravintotilannetta. Sekä ahvenet että kuhat söivät pääasiassa kuoreita. Melko pienetkin ahvenet ja kuhanpoikaset söivät kuoreenpoikasia. Kuore saattaa nopeuttaa Alajärven petokalojen kasvua (Malinen & Vinni 2019).

Kuorekannan nykytila on epävarma, koska hellekesä 2018 on saattanut romahduttaa kannan (Malinen & Vinni 2019).

Katiskosken alapuolisella virtavesialueella on rapu- ja taimenkanta. Länsi-Suomen vesioikeus on velvoittanut Hämeenlinnan Seudun Vesi Oy:n seuraamaan Alajärven vedenoton kalastovaikutuksia Katiskosken ja Kernaalanjärven välisellä alueella (L-SVO 23.5.75 nro 56/1975 Y). Vuoteen 1992 asti Jokilanjoen koeravustussaaliksi koostui pelkästään jokiravuista. Ensimmäiset täpläräpuit saatiin vuonna

1.11.2022

1994. Molemmat rapulajit esiintyivät joessa rinnakkain tarkkailuvuosien 1994–2000 ajan. Kotimaista jokirapua on tarkkailualueelta saatu viimeksi vuonna 2000 (Ojala 2016).

Ankara talvi 2002–2003 koetteli Jokilanjoen kala- ja rapukantoja. Virtaamat olivat pieniä ja joki jäätynä monin paikoin pohjaan saakka. Katiskosken keskivirtaama oli alle 100 l/s lähes yhtäjaksoisesti syyskuusta 2002 tammikuuhun 2003 saakka. Vuoden 2004 sähkökoekalastuksissa myös Jokilanjoen taimenkannan havaittiin romahtaneen. Vuosien 2004, 2006 ja 2008 sähkökalastuksissa ei saatu saaliiksi yhtään taimenta. Vuonna 2010 saaliiksi tuli yksittäisiä pienikokoisia taimenia. Vuosien 2012, 2014 ja 2016 koekalastuksissa taimenhavaintoja ei ole saatu, joten kanta ei ole vielä elpynyt vuotta 2003 edeltäneelle tasolle. Taimenen ohella myös esimerkiksi mateen biomassassa on koekalastussaaliissa vähentynyt tarkkailun aikana. Tunnusomaisista virtavesilajeista kivisimppu on sen sijaan säilynyt varsin runsaana Sileenin-kosken koealalla. Katiskosken koealalta kivisimppuja on saatu saaliiksi selkeästi vähemmän (Ojala 2016).

6.4.2 Vaikutukset kalastoon, täplärapuun ja pohjaeläimiin

Virtavesissä veden vähyys voi vaarantaa tai jopa hävittää jonkin alueellisen kala- tai rapukannan. Etenkin pienissä säännöstellyissä virtavesissä huomio tulee kiinnittää siihen, että myös minimivirtaama säilyy ympärivuorisesti riittävänä vedenotosta huolimatta. Lyhytaikainenkin vedenpuute on uhka kala- ja rapukannoille.

Säännöstely voi pienentää kevätkutuisten kalojen mm. hauen poikastuotantoa alentamalla kevään vedenkorkeuksia sekä kaventamalla ja nostamalla sarakasvillisuusvyöhykettä. Hauen kannalta vedenkorkeuden tulisi nousta maksimitasolle jo huhtikuun puolivälin jälkeen. Loivemman kevätkuopan ansiosta (VE5) erityisesti vähälumisina vuosina vedenkorkeudet voisivat nousta helmi-huhtikuussa ja kesäaikainen vedenkorkeus voitaisiin saavuttaa lähes hauen kutuaikaan mennessä.

Vedenpinnan talvialenema aiheuttaa rantavyöhykkeen pohjan jäätyä, mikä vaikuttaa kielteisesti myös rannan biologiseen tuotantoon ja sitä kautta kalojen ravinnon saatavuuteen. Helmikuun alun jälkeen jäätyä ei enää merkittävässä määrin tapahdu, mutta sen jälkeen tapahtuva vedenpinnan lasku aiheuttaa jäänpainumisen pohjaa vasten.

Talvinen vedenpinnan lasku heikentää syksyllä matalaan rantaveteen kutevien lajien lisääntymistulosta, koska vedenpinnan laskiessa jäätyvän ja jäänpainaman rantavyöhykkeen osuus laajenee, jolloin osa mädistä voi jäädä kuiville ja jäätyä (mahdollisesti muikku).

Säännöstelyn vaikutukset täplärapuun näkyvät usein poikasikäluokkien kuolleisuuden vaihteluna ja mädin kuoriutumisen epäonnistumisena. Ravut joutuvat kevättalvella jään painuessa siirtymään matalalta suojaiselta rantavyöhykkeeltä syvemmälle, missä pohja on usein liettyneempi ja tarjoaa vähemmän suojapaikkoja. Kevätkuopan poistaminen vähentää rantojen jäätyä riskiä. Täplärapun kannalta parhaassa säännöstelykäytännössä vedenkorkeuden vaihtelut olisivat pieniä ja hitaita ja noudattaisivat mahdollisimman suurelta osin luonnonmukaista vedenkorkeuden vaihtelua.

Alajärven eteläpuolisella jokiosuudella on raportoitu merkittävistä kalastoon ja täplärapuihin kohdistuneista vaikutuksista. Vuoden 2002 syys–joulukuussa lähes jokaisena päivänä Katiskosken virtaamaksi ilmoitettiin noin 80 l/s. Kovista pakkasista aiheutunut vähäinen virtaama kavensi kalojen ja rapujen elintilaa, ja paikallisten asukkaiden mukaan joki jäätynä paikoin pohja myöden. Myös loppukesään ajoittuneet vähävetiset jaksot heikensivät elinolosuhteita joessa. Tilanne on parantunut selvästi vuoden 2003 jälkeen (Ojala 2016).

1.11.2022

6.5 Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit

6.5.1 Nykytila

Saukko

Maastokartoituksessa saukon jälkiä tai selvästi tuoreessa käytössä olevia levähdyspaikkoja ei havaittu Katiskosken, Jokilanjoen, Välijoen eikä Alajoen alueella. Katiskosken pohjoispuolella, Jokilanjoessa olevalla kivellä havaittiin saukon vanha hajupostipaikka, jossa ei kuitenkaan ollut kovin tuoreita jätöksiä. Lähellä hajupostipaikkaa oli rannassa myös onkalo, jonne oli talven aikana kuljettu. Alueelta ei pystytty varmuudella tunnistamaan saukon jälkiä lumien jo sulettua.

Katiskoski on lajille hyvin potentiaalin talvielinympäristö, kunhan virtaamat ovat riittävät kosken pysymiseksi auki talvikuukausina. Koskialue (ja potentiaalinen sula-alue talvikuukausina) on kuitenkin melko pieni, joten se todennäköisesti edustaa vain pientä osaa saukon talvisesta elinympäristöstä. Kartoitusajankohtana saukko (tai saukot) oli mahdollisesti siirtynyt toiselle alueelle.

Rauhallinen Välijoki on saukon kannalta potentiaalista kesä- ja pesimisympäristöä. Saukosta on tehty aiemmin havaintoja Alajärven itäpuolella mm. Myllyojan ja Hämeen Härkätien risteämän pohjoispuolella sekä Vähä-Tertin pohjoispuolella (Ramboll 2014).

Saukolla on mahdollinen pesäpaikka jokitörmässä Katiskoskentie 420:n kohdalla (M. Ruotsalainen, sähköposti 6.10.2021).

Viitasammakko

Suomessa viitasammakon (*Rana arvalis*) levinneisyys painottuu etelä- ja keskiosiin, mutta havaintoja on koko maasta tunturialueita lukuun ottamatta. Suomessa viitasammakko vaikuttaa olevan runsaimmillaan luonnontilaisessa elinympäristössä, mm. soilla, ja harvalukuisimmillaan kaupunkiympäristöissä. Viitasammakon elinympäristöjä ovat suot, vesistöjen rannat (myös murtovesi) ja erilaiset pienvedet, kuten lammikot ja ojat, sekä näiden läheiset maa-alueet: kosteikot, rantaluhdat sekä kosteat niityt ja metsät (Nieminen & Ahola 2017).

Viitasammakko viettää talven horroksessa, luultavasti vesialueiden pohjamutaan kaivautuneena, mahdollisesti myös maakoloissa. Vedessä talvehtimispaikan tulee olla niin syvällä (vähintään noin metri), ettei vesi jäädy pohjaa myöten kovallakaan pakkasella (Nieminen & Ahola 2017).

Lisääntyminen tapahtuu keväällä, säistä riippuen Etelä-Suomessa yleensä vapun aikaan, Lapissa noin kuukautta myöhemmin. Laji on paikkauskollinen, ja yksilöt saattavat vaeltaa etäältäkin (jopa 1–2 km päästä) lisääntymispaikoille. Viitasammakon tiedetään kesällä liikkuvan noin kilometrin säteellä lisääntymispaikastaan, kunhan alueella on lajille suotuisaa elinympäristöä sekä vedessä että maalla. Kutu kestää useita vuorokausia. Viitasammakot ovat kutuaikaan äänessä pitkin päivää (erityisesti auringonpaisteessa) sekä myös illalla ja yöllä, jos sää on tyyni ja vuodenaikaan nähden lämmin. Iltaisin on usein vähemmän taustamelua, esim. liikenteen ja lintujen ääniä, joten ääntely kuuluu paremmin.

Naaras laskee 2-3 munaryhmää, jotka painuvat pohjaan ja jäävät sinne (päinvastoin kuin tavallisen sammakon munat, jotka kohoavat pintaan). Munat ovat halkaisijaltaan pari millimetriä ja väritykseltään päältä mustia, alta vaaleita. Viitasammakon kutuklimppi on hieman pienempi ja huonommin kelluva kuin tavallisella sammakolla (*Rana temporaria*). Kutu kehittyy parissa viikossa nuijapäiksi. Aikuiset yksilöt viiptyvät lisääntymislammikoissa vain muutaman viikon, mutta nuijapäät ovat lammikoissa heinä-elokuun vaihteeseen saakka (Nieminen & Ahola 2017).

1.11.2022

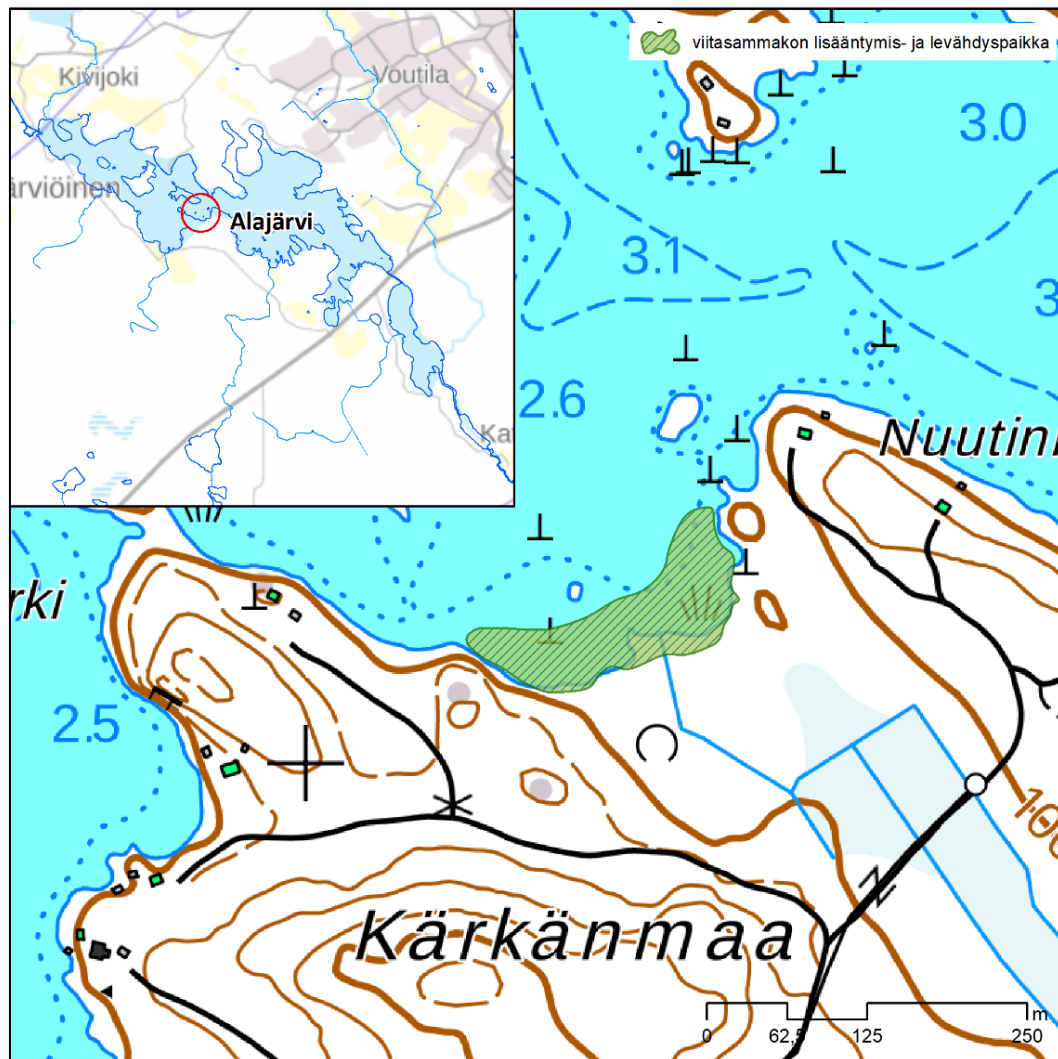
Viitasammakkoa esiintyy Alajärvellä Kärkänmaan pohjoispuolen rantaluhdalla (Kuva 22). Keväällä 2019 lajin kutevia koiraita havaittiin rannoilla, joilla esiintyy märkää avoluhtaa (kasvillisuus mm. suursaroja, leveäsmankäämiä ja järviruokoa). Kutualue oli muodostunut arviolta alle 50 viitasammakko-yksilön kuturyhmistä.

Viitasammakkoa on selvitetty Alajärven rannoilla aiemmin Sampo-Alajärven osayleiskaavan luontoselvityksen yhteydessä vuonna 2014. Selvitysalueeseen sisältyi Alajärven koillisrannan alueita (Loimalahti, Sammonlahti ja Saunalahti) (Ramboll 2014). Näiltä alueilta lajia ei havaittu.



Kuva 21. Viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikka Kärkänmaan alueella.

1.11.2022



Kuva 22. Viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikka Kärkänmaan alueella.

Luontodirektiivin liitteen IV(a) sudenkorennot

Alajärvellä esiintyy rauhoitettua, luontodirektiivin liitteen IV(a) **lummelampikorentoa** (*Leucorrhinia caudalis*). Lummelampikorento on uudessa uhanalaisuusluokituksessa arvioitu elinvoimaisiksi (LC). Lummelampikorento elää Suomessa noin linjan Vaasa–Kajaani–Joensuu eteläpuolella. Etelä-Suomessa laji on melko yleinen ja paikoin runsaslukuinen, lähempänä levinneisyysalueen pohjoisrajaa havaintoja on harvemmassa. Lummelampikorento elää monenlaisissa rehevissä järvissä ja lammissa. Toisaalta se elää rehevissä lintujärvityyppisissä järvissä, joissa on runsaasti uposkasveja, mutta toisaalta se viihtyy soisilla pienillä lammilla. Se vaatii kelluslehtistä kasvillisuutta, etenkin ulpukkaa ja lummetta. Laji puuttuu tai esiintyy hyvin pieninä määrinä vesissä, jotka kärsivät yliventeisuudesta (Nieminen & Ahola 2017). Sukukypsät koiraat pitävät reviiriä kelluslehtisten kasvien, etenkin lumpeen ja ulpukan lehdeillä. Naaraat ja nuoret koiraat ruokailevat kauempana avoveden reunasta luhdilla, niityillä, pellonreunoilla, metsäaukioilla ja pienillä lisääntymispaikasta erillisillä kosteikoilla (Nieminen & Ahola 2017). Alajärven koillisrannalle sijoittuvilla laitumilla on runsaasti edellä kuvatun kaltaista elinympäristöä lajille. Lajin päälentoaika on kesäkuun puolivälin ja heinäkuun puolivälin välinen aika.

1.11.2022

Lajia havaittiin Kärkänmaan pohjoispuolen rantaluhdalla noin 20-30 yksilöä. Samalta alueelta on myös aiempia havaintoja: vuonna 2011 luhdalla tavattiin yhteensä jopa 50 koirasyksilöstä ja 5 naarasyksilöstä) (Laji.fi).

Lahdenperän alueella havaittiin yhteensä arviolta 20-30 lummelampikorentoyksilöä. Lummelampikorentojen havaintopaikat ja lisääntymis- ja levähdyspaikkojen rajaus Alajärvellä on esitetty kuvissa 21 ja 22. Muita luontodirektiivin liitteen IV(a) sudenkorentolajeja ei havaittu.

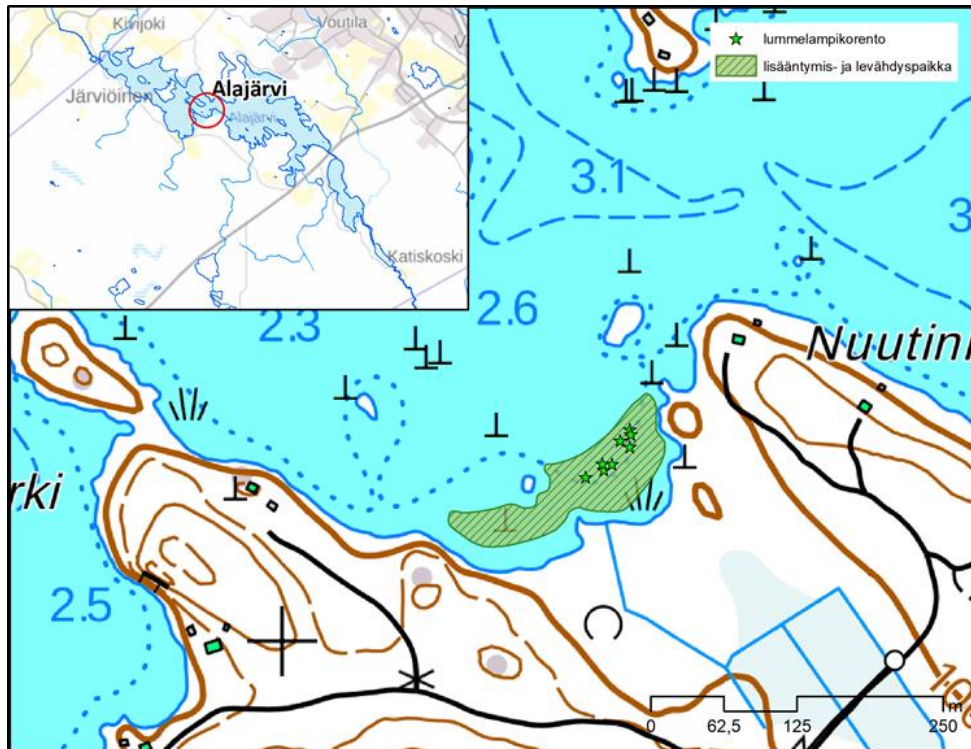


Kuva 23. Lummelampikorenon elinympäristöä Lahdenperän alueella.

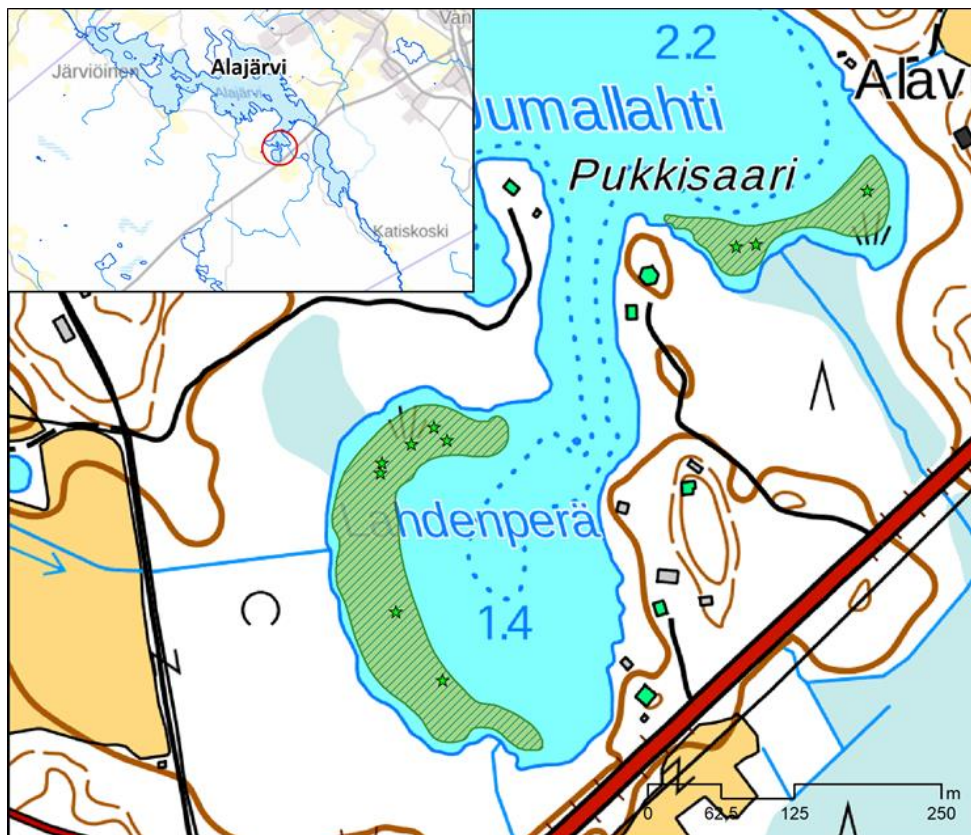


Kuva 24. Lummelampikorento (*Leucorrhinia caudalis*)

1.11.2022



Kuva 25. Lummelampikorennon elinympäristöä Kärkänmaan alueella.



Kuva 26. Lummelampikorennon elinympäristöä Lahdenperän alueella ja havaintopaikat.

1.11.2022

Vuollejokisimpukka

Vuollejokisimpukka vaatii elinympäristöltään virtaavaa vettä ja sopivan pehmeää pohjaa (Valovirta 1999, Ljungberg 2007). Vuollejokisimpukka elää sekä hitaasti virtaavassa vedessä että hieman kovemmassakin virtauksessa eli alueilla, joissa pintavirtaus on 0,05-0,5 m/s. Ympärivuotisesti seisovassa vedessä laji ei tule toimeen. Myös kovimpia koskipaikkoja laji karttaa, mikäli niissä ei ole pohjavirtaus-suojia. Vaikka laji suosii pehmeitä pohjia, voi se toisinaan esiintyä hyvin runsaana myös tiiviillä savi-pohjalla (Ljungberg & Saari 2008, Valovirta 2008).

Vuollejokisimpukan esiintymiä tunnetaan nykyisin 29 joessa, jotka sijaitsevat 17:ssä Suomenlahteen, Saaristomereen tai eteläiseen Pohjanlahteen laskevassa vesistössä (Nieminen & Ahola 2017). Historiallisia havaintoja tunnetaan näiden lisäksi kuudesta joesta (Nieminen & Ahola 2017). Lajia tavataan sekä pienissä että suurissa joissa, joiden rehevyys, kuormitusaste sekä käyttöhistoria vaihtelevat suuresti. Lajin asuttamat joet ovat pääosin savisameita ja voimakkaasti maatalouden kuormittamia (Nieminen & Ahola 2017). Lajin on todettu esiintyvän vähälukuisena mm. parinkymmenen kilometrin etäisyydellä, Lopen Kaartjärven ja Topenon välisellä jokiosuudella vuonna 2018 (Syväranta 2018).

Alajärvelle laaditun vuollejokisimpukkaselvityksen perusteella lajia ei esiinny Alajärven vaikutusalueella (Latvasilmu 2019).

6.5.2 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin*Saukko*

Saukon kannalta virtavesien riittävä virtaama talviaikaan (avoimena pysyminen) on tärkeää (Katis-koski). Saukolle säännöstelystä ja siinä tapahtuvista muutoksista voi olla myös välillisiä vaikutuksia, mikäli niillä on vaikutusta kala- ja simpukkakantoihin. VE 5:n loivemman kevätkuopan ja samoin VE2:n ja VE4:n suuremman vesitilavuuden ansiosta saukon ravintoeläinten ja talvielinympäristöjen määrä voi kasvaa tai ainakin säilyä nykyisellään ilmastomuutoksen vähentäessä keväisiä sulamisvesimääriä.

Viitasammakko

Alajärven rannoille on vuosikymmenten aikana muodostunut sekä vesiensäännöstelystä että muista järven ympäristössä vaikuttavista rehevöittävistä tekijöistä johtuen viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikaksi soveltuva rantaluhtia. Säännöstelykäytäntö on vähentänyt kevättulvien voimakkuutta ja alentanut vedenpintaa, joka edesauttaa rantakasvillisuuden laajentumista. Voidaan arvioida, että viitasammakot eivät ole kärsineet Alajärven säännöstelykäytännön aiheuttamista vaikutuksista.

Mikäli vähälumisena talvena kevätalennusta ei suoriteta (VE5), kevät- ja kesävedenkorkeudet ovat korkeampia, kuin vastaavassa tilanteessa nykysäännöstelykäytännöllä. Vedenpinnan ollessa korkeammalla viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikaksi soveltuvan elinympäristön osuus voi olla suurempi. Pitkällä aikavälillä tarkasteltuna vähälumiset talvet yleistyvät, jolloin nykykäytännön mukaisen säännöstelyn johdosta kesävedenpinta voi jäädä toistuvasti alhaiseksi. Tämä edesauttaa rantojen umpeenkasvua. Ruovikoitumisen johdosta viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvien ympäristöjen pinta-ala voi hieman laajentua, mutta samalla kutualueet siirtyvät kohti syvempää vesialuetta.

Vedenpinnan maltillisella nousulla kutuaikana tai kudun kehittymisen aikana ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta kudun onnistumiseen. Oleellinen tekijä kudun onnistumisessa on se, ettei kutu-alue pääse kuivumaan tai jäätymään pohjaan saakka takatalven sattuessa. Nykysäännöstelyllä vedenpinta jatkaa vuodesta riippuen vielä hieman nousuaan viitasammakoiden kudun aikaan, mutta vähä-

1.11.2022

lumisena talvena ilman kevätkuoppaa järvellä on todennäköisesti jo pääosin saavutettu kesävedenkorkeus. Merkittävää veden alentumista kudun kehittymisen aikana ei kuitenkaan arvioida tapahtuvan missään tarkastelluista vaihtoehdosta.

Viitasammakko viettää talven horroksessa, vesialueiden pohjamutaan kaivautuneena tai mahdollisesti myös maakoloissa. Vedessä talvehtimispaikka on niin syvällä (vähintään noin metri), ettei vesi jäädy pohjaa myöten kovallakaan pakkasella (Nieminen & Ahola 2017). Alajärven nykysäännöstelyllä voi olla vähäisiä haittavaikutuksia viitasammakon talvehtimis- ja lisääntymismenestykseen, mikäli keväällä alhaisen vedenpinnan ja takatalven takia rannat laajamittaisesti jäätyvät, jolloin talvehtivat sammakot tai jo laskettu kutu jäätyvät. Mikäli kevätkuoppaa ei tehdä vähälumisien talven jälkeen, on keväveden korkeus todennäköisesti hieman suurempi, mikä puolestaan ainakin parantaa viitasammakon talvehtimismenestystä. Vaihtoehdossa VE5 talviaikainen vedenkorkeus säilyy nykytilannetta ja myös muita vaihtoehtoja korkeampana ja sillä voi olla positiivinen vaikutus viitasammakon talvehtimismenestykseen.

Luontodirektiivin liitteen IV(a) sudenkorennot

Vaihtoehdoilla VE2, VE4 ja VE5 keskimääräinen kesävedenkorkeus nousee nykyisestä. Tämä voi paikoin vaikuttaa lummelampikorenon elinympäristöinä olevien kellus- ja uposkasvien kasvustojen esiintymiseen. Koska lummelampikorenon elinalueet Alajärvellä sijoittuvat hyvin matalille vesialueille, ei arvioidulla keskivedenpinnan nousulla ole merkittävää vaikutusta kelluslehtisten kasvien levinneisyyteen lajin lisääntymis- ja levähdyspaikoilla.

Sudenkorentojen toukat elävät vedessä. Esimerkiksi lummelampikorenon toukkia on saatu paikoin runsaastikin haavilla rannalta käsin niiden viihtyessä kesäaikaan lämpimässä vedessä uposkasvillisuuden seassa tyypillisesti lähellä rantaviivaa (Nieminen & Ahola 2017). Talvella toukkien sijoittumisesta järvien profiilissa ei kuitenkaan ole saatavilla tietoa (Nieminen & Ahola 2017). Vedenkorkeuden vaihtelun merkitystä sudenkorentojen toukkien säilymiselle on siten vaikea arvioida. Nykysäännöstelyn mukaisella vedenpinnan laskulla keväällä (kevätkuoppa) ja myös alhaisesta talvivedenkorkeudesta johtuvalla pohjan jäätymisellä voi olla heikentävä vaikutus toukkien säilymiselle. Vähälumisena talvena takatalven sattuessa alhainen vedenkorkeus voi johtaa ranta-alueiden laajempaan jäätymiseen. Vähälumisina talvina kevätkuopan pois jättäminen vaihtoehdossa VE5 mahdollistaa korkeamman vedenpinnantason kevättalvella, mikä todennäköisesti luo toukille paremmat talvehtimisolosuhteet.

Lampikorentojen naaraat ja nuoret koiraat ruokailevat kauempana avoveden reunasta luhdilla, niityillä, pellonreunoilla, metsäaukioilla ja pienillä lisääntymispaikasta erillisillä kosteikoilla. Säännöstelyllä voi olla korentoihin myös välillistä vaikutusta, koska säännöstely vähentää korentojen ruokailuun käyttämiä, avoimia niittyalueita kevättulvan puuttuessa. Mikäli kevätkuopasta luovutaan, voi hieman suurempi kevättulva siivoaa rantavyöhykettä kasvillisuudesta, nostaa kasvillisuusmassaa ja ravinteita rannalle ja edesauttaa korentojen elinympäristöjen säilymistä avoimempana.

Vuollejokisimpukka

Alajärven lähivaikutusalueella ei esiinny vuollejokisimpukkaa, eikä lajiin arvioida kohdistuvan välittömiä vaikutuksia mistään vaihtoehdosta. Ilmastomuutoksen vaikutuksesta tulvahuippu siirtyy, jolloin kevätalennuksen ollessa ajallisesti väärässä paikassa juoksutukset pienentyvät huhti-toukokuussa keskimäärin lähes 2 m³/s. Tämä vaikuttaa alapuolisten järvien vedenkorkeuteen nykysäännöstelyssä, mikäli kevät ja alkukesä on kuiva. Alapuolisten jokiosuuksien mahdollinen kuivuminen voivat aiheuttaa vaikutuksia hyvin kaukanakin Alajärvestä.

1.11.2022

6.6 Suojelukohteet ja uhanalaiset lajit

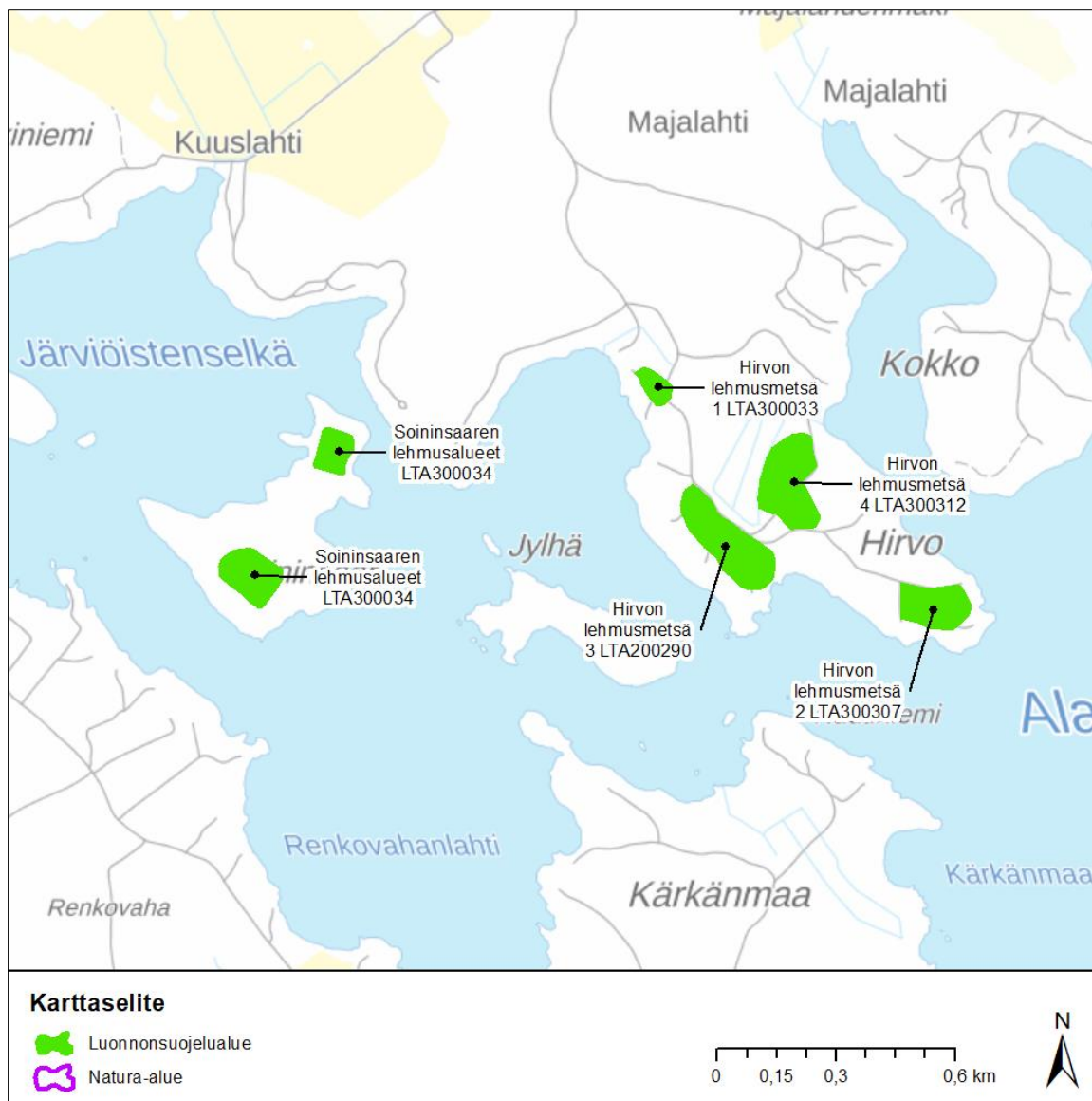
6.6.1 Nykytila

Natura-alueet

Alajärven alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole Natura 2000 –verkostoon sisältyviä kohteita.

Luonnonsuojelualueet

Alajärvellä on viisi luonnonsuojelualuetta, jotka kaikki ovat luontotyyppipäätöksellä suojeltuja jalo-puumetsikköjä (LSL29§): Soininsaaren lehmusalueet (LTA300034), Hirvon lehmusmetsä 1 (LTA300033), Hirvon lehmusmetsä 2 (LTA300307), Hirvon lehmusmetsä 3 (LTA200290), Hirvon lehmusmetsä 4 (LTA300312).

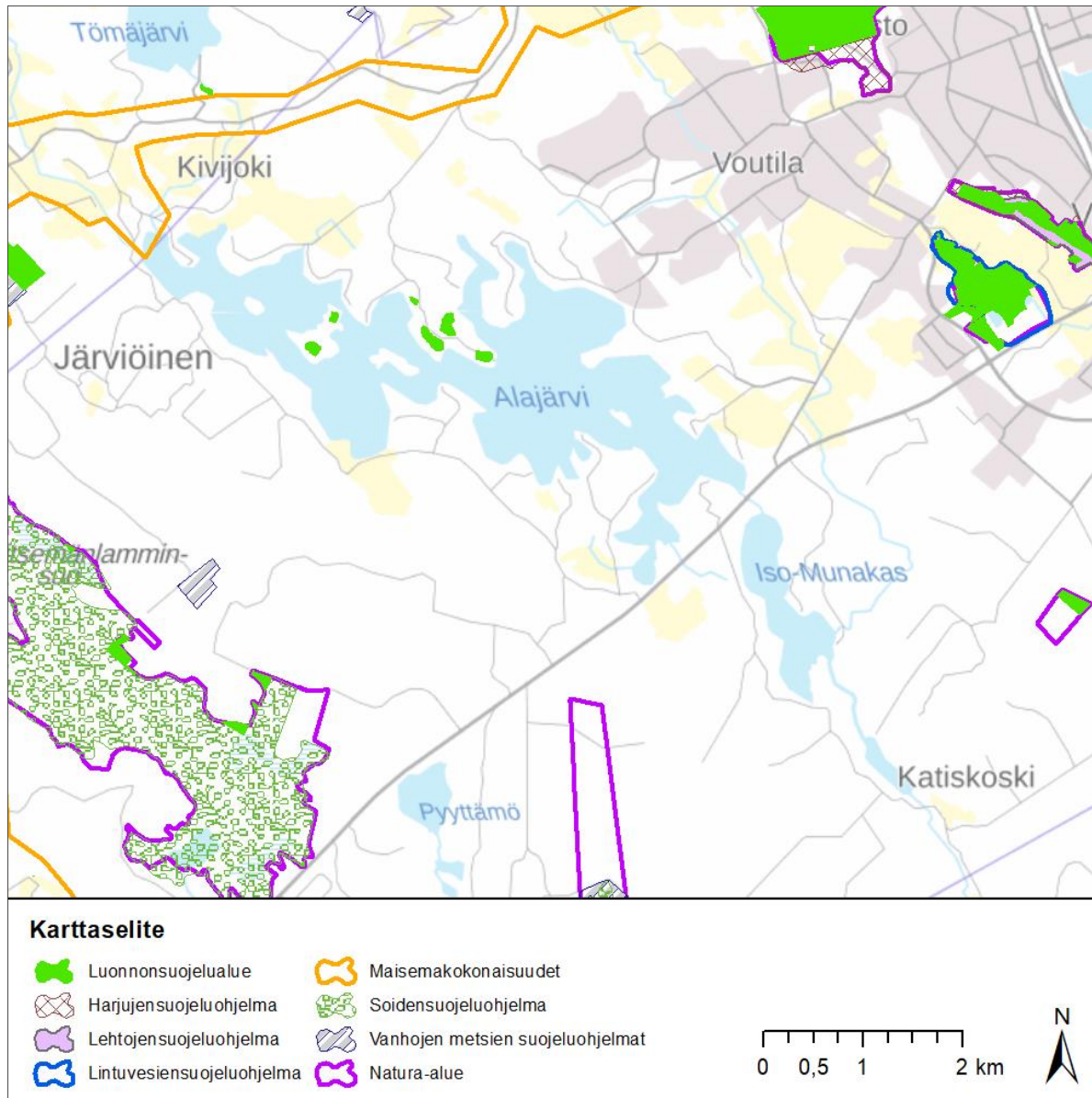


Kuva 27. Luonnonsuojelualueet Alajärven alueella (Suomen ympäristökeskus 2019).

1.11.2022

Luonnonsuojeluohjelmien kohteet

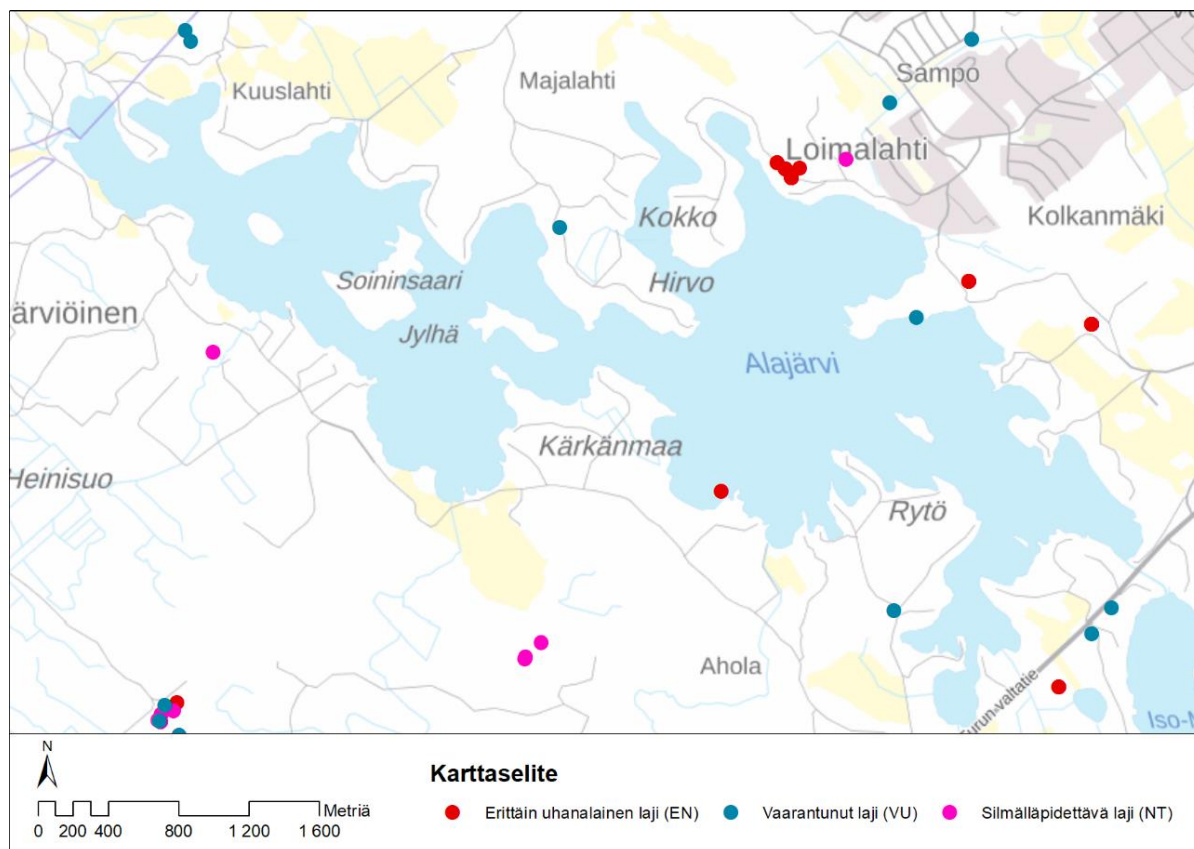
Alajärven pohjoisosiin sijoittuu luonnonsuojeluohjelmaan kuuluva valtakunnallisesti arvokas maisemakokonaisuus, Hämeen härkätie (MAO040051). Muita luonnonsuojeluohjelmien kohteita ei sijoitu Alajärven välittömään läheisyyteen.



Kuva 28. Natura- ja luonnonsuojelualueet sekä suojeluohjelmiin sisältyvät kohteet Alajärven läheisyydessä (Suomen ympäristökeskus 2019).

Alajärven alueelle ei sijoitu uhanalaisia lajeja (pl. linnut). Järven rantametsästä on vanha havaintotieto liito-oravasta ja selkälokin pesinnästä vuodelta 1989. Nämä havainnot ovat mukana kuvassa 26.

1.11.2022



Kuva 29. Uhanalaisten lajin (pl. linnut) havaintopaikat. Järven rannalta on vanha tieto liito-oravasta (VU) ja selkälökin (EN) pesinnästä vuodelta 1989.

6.6.2 Vaikutukset suojelukohteisiin ja uhanalaisiin lajeihin

Vaikutusalueelle sijoittuvat suojelualueet (lehmuslehdot) ovat luonteeltaan sellaisia, ettei säännöstelyllä tai sen muutoksilla ole niihin vaikutusta. Luontotyytit eivät ole riippuvaisia järven tulvadynamiikasta tai merkittävässä määrin järven vedenpinnan korkeuden vaihteluista.

Natura-alueet sijoittuvat niin etäälle, ettei niille arvioida muodostuvan vaikutuksia.

Uhanalaisiin lajeihin ei vaikutuksia muodostu.

6.7 Muu eläimistö

6.7.1 Nykytila

Ravintoverkkoselvityksen mukaan (Malinen & Vinni 2019) vesikirpuista *Daphnia* vallitsi alueella koko kesän vuonna 2018 lukuun ottamatta kesäkuun alkua, jolloin *Bosmina* oli selvästi runsaampi. *Daphnia*-suvun suurikokoiset vesikirput ovat tehokkaina laiduntajina ns. avainlajeja järviekosysteemissä. Muista vesikirpuista esiintyi merkittäviä määriä ainoastaan *Diaphanosomaa* heinä-elokuussa. Hankajalkaisia (Calanoida ja Cyclopoida) oli molemmilla alueilla melko tasaisesti läpi kesän, mutta syyskuussa Loimalahdella *Cyclopoida*-hankajalkaisten tiheys oli selvästi suurempi (Malinen & Vinni 2019).

Ravintoverkkoselvityksen kartoituksissa Alajärven pääsyvänteen haavinäytteissä esiintyi yllättäen jäännemassiaisia (*Mysis relicta*). Se on jääkauden jäljiltä joihinkin järviin jäänyt pieni äyriäinen, joka

1.11.2022

esiintyy usein järven vesipatsaassa planktonin tapaan. Koska se vaatii viileätä ja hapekasta vettä, sen löytyminen happiongelmista kärsineestä Alajärvestä oli yllättävää. Se on monille kaloille erinomaista ravintoa. Esimerkiksi kuhanpoikasille se on parasta mahdollista ruokaa poikasten siirtyessä eläinplanktonravinnosta alaravintoon. Kuhanpoikaset syövät sitä myös talvella, mikä saattaa parantaa ratkaisevasti poikasten selviämistä talven yli (Lappalainen ym. 2005, Malinen & Vinni 2019). Laji elää päivisin lämpötilan harppauskerroksen (termokliinin) alla pohjan läheisyydessä, mutta vaeltaa öisin pintaveteen ruokailemaan. Syksyllä ne laskeutuvat pohjaan talvehtimaan.

Luontodirektiivin liitteen IV(a) sudenkorentoselvityksen yhteydessä kirjattiin ylös myös muut Alajärvellä havaitut sudenkorentolajit. Alueella esiintyvät mm. vaskikorento, välkekorento, ruskohukankorento, ruskoukonkorento, isolampikorento, isotytonkorento, okatytonkorento, eteläntyttonkorento, keihästytytonkorento ja sirottytonkorento sekä sulkakoipikorento. Uhanalaista hyönteislajistoa ei tavattu.

Sammakkoeläimistä Alajärvellä sekä Iso- ja Pikkumunakkaalla esiintyvät myös tavallinen ruskosammakko sekä rupikonna.

6.7.2 Vaikutukset muuhun eläimistöön

Nykysäännöstelyssä ilmastonmuutoksen seurauksena rehevöityminen jatkuu ja siitä hyötyvät erityisesti sinilevät ja viherlevät. Järven tuottavuuden kasvaessa ja sinilevävaltaisuuden yleistyessä mm. vesikirppujen eläinplanktonin kyky säädellä kasviplanktonia vähenee, mikä johtaa eläinplanktonin ja kasviplanktonin biomassasuhteen pienenemiseen. Tämä tilanne muodostuu myös vaihtoehdossa 3. Vaihtoehtojen VE2, VE4 ja VE5 toteutuminen hyödyttää eläinplanktonien kantoja, erityisesti vaihtoehdolla 5. Eläinplanktonilla on keskeinen rooli veden laadun kannalta ulappa-alueella ja rantavyöhykkeessä.

Nykysäännöstelyssä ja vaihtoehdossa 3 sudenkorentojen toukat hyötyvät lämpimistä rantavesistä, mutta talvivedenkorkeudesta johtuvalla pohjan jäätymisellä voi olla heikentävä vaikutus sudenkorentojen toukkien säilymiselle. Vaihtoehdoilla VE2, VE4 ja VE5 keskimääräinen kesävedenkorkeus nosto hyödyttää sudenkorentoja kuten myös jäänmassiasta. Jäänmassiainen vaatii hapekasta vettä pohjan läheisyydessä ja kesävedenkorkeus nosto hidastaa Alajärven rehevöitymiskehitystä.

Sammakkoeläimiin kohdistuvat vaikutukset ovat verrattain vähäiset eri vaihtoehdoilla.

7 Johtopäätökset

Nykysäännöstelyssä ja säännöstelyvaihtoehdossa 3 Alajärven rehevöityminen jatkuu. Tätä kehitystä voimistaa ilmastonmuutos, jonka takia sadanta ja lämpötilat nousevat Suomessa. Ilman lämpötilan nousu ja kasvukauden piteneminen lisää vesiekosysteemien perustuotantoa. Lisäksi lisääntynyt sadanta ja rankkasateet lisäävät ravinteiden huuhtoutumista vesistöihin erityisesti leutoina talvina, jolloin kasvipeite ei sido ravinteita ja maa ei ole roudassa. Rehevöityminen muuttaa Alajärven ravintoverkon rakennetta ja sitä kautta järven koko lajistoa. Kasvi- ja eläinlajisto muuttuu ja yksipuolistuu.

Säännöstelyvaihtoehtojen VE2, VE4 ja VE5 toteutuminen hidastaa tätä kehitystä. Suurin myönteinen vaikutus muodostuu Alajärven veden laadulle, kasvillisuudelle ja eläimistölle vaihtoehdoissa 5, koska vedenkorkeudet nousevat selvästi nykyisestä. Keskeisimmät vaikutukset on kuvattu yhteenvetotaulukossa (taulukko 6). Vaikutuksen voimakkuus on arvioitu alla olevan luokittelun mukaisesti.

1.11.2022

Suuri ---	Muuttaa alueen kasvillisuuden levinneisyyttä, ominaispiirteitä ja/tai lajistoa ja elinympäristöjä. Kasvilajien runsaudessa ja levinneisyydessä muutoksia. Lajisto jossain määrin yksipuolistuu. Sorsalinnut ja kuikka taantuvat. Ekosysteemit säilyvät toimivina.
Kohtalainen --	Muuttaa alueen vesi- ja rantakasvillisuuden levinneisyyttä kohtalaisesti. Kasvilajien runsaudessa ja levinneisyydessä muutoksia. Sorsalinnut ja kuikka taantuvat. Ekosysteemit säilyvät toimivina.
Vähäinen -	Muuttaa alueen vesi- ja rantakasvillisuuden levinneisyyttä vähäisesti. Ei muutoksia ekosysteemien toimintaan. Sorsalinnut ja kuikka vähäisesti taantuvat.
Ei muutosta	Ei muutoksia kasvillisuuteen, eläimistöön, luontotyyppeihin tai ekologisiin prosesseihin.
Vähäinen +	Ei juurikaan muutoksia ekosysteemien toimintaan. Lajien populaatiokokoihin ei muutoksia tai/ja levinneisyys ei muutu. Vesilinnut vähäisesti hyötyvät.
Kohtalainen ++	Luhta- ja vesikasvillisuuden elinympäristöt laajenevat. Vesilinnut hyötyvät.
Suuri +++	Luhta- ja vesikasvillisuuden elinympäristöt laajenevat selvästi. Vesi- ja rantakasvillisuus alkaa palautua ennen säännöstelyä olevaan tilaan. Vesilinnut selvästi hyötyvät.

Taulukko 6. Vaikutukset eri vaihtoehdoilla.

Vaikutusten kohde	Vaihtoehdot	Vaikutus	Voimakkuus, suunta	Vaikutusten merkittävyys
Kasvillisuus	VE0	Tulevaisuudessa ilmastonmuutoksen seurauksena Alajärven matalien lahdenpohjukoiden ja rantojen rehevöityminen jatkuu ja voimistuu. Tästä hyötyvät erityisesti ilmaversokasvillisuus ja mm. isosorsimo levittäytyy uusille kasvupaikoille. Matalilla rehevillä rannoilla upos- ja kelluslehtisten kasvustot runsastuvat. Luhtavyöhykkeet (avo-, pensas- ja metsäluhta) hieman kapenevat ja tulvavaikutus ilmenee rantametsissä pienemmällä alalla kuin nykyisin. Ranta- ja luhtakasvillisuuden pidätyskyky ravinteiden ja kiintoaineksen osalta vähenee.	Kohtalainen - suuri haitallinen vaikutus	Kohtalainen - Suuri
	VE1	-	-	-
	VE2	Keskimääräiset vedenkorkeudet nousevat nykyisestä. Matalilla rannoilla luhtavyöhykkeet (avo-, pensas- ja metsäluhta) laajenevat ja tulvavaikutus ilmenee metsäkasvillisuudessa laajemmalla kuin nykyisin tai vaihtoehdolla VE0.	Kohtalainen myönteinen vaikutus	Kohtalainen

1.11.2022

		Ilmaversokasvustot sekä kellus- ja uposkasvien kasvustot tulevat pienenemään.		
	VE3	Tulevaisuudessa kesäkaudella alivedenkorkeus on noin 1-3 cm alemana kuin VE0:ssä. Tämä edistää matalilla rannoilla ilmaversokasvustojen leviämistä, kellus- ja uposkasvien kasvustojen rehevöitymistä. Järven rantavyöhykkeen kohdistuvan jääeroosion vaikutus kasvillisuuteen ei nykyisestä muutu. Jääeroosiosta kärsivät eniten nuottaruoho ja vaalealahnanruoho. Yksivuotiset pohjalehtiset kuten äimäruoho kestävät paremmin jääeroosiota.	Kohtalainen - suuri haitallinen vaikutus	Kohtalainen - Suuri
	VE4	Keskimääräiset vedenkorkeudet nousevat nykyisestä. Matalilla rannoilla luhtavyöhykkeet (avo-, pensas- ja metsäluhta) laajenevat ja tulvavaikutus ilmenee metsäkasvillisuudessa laajemmalla kuin nykyisin tai vaihtoehdolla VE0. Ilmaversokasvustot sekä kellus- ja uposkasvien kasvustot tulevat pienenemään. Ranta- ja luhtakasvillisuuden pidätyskyky ravinteiden ja kiintoaineksen osalta paranee.	Kohtalainen myönteinen vaikutus	Kohtalainen
	VE5	Vedenkorkeudet nousevat selvästi nykyisestä. Selviä kasvillisuusmuutoksia. Alajärven kasvillisuus voi palautua lähes siihen muotoon mitä se oli ennen säännöstelyä. Kevätkuopan loiventaminen mahdollistaa lähes luonnollisen kevättulvan muodostumisen, jolloin matalien rantojen ja luhtien kasvillisuus pystyvät parhaiten pidättämään tulvan aikana ravinteita ja kiintoainesta, alentamaan veden fosforipitoisuutta ja sitomaan typpeä.	Suuri myönteinen vaikutus	Kohtalainen - Suuri
Linnusto	VE0	Kevätkuoppa heikentää lintujen pesimämenestystä. Umpeenkasvusta ja rehevöitymisestä kärsivät avointa vesialaa vaativat ja eläinravintoa syövät kokosukeltajalajit, jotka ovat nykyisin järven ominaislajistoa. Pidemmän ajan kuluessa lahdenpohjukoiden rehevöitymisestä voivat hyötyä tietyt rantaluhdilla pesivät lintulajit kuten ruskosuohaukka, kurki, laulujoutsen ja rantakanat.	Ominaislajistolle kohtalainen kielteinen vaikutus.	Kohtalainen
	VE1	-	-	-
	VE2	Kevätkuoppa heikentää lintujen pesimämenestystä. Keskimääräisen vedenkorkeuden nostosta hyötyvät eläinravintoa syövät kokosukeltajalajit. Laajempi rantaviiva tarjoaa lisää pesäpaikkoja rannoilla pesiville sorsalinnuille ja kahlaajille. Korkeampi keskivedenpinta voi	Ominaislajistolle kohtalainen myönteinen vaikutus. Osalle lajistoa vähäinen kielteinen vaikutus.	Kohtalainen

1.11.2022

		supistaa kivillä ja kareilla pesivien loppilintujen pesimäpaikkojen määrää.		
	VE3	Kevätkuoppa heikentää lintujen pesimämenestystä. Alhaisemman keskivedenpinnan myötä aiheutuvasta rehevöitymisestä ja umpeenkasvusta kärsivät avointa vesialaa vaativat kokosukeltajalajit. Lahdenpohjukoiden rehevöitymisestä voivat hyötyä tietyt rantaluhdilla pesivät lintulajit kuten ruskosuohaukka, kurki, laulujoutsen ja rantakanat. Rannoilla pesivän lajiston pesimäpaikkojen määrä supistuu rantaviivan vetäytyessä. Alhainen lähtövirtaama vaikuttaa haitallisesti koskikaran elinympäristöön.	Ominaislajistolle kohtalainen ja pitkällä aikavälillä jopa suuri kielteinen vaikutus.	Kohtalainen - Suuri
	VE4	Kevätkuoppa heikentää lintujen pesimämenestystä. Vesitilavuuden kasvusta hyötyvät eläinravintoa syövät kokosukeltajalajit. Rantavyöhykettä on enemmän, mikä tarjoaa lisää pesäpaikkoja rannoilla pesiville sorsalinnuille ja kahlaajille. Korkeampi keskivedenpinta voi vähentää kivillä ja kareilla pesivien loppilintujen pesimäpaikkojen määrää.	Ominaislajistolle kohtalainen myönteinen vaikutus. Osalle lajistoa vähäinen kielteinen vaikutus.	Kohtalainen
	VE5	Vedenpinta nousee vähemmän vesilintujen muninta- ja haudonta-aikaan, ja pesimämenestys on parempi. Suuremmasta vesitilavuudesta hyötyvät eläinravintoa syövät kokosukeltajalajit. Rantavyöhykettä on enemmän, mikä tarjoaa lisää pesäpaikkoja rannoilla pesiville sorsalinnuille ja kahlaajille. Korkeampi keskivedenpinta voi vähentää kivillä ja kareilla pesivien loppilintujen pesimäpaikkojen määrää.	Ominaislajistolle suuri myönteinen vaikutus. Osalle lajistoa vähäinen kielteinen vaikutus.	Kohtalainen - Suuri
Kalasto	VE0	Kevätkuoppa ja alhainen talviaikainen vedenkorkeus heikentävät kalojen poikastuottoa. Alhainen talviaikainen virtaama vähälumisen talven ja kuivan kesän jälkeen heikentää Katis kosken alapuolisen Jokilanjoen rapujen ja kalojen elinympäristöä.	Kohtalainen haitallinen vaikutus.	Kohtalainen – Suuri.
	VE1	-	-	-
	VE2	Kevätkuoppa ja alhainen talviaikainen vedenkorkeus heikentävät kalojen poikastuottoa. Alhainen talviaikainen virtaama vähälumisen talven ja kuivan kesän jälkeen heikentää Katis kosken alapuolisen Jokilanjoen rapujen ja kalojen elinympäristöä. Suurempi vesitilavuus ja rehevöitymisen hidastuminen parantavat kalakantaa.	Vähäinen myönteinen vaikutus.	Vähäinen

1.11.2022

	VE3	Kevätkuoppa ja alhainen talviaikainen vedenkorkeus heikentävät kalojen poikastuottoa. Alhainen talviaikainen virtaama vähälumisen talven ja kuivan kesän jälkeen heikentää Katiskosken alapuolisen Jokilanjoen rapujen ja kalojen elinympäristöä. Pienempi vesitilavuus kiihdyttää rehevöitymistä ja voi pitkällä aikavälillä muuttaa kalakantaa särkikalavaltaisemmaksi.	Kohtalainen haitallinen vaikutus.	Kohtalainen – Suuri
	VE4	Kevätkuoppa ja alhainen talviaikainen vedenkorkeus heikentävät kalojen poikastuottoa. Alhainen talviaikainen virtaama vähälumisen talven ja kuivan kesän jälkeen heikentää Katiskosken alapuolisen Jokilanjoen rapujen ja kalojen elinympäristöä. Suurempi vesitilavuus ja rehevöitymisen hidastuminen vaikuttavat kalastoon myönteisesti.	Vähäinen myönteinen vaikutus.	Vähäinen
	VE5	Loivempi kevätkuoppa vähälumisen talven jälkeen parantaa kevätkutuisten kalojen kudun onnistumista. Riittävä talviaikainen virtaama myös vähälumisen talven ja kuivan kesän jälkeen turvaa Katiskosken alapuolisen Jokilanjoen rapujen ja kalojen elinympäristöt. Loivempi kevätkuoppa vähälumisen talven jälkeen pienentää rantojen jäänpainuman riskiä ja parantaa kalojen ravintotilannetta (pohjaeläimet). Suurempi vesitilavuus ja rehevöitymisen hidastuminen vaikuttavat kalastoon myönteisesti.	Kohtalainen myönteinen vaikutus.	Kohtalainen
Pohjaeläimistö	VE0	Kevätkuoppa voi aiheuttaa jään painumisen, jolla on haitallinen vaikutus rannan pohjaeläimistöön.	Kohtalainen haitallinen vaikutus.	Kohtalainen.
	VE1	-	-	-
	VE2	Kevätkuoppa voi aiheuttaa jään painumisen, jolla on haitallinen vaikutus rannan pohjaeläimistöön. Suurempi vesitilavuus ja sen myötä rehevöitymisen hidastuminen vaikuttavat pohjaeläimistöön myönteisesti.	Vähäinen myönteinen vaikutus.	Vähäinen.
	VE3	Kevätkuoppa voi aiheuttaa jään painumisen, jolla on haitallinen vaikutus rannan pohjaeläimistöön. Vähäinen vesitilavuus edistää rehevöitymistä ja heikentää pohjaeläimistön elinolosuhteita.	Kohtalainen haitallinen vaikutus.	Kohtalainen.

1.11.2022

	VE4	Kevätkuoppa voi aiheuttaa jään painumisen, jolla on haitallinen vaikutus rannan pohja-eläimistöön. Suurempi vesitilavuus ja sen myötä rehevöitymisen hidastuminen vaikuttavat pohjaeläimistöön myönteisesti.	Vähäinen myönteinen vaikutus.	Vähäinen.
	VE5	Vähälumisten talvien jälkeen kevätkuopan loiventamisen myötä jäänpainuman riski on vähäisempi. Tämä parantaa pohjaeläimistön elinolosuhteita. Suurempi vesitilavuus, erityisesti talviaikaan vaikuttaa pohjaeläimistöön myönteisesti.	Kohtalainen myönteinen vaikutus.	Kohtalainen.
Suojelukohteet	VE0	Ei vaikutusta	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	VE1	-	-	-
	VE2	Ei vaikutusta	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	VE3	Ei vaikutusta	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	VE4	Ei vaikutusta	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	VE5	Ei vaikutusta	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Uhanalaiset lajit	VE0	Ei vaikutusta	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	VE1	-		
	VE2	Ei vaikutusta	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	VE3	Ei vaikutusta	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	VE4	Ei vaikutusta	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	VE5	Ei vaikutusta	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit	VE0	Sudenkorentoja voi hyötyä rehevöitymisen myötä laajenevista kelluslehtisten kasvustoista väliaikaisesti, mutta pitkällä aikavälillä nykyiset elinympäristöt voivat kasvaa umpeen. Rantojen umpeenkasvu vähentää myös naaraiden elinympäristöjä.	Vähäinen - kohtalainen haitallinen vaikutus	Kohtalainen
	VE1	-	-	-
	VE2	Lummelampikorennonle ei todennäköisesti aiheudu vaikutuksia. Viitasammakolle vaikutus on vähäinen; uusien kutualueita voi muodostua laajemman kevätulvan ansiosta (metsäluhdet). Riittävä virtaama Katiskoskessa parantaa saukon elinympäristöä.	Vähäinen myönteinen vaikutus	Vähäinen
	VE3	Kelluslehtisen kasvillisuuden rehevöityminen voi aluksi hieman lisätä lummelampikorennon elinympäristöjä. Pitkällä aikavälillä kasvustojen umpeenkasvu on kuitenkin haitallista ja nykyisiä elinympäristöjä voi kadota. Viitasammakolle vaikutus on vähäinen. Kutualueet siirtyvät kohti järven keskustaa rantojen	Vähäinen. Pitkällä aikavälillä kohtalainen haitallinen vaikutus	Kohtalainen

1.11.2022

		ruovikoitumisen kiihtyessä. Uusia kutualueita voi muodostua ja vanhoja kadota. Vähäinen virtaama Katiskoskessa heikentää saukon elinympäristöä.		
	VE4	Lummelampikorennoille ei todennäköisesti aiheudu vaikutuksia. Keväisin laajemmille rantaluhdille muodostuu uusia kutualueita viitasammakolle. Riittävä virtaama Katiskoskessa parantaa saukon elinympäristöä.	Vähäinen myönteinen vaikutus	Vähäinen
	VE5	Lummelampikorennoille ei todennäköisesti aiheudu vaikutuksia. Viitasammakolle muodostuu keväisin uusia kutualueita. Korkeampi kevättalven vedenkorkeus vähälumisina talvina parantaa viitasammakon talvehtimismenestystä. Ympärivuotisesti riittävä virtaama Katiskoskessa parantaa saukon elinympäristöä.	Kohtalainen myönteinen vaikutus	Kohtalainen
Muu eläimistö	VE0	Osa sudenkorennoista voi hyötyä rehevöitymisen myötä laajenevista vesi- ja rantakasvillisuudesta väliaikaisesti, mutta pitkällä aikavälillä nykyiset elinympäristöt voivat kasvaa umpeen. Rantojen umpeenkasvu vähentää mm. naaraiden elinympäristöjä. Rehevöityminen heikentää jäännemassiaisen kantaa. Järven tuottavuus nousee ja eläinplanktonin kyky säädellä kasviplanktonia heikkenee.	Vähäinen - kohtalainen haitallinen vaikutus	Kohtalainen
	VE1	-	-	-
	VE2	Suurempi vesitilavuus, erityisesti talviaikaan vaikuttaa vesieläimistöön hieman myönteisesti.	Vähäinen myönteinen vaikutus	Vähäinen
	VE3	Osa sudenkorennoista voi hyötyä rehevöitymisen myötä laajenevista vesi- ja rantakasvillisuudesta väliaikaisesti, mutta pitkällä aikavälillä nykyiset elinympäristöt voivat kasvaa umpeen. Rantojen umpeenkasvu vähentää mm. naaraiden elinympäristöjä. Rehevöityminen heikentää jäännemassiaisen kantaa ja hyödyttää sini- ja viherleviä. Järven tuottavuus nousee ja eläinplanktonin kyky säädellä kasviplanktonia heikkenee.	Vähäinen - kohtalainen haitallinen vaikutus	Kohtalainen
	VE4	Suurempi vesitilavuus, erityisesti talviaikaan vaikuttaa vesieläimistöön hieman myönteisesti.	Vähäinen myönteinen vaikutus	Vähäinen

1.11.2022

	VE5	Suurempi vesitilavuus, erityisesti talviaikaan vaikuttaa vesieläimistöön selvän myönteisesti. Järven tuottavuus ei nouse ja eläinplanktonin kyky säädellä kasviplanktonia normalisoituu.	Kohtalainen myönteinen vaikutus	Kohtalainen
--	-----	--	---------------------------------	-------------

1.11.2022

8 Lähteet

- Ahola, M., Kerätär, K., Visuri, M. & Hellsten, S. 2003. Vedenpinnan vaihtelun vaikutukset vesi- ja ranta-lintujen pesintään. Kirjallisuusselvitys. Suomen ympäristö 633.
- Honkala, J. ja Niiranen, S. 2008: Iso-Munakkaan rantakaava-alueen luontoselvitys.
- Jutila, H. ja Harju, H. 2004: Rengon luonto-opas.
- Jutila, H. 2007: Hämeenlinnan luonto-opas. Hämeenlinnan seudullisen ympäristötoimen julkaisu 15. 72 s. 2. korjattu painos, Hämeenlinna.
- Jutila, H. 2010: Alajärven suojeluyhdistyksen perustamista valmisteleva ympäristöfoorumin kokous, esitys: Alajärven tila ja haasteet. 17.2.2010.
- Jutila, H. 2018: Hämeenlinnan kaupunki, Alajärven tila ja haasteet, 7.4.2018, kalvot (Alajärven suojeluyhdistys).
- Jutila, H. 2019: Alajärven ja Takajärven vedenlaatu 1966-2016. Käsikirjoitus.
- Kumpumäki, M. 2018: Suomen Ympäristökeskus, Ilmastonmuutoslaskennat. Säännöstelyvaihtoehtojen malli, 21.9.2018, kalvosarja.
- Kumpumäki, M. 2019: Alajärven säännöstelyn kehittäminen, ilmastonmuutos- ja säännöstelylaskennat, raportteja 15/2019 raportti 14.2.2019.
- Lappalainen, J., Vinni, M. & Kjellman, J. 2005: Diet, condition and mortality of pikeperch (*Sander lucioperca*) during their first winter. Arch. Hydrobiol. Spec. Issues Advanc. Limnol. 59: 207-217
- Lehikoinen, P., Lehikoinen, A., Mikkola-Roos, M. & Jaatinen, K. 2017: Counteracting wetland overgrowth increases breeding and staging bird abundances. Scientific reports 7. Artikkelin numero: 41391.
- Ljungberg, R. & Saari, S. 2008. Vuollejokisimpukan esiintyminen Koskenkylän latvakoskilla. Uudenmaan ympäristökeskus, Helsinki. Uudenmaan ympäristökeskuksen raportteja 20/2008.
- Ljungberg, R. 2007. Vuollejokisimpukan elinympäristövaatimukset ja liikkuminen Nummenjoen yläosassa. Uudenmaan ympäristökeskus, Helsinki. Uudenmaan ympäristökeskuksen raportteja 7/2007.
- Luke 2019: Vesilintuseurantojen tulokset 2019.
- Luonto- ja ympäristötutkimus Envio Oy 2015: Alajärven itäpuolisten alueiden kasvillisuuskartoitus.
- Malinen, T. ja Vinni, M 2019: Hämeenlinnan Alajärven ravintoverkkoselvitys vuonna 2017, tutkimusraportti 14.2.2019. Helsingin yliopisto Ekosysteemit ja ympäristö –tutkimusohjelma.
- Maveplan Oy 2020: Alajärven säännöstelyn muutos. Kehittämissuunnitelma.
- Meriluoto, E. 1996: Alajärven rantaosayleiskaavan kasvillisuus- ja linnustoselvitys 26.7.-6.9.1996. Hämeenlinnan kaupungin ympäristötoimisto.
- Nieminen, M. ja Ahola, A. (toim.) 2017: Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. Suomen ympäristö 1/2017.

1.11.2022

Nivalainen, M., Riihimäki, J., Tolonen, P., Muotka, J., Palosaari, J., Ylitalo, A., Seppänen, E. & Maaranta, J. 1995: Oulujärven kunnostuksen yleissuunnitelma. - Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja n:o 631:1-122.

Ojala, S. 2016: Katiskosken alapuolisen vesialueen kalataloudellinen tarkkailu vuonna 2016. KVVY.

PAKKA-hankkeen asukaskyselyn tulokset Takajärven ja Alajärven osalta, 2018.

Pöysä, H., Elmberg, J., Gunnarsson, G., Holopainen, S., Nummi, P. & Sjöberg, K. 2017: Habitat associations and habitat change: seeking explanation for population decline in breeding Eurasian wigeon *Anas penelope*. *Hydrobiologia*. Vol. 785. Nro. 1. s. 207-217.

Ramboll Finland Oy 2014: Sampo-Alajärven osayleiskaavan luontoselvitys ja viherverkkotarkastelu.

Ranta, T. 2012: Hämeenlinnan kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma vuosille 2013-2017. ProAgria Häme/Hämeen kalatalouskeskus.

Syväranta, J. 2018: Suursimpukkaselvitys Kaartjoella 2018. Alleco Oy raportti n:o 7/2018. Alleco Oy 20.7.2018.

Toivonen, H. 1981: Sisävesien suurkasvillisuus. Teoksessa Meriläinen, J. (toim.) Suomen Luonto 4. Vedet. s. 209-225.

Toivonen, H. 1984: Makrofyyttien käyttökelpoisuus vesien tilan seurannassa. *Luonnon Tutkija* 88: 92-95.

Valovirta, I. 1999: Mustionjoen Natura 2000 -alueen suursimpukkainventointi 1997. Luonnontieteellinen keskusmuseo, Helsinki 1999.

Valovirta, I. 2008: Vantaanjoen Natura-alueen vuollejokisimpukkainventointi 2004-2007. Luonnontieteellinen keskusmuseo, Eläinmuseo & Maailman Luonnon Säätiö (Suomen WWF).

Vesala, S. ja Määttänen, K. 2010: Alajärven koekalastukset vuonna 2010.

Vesistösuunnittelu-PAKKA -hanke, Alajärven ravintoverkkotutkimus, kalvot, 2018.