

ETELÄISTENJÄRVEN NYKYTILASELVITYS



Ympäristön tila ja vesistöjen kunnostus -opintojakson projekti

Kestävä kehitys

6.5.2022

YSKEP20A2

Sisälllys

1	Johdanto	1
2	Rakennettu ympäristö	3
2.1	Historia	3
2.1.1	Historiaa karttojen perusteella	5
2.1.2	Muinaisjäännökset	5
2.2	Maankäyttö	8
2.3	Rakennettu ympäristö.....	10
2.3.1	Rakennukset ja tiestö	11
2.3.2	Viemäriverkosto	13
2.3.3	Paineviemärivuodot Hangasmäessä 10. – 17.8.2020 ja 7.10.2020 ...	13
2.3.4	Hulevedet	14
2.3.5	Ojitus	18
2.4	Kaavoitus.....	20
2.4.1	Maakuntakaava	20
2.4.2	Yleiskaava	21
2.4.3	Asemakaava	25
3	Ekologinen tila ja suojelukohteet	27
3.1	Eteläistenjärven historiaa	28
3.2	Vesistön tila.....	30
3.3	Ekologisen tilan luokittelu.....	31
3.3.1	Eteläistenjärven pintavesityyppi	34
3.3.2	Eteläistenjärven ekologinen tila.....	35
3.4	Hoito.....	47
3.5	Lajisto	48
3.5.1	Vieraslajit.....	48
3.5.2	Uhanalaiset lajit.....	50
3.5.3	Linnusto ja maastokäynnit	50
3.6	Suojelualueet	52
3.6.1	Natura 2000 -alueet	52
3.6.2	Eteläistenjärven valuma-alueen luonnonsuojelualueet	53

3.6.3	Onkilamminmaan lehmusalue	54
3.6.4	Myllyjojanvarren tervaleppäkorpi.....	56
3.6.5	Vaholammin lehmusmetsikkö.....	57
3.6.6	Sarkonvuoren lehmusalue	58
3.6.7	Janakkalan Suurisuon luonnonsuojelualue 1.....	59
3.6.8	Janakkalan Suurisuon luonnonsuojelualue 2.....	62
3.7	Haastattelut	64
3.8	Kysely Eteläisten asukkaille.....	65
4	Metsätalous.....	70
4.1	Metsätalouden historia.....	70
4.2	Metsätalouden vesistövaikutukset.....	72
4.3	Metsätalouden vesiensuojelumenetelmät.....	74
4.3.1	Pintavalutuskentät	75
4.3.2	Suojavyöhykkeet	75
4.3.3	Kaivuu- ja perkauskatkot sekä lietekuopat	76
4.3.4	Laskeutusaltaat	76
4.3.5	Virtaamahallinta ja patorakenteet.....	77
4.3.6	Kosteikot.....	79
4.4	Eteläistenjärven valuma-alueen tarkastelu metsätalouden näkökulmasta ..	80
4.4.1	Maaperä	81
4.4.2	Huuhtoutumisriski.....	82
4.4.3	Uomien kaltevuus	83
4.4.4	Suotyyppit	84
4.4.5	Metsät	85
4.4.6	Metsänkäyttöilmoitukset.....	86
4.4.7	Latvusmalli.....	87
5	Maatalous.....	88
5.1	Eteläistenjärven valuma-alueen maatalouden historia.....	88
5.2	Eteläistenjärven maatalous ja maatalousalueen kuvaus.....	91
5.3	Maatalouden vesienhallinta	92
5.3.1	Maankuivatus.....	93
5.3.2	Vesieroosio	95

5.4	Maatalouden vesistökuormitus	96
5.4.1	Kuormitus	97
5.4.2	Ravinnekuormitus	97
5.4.3	Kiintoainekuormitus	98
5.4.4	Sameus	99
5.5	Tulevaisuus ja ilmastonmuutos	99
5.6	Maatalouden vesiensuojelu	101
5.6.1	Maan kasvukunnon parantamisen toimenpiteitä	102
5.6.2	Laskeutusaltaat, lietekuopat ja lietetaskut	102
5.6.3	Kaksitasouomat	103
5.6.4	Kosteikko	103
5.6.5	Pohjapadot	104
5.6.6	Suojakaistat	104
6	Ekosysteemipalvelut ja virkistyskäyttö	104
6.1	Jokamiehenoikeudet	105
6.2	Eteläistenjärven uimapaikan kehitys	105
6.3	Palvelut	106
7	Vedenlaadun laboratoriotulokset huhtikuussa 2022	109
8	Johtopäätökset ja kehitysehdotukset	117
8.1	Rakennettu ympäristö ja maankäyttö	118
8.1.1	Ihmistoiminnasta aiheutuvia mahdollisia uhkia	119
8.1.2	Kehitysehdotukset	122
8.2	Ekologinen tila ja suojelukohteet	122
8.3	Metsätalous	123
8.4	Maatalous	124
8.5	Ekosysteemipalvelut ja virkistyskäyttö	125
9	Lähteet	127

Liitteet

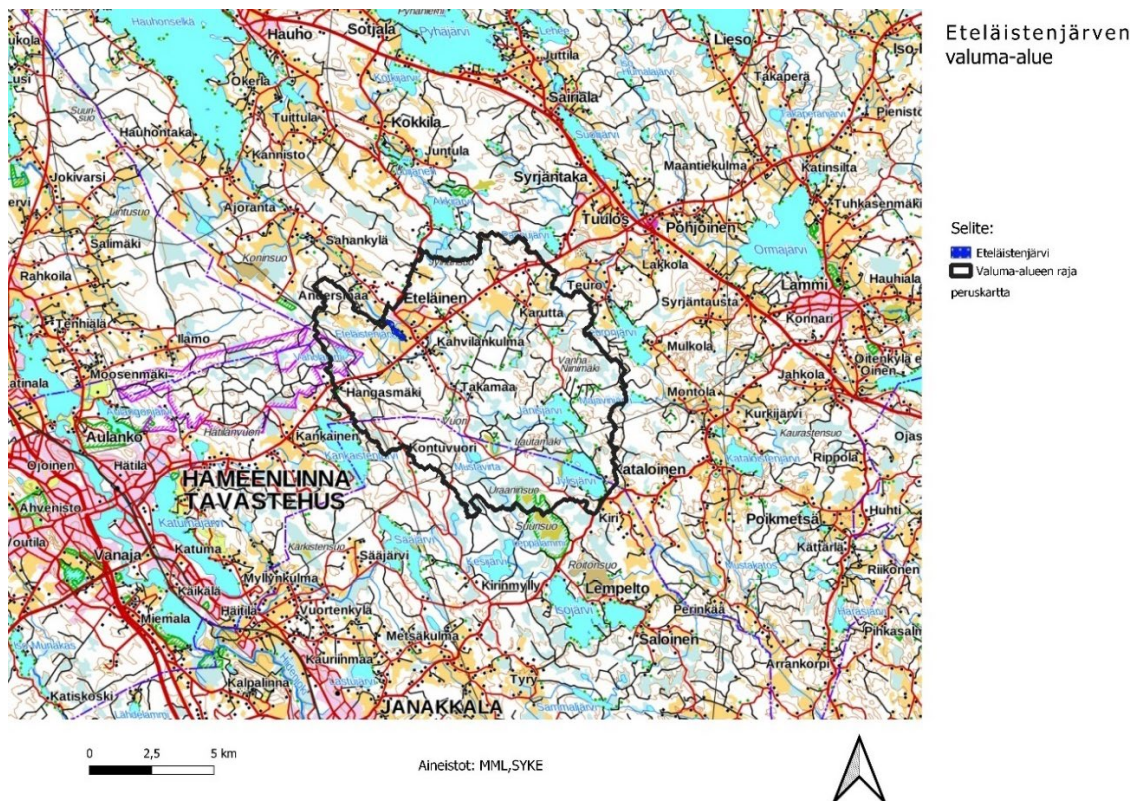
Liite 1	Kartta Eteläisten alueesta vuodelta 1855
Liite 2	Eteläisten alue kartalla vuonna 1962
Liite 3	Eteläisten alue kartalla vuonna 1976
Liite 4	Eteläisten alue kartalla vuonna 1986
Liite 5	Eteläisten alue kartalla vuonna 1997
Liite 6	Eteläistenjärven valuma-alueella sijaitsevat muinaisjäännökset kartalla
Liite 7	Määritetyt tienpäällysteet Eteläistenjärven valuma-alueella
Liite 8	Teiden päällysteen kuntoluokat
Liite 9	Liikennemäärät vuonna 2020 Eteläistenjärven valuma-alueella
Liite 10	Teiden talvihoitoluokat Eteläistenjärven valuma-alueella
Liite 11	HS-Veden jätevesiverkoston toiminta-alue Eteläistenjärven valuma-alueella
Liite 12	HS-Veden talousveden toiminta-alue vuonna 2018
Liite 13	Maaperäkartta
Liite 14	Kyselyn tulokset

1 Johdanto

Hämeen ammattikorkeakoulun koordinoima Opitaan ojista -hanke toteutetaan aikavälillä 1.3.2021–15.11.2022. Tarkoituksena on parantaa Hämeen peruskuivatuksen etenemistä ja edistää sen yhteydessä tulva- ja vesiensuojelua sekä monimuotoisuutta neuvonnalla, koulutuksella ja yhteistyöllä.

Toisen vuosikurssin kestävän kehityksen opiskelijat Hämeen ammattikorkeakoulusta toteuttivat opiskelijaprojektin maaliskoukokuussa 2022 Eteläistenjärvestä osana Ympäristön seuranta ja vesistöjen kunnostus -kurssia. Työ on tilattu Opitaan ojista -hankkeen toimesta. Projektin tavoitteena oli tuottaa tiimeissä ja tiimien yhteistyönä nykytilaselvitys Hämeenlinnassa sijaitsevasta Eteläistenjärvestä (kuva 1). Eteläistenjärvi on Kokemäenjoen vesistön alueella sijaitseva keskikokoinen järvi, joka kuuluu Vuolujoen valuma-alueeseen.

Kuva 1. Eteläistenjärven valuma-alue on metsävaltainen ja asutusta ei ole juurikaan Eteläisten kylän lisäksi. Valuma-alueen pinta-ala on 93,2735 km². (Maanmittauslaitos, n.d.; SYKE, n.d.; VALUE-työkalu)



Aluetta, jolta vesi valuu tarkasteltavaan vesistöön, kutsutaan valuma-alueeksi. Tässä tapauksessa sillä tarkoitetaan Eteläistenjärven uomaverkoston yläpuolista aluetta, jonka rajaa vedenjakaja. Eteläistenjärven nykytilan selvittämiseksi on tarkasteltu sen valuma- aluetta, jotta pystytään tarkastelemaan järveen kohdistuvaa valuma-alueelta tulevaa kuormitusta järven sisäisen kuormituksen lisäksi. (SYKE, 2020)

Nykytilaselvityksen avulla arvioidaan järven tilaa ja käyttöä, pohditaan kohteeseen soveltuvia kunnostustoimenpiteitä sekä annetaan toimenpide-ehdotuksia järven tilan ja sen käyttömahdollisuuksien parantamiseksi. Selvitys on tehty palvelemaan niin paikallisia asukkaita kuin ympäristöalan asiantuntijoitakin ja se perustuu olemassa olevan tiedon hyödyntämiseen ja yhdistämiseen. Projektissa on tutkittu ja kerätty tietoa vesistöjen tilasta, suojelusta ja kunnostuksesta sekä tehty yhteistyötä viranomaisten ja paikallisten toimijoiden kanssa.

Projektin yhteistyötahoina ovat olleet Hämeen ammattikorkeakoulusta Minna Palos, Hämeen ELY-keskuksesta Heidi Alakoski, Petri Horppila, Minna Kolari ja Elina Laine, Tapio Oy:stä Samuli Joensuu ja Tarja Anttila, Vanajavesikeskuksesta Suvi Mäkelä, Kokemäenjoen vesistön suojeluyhdistyksestä Mikko Ortamala ja Teemu Koski, Hämeenlinnan kaupungilta Päivi Lindén ja Päivi Oikarinen, Suomen riistakeskuksesta Elina Sorvali, HS-Vedeltä Jarno Laine, Eteläistenkoululta Joonas Rokkanen sekä paikalliset asukkaat Heikki Sarkkola, Matti Salminen, Jouko Saloranta ja Mikko Tyrni. Opiskelijat kiittävät kaikkia yhteistyöstä!

Tiedonhankintaa on tehty monipuolisesti. Projektissa on perehdytty paikkatietoaineistoihin ja tarkasteltu näytteenottotietoja. Lisäksi on haastateltu asiantuntijoita ja paikallisia sekä tuotettu kysely Eteläisten kyläläisille. Vanhoihin karttoihin on tutustuttu maakunta-arkistovierailulla. Maastossa on käyty perehtymässä Eteläistenjärveen ja sen valuma-alueeseen kaksi kertaa huhtikuussa 2022. Maastokäynneillä tehtiin havaintoja ja suoritettiin mittauksia järveen laskevien uomien vedenlaadusta ja virtaamasta.

Nykytilaselvitystä laadittiin yhdessä valittujen teemojen avulla. Teemoina toimivat rakennettu ympäristö, ekologinen tila ja suojelukohteet, metsä- ja maatalous sekä

ekosysteemipalvelut ja virkistyskäyttö. Raportti etenee näiden teemojen mukaisesti ja lopuksi esitellään projektissa syntyneet johtopäätökset ja kehitysehdotukset.

2 Rakennettu ympäristö

Tässä luvussa tarkastellaan Eteläistenjärven valuma-alueen ja Eteläisten kylän historiallista ja nykyistä maankäyttöä ja rakennettua ympäristöä. Luvun sisältö on jaettu historia-, maankäyttö-, rakennettu ympäristö- ja kaavoitusosioon. Alueen historiaa tutkittiin karttojen ja vanhojen ilmakuvien perusteella, haastatteleamalla paikallisia sekä käymällä Kansallisarkistossa. Historia-osuudessa tarkastellaan karttojen avulla, miten alue on muuttunut ajan saatossa sekä perehdytään alueelta löytyneihin muinaisjäännöksiin. Maankäytössä tutustutaan alueen maanpeitteeseen ja erilaisten maanpeitteiden esiintyvyyteen valuma-alueella. Rakennettu ympäristö -osioon kuuluvat rakennukset, tiestö, hulevedet ja viemäriverkosto, jonka yhteydessä käsitellään myös Hangasmäessä tapahtuneita viemärivuotoja. Rakennuksista havainnollistetaan niiden sijainti alueella sekä se, minkä tyyppisiä rakennukset ovat. Tiestöstä kerrotaan Väylävirastolta saadun datan perusteella alueella olevien teiden eri tietoja. Viemäriverkostosta käsitellään alueen jäte- ja talousvesiverkostojen sijoittumista alueella. Hulevesiä käsitellään yleisesti sekä keskitytään niiden aiheuttamiin ympäristövaikutuksiin. Ojitukset -kappaleessa kerrotaan vesilaista ojitukseen liittyen ja käsitellään Vuolujokea sekä Eteläistenjärveä koskevaa vesienjärjestelysuunnitelmaa. Kaavoitus-osiossa perehdytään alueen kaavoihin merkittyihin maankäytön muotoihin alueella.

2.1 Historia

Eteläisten alueella pitkään asunut ja sen historiaa tutkinut Jouko Saloranta kertoi opiskelijaryhmälle alueen historiasta puhuen ja kirjoittamallaan dokumentilla (J. Saloranta, henkilökohtainen tiedonanto, 11.4.2022). Eteläisten seutu on hyvin vanhaa asuinseutua alueelta löytyneiden muinaisten esineiden perusteella. Perkiöstä löytyneiden muinaisjäännösten perusteella alueella on ollut asutusta Karuttan alueella sijainneen järven rannalla nuorakeraamisen kulttuurin kaudella, joka ajoittuu noin ajalle 2000 eaa. Asutuksen jäljet Perkiössä päättyvät 2000 eaa., jolloin asukkaat olivat alueella suoritettujen kaivausten

perusteella ottaneet savea ruukkuihinsa harjasta. Ajan myötä harjuun josta savea otettiin syntyi uoma, johon järven vesi pakeni ja vesimassat veivät silloisen asutuksen mennessään. (J. Saloranta, henkilökohtainen tiedonanto, 2022)

Kylän varsinainen asutus on alkanut todennäköisimmin myöhäiskeskiajalla. Eteläisten kylä on ensimmäisen kerran mainittu nimenä virallisissa asiakirjoissa vuonna 1437. Keisari-niminen talo rakennettiin 1600-luvun alkupuolella. Eteläisten kylään rakennettiin säterikartano vuonna 1652. Kun alettiin liikkua maateitse, Ylinen Viipurintie muodostui vähitellen 1200-luvun lopulta alkaen, kohti Viipuria. Tie vei oletettavasti Eteläisten kylän ja Pikkutien kautta kohti Tuulosta. Tie oikaisi 1700-luvulla Siltasista kohti Tuulosta ja sivuutti kylän. Kyseistä tienlinjaa ei ole enää olemassa. (Hämewiki, n.d.; J. Saloranta, henkilökohtainen tiedonanto, 2022)

Vuonna 1798 kylässä laitettiin alulle isojako, jossa määriteltiin talojen rajat. Tiloja oli 10: Paakkola, Aintila, Paavola, Kimpari, Kolari, Sarkkola, Muurain, Kartano, Keisari, Hännikkä sekä Seppälä. Näistä suurin oli valtion omistama Kartano, jonka pinta-ala oli 711,5 ha. Isojakoa täydennettiin 1870-luvulla uudella jaolla nimeltään uusjako, joka saatiin päätökseen vuonna 1922, tässä yhteydessä kylän sisällä siirrettiin Paakkola, Sarkkola, Keisari ja Paavola nimisiä tiloja. (J. Saloranta, henkilökohtainen tiedonanto, 2022)

Eteläisten kylään päätettiin perustaa koulu vuonna 1896 Keisarin tilaa vuokraavan tahon toimesta. Koulu toimi aluksi Aintilan talon ylärakennuksessa. Vuonna 1903 Eteläisiin valmistui oma koulurakennus. Koulurakennuksen käydessä ahtaiksi koulun tontille rakennettiin vuonna 1957 tiilirakennus jossa oli luokkahuoneiden lisäksi opettajille asuntoja. Vuonna 1903 valmistunut puinen koulurakennus paloi vuonna 2001, tämän tilalle rakennettiin uusi kivinen koulurakennus joka valmistui 2002. Sähköt Eteläisten kylään saatiin 1920-luvun alkuvuosina ja oma puhelinosakeyhtiö samoihin aikoihin. Eteläisten Osuusmeijeri perustettiin 1925. Nykyisin meijerin paikalla on Hauhon Puu Oy. (J. Saloranta, henkilökohtainen tiedonanto, 2022)

2.1.1 Historiaa karttojen perusteella

Eteläistenjärvi on kutistunut hieman vuosien 1855 ja 1962 välillä, tämä näkyy vanhoja karttoja tarkastelemalla (liitteet 1 ja 2). Huomattavampi pieneneminen ja Pikkujärven kuivuminen on tapahtunut vuosien 1962 ja 1976 välillä. Tätä tukee myös paikallisen asukkaan Heikki Sarkolan kertomus siitä, että kuivuminen kiihtyi sotien jälkeen ojitusten vuoksi. (Maanmittauslaitos, n.d.-a, n.d.-b; H. Sarkkola, 2022)

Karttojen (liitteet 2 ja 3) perusteella Pikkujärvi on vuosien 1962 ja 1976 välillä kuivunut järvestä kosteikoksi. Lianojaa on myös suoristettu kyseisten vuosien välillä. Kartanosta on vedetty uusi oja laskemaan Eteläistenjärveen. Virikiven alue on tullut myös tuolloin kartalle. Heikinmäelle on tullut uusi ojitus, joka johtaa Tyrsojaan. Järven pohjoisosa on kuivunut, ja oja on ilmaantunut tilalle. Otusojaa on suoristettu tai ojitettu lisää. (Maanmittauslaitos, n.d.-a, n.d.-b)

Vuosina 1976 ja 1986 välillä ei liene tapahtunut merkittäviä muutoksia ainakaan kartalta katsottuna. Karttoja (liitteet 4 ja 5) tutkimalla huomattiin, että vuosien 1986 ja 1997 välillä Eteläistenjärven läheisyyteen alkoi muodostua uutta asutusta ja sen myötä kylän tiestö näyttää laajentuneen merkittävästi. Haarusta järven rannalle tulevan tien päähän on tullut mökki. Sarkkolaan on ilmaantunut pieni lampi ilmeisesti liiallisen tulvimisen seurauksena tai sen estämiseksi. (Maanmittauslaitos, n.d.-b, n.d.-c, n.d.-d)

2.1.2 Muinaisjäännökset

Muinaisjäännös on muinaismuistolain (295/1963) tarkoittamaksi muinaismuistoksi tulkittu sekä lain suojaama arkeologinen kohde. Mahdollinen muinaisjäännös vastaavasti on arkistonselvityksen tai yleisöilmoituksen perusteella paikannettu tai harrastajan löytämä kohde, jota arkeologi ei ole vielä tarkastanut maastossa. Mahdollinen muinaisjäännös on Museoviraston ylläpitämässä muinaisjäännösrekisterissä käytettävä hallinnollinen luokitus. Maastotarkastuksen jälkeen kohde voidaan määritellä joko kiinteäksi muinaisjäännökseksi, tuhoutuneeksi muinaisjäännökseksi tai muuksi kohteeksi. (Tieteen termipankki, 2014a, 2017)

Inventointi tai arkeologinen inventointi on järjestelmällinen maastoselvitys. Tähän sisältyy ennestään tunnettujen muinaisjäännösten tarkastamisia ja uusien muinaisjäännösten etsimistä. Inventointeja tehdään pääosin maankäyttöhankkeisiin, jotka liittyvät kaavoitukseen tai liikenneväylien ja energiaverkkojen rakentamiseen. Inventointi on järkevää teettää heti hankkeen suunnittelun alkuvaiheessa. Päämääränä on selvitysalueella sijaitsevien muinaisjäännösten löytäminen, määrittely ja rajaaminen sekä yleispiirteinen alueen maankäyttöhistorian hahmottaminen. (Museovirasto, n.d.)

Eteläisten alueen varhaisimmat historialliset löydöt ajoittuvat nuorakeraamiseen aikaan, joka oli kivilautainen kulttuurinvaihe, jonka nimitys johtuu nuorapainanteilla tehdyistä saviastioista ja ajoittuu noin 2000 eaa. Eteläistenjärven valuma-alueelta on löydetty useita muinaisjäännöksiä. Näitä muinaisjäännöksiä on vuosien mittaan merkitty ja käyty tutkimassa sekä tarkastamassa tietyn väliajoin. Alueella on viisi muinaisjäännöstä, joista löytyy hieman lisätietoa. Nämä muinaisjäännökset ovat näkyvissä kartassa (liite 6). (Museovirasto, 2020; Tieteen termipankki, 2014b)

Hevossillanolähte on aikoinaan sijainnut Eteläisten kylässä Vanhasta Viipurintiestä 200 metriä etelään olevalla pellolla, Eteläistenjärven laskevan Hevossillanojan varrella. Lähte on ojituksen takia kuivunut, eikä siitä enää ole minkäänlaisia merkkejä maan pinnalla havaittavissa. Lähte on ollut yleisesti tiedossa paikkakunnalla ja on kerrottu tarinaa, että siellä voi sijaita aarre. Lähte on mainittu Jyri Saukkosen Hauhon inventointikertomuksessa vuonna 1983. Lähte sijaitsee "Eteläisissä Lauri Kolarin maalla ja paikkakuntalaiset hakivat siitä parantavia vesiä laittaen uhriksi pieniä rahoja tai muuta metallia" – näin kertoo Hauho-seuran tekemä Hauhon muinaisajan historiaa sanoin ja kuvin -opas. Tutkimuksia lähteelle on tehty inventoinnin muodossa vuonna 1983 ja tarkastus vuonna 2005. (Museovirasto, 2007a)

Haaru sijaitsee Eteläisten kylässä, Eteläistenjärven itäpuolella olevalla pellolla. Paikkaa sanotaan "pelätyksi paikaksi". Haarusssa sijaitsee mahdollinen muinaisjäännös. Tutkimuksia on Haarulle tehty inventoinnin muodossa vuosina 1945 ja 1983 sekä tarkastus vuonna 2005, josta kuitenkin ei tehty tarkastuskertomusta vaan tarkastus liittyi Hauhon osayleiskaavan merkintään. (Museovirasto, 2007b)

Sarkkola on muinaisjäännöksen löytöpaikka. Paikalta on löydetty vasarakirveen katkelma. Löytöpaikka sijaitsee Eteläisten kylän Sarkkolan talosta noin 400 m koilliseen Hevossillanojan itärannalla. Kivikirveen terä oli löytynyt vuonna 1963, kun Hevossillanojaa oli ruopattu. Ojan molemmat rannat olivat löytöhetkellä peltoa. Tutkimuksia Sarkkolassa on tehty inventoinnin muodossa vuonna 1983 ja tarkastus vuonna 2005. (Museovirasto, 2016)

Perkiö on ollut aikoinaan muinaisen asutuksen paikka nuorakeraamisen kulttuurin aikakaudella. Muinainen asutus sijaitsi Perkiön talosta 500 m kaakkoon, Karuttanojasta noin 180 m pohjoiseen pellon ja metsän rajalla. Nuorakeraamisen asuinpaikan kaakkoispuoleinen maasto on suoperäistä, asuinpaikalla maaperä on hiekkaa. Asuinpaikka on aikoinaan ollut järven rannalla, mutta muinaisjärvestä on jäljellä pieni Karuttajärvi. Asuinpaikan laajuus on ainakin hehtaari, mutta kaivauksin sitä on tutkittu vain 344 m². Kohde on Suomen runsaslöytöisin nuorakeraaminen asuinpaikka. Kaivauksissa 1960-luvulla sieltä on löydetty ainakin 30 000 saviastianpalaa, jotka ovat peräisin vähintään 120 eri tavoin koristetullusta astiasta. Niitä on valmistettu ilmeisesti laajan alueen tarpeisiin. (Museovirasto, 2020)

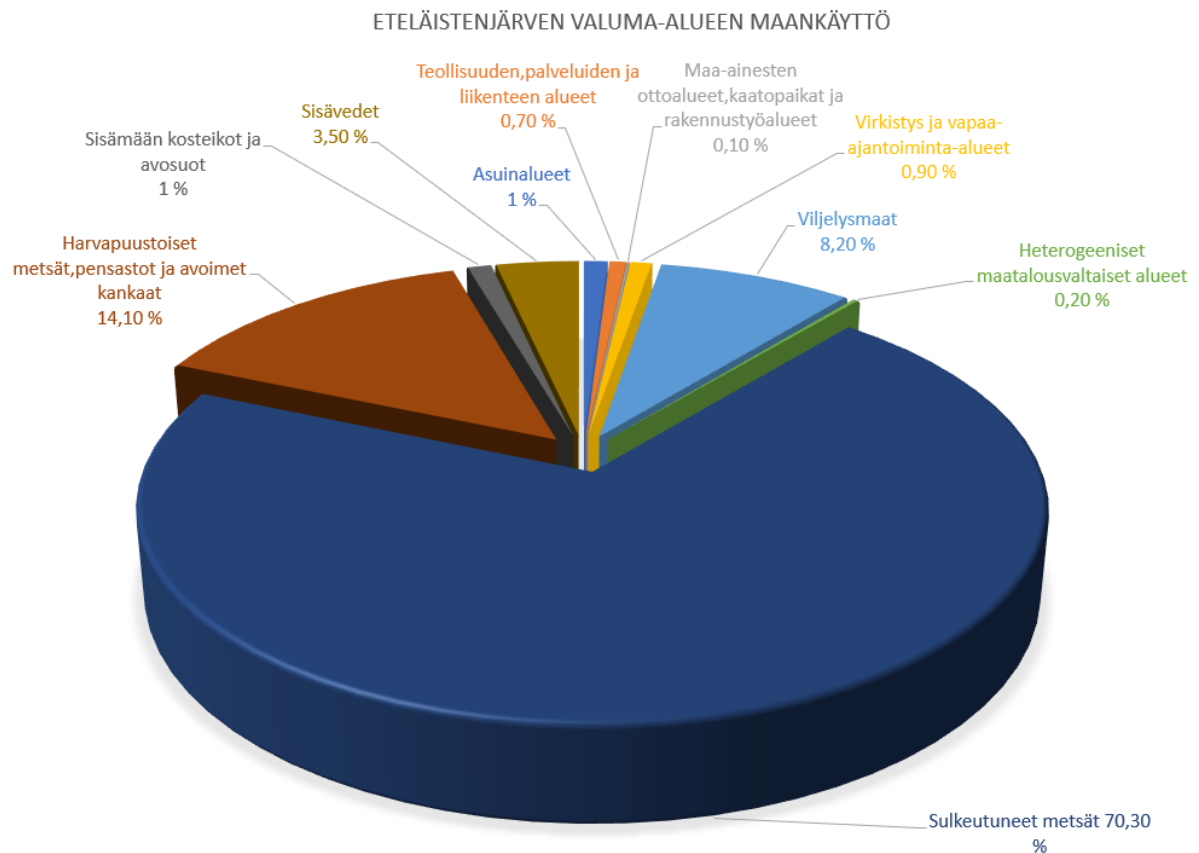
Perkiön alueella on tehty runsaasti tutkimuksia. Viimeisimpänä vuoden 2019 inventoinnissa asuinpaikan laajuutta selvitettiin muinaisjäännösalueelta kohti itää ja koillista. Peltoalueella ja ojaleikkauksissa suoritettiin pintapöimintää, jonka yhteydessä erityisesti kohteen lounaispuolelta tehtiin runsaasti pintalöytöjä. Nämä pintalöydöt sisälsivät keramiikkaa, kvartsia sekä kiviesineen katkelman. Alueen itäpuolella sijaitsevalle metsäalueelle tehtiin 16 kappaletta 50 x 50 cm kokoista koekuoppaa. Nämä olivat löydöttömiä, koekuopassa numero 6 havaittua mustaa kerrosta lukuunottamatta. Aikaisempia kaivauksia on tehty vuosina 1966, 1967, 1968, 1969, 1977, 1988. Tarkastus alueella on tehty vuonna 2021 ja myös VARK-valokuvaus on suoritettu samana vuonna. VARK on museoviraston hanke, joka on lyhenne sanoista Valtakunnallisesti merkittävät arkeologiset kohteet. VARK-hankkeessa määritellään Suomen valtakunnallisesti merkittävät arkeologiset kohteet. Tavoitteena on inventointi, joka voidaan ottaa valtioneuvoston päätöksellä valtakunnallisissa alueiden käyttötavoitteissa tarkoitetuksi inventoinniksi. Museovirasto vastaa hankkeesta, jonka arvioidaan valmistuvan vuonna 2021. (Museovirasto, 2019, 2021)

Sopenkivi on kiinteä muinaisjäänne. Kivi sijaitsee metsämaastossa ja se on Hämeenlinnan Hätilän ja Idänpään (ent. Vanajan) sekä Hauhon Hyvikkälän ja Heinäkankaan kylien rajapaikka. Peruskartalle kivi on merkitty ainoastaan siirtolohkareena. Kivi on suunnilleen kolme metriä korkea kantikas maakivi, jonka pohjoissivuun on aikoinaan uurrettu noin puolitoista senttiä syvä ristikuvio (kuvion koko noin 15 x 25 cm). Kiven länsisivustan vasemmassa reunassa on suunnilleen 1,5 m korkeudella kysymysmerkin muotoinen uurros, jonka pituus on 40 cm. Lisäksi kysymysmerkin kaaren vasemmalla puolella on uurrettu piste, jonka halkaisija on noin 2 cm. Uurrosten syvyys on 1-1,5 cm. Kolmas mahdollinen merkki on pitkä vaakaviiva länsisivustalla, mutta se saattaa olla ainakin osittain luonnon tekemä. Sopenkivelle on tehty tutkimuksia inventoinnin muodossa vuosina 1983 sekä 1984 ja myös 2012. (Museovirasto, 2017)

2.2 Maankäyttö

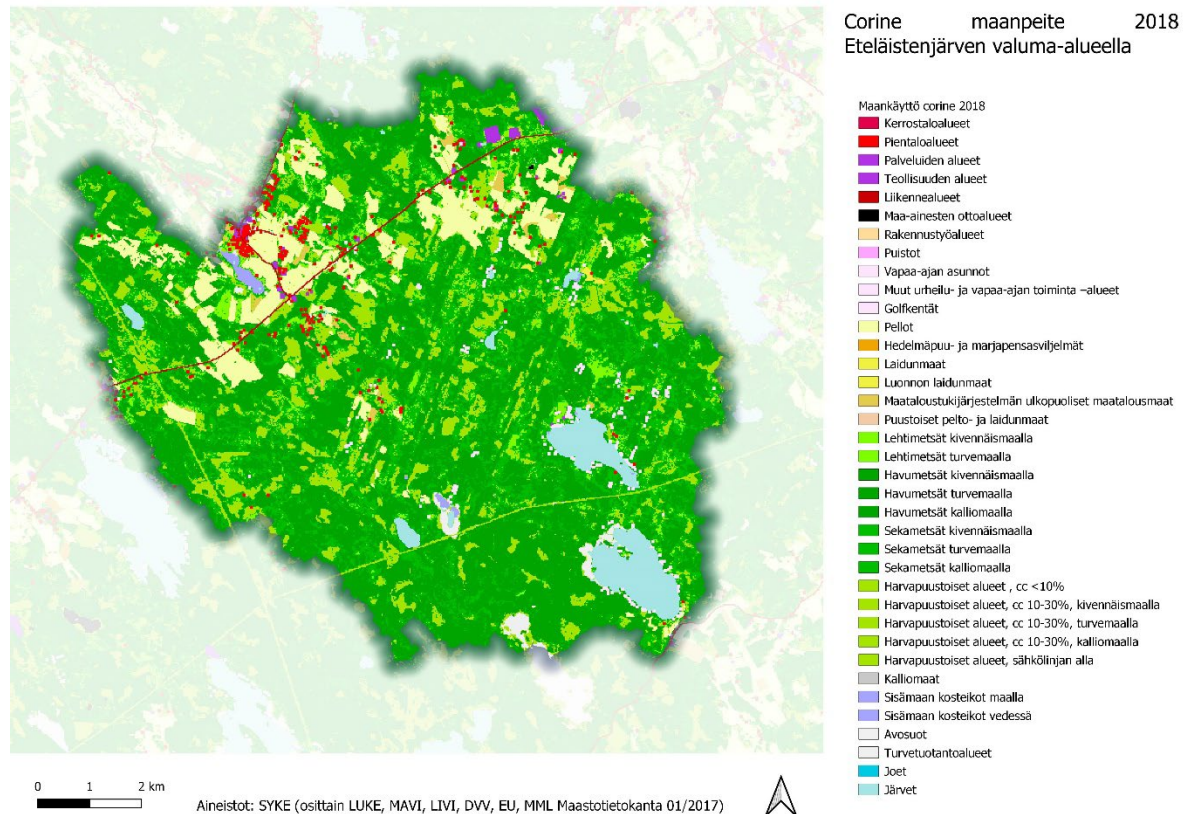
Kuvassa 2 on kuvattu vuoden 2012 maankäyttöä Eteläistenjärven valuma-alueella. Huomattavasti suurin osuus alueesta eli lähes 85 % on metsiä, joista sulkeutuneiden metsien osuus on 70,3 % ja harvapuustoisten metsien, pensastojen sekä avoimien kankaiden osuus 14,1 %. Seuraavaksi suurin osuus, 8,2% alueesta on viljelysmaata. Heterogeenisiä maatalousvaltaisia alueita on 0,2 %. Sisävesien osuus valuma-alueesta on 3,5 % ja sisämaan kosteikkojen ja avosoiden osuus 1 %. Virkistys- ja vapaa-ajan toiminta-alueiden osuus valuma-alueesta on vajaan %:n, 0,9 %. Rakennetun ympäristön osuudeksi jää 1,8 % ja se pitää sisällään asuinalueet (1 %) sekä teollisuuden, palveluiden- ja liikenteen alueet (0,7 %) sekä maa-ainesten ottoalueet, kaatopaikat ja rakennustyöalueet (0,1 %). (SYKE, 2021a)

Kuva 2. Maankäytön jakautuminen Eteläistenjärven valuma-alueella vuonna 2012 (SYKE, 2021a).



Kuvassa 3 kuvataan Eteläistenjärven valuma-alueen maankäyttöä Corinen vuoden 2018 maanpeite-aineiston avulla, joilla kuvataan maanpeitettä ja sen muutoksia. Kartasta voidaan havaita, että valuma-alueen maanpeitteestä suurin osa on erilaisia metsiä ja vähäinen rakennettu ympäristö keskittyy Eteläisten kylän alueelle.

Kuva 3. Maankäyttö esitettyä Corine vuoden 2018 maanpeite-aineiston avulla Eteläistenjärven valuma-alueella. (SYKE, 2021b (Luke, MAVI, LIVI, DVV, EU, MML Maastotietokanta 01/2017))



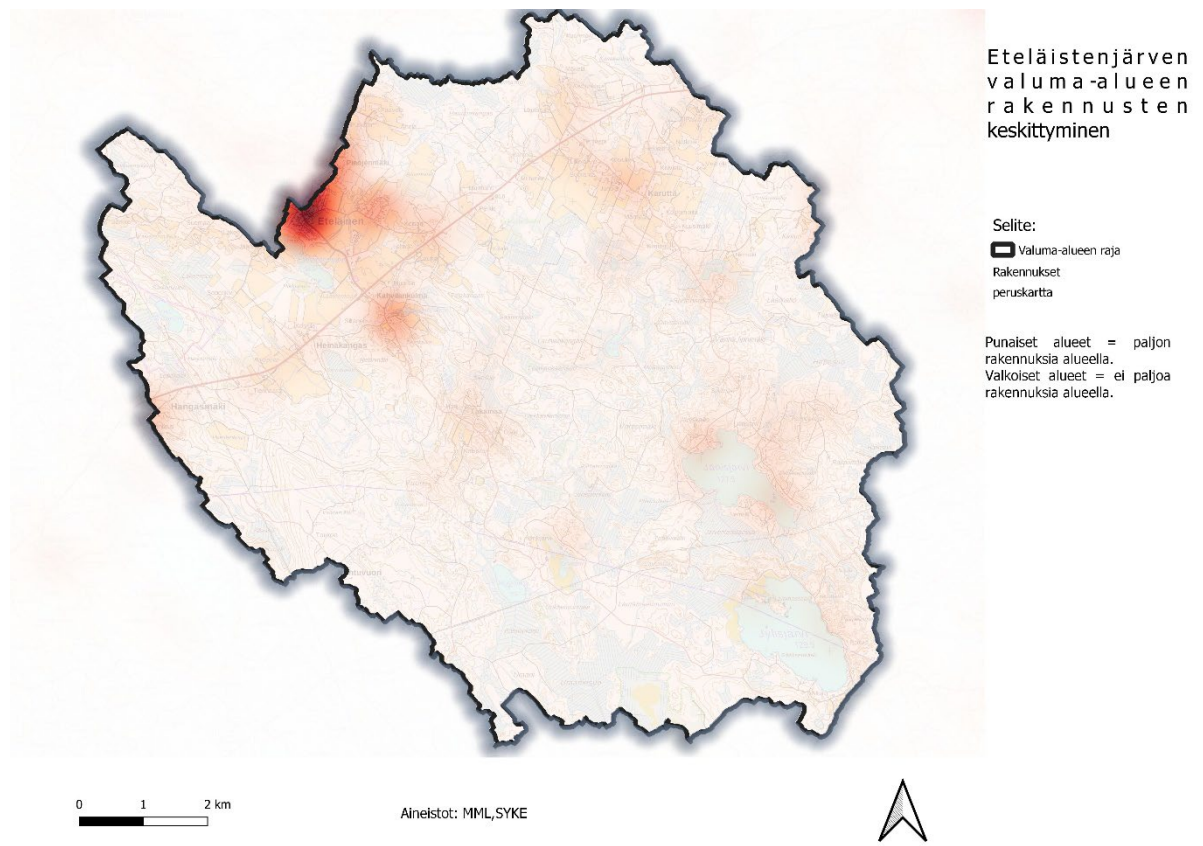
2.3 Rakennettu ympäristö

Rakennettu ympäristö sisältää ihmisen ympäristöön tekemiä muutoksia, jotka ovat maanpäällisiä sekä maanpinnan alapuolisia. Näitä ovat esimerkiksi rakennukset, tiet maanpäällä ja maanpinnan alapuolella sijaitsevat viemärit. Näiden lisäksi rakennettuun ympäristöön kuuluvat olennaisesti hulevedet eli sade- ja sulamisvedet, jotka ovat seurausta rakennetusta ympäristöstä. (Tieteen termipankki, 2014c) Eteläistenjärven valuma-alueella rakennettu ympäristö keskittyy Eteläisten kylään.

2.3.1 Rakennukset ja tiestö

Rakennettuun ympäristöön kuuluvat olennaisesti rakennukset. Rakennukset vaikuttavat itse ympäristöön niin vesienhallinnan kuin maankäytönkin muodossa. Valuma-alueella on tärkeä tarkastella rakennusten sijaintia ja havaita, että onko jossain rakennusten keskittymiä johon voidaan erityisesti kohdistaa huomiota. Eteläisten kylän rakennuskanta koostuu pääosin vanhoista maataloista ja tilojen rakennuksista. Näiden lisäksi alueella sijaitsee muutama teollisuushalli ja koulu. Kylän eteläpuolella lähinnä valtatie 10:tä, sijaitsee Latovainiontieltä alkava Eteläistenjärven läheisyyteen sijoittuva 2000-luvun alkupuolella rakennettu omakotitaloalue, jonka talot ovat pääosin yksikerroksisia ja puu sekä tiilipäälysteisiä. Kuten kuvasta 4 havaitaan valuma-alueen rakennukset ovat keskittyneet alueen pohjoisosaan Eteläisiin.

Kuva 4. Valuma-alueen rakennusten keskittymisen havainnollistaminen lämpökartan avulla (Maanmittauslaitos, 2022; SYKE, 2021a).



Tiestö on yksi merkittävä vesistöihin sekä valuma-alueisiin vaikuttava tekijä. Tiestöstä on huomioitava etenkin teiden käyttö liikennemäärien muodossa, sillä tällä tavoin saadaan selville miten paljon tiellä kulkee liikennettä ja voidaan arvioida kuinka merkityksellisiä sen tuottamat päästöt ovat. Myös tienpäälyste ja sen kunto vaikuttaa, sillä päälystetty tie lisää alueen valuntaa ja päälysteen kunto vaikuttaa siihen, kuinka usein ympäristöä kuormittavaa päälysteen korjausta joudutaan tekemään. Tien talvihoidossa vesistöön vaikuttaa erityisesti tien suolaus, koska suolatun tien valumavesi voi päätyä vesistöön, jolloin sinne päättyy tiesuolaa. Talvihoidossa huomioidaan myös tiestön liikennemääriä sekä päälysteen suolauksen kestävyyttä. (Väylävirasto, 2018)

Alueen merkittävin tie on valtatie 10, joka kulkee noin 0,5 km Eteläistenjärvestä ja noin kahden kilometrin päässä Eteläisten kylästä. Sen lisäksi kylän läpi kulkee maantie 305 (Hauhontie). Hauhontie haarautuu Eteläisten kylän keskustan jälkeen Metsäkulmantiehen. Järven lähistöllä ei ole junaratoja, lentokenttiä tai merkittävää vesiliikennettä.

Väylävirastolta saatava Eteläistenjärven valuma-alueen tiestöä koskeva data keskittyy valtatie 10:n ja Eteläisten kylän alueen teihin. Alueen teistä kovalla asfalttibetonilla on päälystetty valtatie 10 sekä Hauhontie ja sen vieressä kulkeva kevyen liikenteen väylä (liite 7). Päälysteen kunto vaihtelee hyvän sekä tyydyttävän välillä, paitsi Hauhontien ja Metsäkulmantien risteysalueella, jossa se on erittäin huono (liite 8). Liikennemäärät vuoden 2020 arvioiden perusteella ovat valtatie 10:n kohdalla 6000-12000 ajoneuvoa vuorokaudessa ja Hauhontie toimii eräänlaisena risteyskohtana, sillä Hauhontien jälkeen valtatie 10 liikennemäärät putoavat hieman. Hauhontien liikennemäärä on noin puolet valtatie 10 liikennemäärästä ja siitä eteenpäin mentäessä ne laskevat vielä lisää (liite 9). Teiden talvihoitoluokka kartasta voidaan havaita että valtatie 10:n ylläpitoon käytetään suolausta, sillä tien pinnan pitäisi olla aina paljaana. Hauhontielle mentäessä suolaus on vähäisempää ja Hauhontietä edettäessä Eteläisten kylään suolaus vaihtuu hiekoitukseksi ja Metsäkulmantielle tultaessa tien talvihoito jatkuu edelleen hiekoituksena sekä auraamisena, mutta näitä toimenpiteitä tehdään harvemmin kuin Hauhontiellä. Alueen kevyen liikenteen väylillä noudatetaan perustalvihoitotasoa, joka tarkoittaa jalankulku- ja pyöräilyväylien hiekoittamista ja karhentamista liukkauden torjumiseksi (liite 10). (Väylävirasto, 2021a, 2021b; Paikkatietoikkuna, 2020a, 2020b)

2.3.2 Viemäriverkosto

Tarkastelemalla jäte- ja talousveden toiminta-alueiden karttoja (liitteet 11 ja 12) huomataan, että viemäriverkostoon kuuluu suurin osa Eteläisten kylän alueen kiinteistöistä. Sekä jätevesi- että talousvesiverkko seuraavat valtatie 10 linjaa aina Hauhontien risteykseen asti, josta ne lähtevät Hauhontietä pitkin kohti Eteläisten kylää. (Hämeenlinnan kaupunki, 2018) Jarno Laine HS-Vesi Oy:stä kertoo sähköpostitse, että jätevesiverkoston putkisto on pääosin rakennettu 1990-luvulla tai sen jälkeen, eikä siinä ole saneerausvelkaa. Viat putkistossa ovat ilmeisesti johtuneet rakentamisen laadun puutteesta. Putkiston materiaali on pääosin muovi (PVC/PE/PP). (J. Laine, henkilökohtainen tiedonanto, 14.4.2022)

2.3.3 Paineviemärivuodot Hangasmaässä 10. – 17.8.2020 ja 7.10.2020

Hämeenlinnan Seudun Vesi Oy:n eli HS-Veden verkostossa tapahtui vuoden 2020 elokuussa paineвиemärivuoto Hangasmaässä, noin kahden kilometrin päässä Eteläistenjärvestä. Vuoto johtui putkeen tulleesta halkeamasta ja sen seurauksena ympäristöön pääsi valumaan noin 2600m³ jätevettä. Vuoto oli alkanut 10.8, mutta se havaittiin vasta viikon kuluttua, 17.8. HS-Vesi aloitti korjaustyöt vuodon havaitsemispäivänä ja putkirikko saatiin korjattua saman päivän aikana. (HS-Vesi, 2020)

Vuodon vaikutuksia selvitettiin ottamalla pintavesinäytteitä 19.8. ja 23.8. Otusojasta ja Eteläistenjärvestä. Jätevesivuodon pintavesivaikutukset jäivät näytteenoton tulosten perusteella pääasiassa Otusojan alueelle. Ensimmäisen näytteenoton (19.8.) tulosten perusteella, etenkin Otusojan yläjuoksulla jätevesivuodon vaikutukset olivat selvästi havaittavissa muun muassa korkeana sähkönjohtavuutena, kohonneina ravinnepitoisuuksina sekä korkeana ulosteperäisten bakteerien määränä. Otusojan yläjuoksulla oli havaittavissa merkkejä jätevedestä myös toisen (23.8.) näytteenoton tulosten perusteella ja tällöin jäteveden vaikutus näkyi myös alempana Otusojassa selvästi kohonneena sähkönjohtavuutena, kohonneina ravinnepitoisuuksina sekä ulosteperäisten bakteerien määränä. Otusoja laskee Eteläistenjärveen, jossa jätevesivuodon vaikutukset näkyivät ensimmäisen näytteenoton tuloksissa vähäisenä määränä ulosteperäisiä bakteereja, mutta muilta osin vedenlaatu vastasi tyypillisen humusjärven tilaa. Toisen näytteenoton tulosten

perusteella ulosteperäisten bakteerien pitoisuudet olivat laskeneet Eteläistenjärvässä, eikä muita selviä jätevesien vaikutuksia edelleenkään havaittu. (Hämeen ELY-Keskus, 2020)

Vuodon vaikutusta pohjaveteen selvitettiin myös. Jätevesivuoto ei sijainnut luokitetulla pohjavesialueella ja vuotokohdan läheisyyteen rajatulla vaikutusalueella oli vain kolme oman talousvesikaivon varassa olevaa kiinteistöä. Kaivovesinäytteitä otettiin Hämeenlinnan viranomaispalvelujen toimesta kolmesti 20.8-1.9.2020 välisellä ajalla ja ainoastaan yhdestä kaivosta löytyi vähäinen määrä mahdollisesta jätevesivaikutuksesta kertovia bakteereja. (Hämeen ELY-Keskus, 2020)

Hangasmaässä tapahtui uusi viemäriovuoto vain kaksi kuukautta elokuussa sattuneen putkirikon jälkeen. Rotkolan pumppaamon paineviemäristä pääsi vuotamaan arviolta 150 m³ jätevettä maastoon Hangasmaässä. Vuoto oli alkanut sen havaitsemispäivää (7.10.) edeltävänä iltana ja sen korjaaminen aloitettiin välittömästi. Vuoto saatiin korjattua saman päivän aikana ja sen vaikutuksia seurattiin vesinäytteenotolla. Uusi vuoto tapahtui noin 20 m edellisestä vuotokohdasta. (Hämeen Sanomat, 2020)

2.3.4 Hulevedet

Hulevedellä tarkoitetaan pihoilta ja kaduilta, sekä rakennusten katoilta tai muilta vastaavilta pinnoilta pois johdettavaa sade- tai sulamisvettä. Hulevettä syntyy erityisesti asfaltilla ja kivetyksellä katetulla maan pinnalla. Huleveden ongelmana on kaduilta siihen kertyvä lika, kuten tiesuola, öljy, raskasmetallit sekä eläinten jätökset. (Suomen Kuntaliitto, 2012; SYKE, 2019)

Veden kiertokulku jaetaan yllensä neljään osaan: sadantaan, valuntaan, haihduntaan ja maaperään suotautumiseen. Sadannasta huomattava osa imeytyy maaperän läpi pohjavedeksi ja virtaa hitaasti kohti vesistöjä ja merta. Osa sadannasta taas valuu pintavaluntana jokiin ja järviin ja edelleen meriin, mistä osa vedestä haihtuu ilmakehään. Taajamissa hydrologinen kierto poikkeaa luonnontilaisesta. Taajamissa sadanta on 5-10 % luonnontilaista runsaampaa ja haihdunta taas luonnontilaista pienempää. Merkittävin veden

kiertokulkuun vaikuttava tekijä taajamissa on vettä läpäisemättömien pintojen suuri osuus kokonaisalasta. (Suomen Kuntaliitto, 2012)

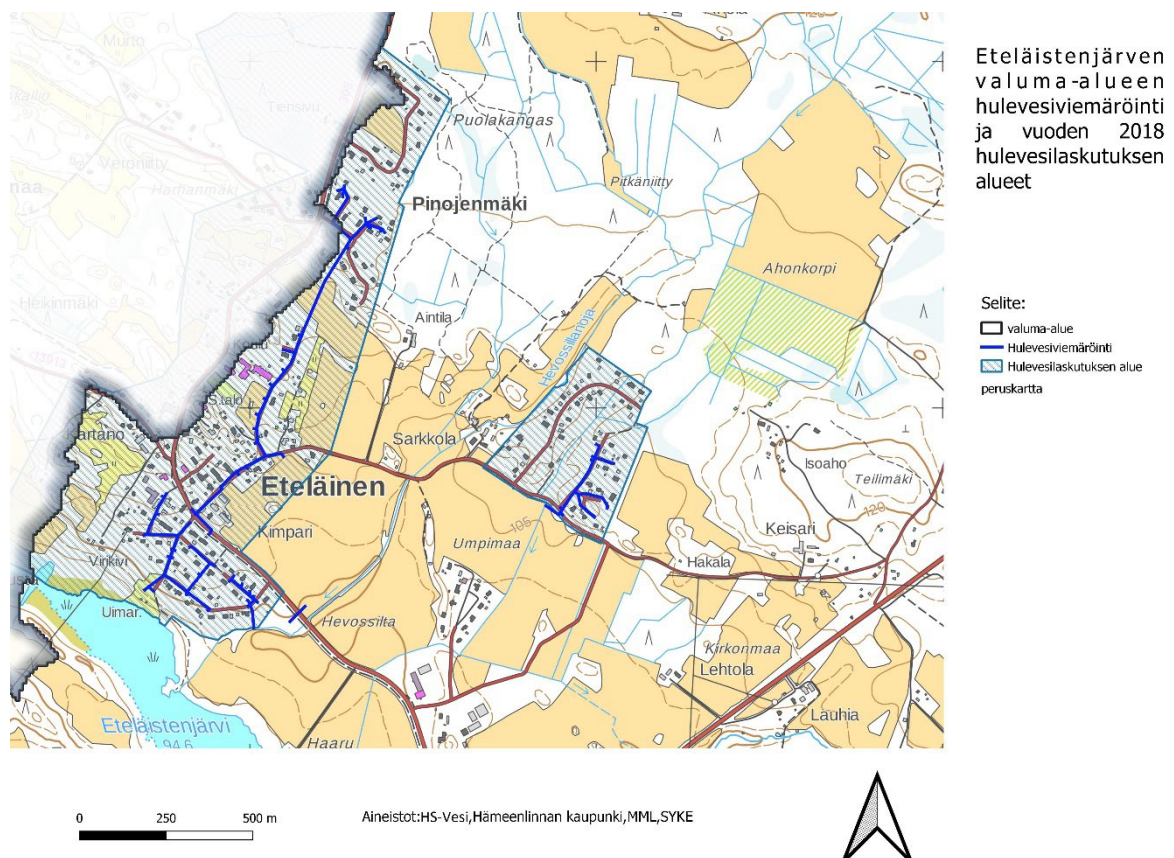
Hulevesivalunnan muodostumiseen vaikuttaa useita eri tekijöitä kuten sateen kesto ja intensiteetti eli tietyn aikavälin keskimääräinen sadanta, sadetapahtumaa edeltävän kuivan ajan pituus, maanpinnan kaltevuus ja maaperän ominaisuudet. Olennaisin tekijä on kuitenkin läpäisemättömän pinnan osuus, sillä mitä enemmän sitä alueella on, sitä nopeammin ja runsaammin hulevedet saavat aikaan pintavaluntaa. Tämän vuoksi taajama-alueilla valunnan ajalliset vaihtelut ovat selvästi nopeammat ja voimakkaammat kuin luonnontilaisilla alueilla. Yleensä taajamissa noin kaksi kolmasosaa valuma-alueista koostuu läpäisemättömistä pinnoista, jotka ovat yleensä suorassa kytköksessä hulevesi- tai sekaviemäröintiin. Kaikki läpäisemätön pinta ei kuitenkaan aiheuta pintavaluntaa, vaan osa vedestä pääsee kulkeutumaan läpäiseville alueille ja imeytymään niiden läpi maahan. Välitöntä pintavaluntaa suomalaisilla asuinalueilla tuottaa keskimäärin 50-80 % läpäisemättömästä pinnasta. (Suomen Kuntaliitto, 2012)

Taajama-alueilla hulevesien kulkeutuminen tapahtuu usein ihmisen rakentamien tai muokkaamien reittien kautta. Hulevedet päätyvät enimmäkseen hulevesiviemäriin, mutta joillakin alueilla on edelleen myös sekaviemäreitä, joissa hulevedet kulkevat yhteisissä putkistoissa jätevesien kanssa. Hulevesiviemäröinnillä on pyritty nopeampaan pintojen kuivatukseen ja vesien pois johtamiseen esteettisistä ja alueiden käyttöön liittyvistä syistä. Hulevesiviemäröinnin rinnalle on kehitetty erilaisia luonnonmukaisia hulevesien hallinnan periaatteita noudattavia toimintatapoja ja rakenteellisia ratkaisuja. Hulevesien muodostumista tai niiden aiheuttamia tulva- ja ympäristöhaittoja, voidaan ehkäistä esimerkiksi maankäytön suunnittelulla siten, että alkuperäistä luontoa jätetään mahdollisimman paljon rakentamatta tai mitoittamalla liikennealueet siten, että vettä läpäisemättömän pinnan määrä on mahdollisimman vähäinen. Luonnonmukaiset hulevesien hallintamenetelmät voidaan luokitella hulevesien vähentämiseen, käsittelyyn, viivyttämiseen ja johtamiseen käytettäviin menetelmiin. Kokonsa ja sijoittumisen puolesta voidaan puhua alueellisista ja paikallisista menetelmistä. Paikallisten menetelmien tavoitteena on vähentää huleveden määrää, tasata huleveden virtaamia ja poistaa huleveden mukana kulkeutuvia epäpuhtauksia mahdollisimman lähellä huleveden syntypaikkaa. Alueellisten menetelmien

tavoitteena taas on vähentää ja tasata huleveden aiheuttamaa tulvariskiä. (Suomen Kuntaliitto, 2012)

Hulevesien hallinnan järjestämisestä asemakaava-alueella vastaa kunta. Kunnan tulee huolehtia siitä, että tarvittaessa ryhdytään toimenpiteisiin kunnan hulevesijärjestelmän ja vesihuoltolaitoksen hulevesiviemäriverkoston toteuttamiseksi tai hulevesien hallitsemiseksi muulla tavoin. Kunta voi periä maksun hulevesijärjestelmän vaikutusalueella sijaitsevien kiinteistöjen omistajilta tai haltijoilta, kattaakseen hulevesijärjestelmästä aiheutuneita kustannuksia. Kuvan 5 kartasta huomataan, että Eteläisten kylän alueelta löytyy kaksi hulevesimaksualuetta, joihin on rakennettu hulevesiviemäröinti (MRL 132/1999 § 103 n, §103 i; J. Laine, henkilökohtainen tiedonanto, 14.4.2022)

Kuva 5. Eteläistenjärven valuma-alueen hulevesiviemäröinti sekä vuoden 2018 hulevesilaskutuksen alueet (J. Laine, henkilökohtainen tiedonanto, 14.4.2022; Hämeenlinnan kaupunki, 2018).



Hulevedet vaikuttavat ympäristöön kahdella eri tavalla: niiden sisältämät haitta-aineet voivat heikentää purkuvesistöjen ja pohjavesien laatua sekä ne voivat aiheuttaa tulvia kaduilla, viemäriverkostoissa ja purkuvesistöissään. Yleisimpiä hulevesien sisältämiä haitta-aineita ovat kiintoaine, ravinteet, metallit, kloridi, öljyt ja rasvat, torjunta-aineet sekä eräät muut orgaaniset yhdisteet, kuten polysykliset aromaattiset hiilivedyt eli PAH-yhdisteet. Näiden lisäksi hulevesissä on usein korkeita määriä suolistoperäisiä bakteereja. Hulevesissä esiintyviä aineita, jotka heikentävät pohjavesien laatua ovat muun muassa torjunta-aineet, liukkaudentorjunta-aineet ja metyyli-tertääributyylieetteri (MTBE). MTBE:tä käytetään bensiinin lisäaineena ja se on alhaisen maku- ja hajukynnyksensä vuoksi erityisen haitallinen pohjavesien kannalta. Tämän lisäksi se kulkeutuu pakokaasuista erittäin vesiliukoisena hulevesiin, eikä adsorboidu eli kiinnity maaperän orgaaniseen tai epäorgaaniseen aineeseen. (Suomen Kuntaliitto, 2012)

Hulevesiin päätyy haitta-aineita muun muassa liikenteen pakokaasuista, ajoneuvojen ja rakennusmateriaalien korroosiosta, tiemateriaalien kulumisesta sekä liukkaudentorjuntaan käytetyistä aineista. Bakteereja taas päätyy hulevesiin erityisesti eläinten ulosteista ja jätevesiviemäreiden vuodoista. Muita päästölähteitä ovat maapintojen eroosio, roskat ja jätteet sekä viheralueilla käytetyt lannoitteet ja torjunta-aineet. (Suomen Kuntaliitto, 2012)

Monet hulevesien haitallisista vesistövaikutuksista liittyvät joko suoraan tai epäsuorasti kiintoaineen kulkeutumiseen sekä sen sisältämiin haitta-aineisiin. Kiintoaine sellaisenaan kertyy verkostoihin ja hulevesien varastorakenteisiin sekä samentaa vettä. Kiintoaineeseen sitoutuneena kulkeutuu myös haitta-aineita, kuten fosforia ja metalleja. Hulevesien kuljettaman kiintoaineen lisäksi, ravinteet ja erilaiset haitta-aineet voivat aiheuttaa etenkin pienemmissä vesistöissä rehevöitymistä, umpeenkasvua sekä virkistyskäytön estävää veden pilaantumista. Näiden lisäksi haitta-aineet aiheuttavat merkittävää vahinkoa kaloille ja muille vesieläimille. (Suomen Kuntaliitto, 2012)

Hulevesien vaikutukset pohjavesiin aiheutuvat hulevedessä olevien aineksien lisäksi myös niistä aineista, jotka hulevesi saa liikkeelle maaperästä kulkiessaan sen läpi. Liikkeelle lähtevät aineet voivat olla luonnollista alkuperää kuten kiviaineksen sisältämät metallit, tai ne voivat olla haitallisia aineksia, jotka ovat päätyneet maaperään ihmisen toiminnan

seurauksena. Tunnetuin uhka pohjavesille on liukkaudentorjunnassa käytetty suola, sillä se kulkeutuu vesiliukoisena erittäin helposti eikä maaperä pysty sitä pidättämään. Pohjaveden pilaantumisriskiin vaikuttavat pääasiassa hulevesissä esiintyvien haitta-aineiden esiintymismuoto (liukoinen tai kiintoaineeseen sitoutunut) ja niiden pitoisuudet hulevedessä sekä kulkeutuvuus maaperässä. (Suomen Kuntaliitto, 2012)

2.3.5 Ojitus

Eteläistenjärven alueella on tehty ojituksia tulvien hillitsemiseksi ja viljelyn tehostamiseksi. Vesilain mukaan ”Ojituksella tarkoitetaan maan kuivattamiseksi taikka muunlaisen alueen käyttöä haittaavan veden poistamiseksi toteutettavaa:

- 1) ojan tekemistä;
- 2) ojan, noron tai puron suurentamista tai oikaisemista; sekä
- 3) sellaista noron tai puron perkaamista, johon ei sovelleta 6 luvun säännöksiä.” (Vesilaki 587/2011 § 5, § 1)

Ojituksen tarkoituksena on kuivattaa maata sen kasvukunnon parantamiseksi. Ojitukseen ryhdytään alueen maanomistajien toiveesta. Ojituksesta hyötyvät maanomistajat vastaavat ojituksen järjestämisestä, ojien kunnossapidosta sekä ojituksen mahdollisesti aiheuttamien haittojen korvaamisesta. (Vesilaki 587/2011)

Vesilain mukaan ”Yhteisen ojituksen toteuttamista varten on perustettava ojitusyhteisö, kun hyödynsaajia on vähintään kolme ja:

- 1) ojitukseen tarvitaan lupaviranomaisen lupa;
- 2) sopimusta yhteisestä ojituksesta ei saada aikaan; tai

3) joku hyödynsaajista vaatii yhteisön perustamista, ja sitä on ojituksen toteuttamista, oijen kunnossapitoa tai muiden ojituksesta johtuvien asioiden hoitamista varten pidettävä tarpeellisena.” (Vesilaki 587/2011 § 5, § 22)

Ensimmäinen asiakirjojen perusteella Eteläisten alueella tehty ojituksiin liittyvä toimenpide on ollut Vuolujoen perkaus- ja Eteläistenjärven vedenjärjestelysuunnitelma. Se on saanut alkunsa 11.2.1947, kun Maanlunastuslautakunta on kirjelmällään pyytänyt Helsingin Maaviljelysinsinööripiiriä suorittamaan tutkimuksen Eteläistenjärven rantamaiden vapauttamiseksi tulvilta. Anomusta on 14.4.1950 täydennetty Vuolujoen keskikohdan osalta. Varsinainen kenttätutkimus on suoritettu vuonna 1951 ja täydennystutkimuksia suoritettiin v. 1948–1957. (Peltola, 1957)

”Toimituksen tarkoituksena Vuolujoen perkaamisella ja Eteläistenjärven vedenkorkeuksien järjestelemisellä on ensinnäkin poistaa haitalliset tulvat vaikutusalueelta ja toiseksi saattaa kuivatusolosuhteet pohjaveden korkeuteen nähden sellaisiksi, että voimaperäinen peltoviljelys käy mahdolliseksi. Toimitus jakautuu kolmeen kuivatuskuntaan.” (Peltola, 1957)

29.8.1957 hyväksyttiin maanviljelysinsinööri Jaakko Peltolan vuonna 1957 laatima Vuolujoen perkaus- ja Eteläistenjärven vedenjärjestelysuunnitelma. Allekirjoittaneet myös sitoutuvat toteuttamaan suunnitelman vuoden 1902 vesioikeuslain määräämällä tavalla. Vesioikeuslaki säätää suunnitelman toteutettavaksi kuivatuskunnan keskinäisellä vastuulla ja yhteisellä kustannuksella vastaamaan lainmääräämistä vahingonkorvauksista sekä pitämään kunnossa peratut ja kaivetut vesiväylät. (Peltola, 1957)

10.4.1961 tehdyssä vesitoimikunnan päätöksessä todetaan, että Vuolujoen perkaus- ja Eteläistenjärven vedenjärjestelyn työt täytyy saattaa loppuun kymmenen vuoden sisällä päätöksen voimaantulosta. (Lahtinen, 1961) 5.11.1963 pidettiin kokous, jossa todettiin, että Vuolujoen perkaus ja Eteläistenjärven vedenjärjestelytyö on päättynyt ja osakkaat hyväksyivät työn. (Tamminen, 1963)

2.4 Kaavoitus

Kaavoitus on olennainen asia, kun mietitään maankäyttöä jollekin alueelle. Kaavoille on määritelty tietyt värit ja symbolit. Kaavoituksessa määritellään alueen maankäyttö ja sen tulevaisuus. Kaavoja on yleensä kolmenlaisia: asemakaava, yleiskaava ja maakuntakaava. Maakuntakaava määrittää koko maakunnan alueiden käyttöä ja antaa pohjan yleiskaavan merkinnöille. Yleiskaava on yleensä kunnan kaava, jossa määritellään kyseisen kunnan alueen maankäyttö. Yleiskaava antaa myös pohjan asemakaavan määräyksille. Asemakaava, joka on näistä kaikista kaavoista yksityiskohtaisin, määrittää jonkin kunnan osa-alueen käyttöä sekä rakentamista. (Ympäristöministeriö, n.d.)

2.4.1 Maakuntakaava

Lainvoimaisessa maakuntakaavassa (kuva 6) Eteläistenjärvi ei enää ole suojelualuetta, kuten aikaisemmassa vuoden 2014 maakuntakaavassa. Maakuntakaavassa Eteläisten kylä on merkitty osittain asuinalueeksi sekä osittain työpaikka-alueeksi. Päävesijohto- ja viemärilinja kulkevat kylän läpi ja lisäksi järven rannan läheltä. Valtatie 10:lle suunnitellaan kevyen liikenteen yhteyttä kylään saakka Hämeenlinnan suunnalta. (Hämeen liitto, 2021a; Hämeenlinnan kaupunki, 2022)

Toinen maakuntakaavassa Eteläistenjärven valuma-alueella näkyvä kohde on teollisuusalue valuma-alueen koillisosassa Tuuloksen suunnalla. Tämä alue on merkitty osin ympäristövaikutuksiltaan merkittäväksi teollisuustoimintojen alueeksi, eli siellä on kiinnitettävä erityistä huomiota ympäristövaikutuksiin. Lisäksi se on merkitty osin työpaikka-alueeksi. Siellä on myös pieni osa Kuivaharjun pohjavesialueesta. (Hämeen liitto, 2021a; Hämeenlinnan kaupunki, 2022)

Maakuntakaavassa näkyvä Suurisuo on suojeltu suoalue, joka sijoittuu osittain valuma-alueen eteläpuolelle. Kaakossa on Tapulimäen pohjavesialuetta. Kaakossa, Jänisjärven rannalla on matkailualue, jonka vierellä on alue, jolla on erityistä ulkoilun ohjaamistarvetta. Lisäksi maakuntakaavassa valuma-alueen kaakkoisosassa on Puolustusvoimien aluetta, joka on myös ampuma-alue (Paikkatietoikkuna, n.d.). Samalla suunnalla on myös arvokkaita

lisäys kaavamerkinnässä). Näiden lisäksi on teollisuusaluetta, teollisuudelle varattua aluetta (res-merkintä) ja hieman työpaikka-aluetta sekä maatalouskeskusten aluetta. Osa näistä on luokiteltu alueiksi, joilla ympäristö tulee säilyttää (s-merkintä). (Hämeenlinnan kaupunki, 2022; Niilo-Rämä, 2007, ss. 26–31; Ympäristöministeriö, 2000, ss. 25–40)

Kuvassa 7 esitetyn yleiskaavan mukaan osa pelloista on osoitettu maisemallisesti arvokkaiksi peltoalueiksi. Eteläistenjärven etelärannalla on kaavassa yksi loma-asunto. Rannassa on virkistysalue ja pieniä virkistysalueita on muitakin. Suojaviheralueita on teiden varsilla muutamia ja niillä tulee säilyttää puustoa ja pensaikkoo. Erityisiä ympäristöarvoja sisältäviä maa- ja metsätalousalueita on jonkin verran ja niillä hakkuita sekä rakentamista rajoitetaan. (Hämeenlinnan kaupunki, 2022; Niilo-Rämä, 2007, ss. 26–31; Ympäristöministeriö, 2000, ss. 25–40)

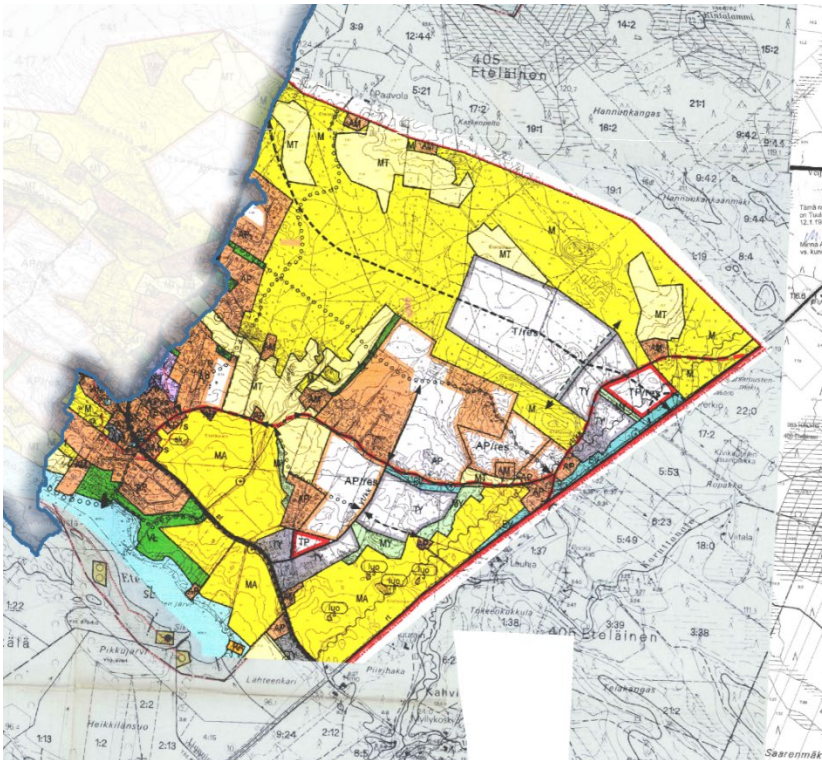
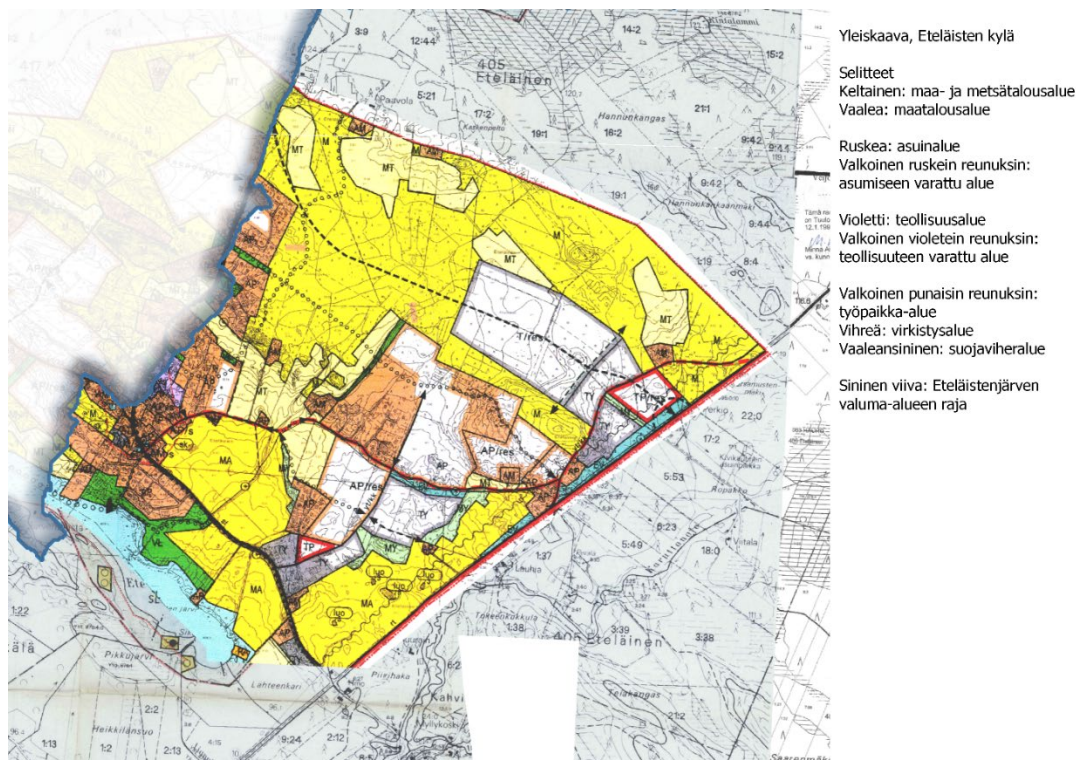
Kylässä, järven valuma-alueella (kuva 7) maisema tulee säilyttää luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeillä kohteilla, joita osayleiskaavaselosteen tekohetkellä vuonna 2007 ovat peltoaukeilla sijaitsevat puusaarekkeet valtatie laidassa, Vuolujoen alkupään tuoreet ja kosteat niityt, rehevä kalliomäki vastapäätä työväentaloa, Eteläistenjärven eteläkärki ja Lianoja. Kylässä on myös pieniä kyläalueita ja kyläkuvallisesti arvokkaita alueita. Koulu ja työväentalo on merkitty julkisten palvelujen ja hallinnon alueeksi, työväentalolla ympäristön säilyttämiseen on myös kiinnitettävä huomiota (s-merkki kaavamerkinnässä). Suojeltuja rakennuksia ovat Hännikän ja Seuralan päärakennukset, Eteläisten työväentalo ja Kartanon tilan tiilinavetta. (Hämeenlinnan kaupunki, 2022; Niilo-Rämä, 2007, ss. 26–31; Ympäristöministeriö, 2000, ss. 25–40)

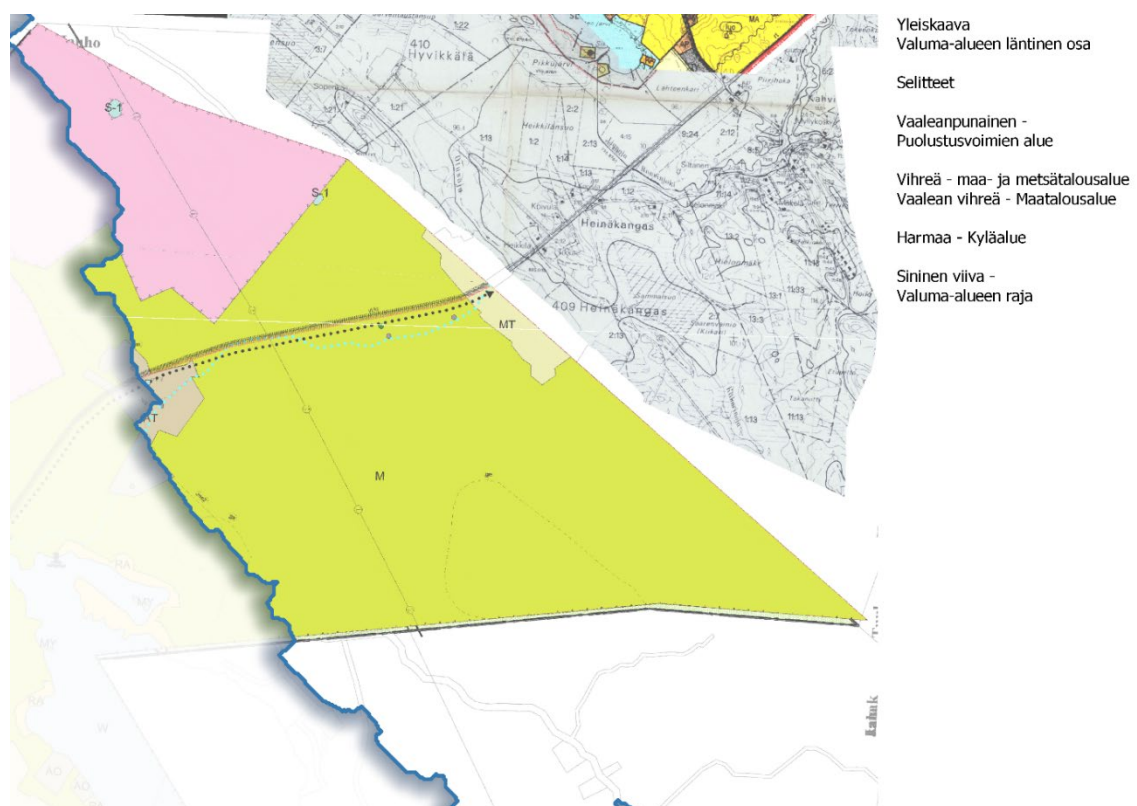
Historialliset tiet, Pikkutie sekä Ylinen Viipurintie eli Murthuhdintie, asettaa niiden läheisyyden teollisuusalueiden rakentamiselle maisemallisia ja meluvaatimuksia. Vuolujoen pohjoispuolisella niityllä on pieniä alueita, joilla rakentamista rajoitetaan sovitettavaksi ympäröivään maisemaan, tosin ne jäävät miltei kokonaan valuma-alueen ulkopuolelle. Melualueeksi on merkitty valtatie 10:n laita. Ulkoilureitit halkovat kylää. Vaihtoehtoinen tielinjaus on kaavan tekohetkellä myös kulkenut kylän läpi. (Niilo-Rämä, 2007, ss. 26–31; Ympäristöministeriö, 2000, ss. 25–40)

Teollisuusalue valuma-alueen pohjoisosassa (kuva 8) on myös yleiskaavoitettu. Yleiskaavoitettu alue koostuu pääasiassa maa- ja metsätalousvaltaisesta alueesta, teollisuusalueesta, josta osalle ympäristö asettaa erityisvaatimuksia ja suurehkosta jätteenkäsittelyalueesta. Pieni pientaloalue ja palvelualue löytyy myös yleiskaavasta. Aluetta halkoo tie, jolle on kuvattu kevyen liikenteen yhteystarve, ja Murthuhdintielle on tieyhteystarve. (Ympäristöministeriö, 2000, ss. 25–40)

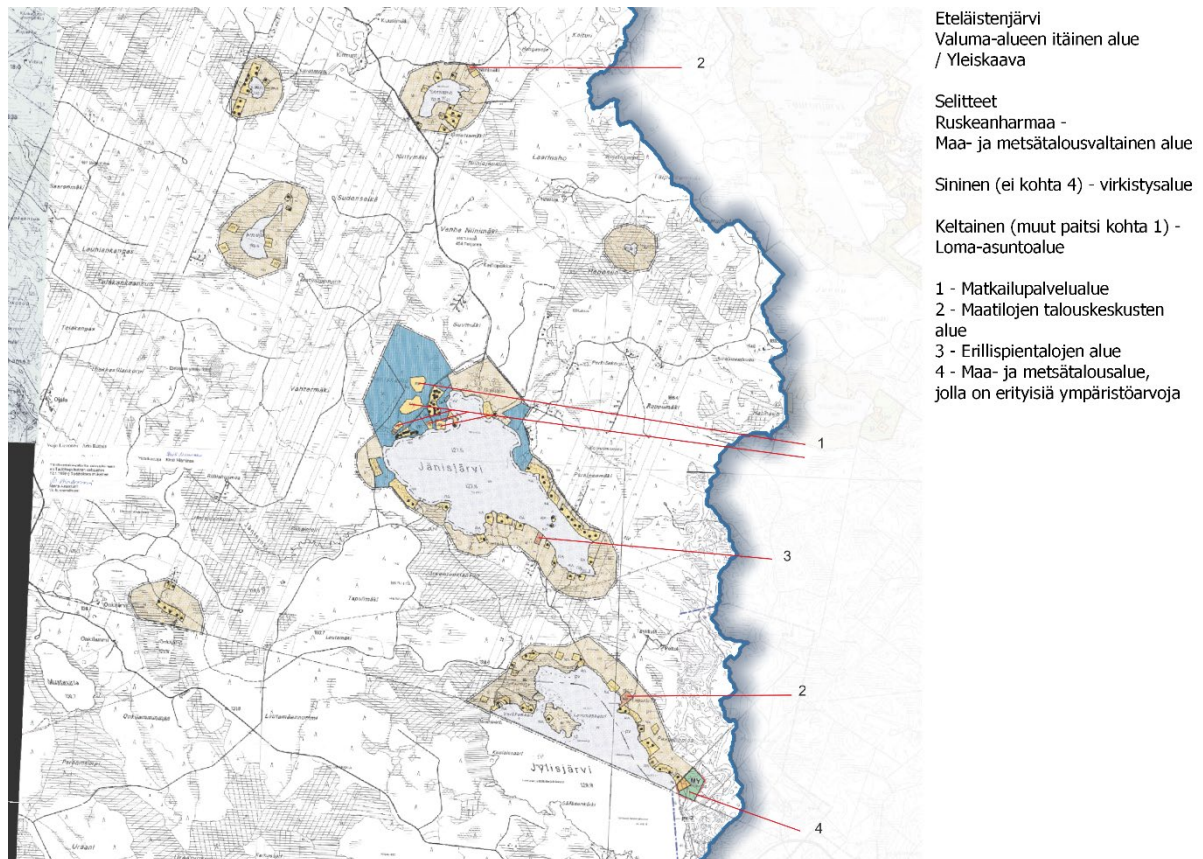
Valuma-alueen länsiosassa 10-tien molemmin puolin (kuva 9) on yleiskaavoitettu alue, johon kuuluu pieni osa Puolustusvoimien aluetta sekä maa- ja metsätalousvaltaista aluetta ja pieni kyläalue. Lisäksi yleiskaavassa näkyy merkintöjä valuma-alueen itäosasta, jossa on loma-asuntotontteja, joista suuri osa on järvien rannoilla, matkailupalvelukohteita sekä erityisiä ympäristöarvoja omaava alue. Myös itäinen valuma-alueen osuus (kuva 10) sisältää joitakin yleiskaavamerkintöjä, lähinnä matkailu- ja vapaa-ajan asuntoja. (Hämeenlinnan kaupunki, 2022; Ympäristöministeriö, 2000, ss. 25–40)

Kuva 7. Eteläistenjärven valuma-alueen sisällä oleva osa Eteläisten kylän osayleiskaavakuvasta (Hämeenlinnan kaupunki, 2022).





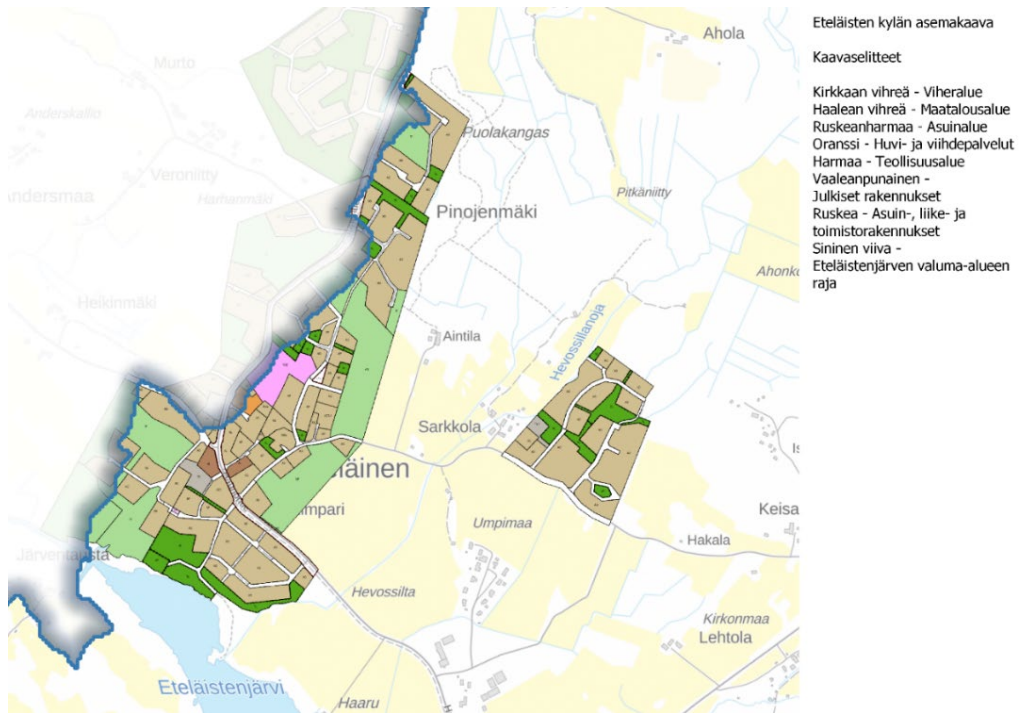
Kuva 10. Yleiskaavaa Eteläistenjärven valuma-alueen itäosasta (Hämeenlinnan kaupunki, 2022).



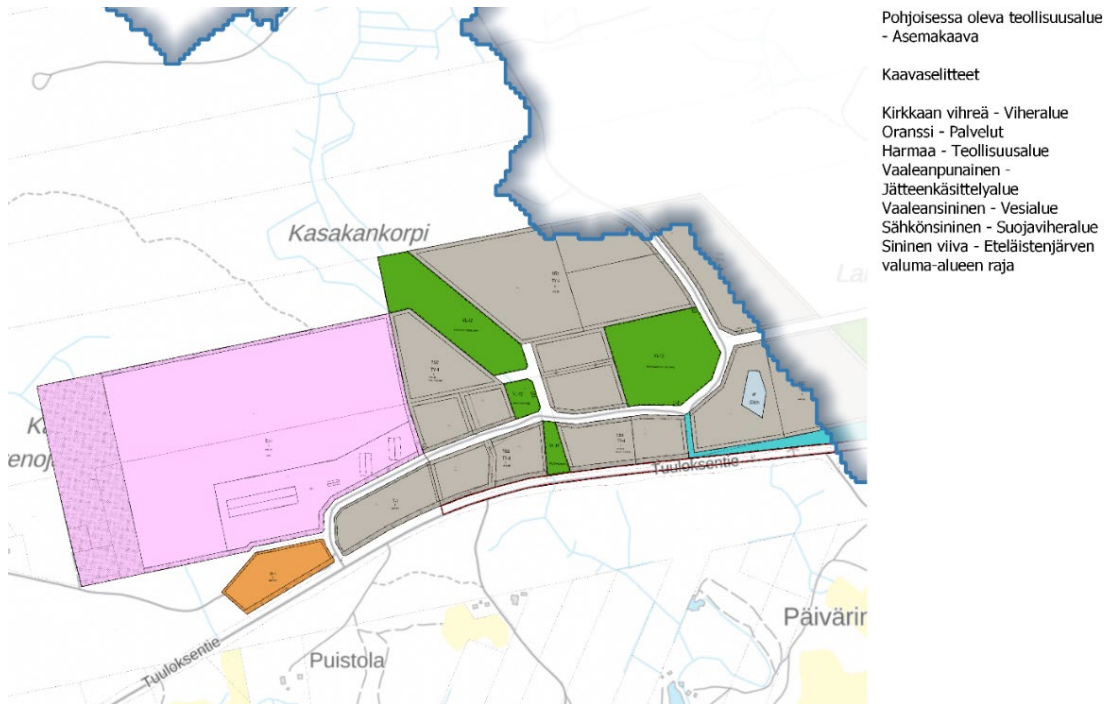
2.4.3 Asemakaava

Voimassa olevassa vuoden 1993 Hauhon eteläisessä rakennuskaavassa, Eteläisten kylän kaavoitettu alue (kuva 11) on suurimmaksi osaksi maatalous- ja asuinalueita. Lisäksi on viheraluetta ja joitakin teollisuusalueita. Koulu ja seurakuntatalo on merkitty julkisiksi rakennuksiksi. Pohjoisempana oleva teollisuusalue (kuva 12) on myös asemakaavoitettu, suurimmalta osin teollisuudelle ja jätteenkäsittelylle. (Hämeenlinnan kaupunki, 2022; Ympäristöministeriö, 2000, ss. 41–49)

Kuva 11. Kylän asemakaava-alue, valuma-alueella oleva osuus (Hämeenlinnan kaupunki, 2022; Maanmittauslaitos, n.d.-e)



Kuva 12. Asemakaavakuva Pannujärven teollisuusalueelta (Hämeenlinnan kaupunki, 2022; Maanmittauslaitos, n.d.-e).



3 Ekologinen tila ja suojelukohteet

Tässä luvussa käsitellään Eteläistenjärven ja sen valuma-alueen ekologista tilaa sekä siihen vaikuttavia tekijöitä. Luku kokoaa kaiken löytyvän tiedon Eteläistenjärven ekologisesta tilasta ja sen luokittelusta. Joki-, järvi- ja rannikkovesien ekologista tilaa arvioidaan ja luokitellaan, jotta saadaan tieto vesistä, jotka tarvitsevat toimia hyvän tilan ylläpitämiseksi tai sen saavuttamiseksi. Tilaa arvioidaan ihmisen toiminnan aiheuttaman muutoksen voimakkuuden perusteella. (Aroviita ym., 2019, s. 6) Luvussa käsitellään myös alueen luonnonsuojelualueita, kasvillisuutta sekä lajistoa. Luonnonsuojelualueiden tarkoitus on turvata lajiston ja luontotyyppien monimuotoisuutta sekä huolehtia kansallismaiseman, kulttuuriperinnön ja virkistys- ja retkeilyalueiden säilymisestä. Suurin osa luonnonsuojelualueista on mukana Natura 2000 -verkostossa, joka on Euroopan unionin jäsenmaiden välinen luonnon monimuotoisuuden turvaamiseen tarkoitettu verkosto. Luonnonsuojelulaki säätelee luonnonsuojelualueiden käyttöä. (Ymparisto, 2020)

Eteläistenjärvestä kerättiin tietoa myös maastopäivinä 11.4.2022 ja 21.4.2022. Alueesta otettiin valokuvia sekä vesinäytemittauksia sekä suoritettiin kasvokkain toteutettuja haastatteluita. Lisäksi aineiston keruuta toteutettiin Forms-kyselyllä, joka lähetettiin Eteläistenjärven koulun vanhemmille sekä Eteläisten kylän Facebook-ryhmään. Sekä haastatteluilla että Forms-kyselyllä tavoiteltiin kyläläisten osallistamista, keskustelun ja yleisen kiinnostuksen lisäämistä Eteläistenjärveä sekä sen ympäristöä kohtaan kyläläisten keskuudessa. Näillä myös kartoitettiin kyläläisten paikallistuntemusta ja tätä hyödynnettiin raportin kirjoittamisessa. Lisäksi keräsimme näillä menetelmillä kyläläisten ajatuksia järven sekä sitä ympäröivän maaston uhkista ja mahdollisuuksista. Myös linnuston ja suojelualueiden tiedonkeruussa tehtiin aineistopyyntöjä usealle taholle, kuitenkin selvityksen valmistumiseen mennessä kaikkiin pyyntöihin ei oltu saatu vastausta. Kaikkien näiden kerättyjen aineistojen suppeuden vuoksi Eteläistenjärven ekologisesta tilasta ei voida kuitenkaan tehdä laadukkaita johtopäätöksiä.

3.1 Eteläistenjärven historiaa

Eteläistenjärvi on hyvin matala ja voimakkaasti rehevöitynyt järvi. Järvi on aiemmin tunnettu arvokkaana lintuvetenä. Rehevöityminen ja runsas vesikasvillisuus ovat järvessä ongelmallisia ja sen aiemmin merkittävät lintuarvot sekä virkistyskäyttömahdollisuudet ovat heikentyneet. Valuma-alueen metsä- ja pelto-ojitukset sekä alueen maatalous ovat vaikuttaneet järven tilaan. Järven mataloitumiseen on vaikuttanut vuosien aikana ojien mukana tullut hienojakoinen aines. Mataloituminen vaikuttaa veden viipymisaikaan järvessä lyhentyneesti ja tämä taas tuottaa ongelmia veden laadun kannalta erityisesti keväisin. Kevättulva pyyhkäisee järven lävitse nopeasti, eikä yläpuolisen valuma-alueen vesien mukana tullut kiintoaines ja ravinteet ehdi laskeutua. Vedenlaatu järvessä on ollut aiemmin välttävä ja ravinnepitoisuus varsinkin ylivalumakaudella erittäin suuri. 2000-luvun lopulla järven uimarannan edustaa ruopattiin ja se paransi veden laatua väliaikaisesti. Veden laadun parantuminen on oletettavasti liittynyt vesitilavuuden ja sen myötä viipymäajan kasvuun järvessä. (Hämeenlinnan seudun kansanterveystyön kuntayhtymän ympäristöosasto 2004, n.d.)

Eteläistenjärvellä vuoden 2004 Hauhon luonto-oppaan mukaan vesistön kasvillisuutta ovat olleet uistinvita, rantapalpakko, isoulpukka, kilpukka, sorsansammal, pikkulimaska, isovesiherne, vesirutto ja pystykeiholehti. Rantaluhdista löytyy suursara-, järviruoko- tai osmankäämivaltaisia tai sara–pensasluhtaisia alueita. Mesimarjaa on löytynyt kylän puoleiselta rannalta. Järven tyyppilintuja ovat aiemmin olleet muun muassa punasotka, nokikana, sinisorsa ja telkkä. Myös laulujoutsenia on viihtynyt alueella. Ruovikoissa on viihtynyt ruskosuohaukka, ruokokerttunen ja pensassirkkalintu. Lähimetsissä on elänyt myös harmaapäätikka sekä pikkutikka. (Hämeenlinnan seudun kansanterveystyön kuntayhtymän ympäristöosasto 2004, n.d.)

Historiallisia ilmakuvia tarkastellessa on havaittavissa Eteläistenjärven tilanne eri vuosikymmeninä. Ensimmäisessä selkeässä ilmakuvassa vuodelta 1952 (kuva 13) järvi näyttäytyy pitkänomaisempana ja melko avovetisenä. Pikkujärvi näkyy kuvassa matalana, suureksi osaksi luultavasti kasvillisuuden peittämänä alueena. Viimeisimmässä ilmakuvassa vuodelta 2019 (kuva 14) on nähtävillä järven pinta-alan pieneneminen, rantaviivan osittainen epämääräistyminen ja veden ruovikoituminen, sekä luvussa 2.1.1 mainittu pohjoisosan kuivuminen.

Kuva 13. Ilmakuva Eteläistenjärveltä vuodelta 1952 (Maanmittauslaitos, n.d.-f).



Kuva 14. Ilmakuva Eteläistenjärveltä vuodelta 2019 (Maanmittauslaitos, n.d.-g).



3.2 Vesistön tila

Eteläistenjärvi on osa Kokemäenjoen vesistöä ja kuuluu Hauhon vesireitin sivureittiin. Eteläpuolelta Lianojaksi vaihtuva Rouvinjoki sekä Otusoja laskevat Eteläistenjärveen. Lisäksi vesiä laskee Hevossillanojasta ja Lakeensuolta. Sulavesien ja sateiden aikana järveen laskee runsaasti vettä useista muistakin ojista. (Air-lx Ympäristö Oy, 2005, s. 4) Järvi laskee pohjoispäädyssä Vuolujokeen. Eteläistenjärven valuma-alueen koko on 93 335 m² ja järven pinta-ala on noin 21,3 ha (SYKE, n.d.). Vesistön arvioitu pituus on noin 1,178 km ja maksimileveys noin 279 m Maanmittauslaitoksen Paikkatietoikkuna-palvelulla mitattuna. Eteläistenjärven rantaviivan pituus taas on 2,56 km (SYKE, n.d.). Järven keskisyvyys on noin 0,8 m. (Jutila, 2008, s. 8)

Valuma-alueen koko, maankäyttö ja veden viipymä järvestä vaikuttavat yhdessä järveen tulevan kuormituksen määrään. Mitä pidempi veden viipymä on, sitä herkemmin järvi kokee

happamoitumista tai ravinnekuormitusta. (Sarvilinna & Sammalkorpi, 2010, s. 10)

Eteläistenjärveen ravinteita päätyy lähinnä hajakuormituksena, eli maa- ja metsätalouden, sekä haja-asutuksen piiristä. Ojissa kulkeutunut kiintoaine on aikojen saatossa myös mataloittanut Eteläistenjärveä. Vedenpinnan laskusta on seurannut läheisen pikkujärven kuivuminen luhtaiseksi suonkaltaiseksi alueeksi. (Air-lx Ympäristö Oy, 2005, s. 4) Erityisesti aiemmin tehdyt peltojen ja metsien ojitus, sekä soiden kuivatus ovat päätekijät Eteläistenjärven nykyiseen kuntoon. Ojituksesta seuraten maahan satava vesi valuu vaivatta pintavaluntana ojiin, puroihin tai suoraan vesistöön. Valunnan mukana järviin huuhtoutuu helposti ravinteita ja kiintoainesta (Sarvilinna & Sammalkorpi, 2010, ss. 10-12). Järven ympärillä havainnoitiin, että varsinkin keväällä moni Eteläistenjärven valuma-alueen oja tulvii ja pelloille muodostuu sulamisveden puroja.

Eteläistenjärven vesistön tilaan ovat vaikuttanut myös alaluvussa 2.3.3 mainitut viemärivuototapaukset. Paineviemärivuoto Hangasmaässä 10.–17.8.2020, jolloin arviolta noin 2600 m³ jätevettä ehti valua ympäristöön, vaikutukset näkyivät myös Eteläistenjärvessä. Järvessä oli voimassa uintirajoitus tutkimusten ajan. Toinen vuototapaus oli huomattavasti pienempi ja tämän vaikutus järven tilaan on todennäköisesti ollut erittäin vähäinen tai vaikutusta ei ole ollut lainkaan. (HS-Vesi, 2020)

3.3 Ekologisen tilan luokittelu

Pintavesimuodostumat luokitellaan ekologisen tilansa perusteella viiteen eri luokkaan: erinomainen, hyvä, tyydyttävä, välttävä tai huono tila. Ekologisen tilan arvioinnissa vesimuodostuman laatutekijöiden arvoja verrataan häiriintymättömiin eli luonnontilaisiin vertailuarvoihin. Ekologisen tilan luokittelu pohjautuu EU:n vesipolitiikan puitedirektiiviin (Hyvälaatuinen vesi Euroopassa 2000/60/EY). Mitä vähemmän vesimuodostumassa siis on ihmisen toiminnan aiheuttamia muutoksia verrattuna häiriöttömään luonnontilaiseen vesimuodostumaan, sitä parempi muodostuman ekologinen luokka on. (Aroviita ym., 2019, ss. 21–22) Vesimuodostumat jaetaan jokiin, järviin, rannikkovesiin sekä keinotekoisiiin ja voimakkaasti muutettuihin vesimuodostumiin. Edempänä keskitytään Eteläistenjärven vesimuodostumatyyppin mukaisesti ensisijaisesti järviin. Ekologisen tilan laatuarvioinnissa vesimuodostuma luokitellaan ensisijaisesti biologisten laatutekijöiden avulla, joita ovat

järviympäristössä kasviplankton, päällys- eli piilevät, makrolevät, muu vesikasvillisuus, pohjaeläimistö ja kalasto. Biologiset laatutekijät ovat pintavesien luokittelussa ensisijaisia laatutekijöitä, eli niillä on luokittelussa suurin painoarvo. Laatutekijöissä mitataan esimerkiksi eliöiden taksonikoostumusta ja runsaussuhteita menetelmin, jotka on määritelty Vesipuitedirektiivin liitteessä V. (Aroviita ym., 2019, s. 16; ks. myös vesipuitedirektiivi, Liite V) Näiden lisäksi huomioidaan sellaiset hydrologis-morfologiset ja fysikaalis-kemialliset tekijät, jotka tukevat biologisia laatutekijöitä. Nämä tekijät ovat luontaisia tekijöitä, joiden muuttuminen ihmistoiminnan seurauksena heikentää vesistön biologista tilaa, ja ne on määritelty vesipuitedirektiivissä. Hydrologis-morfologisia tekijöitä ovat järvissä hydrologian osalta virtausten määrä ja dynamiikka, pinnan taso, veden viipymä ja yhteys pohjaveteen, ja morfologisten tekijöiden osalta syvyyden vaihtelu, pohjasedimentin määrä sekä pohjan ja rantavyöhykkeen rakenne.

Fysikaalis-kemiallisia tekijöitä ovat päällysveden ylimmän kahden metrin vesikerroksen kokonaistyyppi ja -fosfori kasvukaudella. Lisäksi fysikaalis-kemiallisissa tekijöissä on lisämuuttujia, joita on syytä tarkastella luokittelun tueksi, sillä ne kuvaavat järveen kohdistuvia paineita. Näiden lisämuuttujien tarkastelu tehdään vain, jos ne ovat järven kannalta relevantteja, ja ne voivat vaihdella järvikohtaisesti. Lisämuuttujia voivat olla esimerkiksi näkösyvyys, lämpö- ja happiolot, ammoniumtyppi, nitraattityppi, arseeni, rauta ja muut metallit, natrium, kloridi, sulfaatti, syanidi, mineraaliöljyt, fenolit, sähkönjohtavuus, AOX (adsorboituvat orgaaniset halogeenit) ja hygienian indikaattoribakteerit. Lisämuuttujilla ei ole vertailuarvoja tai luokkarajoja, vaan niitä tarkastellaan tapauskohtaisesti vertaamalla esimerkiksi kuormituslähteen ylä- ja alapuolista tilannetta. Lisäksi otetaan huomioon kansallisesti määritellyt vesiympäristölle haitalliset aineet, jotka on määritelty Valtioneuvoston asetuksessa vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista 2006/1022. (Aroviita ym., 2019, ss. 16—17, ss. 78—82)

Laatutekijöiden avulla pintavesi luokitellaan ekologisen laatusuhteen eli ELS:n avulla asteikolla 1—0. Asteikolla 1 vastaa vertailuarvoa, 0,8 luokkaa erinomainen/hyvä, 0,6 hyvä/tydyttävää, 0,4 tyydyttävää/välttävää, 0,2 välttävää/huonoa ja 0 huonon luokan alarajaa. Jokaiselle laatutekijälle voidaan laskea ELS jakamalla havaitut arvot vertailuarvoilla, mikäli vesien tilan heikkeneminen on laskenut muuttujien arvoja, tai jakamalla vertailuarvo

havaituilla arvoilla, mikäli vesien tilan heikkeneminen on nostanut laatutekijän arvoa. (Aroviita ym., 2019, ss. 23, 118)

Erinomaisessa ekologisessa tilassa biologisten, hydrologis-morfologisten ja fysikaalis-kemiallisten laatutekijöiden arvoissa on korkeintaan hyvin vähän ihmistoiminnan aiheuttamia muutoksia verrattuna vertailuarvoihin, jotka tavallisesti liitetään kyseisen pintavesimuodostumatyyppin häiriintymättömiin oloihin eli vertailuoloihin. (Aroviita ym., 2019, s. 21)

Hyvässä ekologisessa tilassa biologisten laatutekijöiden arvoissa on merkkejä ihmistoiminnan aiheuttamista vähäisistä muutoksista, mutta ne saavat erota vertailuarvoista vain vähän. Fysikaalis-kemialliset laatutekijät eivät saa ylittää tasoja, jotka varmistavat biologisten laatutekijöiden hyvän tilan saavuttamisen, eivätkä hydrologis-morfologiset olot saa haitata biologisten laatutekijöiden hyvän tilan saavuttamista. (Aroviita ym., 2019, s. 22)

Tyydyttävässä ekologisessa tilassa biologisten laatutekijöiden arvot eroavat vertailuarvoista kohtalaisesti ja osoittavat ihmistoiminnasta johtuvia muutoksia, jotka ovat muuttuneet selvästi enemmän kuin hyvää ekologista tilaa vastaavissa olosuhteissa. Fysikaalis-kemialliset ja hydrologis-morfologiset olot eivät saa haitata biologisten laatutekijöiden arvojen saavuttamista. (Aroviita ym., 2019, s. 22)

Välttävässä ekologisessa tilassa biologisten laatutekijöiden arvoissa ilmenevät muutokset ovat suurehkoja ja järven eliöyhteisöt eroavat merkittävästi häiriintymättömän järven tilanteesta. Huonossa ekologisessa tilassa biologisten laatutekijöiden muutokset ovat vakavia. Niiden arvoissa ja luokissa puuttuu suuri osa eliöyhteisöistä, jotka liitetään järviyypin häiriintymättömien olosuhteiden eliöyhteisöihin. (Aroviita ym., 2019, s. 22)

Luokittelumuuttujien erinomaisen ja hyvän tilan luokkien välinen raja Erinomainen/Hyvä, E/Hy määritellään yleensä tilastollisen jakauman ja asiantuntija-arvion avulla. E/Hy-raja ilmentää vähäistä poikkeamaa muuttujan vertailuarvoista luonnontilaan verrattuna. Sen alapuoliset arvot on jaettu neljään tilaluokkaan Hyvä/Tyydyttävä Hy/T (kohtalainen poikkeama muuttujan vertailuarvoista), Tyydyttävä/Välttävä Ty/V (suurehko poikkeama) ja Välttävä/Huono V/Hu (vakava poikkeama). (Aroviita ym., 2019, s. 23)

3.3.1 Eteläistenjärven pintavesityyppi

Näytteenottojen vähäisyyden vuoksi Eteläistenjärven pintavesimuodostumatyyppitystä tulee pitää suuntaa antavana. Asiantuntija-arviota pintaveden tyypistä ei ole. Jokaisessa näytteenotossa veden humuspitoisuutta kuvaava väriluku, eli humuksen määrää kuvaava arvo, on kuitenkin vaihdellut välillä 90-140 mg Pt/l. Järven keskisyvyyden ollessa alle 3 metriä ja väriluvun ollessa keskimäärin yli 90 mg Pt/l, voisi Eteläistenjärvi tällä perusteella olla matala runsashumuksinen järvi (MRh).

Jotkut järvistä ovat luontaisesti runsasravinteisia, ja tämä on tyyppityksessä tärkein ja ensisijainen tekijä (Aroviita ym., 2019. s. 49). Tiedossa ei ole sitä, olisiko Eteläistenjärvi tähän tyyppiin kuuluva. Runsasravinteisen järven karkeana kriteerinä voidaan pitää talvisameutta, joka ylittää 5 FTU:n arvon. Eteläistenjärven sameus on mitattu 28.1.1992, 21.2.2007 ja 15.2.2012 (SYKE, 2013). Uudempia talvimittauksia ei ole, mutta jokaisella mittauskerralla sameus on ollut alle 5 FNU. FNU-yksikkö on yhteneväinen FTU:n kanssa. Myös savimaan tai muun hienojakoisen tai runsasravinteisen maalajin yli kolmasosan ylittävä osuus valuma-alueen maalajista viittaa runsasravinteiseen järveen. GTK:n 1:20 000 maaperäpaikkatietoaineiston mukaan (Liite 13) Eteläistenjärven valuma-alueesta alle kymmenesosa on savimaata. Karkeaa ja hienoa hietaa esiintyy valuma-alueen pohjoisosassa, mutta myös näitä maalajeja on alle kolmasosa. Dominoiva maalaji on hiekka- tai sora-moreeni, mikä ei viittaa runsasravinteisuuteen.

Tyypiltään erittäin lyhytviipymäisessä järvessä veden viipymä on enintään 10 päivää, tai jos viipymää ei voida määrittää, järvi, jonka pinta-alan ja valuma-alueen pinta-alan suhde on luokkaa tuhannesosa tai pienempi. Eteläistenjärvellä suhde on noin kaksi tuhannesosaa, eli tämän tiedon perusteella Eteläistenjärvi ei olisi erittäin lyhytviipymäinen järvi. Eteläistenjärven viipymää ei olla määriteltä, eikä sitä voida saatavilla olevan aineiston perusteella tällä hetkellä tehdä.

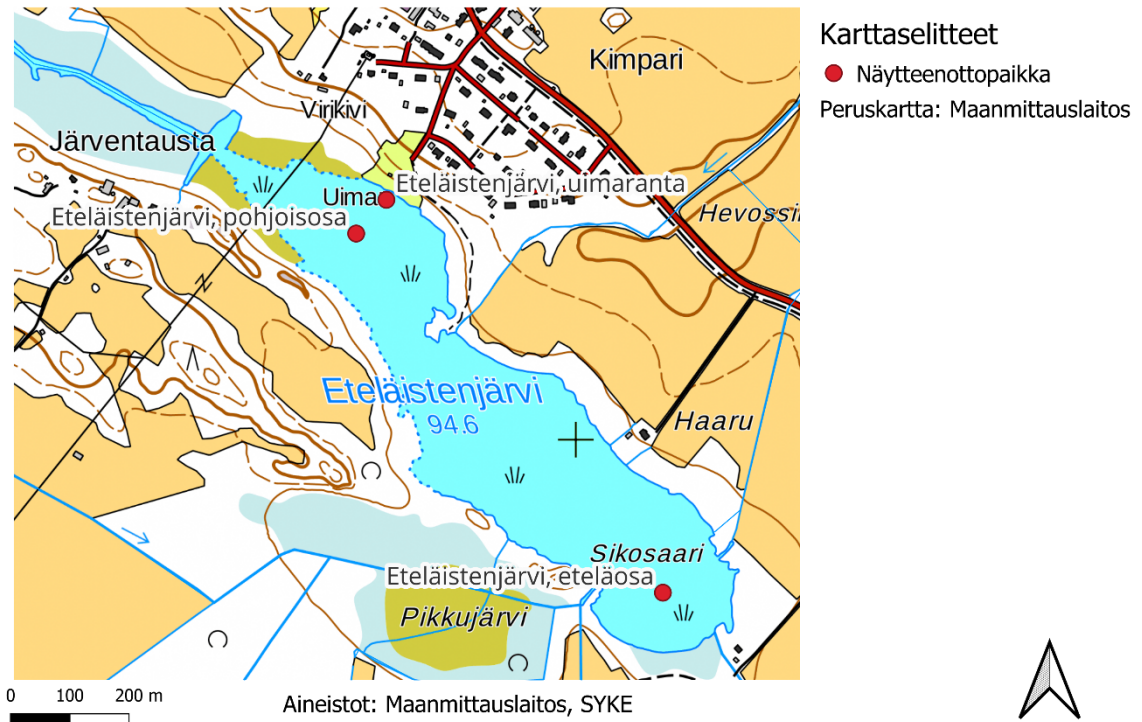
3.3.2 Eteläistenjärven ekologinen tila

Eteläistenjärven ekologista tilaa ei olla luokiteltu, eikä luokittelu ole nykyisillä tiedoilla mahdollista. Ekologisen tilan luokitteluun tarvitaan asiantuntija-arviona tehtävä yhdennetty arvio ja päätös vesimuodostuman ekologisesta tilasta (Aroviita ym., 2019, s. 28). Järven ekologisessa luokittelussa käytettäviä ensisijaisia arvoja, eli biologisia laatutekijöitä, ei olla määritetty. Painotettava siis on, että kuten edellä on mainittu, hydrologis-morfologiset ja fysikaalis-kemialliset laatutekijät ovat biologisia laatutekijöitä tukevia arvoja. Niitä ei yksistään voida käyttää määrittelyyn.

Hydrologis-morfologista ja fysikaalis-kemiallisia laatutekijöitä on mitattu vesinäytteistä, joiden tuloksia esitetään myöhemmin tässä luvussa. Huomioitavaa on, että järvellä ei olla suoritettu säännöllisiä näytteenottoja. Säännöllisten näytteenottotietojen puutteen vuoksi niitä ei voi käyttää ekologisen tilan määrittämiseen, vaan niitä tulee pitää suuntaa antavina. Niistä ei myöskään voi tehdä päätelmiä järven tilan kehityksestä, vaan ne ilmentävät näytteenottohetken aikaista tilaa. Järven tilan muutoksien seurantaan tarvittaisiin säännöllisiä, pitkäkestoisia mittausjaksoja. Taulukoiden mittaustuloksista suurin osa on haettu Suomen Ympäristökeskuksen eli SYKE:n avoimen Hertta-tietokannan pintavesien tilaa ja vedenlaatua koskevista aineistoista (SYKE, 2022). 11.11.2019, 23.6.2020 sekä 19.8.2020 uimarannalta otettujen näytteiden osalta tiedot on saatu Hämeenlinnan kaupungin terveystarkastaja Päivi Lindéniltä. On myös huomioitava, että 10.–17.8.2020 Eteläistenjärven valuma-alueella sijaitsevasta Hangasmäen pumppaamolta vuoti maastoon enintään 2600 m³ jätevettä, mikä voi vaikuttaa vuoden 2020 mittaustuloksiin (Suhonen, 2020). Kuvassa 15 esitellään Eteläistenjärven näytteenottoaikojen sijainnit. Viimeisin näytteenotto Eteläistenjärvellä on suoritettu 24.9.2020.

Kuva 15. Eteläistenjärven näytteenottopaikat (Maanmittauslaitos, 2022, SYKE, n.d.).

Eteläistenjärven näytteenottopaikat



Kokonaistyyppi (taulukko 1) kuvaa veden kokonaistyyppipitoisuutta, johon sisältyy typen eri esiintymismuodot, kuten orgaaninen ja epäorgaaninen typpi (Oravainen, 1999, s. 19). Typpi on fosforin ohella yksi kasvien ja levien tarvitsemista pääravinteista, jonka määrän kasvu ihmistoiminnan seurauksena aiheuttaa rehevöitymistä (SYKE, 2013). Ekologiseen luokitteluun käytettäessä on mielekästä, että vesistönäytteet otetaan kasvukaudella kesä-syyskuussa (Aroviita ym., 2019, s. 78).

Taulukko 1. Eteläistenjärvellä suoritettut typpinäytteenotot (SYKE, 2022; HS-Vesi, 2019, 2020).

Näytteenottoaika	Arvo	Yksikkö	Näytteenottopaikka
24.9.2020	650	µg/l	Pohjoisosa
23.8.2020	990	µg/l	Eteläosa
19.8.2020	880	µg/l	Eteläosa
11.11.2019	750	µg/l	Uimaranta
11.11.2019	870	µg/l	Eteläosa
7.8.2013	880	µg/l	Eteläosa
15.2.2012	740	µg/l	Eteläosa
21.2.2007	680	µg/l	Eteläosa
18.3.1993	2100	µg/l	Eteläosa
28.1.1992	730	µg/l	Eteläosa

Eteläistenjärven typpipitoisuudet ovat olleet kohonneita luonnontilaisiin järviin nähden, ja saatavilla olevan aineiston perusteella järvi onkin rehevöitynyt. Jos Eteläistenjärvi on tyypiltään matala runsashumuksinen järvi, olisi luonnontilaisen matalan runsashumuksisen järven typpipitoisuuden luokkaraja Erinomainen/Hyvä on kasvukaudella mitattuna 580 µg/l (Aroviita ym., 2019, s. 162). Yli puolet näytteenotoista on suoritettu kasvukauden ulkopuolella. Typpipitoisuudet ovat luontaisesti korkeampia talvikaudella, sillä kasvukaudella eliöiden tuotanto kuluttaa typpivarastoja (Oravainen, 1999, s. 20). Eteläistenjärveen virtaavasta Otusojasta on ajoittain mitattu ajoittain korkeita typpipitoisuuksia, esimerkiksi 2300 µg/l 23.8.2020, 910 µg/l 24.9.2020 ja µg/l 1400 µg/l 13.10.2020. Rouvinjoessa kokonaistyyppi on ollut 630 µg/l 13.8.2020 ja 1100 µg/l 26.10.2020.

Kokonaisfosfori (taulukko 2) ilmoittaa etenkin veden rehevyyden arvioinnissa tärkeän fosforin kokonaismäärän. Fosfori on usein vesistöjen perustuotannon minimitekijä eli se ravinne, joka rajoittaa vesistössä esiintyvien levien määrää. Hapellisissa oloissa fosforia saostuu järven pohjasedimenttiin, ja fosforipitoisuus on korkeampi järven pohjalla kuin

pintavedessä. (KVVY ry, n.d.-a) Myös kokonaisfosforin osalta ekologiseen luokitteluun käytettävien näytteiden olisi oltava otettu kasvukaudella (Aroviita ym., 2019, s. 78).

Rehevyytason luokittelussa lievästi rehevien vesien fosforipitoisuus on 12–30 µg/l, rehevien vesien 30–50 µg/l, erittäin rehevien 50–100 µg/l ja ylirehevien yli 100 µg/l. Levämäärä alkaa kohota selvästi kokonaisfosforin ylittäessä 20 µg/l. Päälysveden fosforipitoisuus on talvisin alhaisempi kuin kesällä (Oravainen, 1999, ss. 17–19).

Taulukko 2. Eteläistenjärvellä suoritettut fosforinäytteenotot. (SYKE, 2022; HS-Vesi, 2019, 2020)

Näytteenottoaika	Arvo	Yksikkö	Huomioitavaa	Näytteenottoaika
24.9.2020	38	µg/l	-	Pohjoisosa
23.8.2020	130 W	µg/l	Epätarkka tulos	Eteläosa
19.8.2020	49	µg/l	-	Eteläosa
11.11.2019	28	µg/l	-	Uimaranta
11.11.2019	41	µg/l	-	Eteläosa
7.8.2013	85	µg/l	-	Eteläosa
15.2.2012	19	µg/l	-	Eteläosa
21.2.2007	19	µg/l	-	Eteläosa
18.3.1993	120	µg/l	-	Eteläosa
28.1.1992	24	µg/l	-	Eteläosa

Tuloksista 23.8.2020 mitattu kokonaisfosforin pitoisuus 130 µg/l on merkitty epätarkaksi tulokseksi, mikä tulee huomioida tuloksen tulkinnassa. Kasvukaudella lähivuosina mitatut kokonaisfosforiarvot ovat olleet korkeita tai korkeahkoja. Tämä vastaa tietoja järven rehevöitymisestä, vaikka aineisto ei olekaan riittävää ekologiseen luokitteluun. Otusojasta on ajoittain mitattu korkeita kokonaisfosforipitoisuuksia, kuten 180 µg/l 23.8.2020, 58 µg/l 24.9.2020 ja 54 µg/l 13.10.2020. Rouvinjoessa kokonaisfosfori on ollut 37 µg/l 13.8.2020 ja 34 µg/l 26.10.2020.

Klorofylli-a on lehtivihreällisten planktonlevien runsautta vedessä kuvaava biologinen laatuindikaattori (KVVY ry, n.d.b) Eteläistenjärven klorofylli-a on mitattu ainoastaan 7.8.2013 otetussa näytteessä. Tällöin sen pitoisuus oli 42 µg/l 0–0,5 metrin syvyydessä. Tämä vastaisi matalalla runsashumuksisessa järvessä luokkaa Hy/T (Aroviita ym., 2019, s. 156). Yksittäisestä, varsinkaan näin vanhasta, mittaustuloksesta ei kuitenkaan voida tehdä päätelmiä.

Rehevyytasolla pitoisuus vastaisi erittäin rehevän vesistön pitoisuutta 20—50 µg/l (KVVY ry, n.d.-b).

Väriluku (taulukko 3) kuvaa veden ruskeutta eli humusleimaa. Humuksen määrään vaikuttaa erityisesti se, kuinka paljon soita valuma-alueella on, eli väriluku vaihtelee vesistöissä luontaisesti. Väriluvun tunnuslukuna käytetään pitoisuutta mg Pt/l. Väriluku vaihtelee vesistöissä myös valumaolojen mukaisesti. Esimerkiksi runsaat sateet lisäävät humuksen määrää ja siten värilukua. (Oravainen, 1999, ss. 14—15)

Taulukko 3. Eteläistenjärvellä suoritettut väriluvun näytteenotot. (SYKE, 2022; HS-Vesi 2019, 2020)

Näytteenottoaika	Arvo	Yksikkö	Tyyppi	Näytteenottopaikka
24.9.2020	190	mg/l Pt	Runsashumuksinen järvi	Pohjoisosa
7.8.2013	210	mg/l Pt	Runsashumuksinen järvi	Eteläosa
15.2.2012	140	mg/l Pt	Runsashumuksinen järvi	Eteläosa
21.2.2007	130	mg/l Pt	Runsashumuksinen järvi	Eteläosa
18.3.1993	90	mg/l Pt	Humusjärvi	Eteläosa
28.1.1992	100	mg/l Pt	Runsashumuksinen järvi	Eteläosa

Mittaustulosten perusteella Eteläistenjärvi on hyvin runsashumuksinen järvi. Väri viittaa soihin valuma-alueella (Oravainen, 1999, s. 14). Eteläistenjärven valuma-alueella onkin paljon ojitettuja soita. Esimerkiksi Otusojalla 24.9.2020 mitattu väriluku oli 350 mg/l Pt.

pH (taulukko 4) ilmaisee veden happamuutta eli veden vetyionikonsentraatiota. Neutraalin veden pH on 7. pH:n ollessa alle 7 vesi on hapanta ja yli 7 emäksistä. pH-asteikko on negatiivinen logaritminen asteikko, yhden yksikön muutos tarkoittaa kymmenkertaista muutosta vetyionikonsentraatiossa. (Oravainen, 1999, s. 12)

Taulukko 4. Eteläistenjärvellä suoritettut pH-mittaukset. (SYKE, 2022; HS-Vesi, 2019, 2020)

Näytteenottoaika	Arvo	Näytteenottopaikka
24.9.2020	6,5	Pohjoisosa
23.8.2020	6,5	Eteläosa
19.8.2020	7	Eteläosa
19.8.2020	6,5	Uimaranta
23.6.2020	6,6	Ei mainittu
11.11.2019	6,2	Uimaranta
11.11.2019	6,3	Eteläosa
7.8.2013	6,5	Eteläosa
15.2.2012	6,2	Eteläosa
21.2.2007	6,3	Eteläosa
18.3.1993	6,2	Eteläosa
28.1.1992	6,3	Eteläosa

19.8.2020 suoritettussa näytteenotossa vesi on ollut neutraalia. Muina mittauksina lievästi hapanta. On normaalia, että talviaikainen pH-arvo on hieman alhaisempi kuin kesällä (Oravainen, 1999, s. 12).

Näkösyyvyys (taulukko 5) ilmaisee veden kirkkautta. Siihen vaikuttaa esimerkiksi humus, savisameus ja planktonlevien määrä. Näkösyyvyys vaihtelee luontaisesti eri pintavesityypeissä. Myös voimakkaat sateet voivat hetkellisesti alentaa näkösyyvyyttä, jos valumisvesien mukana vesistöön kulkeutuu kiintoaineita ja ravinteita. (KVVY, n.d.-c)

Taulukko 5. Eteläistenjärven näkösyyvyysmittaukset. (SYKE, 2022; HS-Vesi, 2019, 2020)

Näytteenottoaika	Arvo	Yksikkö	Syvyys mittauspaikalla	Näytteenottopaikka
23.8.2020	0,7	m	1,3	Eteläosa
15.2.2012	0,9	m	1,5	Eteläosa
21.2.2007	0,5	m	0,9	Eteläosa
28.1.1992	1,4	m	1,4	Eteläosa

Näkösyyvyyttä on mitattu harvakseltaan, ja lähivuosina vain kerran. Yhtä lukuun ottamatta näkösyyvyysmittaukset on tehty talvikaudella, jolloin esimerkiksi planktonlevät eivät vaikuta mittaustulokseen. Vanhimmassa mittauksessa näkösyyvyys on ollut pohjaan asti. Tiedossa ei ole kuitenkaan mittausajankohdan olosuhteita, eikä siitä voida yksistään päätellä

näkösyyvyyden alenemista. Näkösyyvyyden muutosten tarkkailuun tarvittaisiin säännöllistä, usean vuoden kestävää seurantaa.

Sameus (taulukko 6) on myös vesistöissä luontaisesti vaihteleva arvo. Kirkkaan veden sameus on arvoltaan pienempi kuin 1 FTU tai FNU, lievästi samean 1–5. Pintavedessä esiintyvän leväsamennuksen vuoksi kesäisin vesistöjen sameusarvot ovat talvea korkeammat. Eroosio, sadanta ja tulvat vaikuttavat myös sameuteen, etenkin jokivesissä. (Oravainen, 1999, s. 8)

Taulukko 6. Eteläistenjärvellä suoritettut sameusmittaukset. (SYKE, 2022; HS-Vesi, 2019, 2020)

Näytteenottoaika	Arvo	Yksikkö	Näytteenottopaikka
24.9.2020	4,4	FNU	Pohjoisosa
23.8.2020	15	FNU	Eteläosa
19.8.2020	13	FNU	Eteläosa
19.8.2020	5,8	FNU	Uimaranta
11.11.2019	3,1	FNU	Uimaranta
11.11.2019	4,5	FNU	Eteläosa
7.8.2013	5,4	FNU	Eteläosa
15.2.2012	3,2	FNU	Eteläosa
21.2.2007	3,6	FNU	Eteläosa
28.1.1992	4,7	FNU	Eteläosa

Mitatuissa tiedoissa sameus on ollut korkeimmillaan elokuussa 2020. Säätietoja tarkastellessa 21.8.2020 Hämeenlinnan Katisen sääasemalla on mitattu 4,4 mm sademäärä ja 22.8.2020 8,6 mm (Ilmatieteen laitos, 2020). Havaintoasema sijaitsee 13,9 km päässä Eteläisten kylästä. Päivinä, jolloin sameus on mitattu kahdesti, on sameusarvo ollut suurempi järven etelä- kuin pohjoisosassa. Tämä johtuu luultavimmin eteläosan ojien valumisvesistä.

Kiintoaine (taulukko 7) kuvaa vedessä olevan hiukkasmaisen aineksen määrää. Kiintoaineen kulkeutuminen vesistöihin on luonnollista, mutta sen pitoisuutta voivat lisätä esimerkiksi runsas leväbiomassa, eroosion kuljettama aines ja jätevesikuormitus (Oravainen, 1999). Valumavesien mukana kulkeutuvaa kiintoainetta sedimentoituu järvien pohjalle, ja erityisesti matalissa järvissä se nopeuttaa umpeen kasvamista.

Taulukko 7. Eteläistenjärvellä suoritettut kiintoainemittaukset. (SYKE, 2022; HS-Vesi, 2019, 2020)

Näytteenottoaika	Arvo	Yksikkö	Näytteenottopaikka
24.9.2020	8,6	mg/l	Pohjoisosa
23.8.2020	28	mg/l	Eteläosa
19.8.2020	28	mg/l	Eteläosa
11.11.2019	2,5	mg/l	Uimaranta
11.11.2019	3,8	mg/l	Eteläosa

Sameusarvojen ollessa näytteenottoaikoina korkeimmillaan, eli 23.8.2020 ja 19.8.2020, myös kiintoainepitoisuudet ovat olleet korkeimmillaan. Kyseessä saattaa olla valuma-alueelta Eteläistenjärveen virtaavien ojien mukanaan tuoma maa-aines.

Kemiallinen hapenkulutus (taulukko 8) ilmaisee veden happea kemiallisesti kuluttavien orgaanisten aineiden määrää, ja siihen voi vaikuttaa myös pelkistyneiden aineiden, kuten raudan, hapettuminen (Särkkä, 1996, s. 56). Humusleimaisissa vesissä kemiallinen hapenkulutus on kirkasvetisiä vesistöjä luontaisesti korkeampi, noin 10–20 mg/l, sillä humus on orgaanista ainesta (Oravainen, 1999, s. 15)

Taulukko 8. Eteläistenjärvellä suoritettut kemialliset hapenkulutusmittaukset. (SYKE, 2022; HS-Vesi, 2019, 2020)

Näytteenottoaika	Arvo	Yksikkö	Näytteenottopaikka
24.9.2020	23	mg/l	Pohjoisosa
23.8.2020	22	mg/l	Eteläosa
19.8.2020	24	mg/l	Eteläosa
7.8.2013	22	mg/l	Eteläosa
15.2.2012	18	mg/l	Eteläosa
21.2.2007	16	mg/l	Eteläosa
18.3.1993	14	mg/l	Eteläosa
28.1.1992	13	mg/l	Eteläosa

Eteläistenjärven kemiallisessa hapenkulutuksessa on nähtävillä veden humus- ja suoleima. Happiarvoja ei olla mitattu viime vuosina. Haastattelutietojen perusteella järvessä ei ole esiintynyt esimerkiksi kalakuolemia, jotka viittaisivat talviaikaiseen happikatoon.

Rauta (taulukko 9) on myös arvo, joka on pitkälti vesistölle tyypillinen. Rautaa sitoutuu humusyhdisteisiin, jolloin sen pitoisuus on humuksisissa järvissä luontaisesti kirkkaita järviä korkeampi. Erittäin ruskeissa suovesissä rautaa voi olla jopa 1000 µg/l. Myös eroosion mukanaan kuljettaman maa-aineksen rauta nostaa vesistöjen rautapitoisuutta. Järven täyskierrossa vedessä olevaa rautaa hapettuu, jolloin se saostuu limoniittina eli ferrihydroksidina sedimenttiin. Saostuessaan rauta sitoo fosforia niukkaliukoisena 3-arvoisena ferrifosfaattina. Anaerobisissa eli hapettomissa oloissa rauta pelkistyy, jolloin myös fosforia vapautuu veteen vesiliukoisessa muodossa. (Oravainen, 1999, ss. 21—22, ks. Särkkä s. 62, s. 66)

Taulukko 9. Eteläistenjärvellä mitatut rauta-arvot. (SYKE, 2022; HS-Vesi, 2019, 2020)

Näytteenottoaika	Arvo	Yksikkö	Näytteenottopaikka
24.9.2020	1400	µg/l	Pohjoisosa
15.2.2012	960	µg/l	Eteläosa
21.2.2007	1100	µg/l	Eteläosa

Rautapitoisuutta on mitattu järveltä vain kolme kertaa, ja kuten muissakin mittaustuloksissa, lisämittauksia tarvittaisiin, jotta veden keskimääräistä rautapitoisuutta voitaisiin tarkemmin määritellä. Mitatut rautapitoisuudet ovat kuitenkin yhteneväisiä järven humuspitoisuuden kanssa.

Alkaliteetti eli haponsitomiskyky (taulukko 10) kuvaa veden kykyä vastustaa pH-arvon muutoksia, eli veden puskurikykyä. Jos alkaliteetti on liian alhainen, ei vesi kykene neutraloimaan happoa, ja järvi on vaarassa happamoitua. Puskurikyky on hyvä, kun alkaliteetti on yli 0,2 mmol/l ja tyydyttävä, kun se on välillä 0,1—0,2 mmol/l (Oravainen, 1999, s. 13). Viljellyillä alueilla sitä voi nostaa esimerkiksi peltomaiden kalkitus. Myös humus voi lisätä alkaliteettia (Opetushallitus, n.d.).

Taulukko 10. Eteläistenjärvellä suoritettut alkaliteettimittaukset. (SYKE, 2022; HS-Vesi, 2019, 2020)

Näytteenottoaika	Arvo	Yksikkö	Puskurikyky	Näytteenottopaikka
24.9.2020	0,24	mmol/l	Hyvä	Pohjoisosa
7.8.2013	0,25	mmol/l	Hyvä	Eteläosa
15.2.2012	0,175	mmol/l	Tyydyttävä	Eteläosa
21.2.2007	0,15	mmol/l	Tyydyttävä	Eteläosa
18.3.1993	0,26	mmol/l	Hyvä	Eteläosa
28.1.1992	0,16	mmol/l	Tyydyttävä	Eteläosa

Alkaliteettimittausten perusteella vaaraa järven äkilliseen happamoitumiseen ei ole ollut mittausajankohtina.

Sähkönjohtavuus (taulukko 11) mittaa veteen liuenneiden suolojen määrää, eli korkea arvo kertoo korkeasta suolapitoisuudesta. Yksikkönä toimii mS/m eli millisiemensia/metri.

Suomen vedet ovat yleisesti ottaen vähäsuolaisia, mistä johtuu myös monien järvesien huono puskurikyky. Sisävesien sähkönjohtavuutta lisäävät lähinnä natrium, kalium, kalsium, magnesium sekä kloridit ja sulfaatit. Vuodenaikaisvaihtelu on vähäistä, mutta sähkönjohtavuus kohoaa varsinkin talvella lievästi pohjalla. Suomen sisävesien sähkönjohtavuus sijoittuu yleensä välille 5—10 mS/m. Sähkönjohtokykyä nostavat muun muassa lannoitteet ja jätevedet. Voimakkaasti viljellyillä alueilla sähkönjohtokyky on noin 15—20 mS/m. Näytteenottotuloksissa Eteläistenjärven sähkönjohtavuus on pääosin vastannut tyypillisiä sisävesien arvoja. (Oravainen, 1999, s. 10)

Taulukko 11. Eteläistenjärvellä suoritettut sähkönjohtavuusmittaukset. (SYKE, 2022; HS-Vesi, 2019, 2020)

Näytteenottoaika	Arvo	Yksikkö	Näytteenottopaikka
24.9.2020	7,8	mS/m	Pohjoisosa
23.8.2020	6,4	mS/m	Eteläosa
19.8.2020	6,9	mS/m	Eteläosa
19.8.2020	7,1	mS/m	Uimaranta
11.11.2019	8,9	mS/m	Uimaranta
11.11.2019	12,9	mS/m	Eteläosa
7.8.2013	11,7	mS/m	Eteläosa
15.2.2012	7	mS/m	Eteläosa
21.2.2007	7,3	mS/m	Eteläosa
18.3.1993	9,4	mS/m	Eteläosa
28.1.1992	7,6	mS/m	Eteläosa

Escherichia coli eli *E. coli* on tuoretta ulosteperäistä saastumista ilmentävä bakteeri, joka on peräisin lähes yksinomaan ihmisten ja tasalämpöisten eläinten ulosteista. Nykytiedon mukaan *E. coli* ei lisäännä merkittävässä määrin muualla kuin suolistoissa, joten sitä pidetään parhaan käytettävissä olevana suolistoperäisen bakteerisaastunnan ilmentymänä.

Taulukosta 12 löytyy Eteläistenjärvellä suoritettut *E. coli* -mittaukset. (STTV, 2008.)

Taulukko 12. Eteläistenjärvellä suoritettut *E. coli* -mittaukset. (SYKE, 2022; KVVY, 2019, 2020; Hämeenlinnan kaupunki, 2020)

Näytteenottoaika	Arvo	Yksikkö	Näytteenottopaikka
24.9.2020	31	kpl/100 ml	Pohjoisosa
23.8.2020	31	kpl/100 ml	Eteläosa
19.8.2020	41	kpl/100 ml	Eteläosa
19.8.2020	<10	kpl/100 ml	Uimaranta
23.6.2020	16	mpn/100 ml	Ei mainittu
11.11.2019	16	mpn/100 ml	Uimaranta
11.11.2019	5	mpn/100 ml	Eteläosa

Sisämaan yleisten uimarantojen uimavesien erinomaisen laadun raja-arvo on *E.coli* -bakteereilla 500 mpn/100 ml (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus yleisten uimarantojen uimaveden laatuvaatimuksista ja valvonnasta 177/2008, Liite I). Mpn-yksikkö (most probable number) tarkoittaa todennäköisintä määrää bakteereita. Eteläistenjärvellä pitoisuudet ovat olleet raja-arvoa huomattavasti alhaisempia viemärivuodoista huolimatta. Tämä viittaisi siihen, että suurin osa jätevesivuodoissa vuotaneesta vedestä on ehtinyt suodattua ennen valumista Eteläistenjärveen. 24.9.2020 Otusojalla mitattiin 91 kpl/100 ml *E. coli* -pitoisuus, kun Eteläistenjärvellä pitoisuus oli 31 kpl/100 ml. Myös Hämeen ELY-keskuksen tiedotteessa todettiin, että jätevesivuodon vaikutukset jäivät pääasiassa Otusojan alueelle (Hämeen ELY-keskus, 2020). Mielenkiintoinen havainto kuitenkin on, että 19.8.2020 bakteeripitoisuus on ollut yli nelinkertainen järven eteläosassa, lähempänä 17.8.2020 havaittua vuotoa, kuin uimarannan mittauspisteessä.

Suolistoperäiset enterokokit ovat *E. colin* tavoin suolistoperäisen vesistösaastumisen ilmentäjiä. Ne sietävät ympäristöolosuhteiden aiheuttamaa stressiä *E. coli* -bakteereita paremmin ja säilyvät vesiympäristössä melko hyvin. (STTV, 2008) Taulukosta 13 löytyy Eteläistenjärvellä suoritettut enterokokkimittaukset.

Taulukko 13. Eteläistenjärvellä suoritettut enterokokkimittaukset. (SYKE, 2022; KVVY, 2019, 2020; Hämeenlinnan kaupunki, 2020)

Näytteenottoaika	Arvo	Yksikkö		Näytteenottopaikka
24.9.2020	26	kpl/100 ml		Pohjoisosa
23.8.2020	9	kpl/100 ml		Eteläosa
19.8.2020	20	kpl/100 ml		Eteläosa
19.8.2020	30	kpl/100 ml		Uimaranta
23.6.2020	35	pmy/100 ml		Ei mainittu
11.11.2019	31	mpn/100 ml		Uimaranta
11.11.2019	4	mpn/100 ml		Eteläosa

Enterokokkien osalta erinomaisen yleisten uimarantojen sisämaan uimaveden laatuarvo on 200 pmy (pesäkkeen muodostava yksikkö)/mpn/100 ml, mikä on Eteläistenjärvellä alittunut selkeästi (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus yleisten uimarantojen uimaveden laatuvaatimuksista ja valvonnasta 177/2008, Liite I). Myös enterokokin suhteen 24.9.2020 mitattu pitoisuus oli suurempi Otusojalla kuin Eteläistenjärvellä. Otusojan pitoisuus oli 120

kpl/100 ml ja Eteläistenjärvellä 16 kpl/100 ml. Huomioitavaa on, etteivät bakteeripitoisuudet yksistään vaikuta uimaveden laatuun tai viihtyisyyteen.

3.4 Hoito

Eteläistenjärvessä yksi rehevöitymisen merkki on vesikasvien runsas määrä. Lisäksi haastatteluiden ja kyselyiden kautta on saatu tietoa veden pahasta hajusta ja särkikaloista Eteläistenjärvessä, joista ei kuitenkaan voi tehdä luotettavia johtopäätöksiä. Kalojen lajistosta saa luotettavamman kuvan hoitokalastuksella. Rehevöityminen on seurausta ravinteiden, typen ja fosforin, kertymisestä vesistöön. Rehevöityminen haittaa virkistyskäyttöä ja heikentää vesistön ekologista tilaa, muuttaen alueen ravintoketjua (Sarvilinna & Sammalkorpi, 2010, ss. 11-12).

Eteläistenjärven tila voi vielä pahentua. Ajan kanssa pohjalietteeseen painuvat ja varastoituvat ravinteet voivat vapautua takaisin veteen särkikalojen luontaisen vesistön pohjan pöyhinnän ja huonon happitilanteen seurauksena. Happikato syntyy, kun rehevöityneen vesistön yhteyttävien vesikasvien lahoaminen alkaa. Jos happitilanne on huono, kasvien hajoaminen voi kuluttaa veden happivarastot loppuun, mistä voi pahimmassa tapauksessa seurata kalakuolemia. Kaikki nämä edellä mainitut asiat kuuluvat vesistön sisäiseen kuormitukseen. Vaikka vesistön ulkoista kuormitusta eli hajakuormitusta saadaan vähennettyä merkittävästi, voi mahdollinen sisäinen kuormitus jatkua ja pitää rehevöitymistä yllä (Sarvilinna & Sammalkorpi, 2010, s. 12).

Eteläistenjärven sisäisestä kuormituksesta ei ole kattavia laskelmia, eikä sitä ole tarkemmin tutkittu tai seurattu. Saatavilla olevan tiedon vähyyden vuoksi Eteläistenjärven tilaa on mahdotonta arvioida luotettavasti ja korrektisti. Jotta kunnostuksen vaatimien toimenpiteiden tarve pystytään arvioimaan, on Eteläistenjärven tilasta kerättävä tietoa säännöllisesti ja tehtävä seuranta monen vuoden ajan. Kunnostustavoitteiden asettamista varten tarvittavia puuttuvia tietoja ovat hydrologiset perustiedot kuten veden viipymä ja virtaama, tiedot kohdistuvasta kuormituksesta, sedimenttianalyysit, kasvillisuuden ja kalaston kartoitus, sekä selvitys ranta-alueen ja järven käytöstä. On tärkeää valita oikeat toimenpiteet ja mitoittaa ne oikein (Sarvilinna & Sammalkorpi, 2010, ss. 27-28). Yleisesti

keskeiset vesiensuojelutoimenpiteet sopeutuvat myös Eteläistenjärven keskeisiksi hoitotoimenpiteiksi ja kunnostukseen, vaikkei kaikkia tarvittavia tietoja kunnostustavoitteisiin löydykään. Keskeisiä vesiensuojelutoimenpiteitä ovat suojakaistojen perustaminen, vesiensuojelukosteikkojen rakentaminen ja ravinnetaseiden määrän laskeminen (Kulmala, 2021). Ravinnetaseilla tarkoitetaan lähinnä typpeä ja fosforia (Sarvilinna & Sammalkorpi, 2010, s. 27). Vesistön pienen koon takia luokittelua ja arvioita ei ole aiemmin tehty. Tiedon puutteen takia hoitosuunnitelmaa on vaikea luoda ja toteuttaa. Tärkeintä hoidon kannalta on, ettei Eteläistenjärven tila huonone entisestään.

3.5 Lajisto

Tässä luvussa käsitellään Eteläistenjärven lajistoa, tarkemmin käydään läpi järven alueella havaittuja vieraslajeja ja uhanalaisia lajeja. Tämän lisäksi lopussa kerrotaan maastopäivänä tehdyistä havainnoista järven läheisyyden lajistosta. Eteläistenjärven lajistotietoja löytyy hyvin vähän tai ne ovat vanhentuneita, sillä viimeisimmät kattavat selvitykset ovat vuodelta 2004. Osa Eteläistenjärveä on ollut linnustollisesti arvokasta. Myös Laskujoenvarsi ja Pikkujärven ympäristö kuuluivat linnustollisesti arvokkaaseen alueeseen.

3.5.1 Vieraslajit

Vieraslajit ovat lajeja, jotka ovat levinneet uudelle alueelle ihmisen mukana joko tahattomasti tai tarkoituksella. Haitallinen vieraslaji on laji, josta koituu taloudellisia, ympäristöllisiä, terveydellisiä tai sosiaalisia vaikutuksia ja sitä koskee kielto sen päästämisestä ympäristöön. (Maa- ja metsätalousministeriö, n.d.-a)

Suomi on sitoutunut kansallisesti, kansainvälisesti sekä EU-tasolla torjumaan haitallisia vieraslajeja ja niiden aiheuttamia haitallisia vaikutuksia. Suomella on vieraslajilaki, jossa säädetään siitä miten vieraslajiasetus pannaan toimeen Suomessa. (Luke, n.d.-d) Laissa säädetään myös lajeista, jotka eivät kuulu EU:n vieraslajiluetteloon, mutta joita voidaan pitää Suomen oloissa haitallisina. Luetteloon kuuluvaa lajia ei saa tuoda Suomeen tai päästää ympäristöön. Lajia ei saa myöskään kasvattaa, myydä tai markkinoida. Kansallista

vieraslajiluetteloa säädetään valtioneuvoston asetuksella ja sitä voidaan päivittää tarpeen mukaan. (Luke, n.d.-c)

Suomella on myös kansallinen vieraslajistrategia, jonka valtioneuvosto on hyväksynyt periaatepäätöksenä 15.3.2012. Strategian tarkoitus on minimoida Suomessa olevien ja Suomeen mahdollisesti saapuvien haitallisten vieraslajien aiheuttamaa uhkaa ja haittaa. Strategiassa on luokiteltu haitalliseksi myös vieraslajeja, joita ei ole otettu kansalliseen tai EU:n luetteloon. Nämä luetteloon kuulumattomat lajit ovat siksi vieraslajisäädösten näkökulmasta ei-haitallisia vieraslajeja, mutta niiden aiheuttamista haitoista sekä lajien torjuntakeinoista on tärkeää levittää tietoa. (Luke, n.d.-b)

EU:n vieraslajiasetus säättää toimenpiteet, joilla EU:n jäsenvaltiot pyrkivät estämään haitallisten vieraslajien tuonnin EU:n alueelle ja niiden leviämisen alueella. EU:n vieraslajiluettelo sisältää lajit, jotka on säädetty haitallisiksi vieraslajeiksi koko EU:n tasolla. Luettelon lajeihin sovelletaan EU:n vieraslajiasetusta. (Luke, n.d.-a)

Eteläistenjärven valuma-alueella esiintyy useita eri vieraslajia. Eniten esiintymiä on lännenkanukalla, valkokarhunköynnöksellä ja hukkavaellusyökkösellä. (Luke, n.d.) Nämä kolme vieraslajia kuuluvat kansalliseen vieraslajistrategiaan. Muita strategiaan kuuluvia lajeja alueella ovat kanadanhanhi, kanadanmajava, rohtoraunioyrtti, kanadanpiisku, pajuasteri, hukkakaura, siperianpihta, isopiisku, kanadankoiransilmä ja valkohäntäkauris. Kanadanhanhi on myös metsästettävä riistalaji Suomessa. Kansalliseen vieraslajiluetteloon kuuluvia alueella esiintyviä haitallisia vieraslajeja ovat espanjansiruetana ja sahalinintatar. EU:n vieraslajiluetteloon kuuluu kaukasianjättiputki. (Maa- ja metsätalousministeriö, 2012) Alueella esiintyvän majavan lajista ei ole varmuutta. Euroopanmajavan ja kanadanmajavan leviämistietojen perusteella on päätelty majavan olevan kanadanmajavaa. (Luke, 2020)

Alueella esiintyy myös punalehtiruusu, puistolemmikkiä, pikkuhäiveludetta sekä sembranherukanrosoruostetta, jotka ovat uusia vieraslajeja Suomessa tai niiden esiintymistä ja vakiintuneisuutta ei ole vielä pystytty kartoittamaan. (Suomen Lajitietokeskus, n.d.)

3.5.2 Uhanalaiset lajit

Vuonna 2004 julkaistun Hauhon luonto-oppaan mukaan alueella on pesinyt ja vierailut myös uhanalaisia lintulajeja. Alueelta löydettiin vaarantuneeksi luokiteltavia lajeja:

rastaskerttunen, ampuhaukka, selkälokki, naurulokki, pikkutikka, tiltalti, peltosirkku ja käenpiika. Silmälläpidettäviä lajeja alueelta on löytynyt enemmän: kaulushaikara, kehrääjä, koskikara, ruskosuohaukka, ruisrääkkä, käki, tuulihaukka, pikkusieppo, kaakkuri, pikkulepinkäinen, kivitasku, kalasääski, varpunen, peltoppy, mehiläishaukka, pohjantikka, harmaapäätikka, pensastasku, kottarainen, teeri ja metso. Elinvoimaisimpana lintuna alueella on pesinyt runsaslukuisena rauhoitettu laulujoutsen. (Jutila, 2004)

Uhanalaisiksi luokiteltuja nisäkkäitä alueella on ollut harvalukuisena karhu, ja satunnaisena vierailijana susi. Silmälläpidettäväksi luokitellun sauron esiintyminen oli runsastunut alueella tuohon aikaan. Alueella esiintyi myös vaarantuneen liito-oravan elinpiirejä, mutta niitä oli vaikea kartoittaa tarkasti. Piisamin kantaa oli heikentänyt minkin, nädän, kärpän ja lumikon runsastuminen. Matelijoista alueella esiintyi uhanalainen rantakäärme ja silmälläpidettävä vaskitsa. Ne ovat sammakon, rupikonnan ja vesiliskon ohella rauhoitettuja lajeja kumpikin. Selkärangattomista lajeista merkittävin uhanalainen laji alueella oli viherukonkorento. (Jutila, 2004)

Eteläistenjärvellä on esiintynyt myös paljon erilaisia putkilokasveja, esimerkiksi erittäin uhanalaista hämeen kylmänkukkaa. Vaarantuneita lajeja olivat kangasvuokko, keltamatara, ahokirkiruoho, ormio ja kynäjalava. Silmälläpidettäviä lajeja alueella olivat aho- ja ketonoidanlukko, hajuheinä, kelta- ja musta-apila, ketoneilikka, ojakurjenpolvi sekä vankkasara. Alueellisesti uhanalaisia lajeja olivat esimerkiksi kesämaitiainen, pussikämmeikä ja rantanuijasara. (Jutila, 2004)

3.5.3 Linnusto ja maastokäynnit

Maastokäynnillä 11.4.2022 järvellä havaittiin heinäisorsia ja kaksi laulujoutsenparia (Kuva 16). Lisäksi järven ympäristössä havaittiin kurkia. Ajankohtaan nähden kaikki linnut olivat

mahdollisesti muuttavia, levähtäviä lintuja. Maastokäynnillä järven läheisyydessä havaittiin myös parvi muuttavia metsä- tai tundrahanhia.

Kuva 16. Laulujoutsenia Eteläistenjärvellä (K. Ponkilainen, 2022).



Maastokäynnillä 21.4.2022 järven etelärannan läheisyydessä olevilla pelloilla havaittiin kurkipari, laulujoutsenpareja, töyhtöhyyppiä ja metsäviklo, sekä järven rannalla sinisorsia. Havainnot ovat muuttoaikaisia, eli niistä ei vielä voida päätellä järven ympäristön pesimälinnustoa. Lisäksi järven yli lensi metsähanhiparvi. Haastattelutietojen perusteella metsähanhia levähtää järvellä muuttoaikana, ja niitä havaittiin myös muilla Eteläisten pelloilla, kuten Otusojan lähetyvillä. Metsähanhi ei pesi alueella (Valkama ym., 2011). Otusojan lähistön pellolla havaittiin myös vanha merikotka. Merikotka ei pesi alueella, vaan kyseessä oli mahdollisesti muuttava tai esimerkiksi Vanajavedellä pesivä lintu.

Punasotka on havaittu Eteläistenjärvellä pesimäkaudella vuonna 2012 (Birdlife, n.d.). Tuoreita tietoja pesimälinnustosta ei löydy, eikä niitä voitu ajankohdasta johtuen arvioida. Vuonna 2004 tehdyssä luonto- ja maisemaselvityksessä mainittuja pesimälajeja ovat punasotka, nokikana, sinisorsa ja telkkä, mutta selvityksen ikä on otettava huomioon. Laulujoutsen pesii haastattelutietojen perusteella järvellä edelleen.

Eteläistenjärven ranta on puustoista. Maastokäynnillä 11.4.2022 uimarannan ympäristössä kasvoi pajuja (*Salix sp.*), tervaleppiä, koivuja, kotipihlajia ja yksittäisiä kuusia. Puustoa oli myös karsittu. Rannalla vedessä kasvoi runsaasti järviruokoa. Uimarannan läheisyydessä kasvoi myös vadelmaa ja maitohorsmaa. Vuodenajasta ja lumitilanteesta johtuen kasvillisuutta ei voitu tarkastella tarkemmin.

3.6 Suojelualueet

Luonnonsuojelualue tarkoittaa aluetta, jossa turvataan luontotyyppien ja lajiston monimuotoisuutta. Alueilla pidetään huolta myös kulttuuriperinnön, kansallismaiseman sekä virkistys- ja retkeilyalueiden säilymisestä. Suomessa suurin osa luonnonsuojelualueista kuuluu Natura 2000 -verkostoon. Luonnonsuojelulaki säätelee suojelualueiden käyttöä. Luonnonsuojelualueille voidaan tehdä hoito- ja käyttösuunnitelma. Kansallispuistoille kyseiset suunnitelmat ovat luonnonsuojelulaissa määrättyjä, muille alueille suunnitelmat tehdään tarpeen vaatiessa (Ymparisto, 2020).

3.6.1 Natura 2000 -alueet

Natura 2000 on Euroopan unionin verkosto jonka tavoitteena on säilyttää luonnon monimuotoisuutta tärkeissä elinympäristöissä. EU:n jäsenmaat ehdottavat omia alueitaan verkostoon. Näitä alueita kutsutaan luontodirektiivin mukaisiksi SCI-alueiksi eli yhteisön tärkeänä pitämiksi alueiksi (Ymparisto, 2020). Euroopan komissio tekee viimeisen päätöksen verkostosta. Tämän jälkeen alueet määritellään erityisen suojelutoimien alueiksi, eli SAC-alueiksi, jäsenmaiden toimesta. Kyseinen verkosto suojelee luontodirektiivissä määriteltyjen lajien ja luontotyyppien elinympäristöjä (SYKE, n.d.). Verkostoon kuuluu myös lintudirektiivin mukaisia suojelualueita (SPA-alueet). Nämä alueet jäsenmaat valitsevat ja ilmoittavat itse Euroopan komissiolle.

Suomen Natura 2000 -alueet kattavat viisi miljoonaa hehtaaria ja niitä on yhteensä 1866 kappaletta. Natura-alueiden tilaa arvioidaan ja seurataan säännöllisesti. Arvioinneissa määritellään nykytilaa ja selvitetään tarvittavat suunnitelmat tavoitetilan saavuttamiseksi tai säilyttämiseksi. (Ympäristöministeriö, n.d.)

3.6.2 Eteläistenjärven valuma-alueen luonnonsuojelualueet

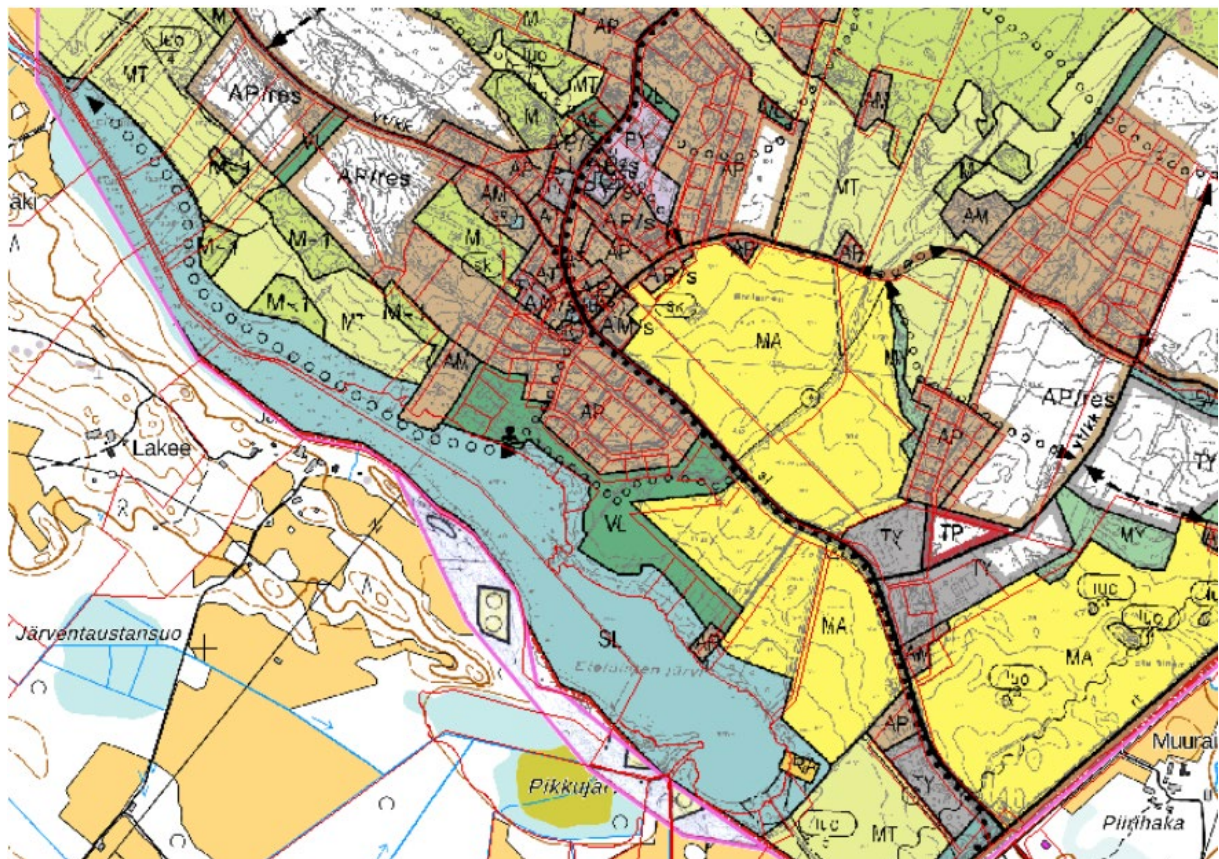
Eteläistenjärvellä ei ole luonnonsuojelualuetta. Vanhassa maakuntakaavassa se on merkitty S- (Suojelualue) tai SL- (Luonnonsuojelualue) merkinnällä (Ympäristöministeriö: A5/2000).

Uudesta maakuntakaavasta merkintä on otettu pois. SL-merkintä näkyy nykyisessä yleiskaavassa (Kuva 17). Kyseinen kohde on ollut linnustollisesti arvokas, mutta rehevöitymisen takia menettänyt arvonsa ja siksi ei enää merkitty luonnonsuojelualueeksi.

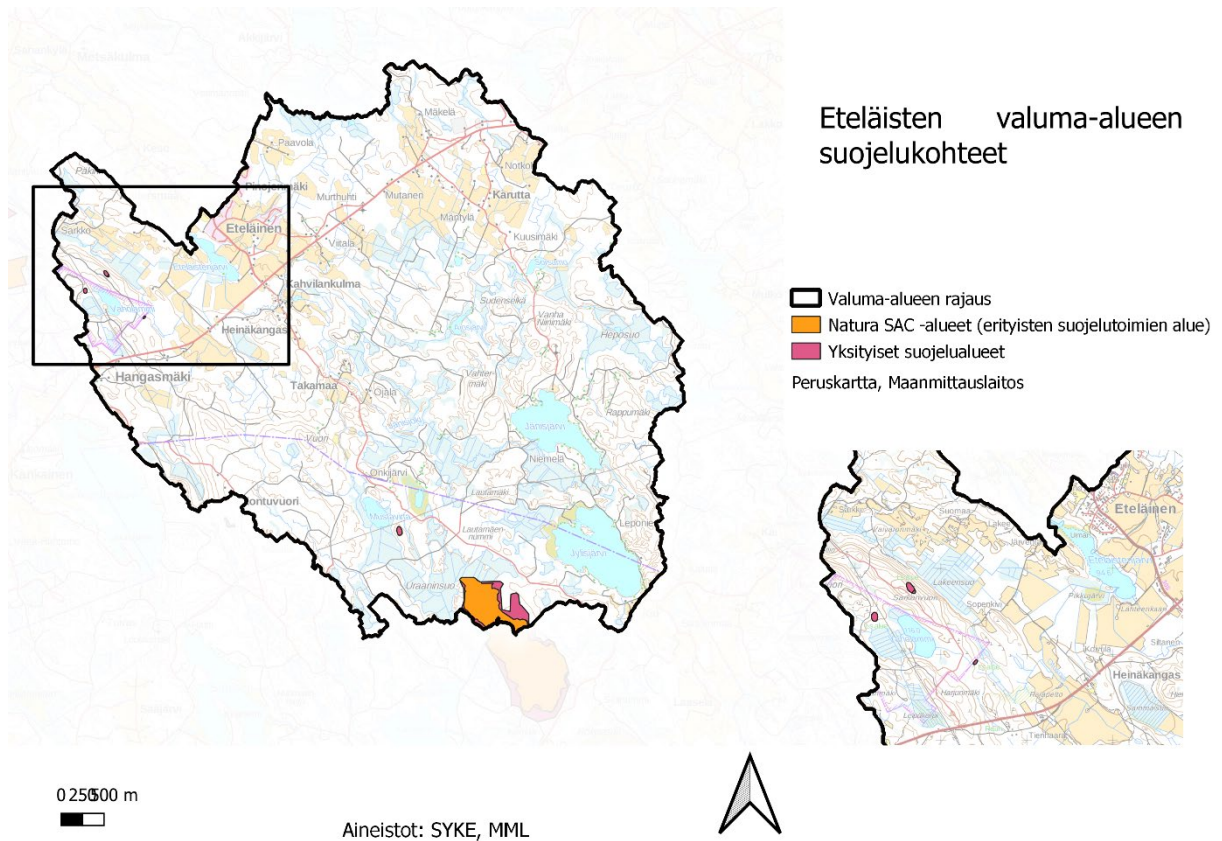
Eteläistenjärven valuma-alueelta löytyy 6 eri luonnonsuojelualuetta (Kuva 18).

Luonnonsuojelualueiden päätösten teosta on vastannut Hämeen ELY-keskus.

Kuva 17. Eteläistenjärven SL-merkintä yleiskaavassa



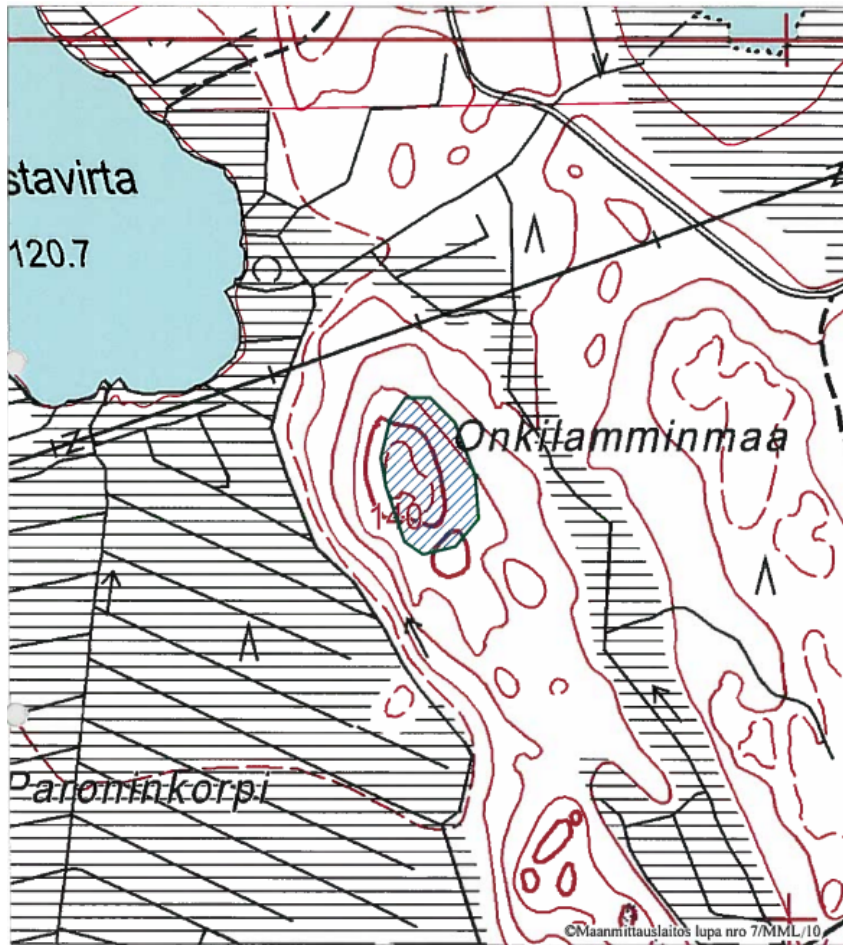
Kuva 18. Suojelualueiden sijoittuminen Eteläistenjärven valuma-alueella (Maanmittauslaitos, 2020)



3.6.3 Onkilamminmaan lehmusalue

Päätös suojelualueesta on tehty 17.9.2012. Kohde sijaitsee Janakkalan kunnassa. Alue on noin 20 metriä muusta ympäristöstään korkeammalle kohoava harjanne. Tämän rinteen laella ja yläosassa kasvaa lehmuksia, joista 80 on runkomaisia. Alue on maanomistajan ilmoittama kohde. Rajat on määritelty seuraavan karttakuvan (Kuva 19) mukaisesti.

Kuva 19. Onkilamminmaan lehmusalueen rajat (Hämeen ELY, SYKE, Maanmittauslaitos, 2022)

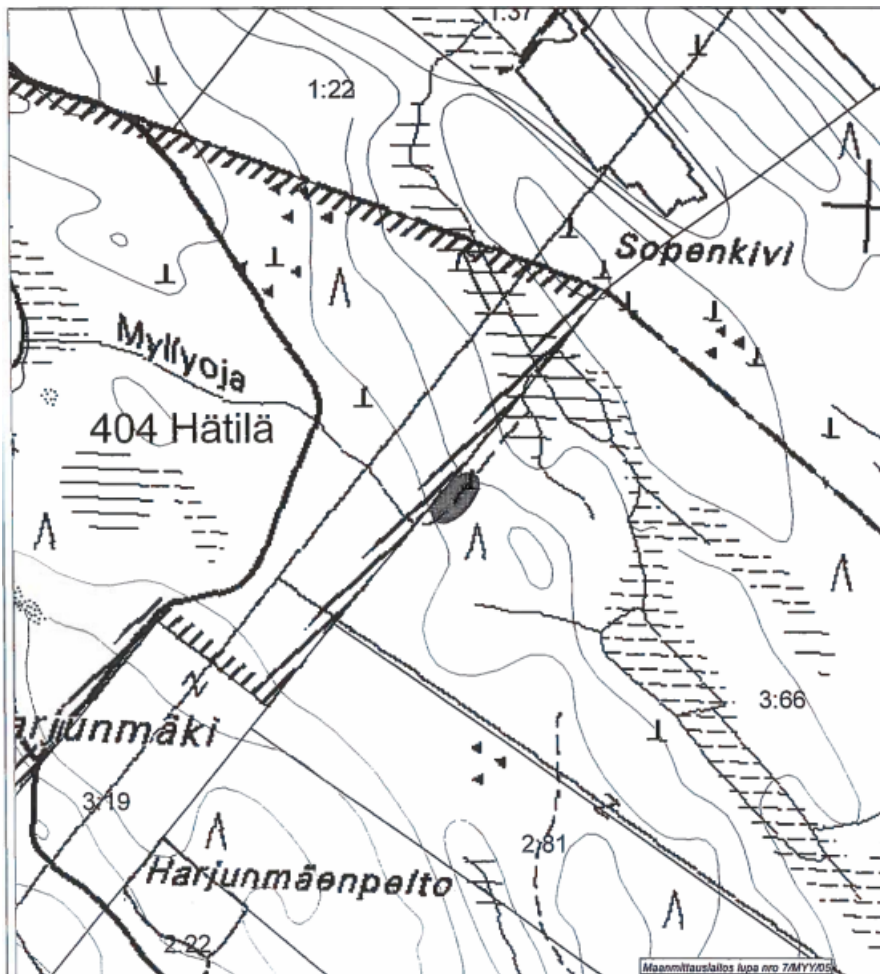


Aluetta ei saa muuttaa niin, että jalopuumetsän ominaispiirteiden säilyminen olisi vaarassa. Ominaispiirteet ovat sopiva maa- ja kallioperä jalopuumetsälle, sekä niiden ravinne- ja vesitalous. Piirteitä ovat myös näihin oloihin luontaisesti sopeutuneet eliöyhdyskunnat ja eliölajit. Kohde on todettu luonnontilaiseen verrattavaksi ja edustavuudeltaan hyväksi. Jalopuumetsälle asetetut vaatimukset luonnonsuojelulaissa ja -asetuksessa täyttyvät Onkilamminmaan lehmusalueella (Luonnonsuojelulaki 1096/1996 § 29, § 30) (Luonnonsuojeluasetus 160/1997 § 10).

3.6.4 Myllyojanvarren tervaleppäkorpi

Päätös suojelualueesta on tehty 24.11.2005. Kohde sijaitsee Hämeenlinnan kunnassa. Alueella on suojeltu tervaleppäkorpi. Suojelualueen pinta-ala on 0,2 ha. Rajat on määritelty seuraavan karttakuvan (Kuva 20) mukaisesti.

Kuva 20. Myllyojanvarren tervaleppäkorven rajat (Hämeen ELY, SYKE, Maanmittauslaitos, 2022)



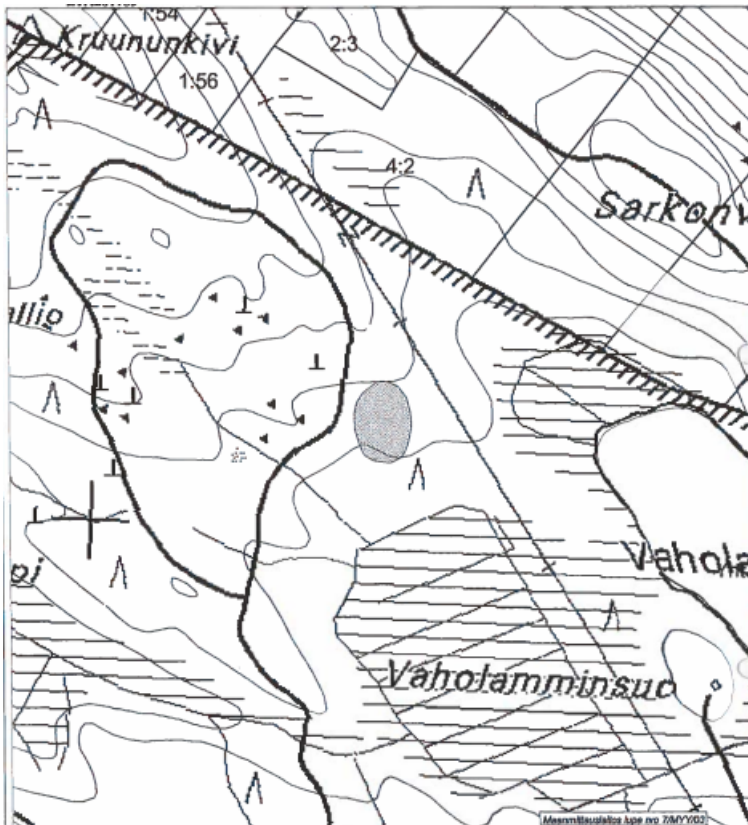
Aluetta ei saa muuttaa niin, että tervaleppäkorven ominaispiirteiden säilyminen olisi vaarassa. Ominaispiirteet ovat sopiva maa- ja kallioperä tervaleppäkorvelle, sekä niiden ravinne- ja vesitalous. Piirteitä ovat myös näihin oloihin luontaisesti sopeutuneet eliöyhdyskunnat ja eliölajit. Vuonna 2005 Hämeen ympäristökeskus löysi tervaleppävaltaisen alueen, jonka ympäröivä kasvillisuus vastasi myös luonnonsuojeluasetuksessa (Luonnonsuojeluasetus 160/1997) esiintyviä vaatimuksia. Kohde on todettu luonnontilaiseksi

ja edustavuudeltaan hyväksi. Tervaleppäkorvelle asetetut vaatimukset luonnonsuojelulaissa ja -asetuksessa täyttyvät Myllyjojanvarren tervaleppäkorvessa (Luonnonsuojelulaki 1096/1996 § 29, § 30) (Luonnonsuojeluasetus 160/1997 § 10).

3.6.5 Vaholammin lehmusmetsikkö

Päätös suojelualueesta on tehty 23.2.2005. Kohde sijaitsee Hämeenlinnan kunnassa. Alue on merkittävältä osin jalolehtipuista muodostuva metsikkö, joka on syntynyt luontaisesti. Suojelualueen pinta-ala on noin 0,6 ha. Rajat on määritelty seuraavan karttakuvan (Kuva 21) mukaisesti.

Kuva 21. Vaholammin lehmusmetsikön rajat (Hämeen ELY, SYKE, Maanmittauslaitos, 2022)



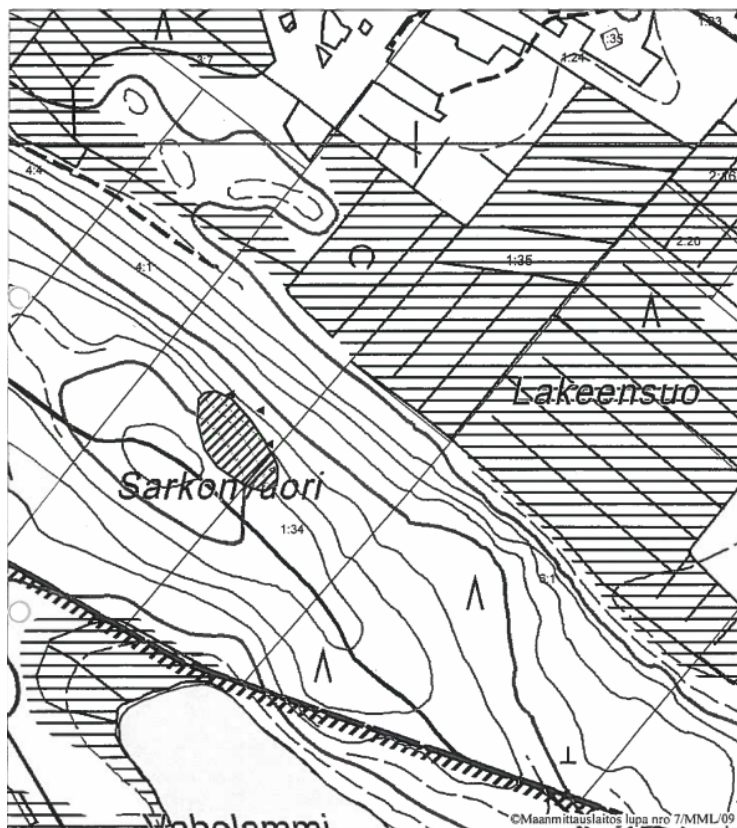
Aluetta ei saa muuttaa niin, että jalopuumetsän ominaispiirteiden säilyminen olisi vaarassa. Ominaispiirteet ovat sopiva maa- ja kallioperä metsälehmukselle, sekä niiden ravinne- ja vesitalous. Piirteitä ovat myös näihin oloihin luontaisesti sopeutuneet eliöyhdyskunnat ja eliölajit. Ympäristökeskus on listannut toimia, jotka saattaisivat muuttaa alueen

ominaispiirteitä: rakennusten, rakennelmien tai teiden rakentaminen, maa-ainesten ottaminen tai maa- ja kallioperän vahingoittaminen, ojittaminen tai muu vesitalouden muuttaminen, metsälehmusten tai muun luontaisen kasvillisuuden poistaminen, hävittäminen tai vahingoittaminen sekä moottoriajoneuvoilla ajo. Kesällä 2001 Hämeen ympäristökeskus löysi Vaholammin alueelta 26 runkomaista lehmusta. Kohde on todettu luonnontilaiseen verrattavaksi ja edustavuudeltaan merkittäväksi. Jalopuumetsälle asetetut vaatimukset luonnonsuojelulaissa ja -asetuksessa täyttyvät Vaholammin lehmusmetsikössä (Luonnonsuojelulaki 1096/1996 § 29, § 30) (Luonnonsuojeluasetus 160/1997 § 10).

3.6.6 Sarkonvuoren lehmusalue

Päätös suojelualueesta on tehty 28.5.2009. Kohde sijaitsee Hämeenlinnan kunnassa. Alue on merkittävilta osin jalolehtipuista muodostuva metsikkö, joka on syntynyt luontaisesti. Alueen pinta-ala on noin 0,8 ha. Rajat on määritelty seuraavan karttakuvan (Kuva 22) mukaisesti.

Kuva 22. Sarkonvuoren lehmusalueen rajat (Hämeen ELY, SYKE, Maanmittauslaitos, 2022)

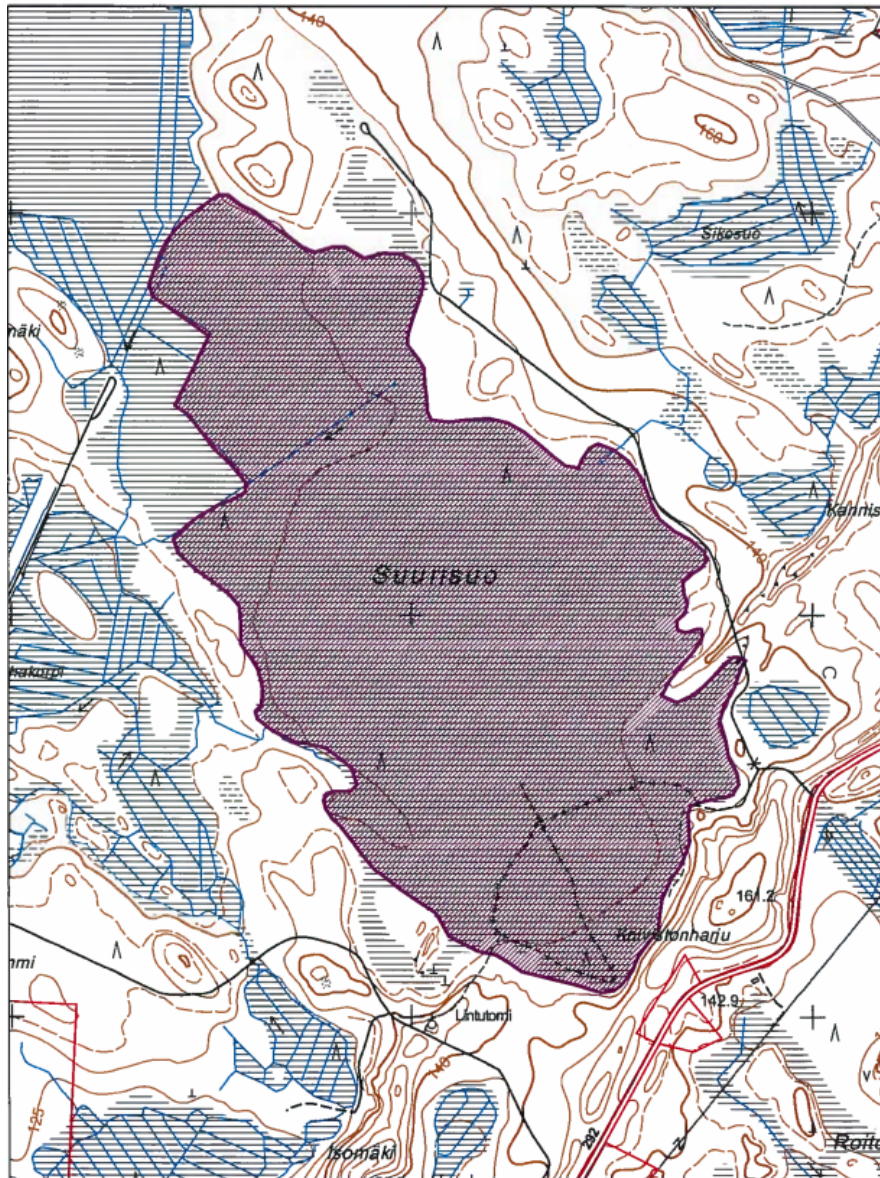


Aluetta ei saa muuttaa niin, että jalopuumetsän ominaispiirteiden säilyminen olisi vaarassa. Ominaispiirteet ovat sopiva maa- ja kallioperä jalolehtipuille, sekä niiden ravinne- ja vesitalous. Piirteitä ovat myös näihin oloihin luontaisesti sopeutuneet eliöyhdyskunnat ja eliölajit. Hämeen ympäristökeskus löysi kyseiseltä alueelta yli 30 runkomaista lehmusta. Kohde on todettu luonnontilaiseen verrattavaksi ja edustavuudeltaan merkittäväksi. Jalopuumetsälle asetetut vaatimukset luonnonsuojelulaissa ja -asetuksessa täyttyvät Sarkovuoren lehmusalueella (Luonnonsuojelulaki 1096/1996 § 29, § 30) (Luonnonsuojeluasetus 160/1997 § 10).

3.6.7 Janakkalan Suurisuon luonnonsuojelualue 1

Päätös suojelualueesta on tehty 15.5.2017. Kohde sijaitsee Janakkalan kunnassa. Suurisuon luonnonsuojelualue 1 on osa arvokasta suoalueiden kokonaisuutta. Alue kuuluu Natura 2000 -verkostoon, sekä valtakunnalliseen soidensuojeluohjelmaan. Rauhoitettavan alueen rajat koostuvat soidensuojeluohjelmarajauksesta. Tämä raja on Natura-aluetta pienempi. Alue on merkitty SL-merkinnällä Kanta-Hämeen maakuntakaavassa. Alueen pinta-ala on noin 159,2 ha. Rajat on määritelty seuraavan karttakuvan (Kuva 23) mukaisesti.

Kuva 23. Janakkalan Suurisuon luonnonsuojelualue 1 (Hämeen ELY, SYKE, Maanmittauslaitos, 2022)



Luonnonsuojelualue on rauhoitettu luonnonsuojelulain 24 § 3 mom. mukaisesti. Alueen suojelu on tarpeellista suoluonnon suojelemiseksi, sekä sen vesitalouden ylläpitämiseksi ja kasvillisuuden säilymisen turvaamiseksi. Tällä rauhoitetulla alueella on määritelty kielletyt ja sallitut toimet.

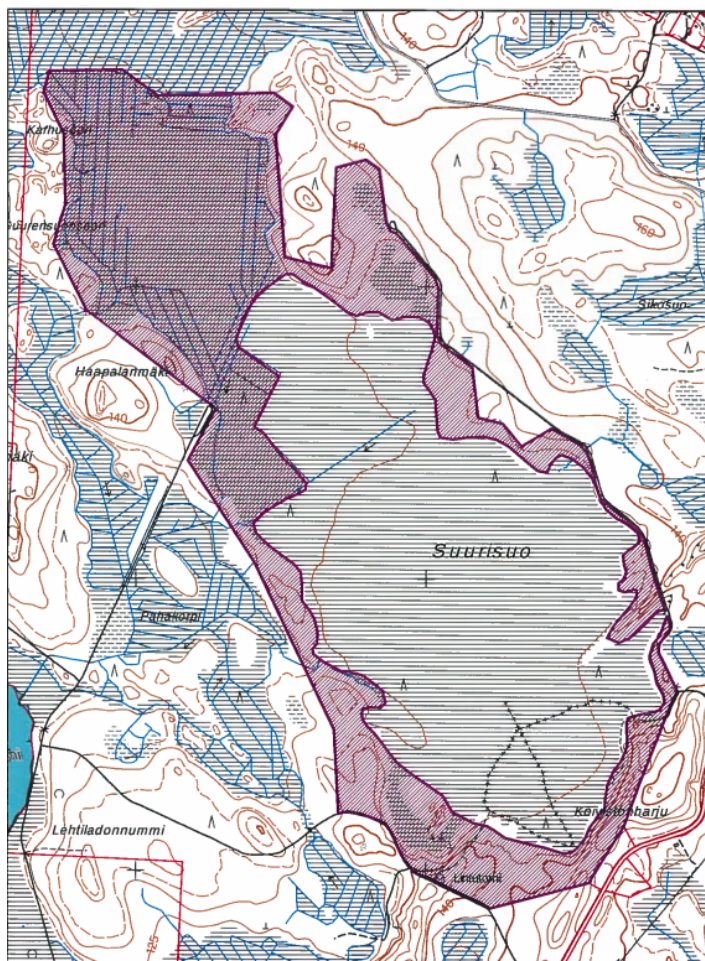
Alueella kiellettyjä toimia ovat

- Rakennuksien, rakennelmien ja teiden rakentaminen.

- Turpeen, maa-aineksien ja kaivoskivennäisten ottaminen sekä maa- tai kallioperän vahingoittaminen.
- Puuston hakkaaminen sekä muiden kasvien ja kasvinosien (marjoja ja ruokasieniä lukuun ottamatta) ottaminen ja vahingoittaminen.
- Ojien kaivaminen, kuivattaminen, ja muut vesitalouteen vaikuttavat hankkeet.
- Lannoittaminen.
- Moottorikäyttöisten ajoneuvojen käyttäminen maastossa sulan maan aikaan. Muu toiminta, joka saattaa muuttaa alueen maisemankuvaa tai vaikuttaa epäedullisesti kasvillisuuden tai eläimistön säilymiseen.

Aluella sallittuja toimia ovat:

- Metsästyslain mukainen metsästys.
- Vierasperäisten eläin- ja kasvilajien poistaminen.
- Olemassa olevien (1.1.2017) pitkospuiden ynnä muiden sellaisten rakenteiden käyttö, ylläpito ja kunnostaminen.
- Alueeseen rajoittuvan metsätien käyttöön, ylläpitoon ja kunnostamiseen liittyvät toimet. Mahdollisen hoitosuunnitelman mukaiset toimenpiteet.
- Aluelle voidaan tarvittaessa laatia hoitosuunnitelma. Suunnitelma toteutetaan valtion lunnonsuojeluviranomaisen ja maanomistajan yhteistyönä. Suunnitelman toteuttamiseen tarvitaan molempien osapuolien hyväksyntä.



Hämeen ELY-keskus on määrännyt kyseisen alueen rauhoitetuksi luonnonsuojelualueeksi. Luonnon monimuotoisuuden säilyttämisen kannalta alueen suojelu on tarpeellista. Tällä rauhoitetulla aluella on määriteltä kielletyt ja sallitut toimet.

Alueella kiellettyjä toimia ovat

- Rakennuksien, rakennelmien ja teiden rakentaminen.
- Turpeen, maa-aineksien ja kaivoskivennäisten ottaminen sekä maa- tai kallioperän vahingoittaminen.
- Puuston hakkaaminen sekä muiden kasvien ja kasvinosien (marjoja ja ruokasieniä lukuun ottamatta) ottaminen ja vahingoittaminen.
- Ojien kaivaminen, kuivattaminen, ja muut vesitalouteen vaikuttavat hankkeet.
- Lannoittaminen.
- Moottorikäyttöisten ajoneuvojen käyttäminen maastossa sulan maan aikaan.
- Muu toiminta, joka saattaa muuttaa alueen maisemankuvaa tai vaikuttaa epäedullisesti kasvillisuuden tai eläimistön säilymiseen.

Alueella sallittuja toimia ovat:

- Metsästyslain mukainen metsästys.
- Vierasperäisten eläin- ja kasvilajien poistaminen.
- Olemassa olevien (1.1.2017) pitkospuiden ynnä muiden sellaisten rakenteiden käyttö, ylläpito ja kunnostaminen.
- Alueeseen rajoittuvan metsätien käyttöön, ylläpitoon ja kunnostamiseen liittyvät toimet.

- Mahdollisen hoitosuunnitelman mukaiset toimenpiteet.

Alueelle voidaan tarvittaessa laatia hoitosuunnitelma. Suunnitelma toteutetaan valtion lunnonsuojeluviranomaisen ja maanomistajan yhteistyönä. Suunnitelman toteuttamiseen tarvitaan molempien osapuolien hyväksyntä.

3.7 Haastattelut

11.4.2022 haastateltiin maanomistajaa ja kylän asukasta Heikki Sarkkolaa sekä Eteläistenjärvestä useampien vuosikymmenien ajan tietoa kerännyttä kylän asukasta, Jouko Salorantaa. Kysymykset koskivat Eteläistenjärveä sekä sen valuma-alueen suojelualueita ja haastattelut tallennettiin.

Molemmat haastateltavat olivat itse kalastaneet Eteläistenjärvellä vain lapsina, mutta Sarkkolan isä oli kalastanut sekä koukuilla että katiskalla ja saanut järvestä haukia, ahvenia, särkiä ja pasuria. Kalakuolemia ei heidän mukaansa Eteläistenjärvessä ole esiintynyt ja Sarkkolan mukaan siihen on vaikuttanut veden virtaukset. Järven isona ongelmana Sarkkola (H. Sarkkola, Henkilökohtainen tiedonanto, 11.4.2022) piti ruovikoitumista. Salorannan mukaan vedet, ilmeisesti ojat, ovat paikoitellen hyvinkin rautapitoisia. Hänen mukaansa pohjavesi on ollut hapanta, ja hän perusteli tätä kertomalla heidän kanalaan, jossa messinkiset putkiosat olivat syöpyneet, ja jonka myötä heille oli asennettu neutralisoija tasoittamaan pH-arvoa.

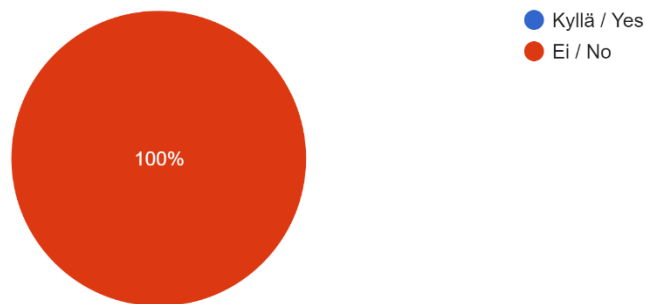
Järven vedestä puhuttaessa, Salorannan mukaan vesi ei ole koskaan ollut kirkasta, vaan se on aina ollut humuspitoinen. Järvellä on tehty niittoja ainakin pari kertaa ja ruoppaamistakin ainakin kerran uimarannan kohdalta. Ruoppaaminen oli kirkastanut vettä, mutta ruoppaamisella ei saavutettu pitkäaikaista vaikutusta, sillä kiintoainetta tulee järveen koko ajan. (J. Saloranta, Henkilökohtainen tiedonanto, 11.4.2022)

3.8 Kysely Eteläisten asukkaille

Eteläisten kylän asukkaille lähetettiin kysely Eteläisten koulun vanhempainyhdistyksen sekä Eteläisten kylän asukkaiden Facebook-ryhmän kautta. Kyselyyn saatiin 33 vastausta kahdeksan päivän aikana. Kyselyn tarkoitus oli selvittää paikallisten kokemuksia alueen virkistyskäytöstä ja järven kunnosta sekä saada lajistotietoa. Kyselyn tulokset ovat arvokkaita paikallisten näkökulman esille tuomisen takia. Seuraavaksi on listattu jokainen kysymys ja niihin tulleet yleisimmät vastaukset. Kaikki kyselyyn tulleet vastaukset on listattu PDF-tiedostoon liitteissä (Liite 14). Vastauksissa toistuivat samat teemat: järvi on hyvin rehevöitynyt, umpeen kasvanut, matala, huonossa kunnossa ja asukkaat ovat siitä hyvin huolissaan.

1. Kysymys: Käyttekö Eteläistenjärvellä uimassa? (Vastauksia 33)

Käyttekö Eteläistenjärvellä uimassa? / Do you swim in lake Eteläinen?
33 vastausta



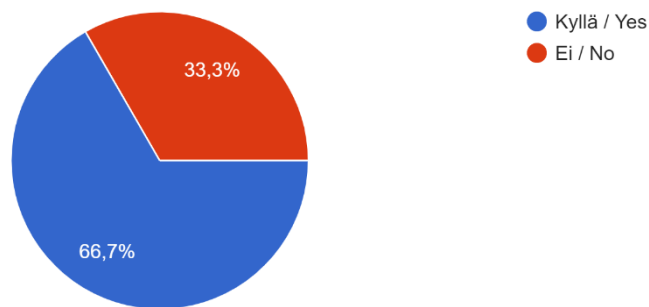
2. Kysymys: Jos vastasitte edelliseen kysymykseen ei, miksi ette? (Vastauksia 33)

Järven ranta on huonossa kunnossa ja järvi itse on matala, rehevöitynyt eikä siellä pysty uimaan. Järvessä on mutapohja ja vesi haisee sekä tuntuu limaiselta. Kaupungin jätevesilinjaston rikkouduttua ja jäteveden valuttua ojia pitkin Eteläistenjärveen, ei kylän asukkaat enää tahdo mennä sinne uimaan. Järvellä on joskus pystynyt uimaan, mutta ei enää.

3. Kysymys: Harrastetaanko alueella metsästystä? (Vastauksia 33)

Harrastetaanko alueella metsästystä? / Do people practice hunting in the area?

33 vastausta



4. Kysymys: Jos kyllä niin mitä lajeja? (Vastauksia 20)

Vastauksissa mainittiin: vesilintuja pääasiassa, etenkin sorsia, majavaa, pienpetoja, hirvieläimiä, jäniksiä

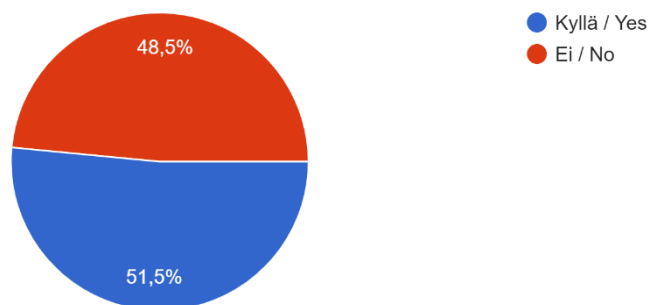
5. Kysymys: Osaatko kertoa alueen linnustosta jotain, mitä lajeja olet havainnut? (Vastauksia 16)

Mainitut lajit: kaulushaikara, haikara, laulujoutsen, punasotka, nuolihaukka, nokikana, luhtahuitti, telkkä, kalasääski, sinisorsa, kalatiira, harmaalokki, hernekerttu, varpushaukka, ruskosuohaukka, lokki, kuovi, harakka, naakka, varis, rastas, korppi, tavi, nuolihaukka, hiirihaukka, heinäSORSA, haapana, silkkiuikku, harmaasorsa

6. Kysymys: Onko järven lähialueilla hyviä marjastus-/sienestyskohteita? (Vastauksia 33)

Onko järven lähialueilla hyviä marjastus-/sienestyskohteita? / Is there any good berry- or mushroom-picking spots?

33 vastausta



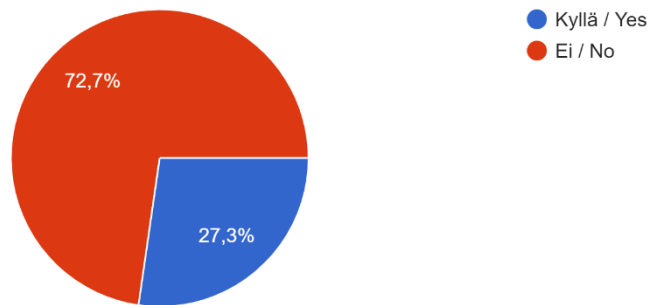
7. Kysymys: Jos on, niin haluaisitteko kertoa missä ne sijaitsevat? (Vastauksia 10)

Useamman kilometrin päässä järvestä, soilla, lähimmässä metsikössä, en halua kertoa.

8. Kysymys: Kalastatteko Eteläistenjärvellä? (Vastauksia 33)

Kalastatteko Eteläisten järvellä? / Do you fish at lake Eteläinen?

33 vastausta



9. Kysymys: Jos kyllä niin millaisia kaloja olette kalastaneet sieltä? (Vastauksia 16)

Kyläläiset kertoivat haukien olevan isoja, mutta ne ovat syömäkelvottomia veden laadun vuoksi. Hauki, ahven, lahna, särki, säynävä, kiiski, särkikaloja. Järvellä oli aiemmin voinut kalastaa, mutta ei enää.

10. Kysymys: Onko järvessä esiintynyt kalakuolemia? (Vastauksia 8)

En osaa sanoa, en tiedä, ei ole näkynyt yksittäisiä kuolleita lukuunottamatta, en ole huomannut

11. Kysymys: Onko järvellä hyvä harrastaa soutamista sekä melontaa? (Vastauksia 33)

Järvellä ei ole hyvä soutaa tai meloa järven voimakkaan rehevöitymisen takia. Vene tarttuu kasvustoon usein kiinni. Lisäksi järvellä saattaa olla liian matalia kohtia kesäisin. Hauholle päin menevä jokipätkä on kerrassaan lumoava melontareitti, se ei ole vielä kasvanut umpeen.

12. Kysymys: Minkälaisia muita virkistys-/harrastusmahdollisuuksia Eteläistenjärvi ja sen lähialueet tarjoavat? (Vastauksia 33)

Järven rannassa on lentopallokenttä, leikkipuisto, kota ja mattojenpesupaikka. Monella kyläläisellä on toiveena saada rannalle myös aikuisille suunnattuja kuntoiluvälineitä. Alueella on hyvä harrastaa lintubongausta, retkeillä ja lenkkeillä. Alueella voi myös metsästää ja talvisin moottorikelkkailla ja hiihtää. Koiria on voinut uittaa järvessä ennen, mutta niille alkoi ilmenemään iho- ja silmäoireita järvivedestä.

13. Kysymys: Onko roskaamisesta aiheutunut ongelmia Eteläistenjärven alueella? (Vastauksia 33)

Tämä oli avoin kysymys, johon tuli kuusi ”Ei ” -vastausta, mutta vastauksissa kerrottiin myös esimerkiksi rannalle rikotuista lasipulloista ja kodalle jätetyistä roskista. Kodan alue kohtaa toisinaan ilkeävaltaa luultavasti paikallisen nuorison toimesta. Järveen heitetään roskaa.

14. Kysymys: Onko alueella hyvät kierrätysmahdollisuudet ja tarpeeksi roskiksia? (Vastauksia 33)

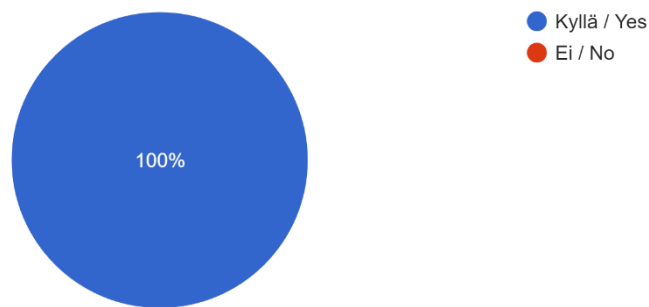
Käytön määrään nähden kyllä. Kodalta löytyy yksi roska-astia. Eteläisissä ei ole lainkaan muovinkeräystä, muille jätelajeille löytyy omat kierrätysastiansa vanhan kaupan pihasta. Rannalle tulisi saada useampi kannellinen roskis.

15. Kysymys: Oletteko havainneet muutoksia järven tilassa? Millaisia? (Vastauksia 33)

Kyllä, vesikasvillisuus on lisääntynyt runsaasti ja järven keskiosiin on syntynyt matalikko. Järvi rehevöityy ja sen kunto huononee jatkuvasti. 12 vuotta sitten järvellä oli vielä mahdollista käydä uimassa, ei enää. Vesilintujen määrä vähenee, kun vapaata vettä on entistä vähemmän. Järveä ei enää ylläpidetä. Alajuoksulla oleva pato vuotaa ja tämä aiheuttaa järven pinnan laskemista kuivimpina kesinä.

16. Kysymys: Oletteko huolissanne järven tilasta? (Vastauksia 33)

Oletteko huolissanne järven tilasta? / Are you worried about the condition of lake Eteläinen?
33 vastausta



17. Kysymys: Jos kyllä, niin mikä huolettaa? (Vastauksia 30)

Järven rehevöityminen huolettaa ja se, ettei järveä kohta enää ole ja se soistuu. Myös järven terveysvaikutukset huolettavat ja sen vaikutusta alueen eläimistöön pohdittiin paljon. Asukkaat toivovat järvelle tehtävän pian kunnostustoimenpiteitä. Myös yhteisessä käytössä olevan grillikodan ja laavun kunto huolestuttivat, sillä niihin kohdistuu melko paljon ilkivaltaa. Se miten lähialueen maatalous vaikuttaa järveen, huolettaa.

18. Kysymys: Vapaa sana järven kunnosta tai muusta. (Vastauksia 22)

Tämän kysymyksen vastauksissa toistuivat kaikki samat jo edellä mainitut teemat. Järvi on käyttökelvoton ja sen kunnostusta toivotaan. Kunnostus olisi pienen kylän yhteisölle suuri asia, joka parantaisi alueen viihtyvyyttä ja yhteisöllisyyttä. Järveä kutsuttiin lintujen paratiisiksi.

4 Metsätalous

Metsätaloudella tarkoitetaan metsänhoitoa sekä puun kasvatusta, korjuuta ja myyntiä (Forest.fi, 2019.). Suomen kokonaispinta-alasta 78 % on metsätalouden maata, josta 78 % on puuntuotannon käytettävissä. (Finer ym., 2019, s. 10) Suurin osa metsistä on yksityisten henkilöiden, ihan tavallisten perheiden omistuksessa. Metsät ovat Suomen merkittävin luonnonvara. Ne tuottavat niin taloudellisesta kuin virkistyskäytöllistä hyötyä ja torjuvat samalla ilmastonmuutosta toimimalla hiilinieluina. (MMM, n.d.-b; MMM, n.d.-c)

Kuten aiemmin on todettu (kuva 2, s.9), on metsän osuus Eteläistenjärven valuma-alueen maankäyttömuodoista merkittävä (SYKE, 2021a). Näin ollen metsätalouden vesistövaikutuksilla on suuri painoarvo järveen kohdistuvalla kuormituksella, joka tulee valuma-alueelta. Tässä luvussa tarkastellaan metsätalouden historiaa, vesistövaikutuksia ja vesiensuojelutoimenpiteitä sekä metsiä ja metsänkäyttöä Eteläistenjärven valuma-alueella.

4.1 Metsätalouden historia

Toinen maailmasota puhkesi vuonna 1939. Suomi kävi omat kamppailunsa vuosien 1939-1945 aikana talvisodan, jatkosodan ja Lapin sodan muodossa (Via karelia, n.d.). Ulkomaisen energian saanti tyrehtyi ja puuta tarvittiin nopeasti paikkaamaan tästä syntyvää vajetta. Kriisiytyneen puuhuollon turvaamiseksi valtion metsissä aiemmin toteutetut varovaiset kasvatushakkuut korvattiin tehokkailla avohakkuilla (Metsähallitus, n.d.-a).

Kasvatushakkuissa keskitytään taloudellisesti arvokkaisiin ja hyvälaatuisiin puuyksiköihin. Hakkuissa poistettavien puiden valinta kohdistuu pääsääntöisesti metsän pienimpiin ja heikkolaatuisimpiin puuyksilöihin (Metsäkeskus, n.d.). Avohakkuussa puolestaan kaadetaan lähes kaikki hakkuualueen puut (Äijälä ym., 2019, s.123). Avohakkuiden oli tarkoitus olla väliaikainen ratkaisu, mutta niiden toteuttamista jatkettiin vielä kriisin jälkeenkin (Avohakkuut historiaan, n.d.). Sodista seurasi myös pula-aika ja säännöstely, jotka heijastelivat pitkään erityisesti yksityisomistajien metsätalouden toimintaan (Tapio, n.d.).

Sotien jälkeen maan jälleenrakentaminen nieli suuria määriä puita. Valtion metsien hakkuiden avulla maksettiin sotakorvauksia ja työllistettiin sodasta palanneita. Talvisodan

aikaisten aluemenetysten jälkeen astui voimaan pika-asutuslaki, jonka tarkoituksena oli asuttaa nopealla tahdilla Karjalasta evakkoon joutuneita (Peda.net, n.d.). Valtion ja yksityisomistajien metsämaita luovutettiin sen seurauksena asumiskäyttöön. Maita haluttiin muuttaa pelloiksi ja tuottoisiksi metsiksi, jonka seurauksena myös soiden ojitukset lisääntyivät. (Metsähallitus, n.d.-a; Ympäristö., n.d.-a; Suoseura, n.d.-a)

1950-luvulla puunkorjuuta ryhdyttiin kehittämään niin voimakkaasti, että hakkuut ylittivät metsien kasvun (Sarkkola ym., 2009, s. 135; Metsähallitus, n.d.-a). Valtion metsien hakkuut olivat ennen koskeneet lähinnä eteläisiä metsiä, mutta nyt painopiste siirtyi pohjoisempana oleviin luonnonvaraisiin metsiin (Metsähallitus, n.d.-a). Metsäojitukset olivat voimakkaimpia 1960–1970-luvuilla ja niitä alettiin tukea rahoitusohjelmilla. Väestönkasvu sekä energiakriisin nostattama turpeenpoltto lisäsivät ojitusten tarvetta (Suoseura, n.d. -b; Sarkkola ym., 2009, s. 135; SL, 2018). Tehokas puuntuotanto voimakkaine maanmuokkauksineen, taimikonhoitoineen ja lannoituksineen korostui. Metsätalous koneellistui, jolloin alettiin hyödyntämään metsätraktoreita ja moottorisahoja. Samaan aikaan sotien jälkeinen elintason nousu ja vapaa-ajan kasvu muuttivat suomalaisten suhtautumista luontoon, jolloin esimerkiksi retkeily lisääntyi. Kansallispuistoverkoston laajeneminen ja soidensuojeluohjelmat muuttuivat ajankohtaisiksi. Vastakkaiset metsän virkistyskäyttö ja metsätalous haluttiin sovittaa yhteen. (Metsähallitus, n.d.-a)

Suurin osa nykyään metsäojitetuksi luokiteltavasta suoalasta oli ojitettu 1980-luvulle tultaessa. Tällöin alettiin myös tukea metsäojitettujen soiden kunnostusojitusta. (Suoseura, n.d.-b) Kunnostusojituksessa vanhat ojat perataan auki, sillä ne ovat menneet tukkoon eivätkä johda enää vettä metsästä pois (MHY, n.d.). Luonnonsuojelu nosti hieman päätään ja suojeltavaksi yksittäisten metsien sijaan vaadittiin monimuotoisuutta ylläpitäviä ekosysteemejä (Metsähallitus, n.d.-a).

1990-luvulla tapahtui muutos asenteissa, jolloin siirryttiin puuntuotantokeskeisestä ajattelutavasta korostamaan moniarvoisuutta sekä metsien ekologisesti, sosiaalisesti ja taloudellisesti kestäväää käyttöä. Ilmastonmuutos otettiin huomioon myös metsäpolitiikassa. (Metsähallitus, n.d. -a; Suoseura, n.d. -b) PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification schemes) sekä FFCS (Finnish Forest Certification System) metsäsertifikaatit

astuivat kuvaan tukemaan kestävää metsien käyttöä (Tapio, n.d.; Metsähallitus, n.d.-a). Soiden ennallistaminen eli ojitettujen soiden palauttaminen luonnontilaiseksi alkoi (Suoseura, n.d.-b; Metsähallitus, n.d.-b).

Uudet tiukemmat vaatimukset metsätalouden ekologisesta kestävydestä, metsälain ja metsänhoitosuosituksen muutokset ja metsäsertifioinnin kriteerit johtivat ensiojituksen eli uudisojituksen loppumiseen. Ensiojitus tarkoittaa ennestään ojittamattomien suoalueiden ojitusta. Valtion tuki ohjattiin puolestaan kunnostusojitukseen, joka lisäsi niiden merkitystä. (Suoseura, n.d. -b).

2000-luvulle tultaessa monitoimikoneiden käytöstä oli tullut arkipäivää ja hakkuista 95% suoritettiin niiden avulla. Samalla metsurien toimenkuva laajeni hakkuutehtävistä metsänhoitotöihin ja erilaisiin suunnittelutehtäviin. (Metsähallitus, n.d.-a) Soiden ennallistaminen jatkui ja keskusteluun nousivat sen positiiviset ja negatiiviset vaikutukset vesistöihin ja ilmastoon (Suoseura, n.d.-b). Nykyään metsät peittävät yli 75% Suomen maapinta-alasta (MMM, n.d.-a). Luonnontilaista metsää on yhä vähemmän ja tilalle on tullut talousmetsää. Talousmetsän ensisijainen tehtävä on puuntuotanto. Alueen luonnontilainen metsä kaadetaan ja tilalle kasvaa ihmisen valitsema uusi puulaji. Luonnontilainen metsä on puolestaan saanut kasvaa täysin ihmistoiminnalta koskemattomana. (WWF, n.d.) Avohakkuut ovat säilyttäneet sodista lähtien asemansa ensisijaisena hakkuutapana tähän päivään asti (Avohakkuut historiaan, n.d.). Perinteisen avohakkuun rinnalle on kuitenkin tullut jatkuva kasvatus, jonka ideana on, että metsässä kasvaa monen ikäisiä ja kokoisia puita. Puita poistetaan vain osa kerrallaan ja näin metsä säilyy koko ajan peitteisenä. (Äijälä ym., 2019, s.34) Nykypäivänä myös soiden uudistusojitus on kiellettyä, mutta kunnostusojitusta harjoitetaan edelleen (Puusta puuhun Oy, n.d.).

4.2 Metsätalouden vesistövaikutukset

Metsätalous aiheuttaa vesistön valuma-alueella pitkäaikaista hajakuormitusta, joka on useista pienistä päästölähteistä peräisin olevaa vesistökuormitusta (Sarvilinna & Sammalkorpi, 2010, s. 10; Vesi.fi, n.d.). Metsätalouden aiheuttama vesistökuormitus ja luonnonhuh Touma muodostavat metsistä tulevan huuhtouman. Luonnonhuh Touma on

ravinnevirran osa, joka koostuu ihmistoiminnasta riippumattomasta virrasta eli luonnon aiheuttamasta kuormituksesta. Ravinteita ja muita aineita päätyykin vesistöihin metsistä myös ihmistoiminnasta riippumatta. (Finer ym., 2019, s. 29) Metsien ojitus sekä soiden kuivatus ja rakentaminen aiheuttaa sadeveden pintavaluntaa ojiin, puroihin, jokiin tai suoraan vesistöihin (Sarvilinna & Sammalkorpi, 2010, s. 10).

Metsätalouden aiheuttama vesistökuormitus voidaan jaotella ravinne- (pääasiassa fosfori ja typpi), kiintoaine-, metalli- ja happamuuskuormitukseen, joita erilaiset metsänkäsittelytoimenpiteet synnyttävät. Kunnostusojitus, avohakkuu, maanmuokkaus ja kantojen korjuu aiheuttavat merkittävimmät vesistökuormituksen riskit, jotka korostuvat maalajiltaan hienojakoisilla ja eroosioherkillä kohteilla, jotka ovat lähellä vesistöjä tai pienvesiä. (Äijälä ym., 2019, s. 184) Metsätalous aiheuttaa eroosiota, eli maaperän kulumista, epäsuorasti esimerkiksi poistamalla maanpintaa sitovaa pintakasvillisuutta tai muuttamalla pintavesien kulkureittejä (Kenttämies & Mattson, 2006).

Kunnostusojitus voi aiheuttaa kiintoaine ja ravinnepitoisuuden suurta kohoamista valumavesissä, sekä lisätä riskiä ojien syöpymiseen. Kunnostusojitus myös pienentää tavallisesti valumaveden happamuutta, mutta happamilla sulfaattimailla ojien kaivaminen alkuperäistä ojitussyvyyttä syvemmälle lisää riskiä happamoitumisen lisääntymiseen. Avohakkuussa maanmuokkauksen seurauksena maanpinta rikkoutuu, jolloin maaperän pidätyskyky heikkenee ja kiintoaineet ja ravinteet pääsevät helpommin liukenemaan vesistöön. Vedensitojina toimivan kasvillisuuden kuten puiden määrä vähenee hakuiden myötä, jolloin vesien mukana tuleva kuormitus pääsee valumaan kasvillisuuden läpi. Maanmuokkauksessa aiheutuvan maanpinnan rikkoutuminen lisää kiintoaineen irtoamista ja ravinteiden huuhtoutumista vesistöön. Kantojen noston väärä työnajoitus aiheuttaa maanpinnan rikkoutumista, puun juurien vaurioitumista ja syöpymiselle alttiiden ajourapainaumien muodostumista. Esimerkiksi puiden juuret sitovat vesistöjen penkkojen maa-ainesta ja niiden vaurioituttua sitomiskyky heikkenee. Hakkuutähteissä suuri osa ravinteista sijaitsee puun lehdisissä ja neulasissa. Tähteiden hajoaminen alkaa nopeasti hakkuun jälkeen ja mikäli tähteitä ei korjata, aiheuttavat ne vesistöjen lähellä ravinnehuuhtoutumia. Huuhtoumaa aiheuttavat myös kantojen nostaminen, sillä nosto paljastaa kivennäismaata, joka on altis eroosiolle. (Joensuu ym., 2019, ss. 27–29, 37)

Kiintoainekuormitus on ravinnekuormitusta merkittävämpi tekijä metsätalouden vesistövaikutuksessa. Hakkuut ja lannoitus aiheuttavat lähinnä ravinnekuormitusta, jonka riski on turvemailla suurempi kuin kivennäismailla. Typpi ja fosfori kulkeutuvat yleensä kiintoaineeseen sitoutuneina vesistöihin ojitusalueiden valumavesien mukana. Kiintoaine aiheuttaa vesistöissä haitallista liettymistä. (Äijälä ym., 2019, s. 184)

Vuonna 2019 toteutettiin Suomen ympäristökeskuksen, Luonnonvarakeskuksen ja Tapio Oy:n yhteistyössä Valtioneuvoston tutkimus- ja selvitystoiminnan rahoittama MetsäVesi-hanke. Hankkeessa laskettiin uudet valtakunnalliset arviot metsätalouden vesistökuormituksesta, arvioitiin kertaalleen ojitetuilta alueilta tulevan vesistökuormituksen suuruus sekä tuotettiin tietoa metsätalouden vesistökuormituksen arviointimenetelmiin liittyvistä epävarmuuksista. (SYKE, n.d-c). MetsäVesi-hankkeen loppuraportin mukaan (Finer ym., 2020) ”Metsätalouden osuus metsistä ja soilta tulevasta typen kokonaiskuormituksesta on uuden arvion mukaan 16 % (7 300 tonnia/v), fosforikuormituksesta 25 % (440 tonnia/v) ja orgaanisen hiilen kuormituksesta 78 000 tonnia/v.”

Hankkeen tuloksissa metsistä ja soilta tulevien ravinteiden kokonaiskuormitusarvot ovat samaa kokoluokkaa kuin aiemmat arviot. Kokonaiskuormitusarvot sisältävät metsätalouden aiheuttaman kuormituksen lisäksi luonnonhuuhtouman. Kuitenkin uusissa arvioissa metsätalouden osuus on suurempi ja vastavuoroisesti luonnonhuuhtouman osuus pienempi. Tuloksissa ihmistoiminnan aiheuttamasta typpikuormituksesta metsätalouden osuus nousee 6 %:sta 12 %:iin ja fosforikuormituksesta 8 %:sta 14 %:iin. Metsäojitusten vaikutus, jonka on arvioitu jatkuvan aiemmin oletettua pidempään, näkyy selkeästi uusissa typpi- ja fosforiarvioissa. (Finer ym. 2020)

4.3 Metsätalouden vesiensuojelumenetelmät

Metsätaloudessa vesiensuojelu otetaan nykyään laajasti huomioon niin hakkuissa, kunnostusojituksessa, maanmuokkauksessa kuin lannoituksessakin. Metsätalouden vesiensuojelulla pyritään vähentämään metsätaloudesta aiheutuvaa vesistökuormitusta sekä osaltaan turvaamaan vesistöjen hyvä tila. Metsätalouden vesiensuojelusta puhuttaessa tarkoitetaan nimenomaan talousmetsien hoidon ja käytön yhteydessä tehtäviä

vesiensuojelullisia toimenpiteitä. Toimenpiteiden tavoitteena on säädellä veden virtaamista sekä selkeyttää valumavedet mahdollisimman tehokkaasti, jotta niiden mukana kulkevien ravinteiden ja kiintoaineen pääsy ympäröiviin vesistöihin saataisiin estettyä eikä pintavesien ekologinen tai kemiallinen tila näin ollen heikkenisi (Metsäkeskus, n.d.-c). Toimivan ja tehokkaan vesiensuojelun taustalla on perusteellinen suunnittelutyö ja huolellinen toteutus, ja usein parhaaseen lopputulokseen päästäänkin yhdistelemällä useita erilaisia vesiensuojelumenetelmiä. (kuva 25) Seuraavissa luvuissa esitellään yleisimpiä metsätalouden vesiensuojelutoimenpiteitä.

4.3.1 Pintavalutuskentät

Pintavalutus on ensisijainen vesiensuojelukeino. Pintavalutuskentän toimintaperiaate on, että vesi ohjataan kulkemaan riittävän laajalle alueelle, jotta veden virtaus saadaan hidastettua ja valumavesien kiintoaineet ja ravinteet suodatettua maaperän ja kasvillisuuden läpi. Hyvin toimiva pintavalutuskenttä pidättää valumavesien mukana kulkevasta kiintoaineesta jopa 100 % ja ravinteistakin 20–30 %. (Kaukonen ym., 2022, s. 114) Kentän toteuttamisvaiheessa on tärkeää, että maan pinta säilyy rikkomattomana eikä pintakasvillisuutta vaurioiteta, jotta saavutetaan mahdollisimman hyvä puhdistustulos. Pintavalutus soveltuu tasaiselle alueelle, niin ojittamattomille kuin ojitetuillekin soille sekä kivennäismaa-alueille. Pintavalutuskenttää suositellaan käytettäväksi yhdessä laskeutusaltaan kanssa, mikä pidättää karkeimman kiintoaineen jo ennen pintavalutuskenttää. Lisäksi kentän yläpuolelle voidaan kaivaa kamman muotoinen jako-oja, joka jakaa veden mahdollisimman tasaisesti koko pintavalutuskentän alueelle parantaen vedenpuhdistustulosta. (Joensuu ym., 2019, s. 14)

4.3.2 Suojavyöhykkeet

Suojavyöhykkeet ovat hakkuiden ja maanmuokkauksen yhteydessä vesistöjen ja pienvesien äärelle jätettäviä, riittävän leveitä puustoisia vyöhykkeitä. Niiden tarkoituksena on sitoa kasvillisuuden avulla huuhtoutuvia ravinteita sekä kiintoainetta ja näin estää niiden pääsy vesistöön. Tärkeää vyöhykkeellä on maanpinnan rikkomattomuus sekä mahdollisen pensaskerroksen säästäminen. Suojavyöhykkeillä tuleekin välttää raskailla koneilla

liikkumista. Vesiensuojelullisen tehtävän lisäksi suojavyöhykkeet ovat tärkeitä myös luonnon monimuotoisuuden sekä maiseman kannalta. Vyöhykkeen leveys vaihtelee olosuhteiden mukaan, ja sen määrittelyssä otetaan huomioon muun muassa vesistön tai pienveden tyyppi ja luonnontilaisuus, pintaveden liikkuminen ja määrä, maanpinnan kaltevuus sekä maalaji. Leveämpi suojavyöhyke tarvitaan esimerkiksi veteen päin voimakkaasti kaltevilla uudistusaloilla sekä hienojakoisilla maalajeilla. Myös alueen mahdollinen tulviminen otetaan huomioon suojavyöhykkeitä mitoitettaessa, jotta ravinteet ja kiintoaine eivät huuhtoutuisi vesistöön tulvankaan sattuessa. (Joensuu ym., 2019, s. 13)

4.3.3 Kaivu- ja perkauskatkot sekä lietekuopat

Vesistöihin päätyvää kiintoainekuormaa voidaan ojakohtaisesti vähentää jättämällä ojaan kaivu- tai perkauskatkoja. Kaivuukatkot ovat osuuksia, jotka jätetään kaivamatta ja joissa maanpinta säilytetään luonnonmukaisena. Kaivuukatkot ovat kuin pienimuotoisia pintavalutuskenttiä, joiden pituus riippuu ojan virtaaman määrästä sekä maalajista, vaihdellen muutamasta metristä muutamaa kymmentä metriin. Perkauskatkot ovat vanhoja oja perattaessa ojiin jätettäviä muutamien metrien mittaisia perkaamattomia osuuksia. Niiden tarkoituksena on, että ojan pohjalla kasvavat sammal- ja ruohokasvustot hidastaisivat veden virtausnopeutta sekä suodattaisivat samalla läpi virtaavasta vedestä epäpuhtauksia. Lietekuopat taas ovat kuivatusojakohtaisia syvennyksiä, joita kaivetaan uusiin ja perattaviin ojiin vähintään 100 m:n välein, ja joita ei yleensä tyhjennetä niiden täytyttyä. Niiden tarkoituksena on pidättää karkeaa kiintoainetta, jota liikkuu ojan pohjalla lähinnä kaivuaikana. Toimiva lietekuoppa on kaivuuhetkellä tilavuudeltaan 1–2 m³, mikä tarkoittaa ojan pohjataso alaisen osuuden tilavuutta. Lietekuoppa toimii parhaiten, mikäli sen alapuolelle jätetään kaivuukatko. Usein lietekuoppa kaivetaan myös pintavalutuskentän yläreunaan. (Joensuu ym., 2019, ss. 13–14)

4.3.4 Laskeutusaltaat

Laskeutusaltaat ovat kunnostusojitushankkeissa yleisesti käytettyjä vesiensuojeluratkaisuja, joiden toiminta perustuu veden virtausnopeuden hidastamiseen ja sitä kautta mukana kulkeutuvien hiukkasten laskeutumiseen altaan pohjalle. Laskeutusaltaat ovat tehokkaita

kiintoaineen ja siihen sitoutuneiden ravinteiden vähentämisessä valumavesistä ja hyvin toimivilla laskeutusaltailla voidaankin valumavesistä poistaa yli 50 % kiintoaineesta. (Kaukonen ym., 2022, s. 116) Niiden käyttökohteita ovat sellaiset ojitusalueet, joiden pohjamaa on keskikarkeaa tai karkeaa kivennäismaata (Joensuu ym., 2019, s. 15). Laskeutusaltaat kaivetaan yleensä muiden vesiensuojelurakenteiden täydentäjiksi, eivätkä ne ole yksinään ensisijainen vesiensuojelukeino varsinkaan ojitusalueella, jossa ojat yltyvät hienojakoiseen kivennäismaahan tai maatuneeseen turpeeseen. Laskeutusaltaiden vesiensuojeluvaikutusta voidaan parantaa, mikäli niitä käytetään yhdessä pintavalutuskentän tai suojakaistan kanssa. Virtaamansäätörakenteen yhdistämisellä laskeutusaltaaseen taas voidaan tehostaa altaan toimivuutta ja kasvattaa altaan toiminnallista pinta-alaa kriittisinä tulva-ajankohtina. (Joensuu ym., 2019, s. 17)

4.3.5 Virtaamahallinta ja patorakenteet

Virtaamanhallinnallisilla toimenpiteillä pyritään varmistamaan, että veden virtausnopeus pysyy riittävän pienenä metsänhoidollisten toimenpiteiden yhteydessä eikä ojien eroosio lisääntyisi. Useilla jo aiemmin mainituilla vesiensuojelullisilla rakenteilla on vaikutusta veden virtaamaan, mutta varsinaisista virtaamanhallintarakenteista puhuttaessa tarkoitetaan niitä rakenteita, joiden vaikutus virtaaman voimakkuuteen ja nopeuteen on merkittävää. (Joensuu ym., 2019, s. 17) Tällaisia rakenteita ovat erilaiset padot, kuten putki-, setti- ja pohjapato sekä munkki. Virtaamansäätöpadot soveltuvat parhaiten ojastoihin, joissa on suuri eroosioalttius ja kulkeutuva aines niin hienojakoista, ettei se pysähdy pelkkiin lietekuoppiin ja laskeutusaltaisiin (Kaukonen ym., 2022, s. 115). Huolellinen suunnittelu varmistaa juuri oikeanlaisen virtaamanhallintamenetelmän valinnan ojitus Hankkeen yhteydessä ja oleellista onkin arvioida ojittettavan alueen ojakohtaiset vesimäärät sekä ojien kaltevuudet. Tässä voidaan käyttää apuna monenlaisia paikkatietoaineistoja sekä karttatarkastelua. (Joensuu ym., 2019, s. 17)

Putkipadon tarkoituksena on tasata hetkellisiä tulvahuippuja ja pienentää ojassa virtaavan veden virtausnopeutta sekä siten vähentää mahdollista eroosiota padon ylä- ja alapuolella. Sen toiminta perustuu veden varastoitumiseen padon yläpuoliselle oja-alueelle. Putkipato soveltuu parhaiten laajoille ojitusalueille sekä ojitusalueille, missä esiintyy ajoittaisia

virtaamapiikkejä. (Joensuu ym., 2019, s. 18) Putkipato pystyy pidättämään jopa puolet muutoin huuhtoutuvasta kiintoaine- sekä ravinnehuuhtoumasta (Kaukonen ym., 2022, s. 115). Putkipatoa voidaan käyttää itsenäisenä vesiensuojelurakenteena tai sen avulla voidaan tehostaa muiden vesiensuojelurakenteiden toimintaa (Joensuu ym., 2019, s. 18).

Settipadon tarkoituksena on pystyä säätämään ojassa virtaavan veden virtaamaa sekä korkeutta. Se on metallista valmistettu kehikko, joka on yleensä rummun yhteydessä ja jossa säätö tapahtuu veden virtaussuuntaan nähden poikittain olevilla lankuilla. Settipatoa voidaan käyttää esimerkiksi laskeutusaltaan yhteydessä, mikäli laskeutusaltaan vedenpinnan korkeutta halutaan säädellä ja kiintoaineen jäämistä altaaseen tehostaa. Settipadot soveltuvat hyvin kohteisiin, joihin oltaisiin muutenkin asentamassa rumpu, ei kuitenkaan kohteisiin, joissa esiintyy vaelluskalakantoja, sillä settipato toimii nousuesteenä. (Joensuu ym., 2019, s. 20)

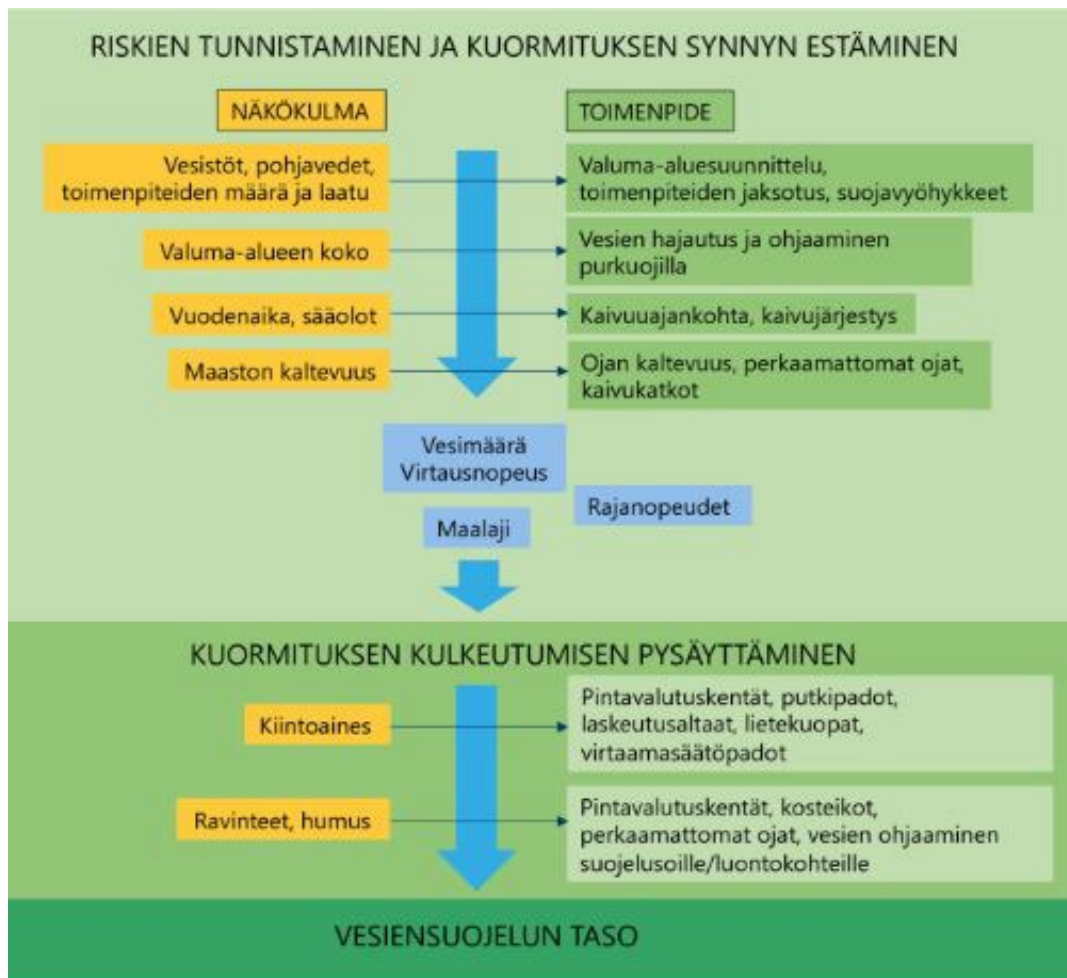
Pohjapatojen tarkoituksena on pyrkiä hidastamaan ojassa virtaavan veden virtausnopeutta. Eroosion vähenemisen lisäksi pohjapadot myös pidättävät pohjakulkeumana liikkuvaa kiintoainetta. Nopeasti rakennettavia pohjapatoja voidaan tehdä ojien pohjiin kivistä, puusta tai muusta materiaalista ojituksen yhteydessä. Pohjapatoja voidaan rakentaa niin uudistusalojen vesitaloutta järjestellessä kuin jo kaivetuilla kohteillakin erityisesti ojissa, joissa tiedetään olevan suuri eroosioriski. Pohjapatoja voidaan käyttää laskeutusaltaiden purkukynnyksellä, jolloin ne tehostavat laskeutusaltaan toimintaa. Pohjapadot soveltuvat erityisesti tilanteisiin, joissa kaivamalla olisi muuten vaikea lisätä laskeutusaltaan vesitilavuutta tarpeeksi. Pohjapadot soveltuvat myös kosteikkorakenteisiin, joissa niiden avulla pystytään vaikuttamaan vesien kulkuun ja levittäytymiseen alueelle. (Joensuu ym., 2019, s. 22)

Munkki on säätökaivo, joka tehdään patopenkereeseen ja johon vesi tulee putkea pitkin. Vedenpinnan korkeutta säädellään levyn avulla. Munkista vesi jatkaa matkaa lähtöojan pohjalle asennettua putkea pitkin, jonka mitoituksessa on tärkeää ottaa huomioon tulvanaikainen suurin virtaama. Myös tulvaputkien tekeminen patopenkereeseen kannattaa. (Joensuu ym., 2019, ss. 20–21)

4.3.6 Kosteikot

Kosteikko on patoamalla tai kaivamalla tehty, ainakin osittain vedenpinnan alle jäävä vesiensuojelurakenne. Sen avulla pyritään vähentämään metsätaloudesta johtuvaa kiintoaine- ja ravinnekuormitusta viivyttämällä veden kulkua. Kiintoaineen kohdalla tässä usein onnistutaankin ravinteiden pidättymisen jäädessä usein vaatimattomimmiksi. (Kaukonen ym., 2022, s. 119) Runsaamman virtaaman aikana ne saattavat olla kokonaan veden peitossa ja muunkin aikaa ne ovat märkiä tai kosteita alueita. Ensisijaisesti kosteikko pyritään tekemään luontaisesti kosteille paikoille, kuten herkästi tulviville pelloille tai metsämaalle, jotta välttyttäisiin kalliilta rakentamiselta, joka usein itsessäänkin aiheuttaa jo kiintoaineen ja ravinteiden huuhtoutumista vesistöön. Kosteikoilla on vesiensuojelullisten tehtävien ohella tärkeä merkitys myös luonnon monimuotoisuuden kannalta ja mahdollisimman monipuolinen kosteikkokasvillisuus sekä vakiinnuttaa kosteikon olosuhteita, että parantaa kosteikon vesiensuojelullista tehoa. Rakennettu kosteikko voi muodostua myös laskeutusaltaan ja pintavalutuskentän yhdistelmästä. Kuitenkin jo pienellä kosteikolla saavutetaan hyviä tuloksia osaratkaisuna metsäojitushankkeen vesiensuojelussa. (Joensuu ym., 2019, s. 23)

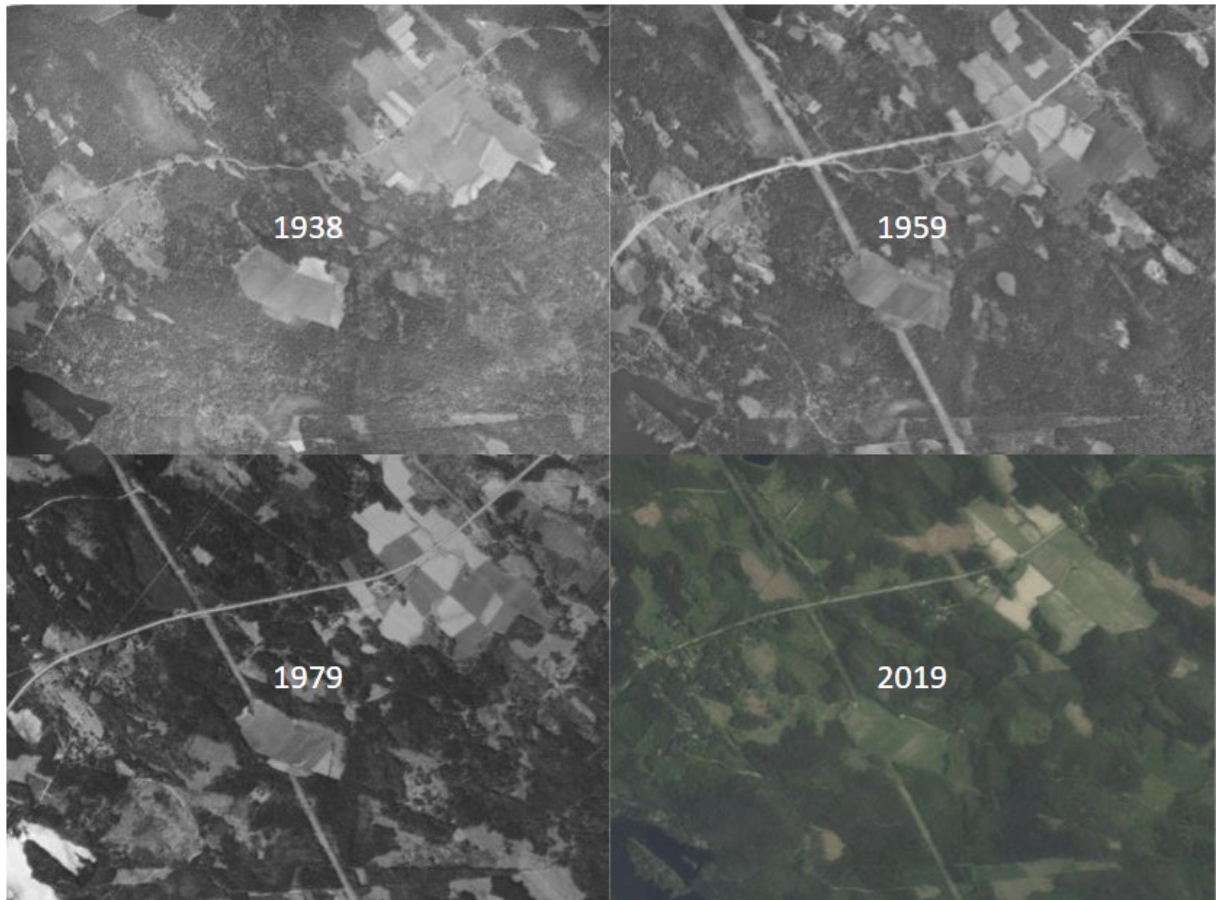
Kuva 25. Vesiensuojelun hallinta metsätaloustoimenpiteissä. (Kaukonen, M., Eskola, T., Herukka, I., Karppinen, H., Karvonen, L., Korhonen, I., Kuokkanen, P. ja Ervola, A. (toim.) 2022: Metsähallitus Metsätalous Oy:n ympäristöopas.)



4.4 Eteläistenjärven valuma-alueen tarkastelu metsätalouden näkökulmasta

Historiallisia ilmakuvia pystyy hyödyntämään tarkastellessa, minkälaisia toimenpiteitä alueella on tehty. Esimerkiksi eri vuosikymmeniä yhdistelevästä kollaasista (kuva 26) voi nähdä, kuinka aluetta länsi-itäsuunnassa halkova tie on ajansaatossa suoristunut, ja metsän läpi on rakennettu voimalinja etelä-pohjoissuunnassa.

Kuva 26. Vuosikymmenten välillä pystyy myös tarkastelemaan hakkuiden sijaintia ja määrää, sekä esimerkiksi peltopinta-alan laajuutta. (MML, n.d.)



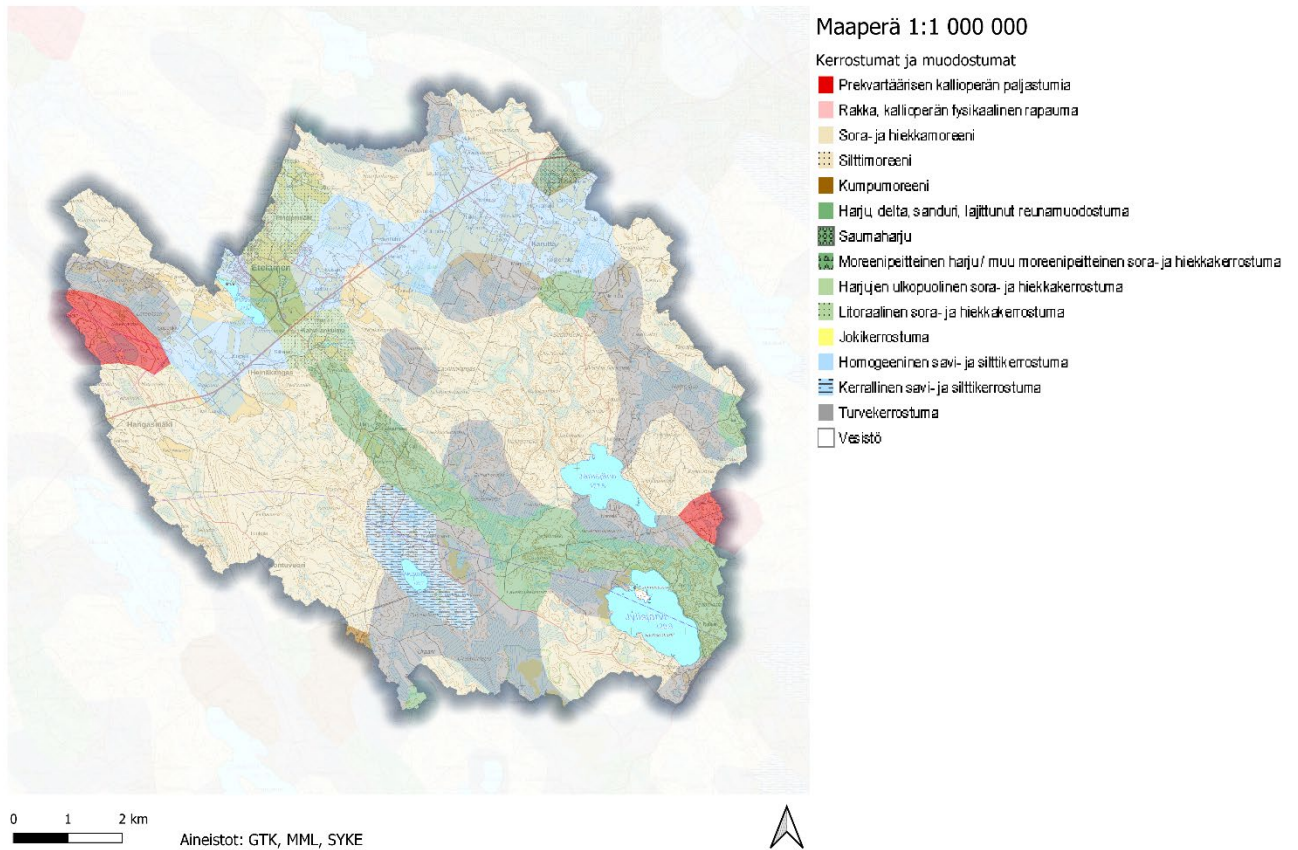
4.4.1 Maaperä

Metsätalouden toimenpiteet kuten avohakkuut, maanmuokkaus ja kasvipeitteisyyden poistaminen ovat aiheuttaneet eroosion kiihtymistä laajoilla alueilla (Paasonen-Kivekäs ym., 2016). Maaperän käsittely erityisesti vesistöjen lähistöllä nostaa todennäköisyyttä ravinteiden ja kiintoaineen päätymisestä vesistöön (Joensuu ym., 2019). Hienorakeisessa maassa, kuten savessa, kiintoaine ja ravinteet liikkuvat hitaammin kuin esimerkiksi löyhässä hiekassa tai hiesussa (Paasonen-Kivekäs ym., 2016).

Eteläistenjärven valuma-alueen maaperän kerrostumat ovat valtaosalta helposti vettä läpäisevää sora- ja hiekkamoreenia, jotka ovat metsänkasvatuksen kannalta parhaita maaperiä (Kuva 27). Alueella on lisäksi jonkin verran turve- ja savikerrostumia, sekä harjun

ulkopuolista sora- ja hiekkakerrostumaa. Savikerrostumissa vesi liikkuu hitaasti. (Joensuu ym., 2012) Lisäksi alueella on joitakin isompia vesistöjä.

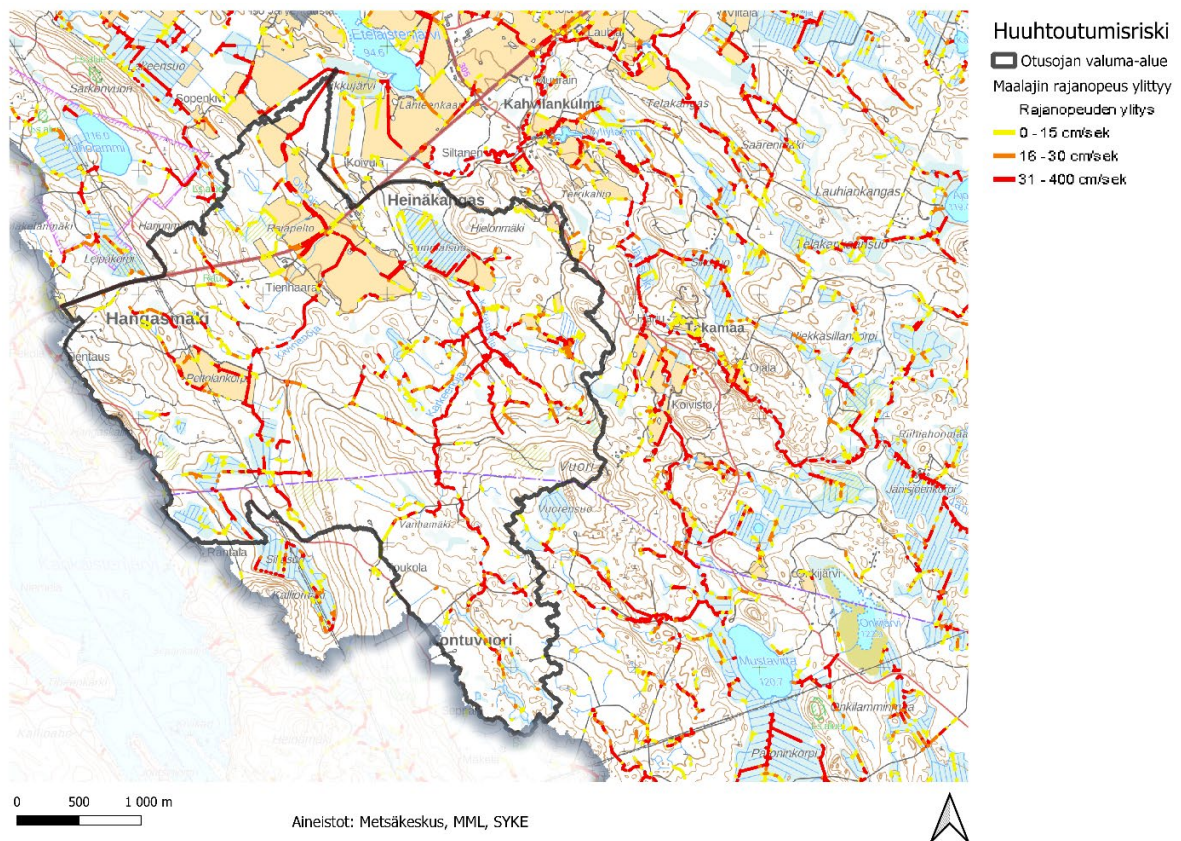
Kuva 27. Maaperä 1:1 000 000 (GTK; MML; SYKE, n.d.).



4.4.2 Huuhtoutumisriski

Huuhtoutumisriskikartasta pystytään näkemään, että useiden Eteläistenjärveen laskevien uomien rajanopeus ylittyy huomattavasti (kuva 28). Rajanopeus tarkoittaa veden suurinta virtaamisnopeutta, jolloin maalajite ei lähde liikkeelle. Kun rajanopeus ylittyy, eroosioriski kasvaa. (Metsäkeskus, 2019)

Kuva 28. Huuhtoutumisriski Otusojan valuma-alueella (Metsäkeskus; MML; SYKE, n.d.-a).

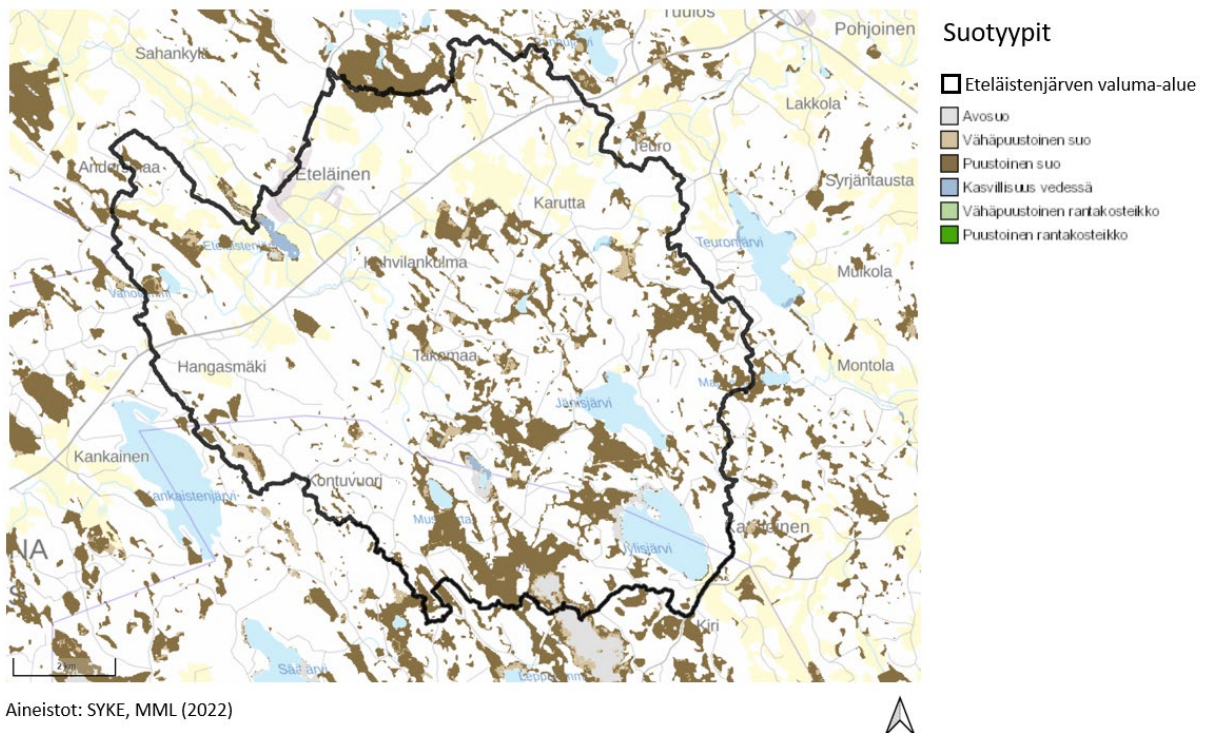


Huuhtoutumisriskikartan avulla pystytään etukäteen havainnoimaan paikkoja, joissa ojien perkausta olisi hyvä välttää, tai esimerkiksi määrittämään perkauskatkojen paikkoja. Huuhtoutumisriskikartan pohjalta voidaan todeta, että Pikkujärveen laskevaan Otusojan perkausta olisi hyvä välttää, jotta maalajite ei lähde eroosion myötä liikkeelle (kuva 28). Eteläistenjärven valuma-alueen laajuuden vuoksi osa kartoista on kohdistettu Otusojan valuma-alueeseen kartan selkeyttämiseksi.

4.4.3 Uomien kaltevuus

Ojan pohjan kaltevuus on yksi eroosioalttiuteen vaikuttavista tekijöistä, maalajin ja vesimäärän lisäksi. Kaltevuus vaikuttaa veden virtausnopeuteen ja suuri nopeus taas lisää eroosioalttiutta sekä veden kykyä kuljettaa huuhtoutuneita aineksia mukanaan. Veden virtausnopeuteen voidaan vaikuttaa säätelemällä ojien kaltevuutta tai käyttämällä padotusta. (Joensuu ym., 2012) Otusojan valuma-alueella ojanpohjien kaltevuutta

Kuva 30. Suot Eteläistenjärven valuma-alueella (SYKE; MML, 2022).



Korvet ja rämeet ovat puustoisia soita, joiden pääpuulajeja ovat kuuset, männyt tai jokin lehtipuu. Letto ja neva ovat avosoiita, joilla ei ole puustoa (MML, 2022). Suomen pinta-alasta noin kolmasosa on suota, ja noin puolet niistä ojitettu (Kjellberg, 2017). Eteläistenjärvi sijaitsee eteläboreaalaisella vyöhykkeellä, joka kattaa Järvisuomen ja ulottuu Kokkolan seudulle saakka. Eteläboreaalaiselle vyöhykkeelle ominaisia puulajeja ovat metsäkuusi, mänty, haapa, lepät ja koivut. Suuresti ilmastoon vaikuttava puusto on runsasta ja soita esiintyy lähinnä laaksoissa. (Ilmatieteen laitos, n.d.)

4.4.5 Metsät

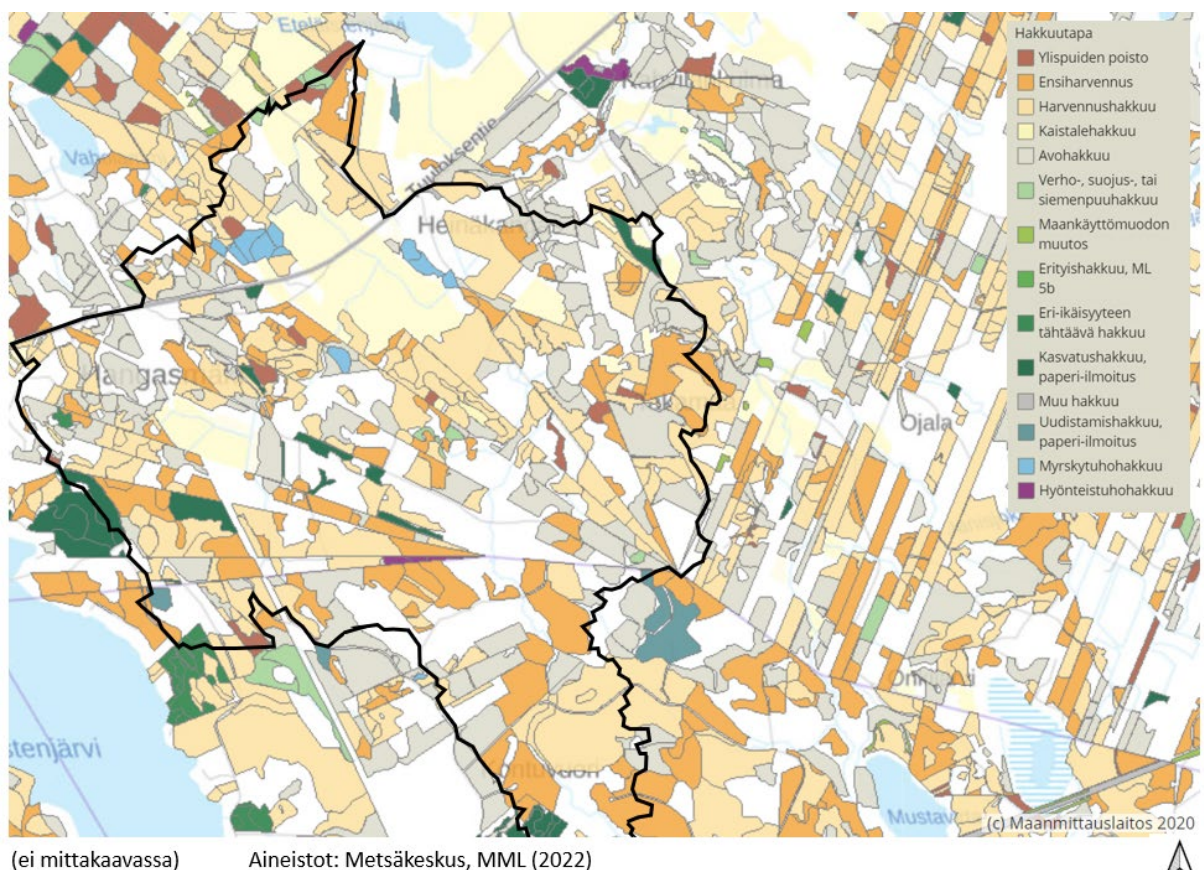
Pääosa valuma-alueesta on havu- ja sekametsää. (kuva 3, s.10) Harvapuustoista aluetta on myös huomattavasti. Havumetsien tyypillisiä Suomen elinolosuhteisiin sopeutuneita puulajeja ovat esimerkiksi kuuset ja männyt, joita käytetään paljon saha- ja paperiteollisuudessa. Havumetsien alhaisissa lämpötiloissa sadetta haihtuu vähemmän, muodostaen soita. (Kotiranta, n.d.) Sekametsissä puustosta yli 25 % on muita kuin valtapuulajeja. Yleensä valtapuu on mänty tai kuusi, ja niiden seassa lehtipuita. Suomessa

yleisin sekametsän lehtipuu on hieskoivu, myös rauduskoivu, lepät, haapa ja pihlaja ovat yleisiä. Metsänhoidon vuoksi sekametsät ovat vähentyneet, sillä se suosii mäntyä ja kuusta. (Heikkinen ym., 2017)

4.4.6 Metsänkäyttöilmoitukset

Suomessa tehdään hakkuita vuosittain lähes 600 000 hehtaarin alalla, näistä noin 30 % on uudistus- ja 70 % harvennushakkuita. (Joensuu ym., 2012) Eteläistenjärven valuma-alueeseen kuuluvan Otusojan valuma-alueen metsänkäyttöilmoituksista on havaittavissa, että alueella on viime vuosina tehty pääasiassa ensiharvennusta, harvennushakkuita sekä avohakkuita (kuva 31).

Kuva 31. Metsänkäyttöilmoitukset Otusojan valuma-alueella (MML, 2022).



Ensiharvennus on metsänhoidollinen toimenpide ja sen tärkein tavoite on parantaa puuston laatua (Metsänhoidon suositukset, n.d.). Harvennushakkuut vaikuttavat kiintoaine- ja

ravinnehuuhtoutumiin suhteellisen vähän, etenkin jos korjuuajankohdan määrittää oikein. Vesistöjen äärelle jätetään suojakaista, joka edesauttaa hakkuualueilta valuvien ravinteiden ja maa-aineksen sitomista, näin vähentäen rehevöitymistä. Rannan suojavyöhykkeen puusto on usein puulajisuhteiltaan muusta metsästä poikkeavaa, lehtipuultaan monipuolista kasvillisuutta. (Metsäkeskus, 2022)

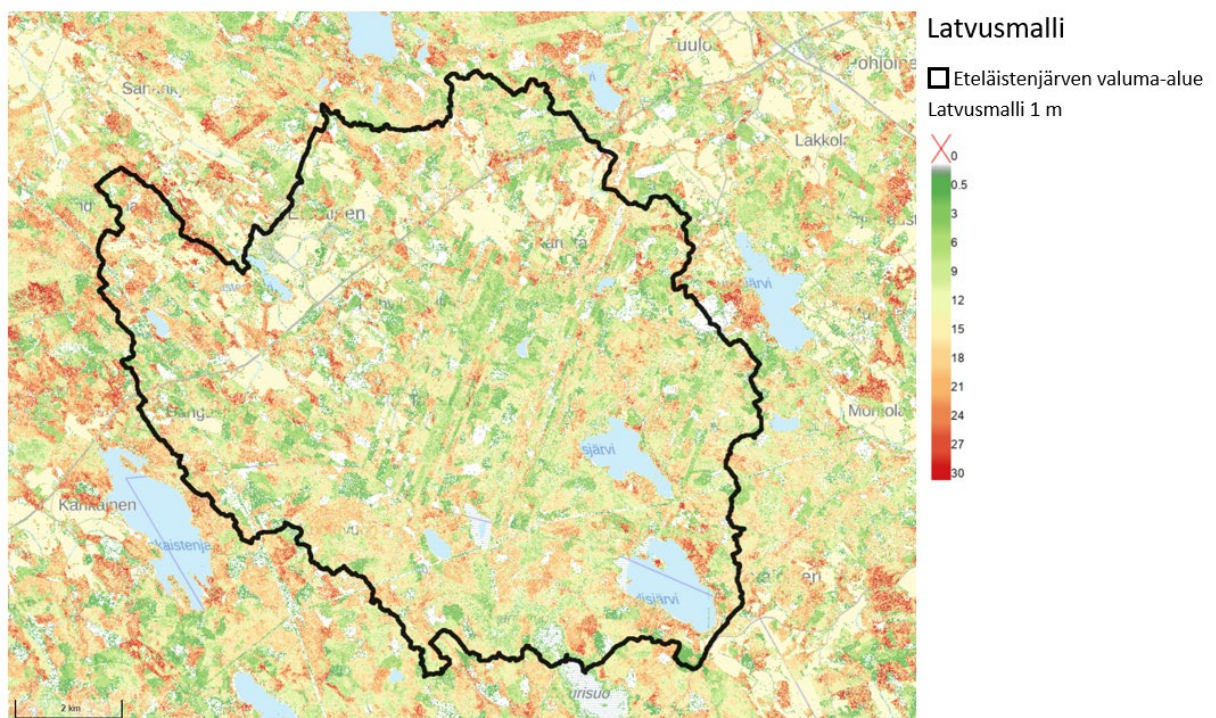
Maapinta-ala jaetaan metsätalousmaahan ja muuhun maahan. Metsätalousmaahan sisältyy puuntuotanto, sekä sen ulkopuolelle jäävä maa, kuten esimerkiksi suojellut alueet.

Puuntuotannon ulkopuolelle jäävällä maalla on kiellettyä tehdä hakkuita. (Luke, n.d.)

4.4.7 Latvusmalli

Latvusmalli kuvaa puuston korkeutta (kuva 32). Vihreä on matalaa kasvillisuutta ja muuttuu keltaisen kautta punaiseen pituuden kasvaessa (Metsäkeskus, n.d.-a).

Kuva 32. Eteläistenjärven valuma-alueen latvusmalli (Metsäkeskus, n.d.; MML, 2022).



Aineistot: Metsäkeskus, MML (2022)



Metsämaalla puuston kasvu on vähintään 1 m³ hehtaarilla vuodessa. Kitumaa on kivistä tai suoperäistä maata, jolla puuston keskikasvu on 0,1-1 m³ hehtaarilla vuodessa. Joutomaa on luontaisesti lähes puuton alue. Muita metsätalousmaita ovat esimerkiksi metsäautotiet sekä metsätalouden pysyvät tonttialueet. (MML, 2022) Eteläistenjärven valuma-alueella on havaittavissa paljon nuorehkoa puustoa, kun taas esimerkiksi 30-vuotiasta metsää on lähinnä satunnaisina, pieninä alueina. Esimerkiksi Eteläistenjärven valuma-alueen luoteiskulmasta tällaisia alueita löytyy runsaammin. Metsänkäyttöilmoitukset (kuva 31) tukevat tulkintaa siitä, että alueella on tehty paljon maanmuokkausta, ja vanhan metsän osuus on melko vähäinen.

5 Maatalous

Maatalouden arvioidaan aiheuttavan noin puolet koko ihmistoiminnan aiheuttamasta ravinnehuuhtoumasta Suomessa. Pelloilta peräisin oleva kuormitus ei ole kuitenkaan tasaista, vaan on paljon kiinni ajankohdasta ja vesimassojen liikkeestä. Suurimmillaan kuormitus on usein keväisin sulamisvesien lähtiessä liikkeelle, sekä syksyllä, jolloin on tyypillisesti sateista. Tulevaisuudessa ilmastonmuutoksen vaikutuksesta sateita tullaan saamaan yhä enemmän vetenä, jolloin eroosioriski tulee todennäköisesti kasvamaan myös talvikuukausien osalta. Maatalouden kuormituksessa vesiensuojelun toimenpiteet ovat tärkeässä roolissa. Suojelutoimenpiteet hyödyttävät paljon alueita, joissa huuhtoumariski on suuri ja toimenpiteet tulisi toteuttaa peltolohkokohtaisesti. (Ymparisto.fi, 2013)

5.1 Eteläistenjärven valuma-alueen maatalouden historia

1900-luvulle asti valtaosa väestöstä Suomessa, sai elantonsa maataloudesta. 1950-luvulla alkoi koneellistuminen, joka vähensi hevosten määrää työn apuna. Siirryttiin traktoreiden käyttöön, jolloin viljelyspinta-alaa pystyttiin kasvattamaan. Maatalous tehostui ja lannoitteiden käyttö kasvatti myös viljantuotantoa. (Syötäväkaupunki, 2017) Suomen peltoala nelinkertaistui 1850-luvulta 1910-luvulle. (Helsingin Suomalainen Klubi, n.d.)

Muutos omavaraisuuteen pohjautuneesta maataloudesta nykyaikaisempaan, vaihdannasta riippuvaiseen talouteen kiihtyi 1850-luvulta alkaen. Rahatalouteen siirtymistä vauhditti

karjanhoidon merkityksen kasvu. Karjan päätehtävänä perinteisessä maataloudessa oli tuottaa lantaa viljapelloille ja maito- ja lihatuotanto palveli ensisijaisesti omaa kulutusta. (Helsingin Suomalainen Klubi, n.d.)

Ympäristöasioihin ryhdyttiin kiinnittämään maataloudessa enemmän huomiota EU-jäsenyyden myötä. Muun muassa lannoitteiden lisääntynyt käyttö oli aiheuttanut kuormitusta vesistöihin. EU:hun liittymisen myötä, viljelijät alkoivat noudattaa ympäristöohjelmia, jotka esimerkiksi sisälsivät määräyksiä suojavaähykkeistä. Myös lannoitteille ja kasvinsuojeluaineille asetettiin enimmäiskäyttörajoja. (Syötäväkaupunki, 2017) EU:n tarkoituksena on turvata viljelijöiden mahdollisuus toteuttaa ympäristöystävällisiä menetelmiä viljelyssään sekä turvata luonnon monimuotoisuutta ja samalla turvata oma perustulonsa näitä menetelmiä toteuttaessaan (Euroopan komissio, n.d.). Yhteinen maatalouspolitiikka tukee maaseutualueiden kestävää kehitystä (Euroopan komissio, n.d.). Ympäristö- ja ilmastotoimiin osoitetaan vähintään 30% kunkin maaseudun kehittämisohjelman määrärahoista. (Euroopan komissio, n.d.)

Eteläistenjärven alueella harjoitettava maatalous oli ennen sotia pääasiallisesti karjataloutta. Karjatalous oli merkittävässä roolissa maataloudessa. (H. Sarkkola, henkilökohtainen tiedonanto, 11.4.2022) Vanhemmista kartta- ja ortokuvista voidaan päätellä asutuksen perusteella, että ihminen on vaikuttanut alueella pitkään. Karttatarkastelun perusteella voidaan myös havaita, että merkittävää muutosta ei viljelyn osalta ole tapahtunut. Rehevöityminen on lisääntynyt, kasvillisuutta on tänä päivänä enemmän, ja suojavaähykkeet ovat lisääntyneet. (kuvat 33-35)

Kuva 33. Eteläistenjärvi 1952 (Paikkatietoikkuna, n.d.-a)



Kuva 34. Eteläistenjärvi 1995 (Paikkatietoikkuna, n.d.-b)



Kuva 35. Eteläistenjärvi 2019 (Paikkatietoikkuna, n.d.-c)



5.2 Eteläistenjärven maatalous ja maatalousalueen kuvaus

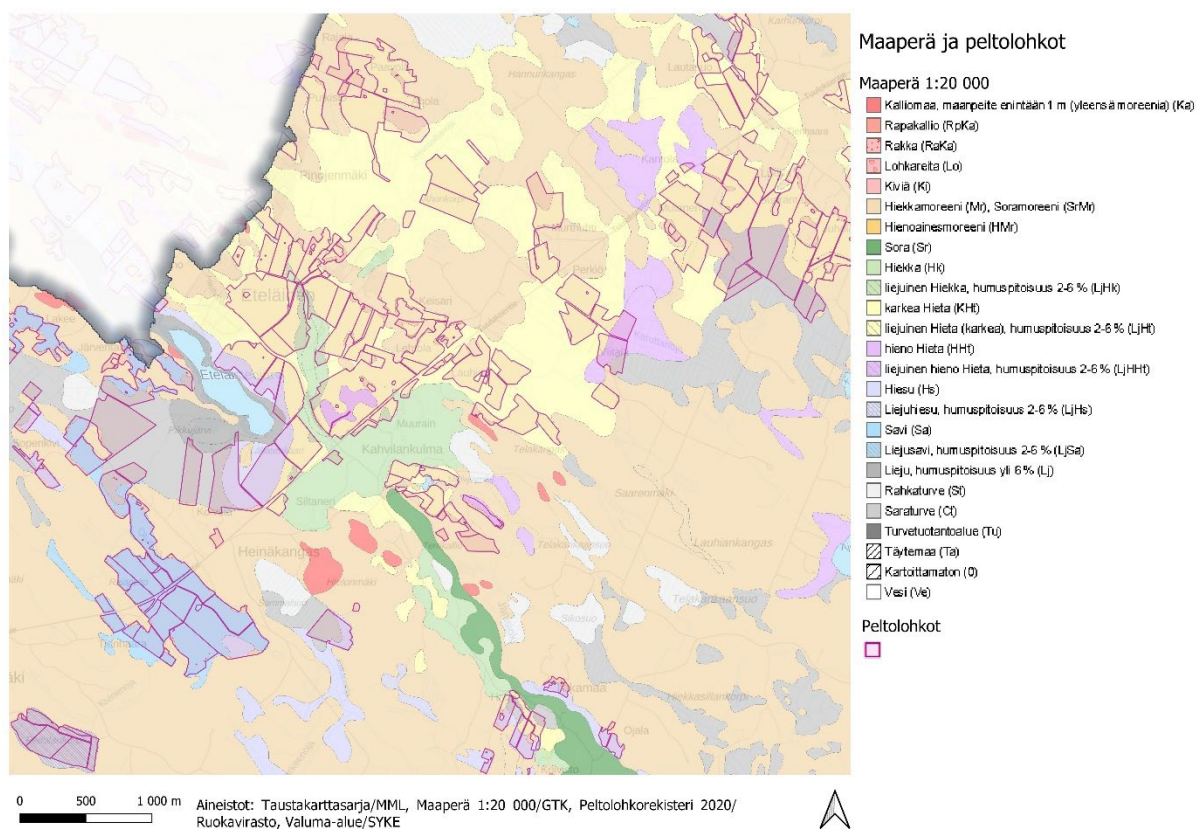
Maatalouden osuus Eteläistenjärven valuma-alueen maankäytöstä on 8,2 %, hehtaareina viljelysmaita on noin 765 ha (Corine maanpeite 2012, 2021). Vuonna 2022 alueella harjoitettu maatalous on peltoviljelyä. Valuma-alueen pellot ovat keskittyneet Eteläistenjärven ympärille ja Tuuloksentien molemmin puolin (kuva 3, s.10). Kartalta nähdään alueella sijaitsevan myös muita yksittäisiä peltolohkoja kauempana Eteläistenjärvestä ja Tuuloksentiestä.

Eteläistenjärven valuma-alueella viljellään vehnää, ruista, ohraa, kauraa, perunaa, sokerijuurikasta, rypsiä, kuminaa, säilörehunurmea, kuivaheinänurmea ja tuorerehunurmea. (Biomassa-atlas, 2020) Paikallinen maanviljelijä Heikki Sarkkola kertoo alueella kasvatettavan myös härkäpapua. (H. Sarkkola, henkilökohtainen tiedonanto, 11.4.2022)

Maaperän maalajit voidaan jaotella kivennäismaalajeihin, kun eloperäisen aineksen osuus on alle 20 %. Poikkeuksena ovat liejut, joissa vaadittu eloperäisen aineksen osuus on oltava vain

> 6 %. Eteläistenjärveltä koilliseen sijaitsevilla peltoalueilla maalajit ovat kivennäismaita, kuten karkeaa hietaa, sekä hienoa hietaa (kuva 36). Kivennäismaalajit soveltuvat erityisen hyvin viljelysmaaksi hyvän vedenpidätyskykynsä vuoksi. Eteläistenjärven lounaisosasta levittäytyvän pikkujärven ympäristössä sijaitsevat pellot ovat eloperäisiä maalajeja, kuten liejua sekä saraturvetta. (Paasonen-Kivekäs ym., 2016, s. 23)

Kuva 36. Eteläistenjärven valuma-alueella sijaitsevien peltolohkojen maaperä. Karttaan on rajattu alue, johon valuma-alueen pellot ovat keskittyneet. (MML, n.d.; GTK, n.d.; Ruokavirasto, 2020)



5.3 Maatalouden vesienhallinta

Peltoviljely on riippuvainen riittävästä sadannasta ja toimivasta vesienhallinnasta. Suomessa maatalousmaiden kuivattaminen on välttämätöntä ilmasto-olosuhteiden ja maaperän takia. Maankuivatuksella pyritään turvaamaan hyvät viljelyolot. Oikein toteutettu kuivatus tukee

viljelymaiden vesi- ja ravinnetaloutta sekä auttaa maaperää kantamaan raskaita maatalouskoneita. (Vesi.fi, n.d.-a)

Suomessa vuodenajat aiheuttavat isoja vaihteluita peltojen vesitaseessa. Kesäisin haihdunta saattaa olla suurta, mikä voi johtaa vesipulaan. Keväisin lumen sulaessa ja syksyisin syyssateiden myötä ylimääräistä vettä saattaa olla paljon, mikä taas aiheuttaa suurta valuntaa. Kevät ja syksy ovat kriittisimpiä aikoja, jolloin toimivaa ja kokonaisvaltaista vesienhallintaa tarvitaan. Talviolosuhteet vaihtelevat, mutta ilmastonmuutoksen myötä talvien ennustetaan lämpenevän, jolloin lumisateet vaihtuvat yhä useammin vesisateisiin. Valunta ja tulvat kuljettavat luonnonhuuhtoumana mukanaan kiintoainetta pelloilta ja uomista sekä huuhtovat pois ravinteita. (Ymparisto.fi, 2021a)

5.3.1 Maankuivatus

Viljelysmaiden tasainen maasto ja huonosti vettä läpäisevä maaperä johtavat ylimääräistä vettä hitaasti pois pelloilta. Maankuivatuksessa vahinkoa tai haittaa aiheuttava vesi johdetaan pois maa-alueelta. Maankuivatus voidaan toteuttaa peruskuivatuksen ja paikalliskuivatuksen keinoin. (Salaojayhdistys, n.d.-a)

Peruskuivatus on kuivatusmuodoista tärkein. Peruskuivatuskeinoja ovat ojitukset, purojen ja valtaojien perkaukset tai putkitukset ja pienet peltoalueiden pengerrykset. Peruskuivatus luo perustan paikalliskuivatukselle. (Salaojayhdistys, n.d.-b) Eteläistenjärven alueella suurin osa peruskuivatuksesta toteutettiin sotien jälkeen 1940-luvulla, jolloin karjatalouden ohella peltoviljely alkoi alueella yleistyä (H. Sarkkola, henkilökohtainen tiedonanto, 11.4.2022).

Paikalliskuivatus toteutetaan pienemmillä avo-ojilla tai peltosalaojilla. Salaojituksessa peltoon kaivetaan maalajista riippuen 1 – 1,2 m syviä uria, joiden sisään asennetaan salaojaputki. Salaojaputket peitetään maa-aineksella ja ne jäävät pellon sisään nimensä mukaan salaojiksi. Putkessa olevien reikien kautta maaperän ylimääräinen vesi pääsee salaojaputkeen ja kulkee putken sisällä pois pelloilta. Peltosalaojitus muuttaa valunnan määrää, ajallista jakaumaa ja veden virtausreittejä. Salaojituksen myötä pintavalunta vähenee, jolloin vesieroosio ja fosforin huuhtoutuminen vähenee. Tämän toimenpiteen

muita hyötyjä ovat muun muassa pellon viljelyalan kasvaminen, maan rakenteen paraneminen sekä rikkakasvi- ja tuholaispaineen aleneminen. Lisäksi salaojituksen myötä avo-ojien kunnossapitotarve poistuu. (Salaojayhdistys, n.d.-c) Eteläistenjärven alueen pellot on salaojitettu, mutta alavimmilla alueilla esiintyy ojituksesta huolimatta toisinaan keväisin tulvia (H. Sarkkola, henkilökohtainen tiedonanto, 11.4.2022).

Tätä nykytilaselvitystä tehtäessä keväällä 2022 Kanta-Hämeen alueelle oli annettu tulva-varoitus talven runsaiden lumimassojen sulaessa. Maastokäynneillä 11.4.2022 ja 21.4.2022 havaittiin lätäköitymistä pelloilla, uomien tulvimista maalle sekä valtaojien vedenpinnannousua ja suuria virtaamia. (kuva 37) Kevättulvan suuruus oli alueella poikkeuksellinen.

Kuva 37. Järventaustansuolta laskevan uoman tulvimista laajalle maa-alueelle 11.4.2022 (K. Rissanen, 2022).



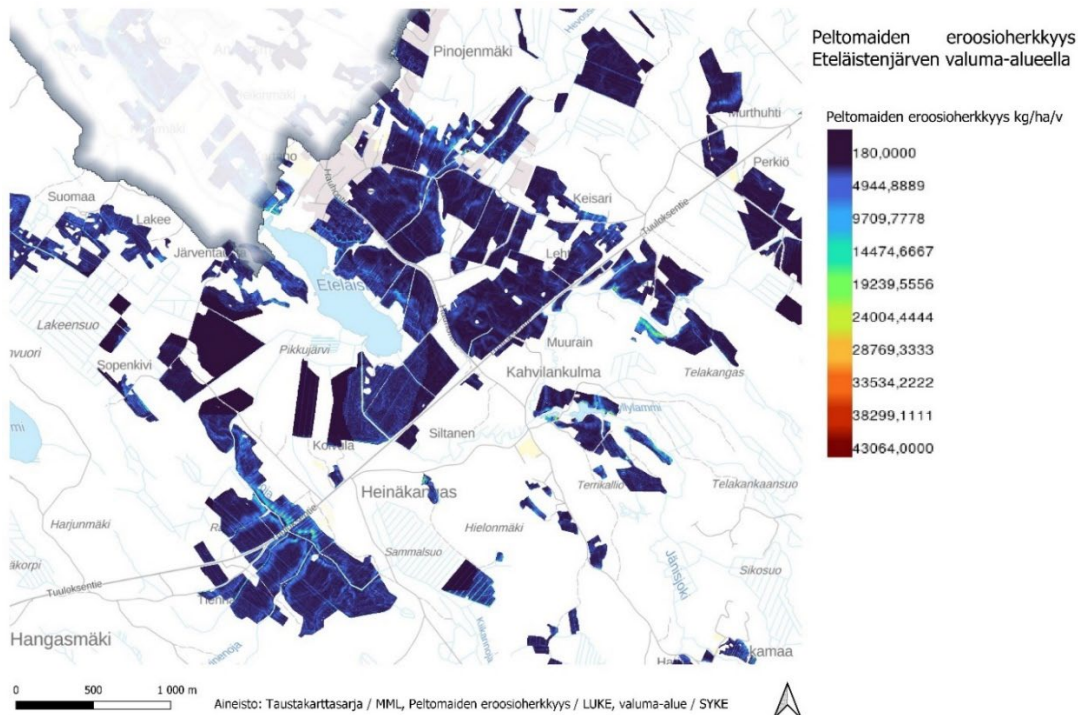
Luonnonmukaiset peruskuivatusmenetelmät, esimerkiksi tulvatasanteet, pohjapadot, laskeutusaltaat, lietekuopat ja -taskut, kosteikot, suojakaistat ja -vyöhykkeet, turvaavat edellytykset nykyaikaiselle maataloudelle. Niillä voidaan ehkäistä uomien perkaamisen haitallisia vaikutuksia ekologialle ja alapuolisten vesistöjen laadulle. Luonnonmukaisten

peruskuivatusmenetelmien tarkoituksena on myös parantaa peltujen kuivatustilaa ja vähentää uomien uudelleenperkaustarvetta. Peruskuivatusmenetelmä lisää myös maatalousympäristön monimuotoisuutta. (Hjerppe ym., 2019)

5.3.2 Vesieroosio

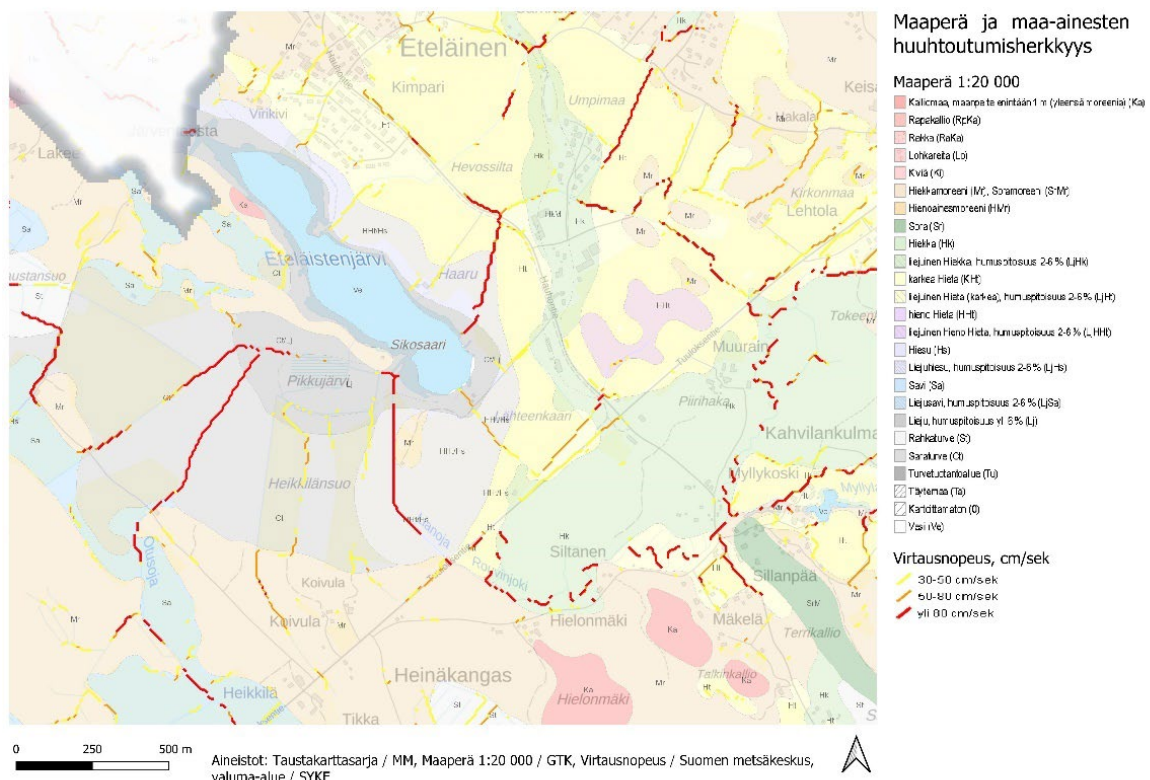
Vesistöjen tilaan maatalousmailla keskeisesti vaikuttava tekijä on eroosio, jolla tarkoitetaan veden virtauksen irrottamaa ja sen mukana kulkevaa maa-ainesta. Tätä kutsutaan vesieroosioksi. Vesieroosiota on luonnollisesti eniten suurien vesimassojen lähtiessä liikkeelle esimerkiksi lumien sulaessa ja siihen vaikuttavat tekijät, kuten maalajit, maaperän kaltevuus, sääolosuhteet, kasvipeitteisyys, maan rakenne sekä sen muokkaus. Eroosion mukana kulkeutuva aines rehevöittää, sekä huonontaa vesien laatua ja vie pelloilta pois ravinteita köyhdyttäen niiden maaperää. Tässä raportissa on hyödynnetty RUSLE-tietokannasta saatavia kartta-aineistoja, jotka löytyvät Suomen ympäristökeskuksen tietokannasta. (Luke, 2021) Eteläistenjärven laskevaa Otusojaa ympäröivät pellot Tuuloksen tien molemmin puolin edustavat alueen eroosioherkimpiä peltomaita (Kuva 38).

Kuva 38. Peltomaiden eroosioherkkyys Eteläistenjärven valuma-alueella. (MML, n.d.; SYKE, 2021; LUKE, 2021)



Huuhtoumariskikartasta (kuva 39) saatua mittausdataa tarkastellessa voidaan huomata, että rajanopeus ylittyy monessa Eteläistenjärveen johtavassa pääuomassa ja tämä lisää huuhtoumariskiä. Lounaassa ainakin Otusoja, sekä lianoja ovat tällaisia alueita. Rajanopeutta käytetään mittaamaan kunkin maalajin kykyä vastustaa eroosiota. Käytännössä sillä tarkoitetaan maalajin pinnalla virtaavan veden kulkunopeuden raja-arvoa, jolloin maalajista alkaa irrota ainesta. (Metsäkeskus, 2022)

Kuva 39. Uomien maa-ainesten huuhtoutumisherkyys. (MML, n.d.; GTK, n.d.; Suomen metsäkeskus, 2020; SYKE, 2021)



5.4 Maatalouden vesistökuormitus

Maatalous on yksi tärkeimmistä ihmisen toiminnasta peräisin oleva vesistöjen kuormitusta aiheuttava tekijä. Valuma-alueen maatalousmailta kulkeutuu veden mukana muun muassa ravinteita ja kiintoainetta. Maatalouden aiheuttama vesistökuormitus vaihtelee vuosittain ja alueittain. Kuormitusta ei synny tasaisesti kaikilta pelloilta vaan peltoviljelyssä

kuormitukseen vaikuttaa muun muassa peltojen maaperä, vesitalous, viljelykäytännöt, maan kasvukuntokunto ja vesistöihin johtavien uomien tila. (Ymparisto.fi, 2021b)

5.4.1 Kuormitus

Kuormituksella tarkoitetaan ihmisen toimintaa, joka aiheuttaa vesien tilan heikkenemistä. Kuormitus voi olla haja- tai pistekuormitusta. Maatalous on yleensä hajakuormitusta, sillä kuormitusta tulee useasta tunnistamattomasta, vaihtuvasta tai muutoin vaikeasti yksilöitävästä lähteestä, kuten laajoilta viljelysmaailta. Maataloudesta voi syntyä myös pistekuormitusta suurten maatalouden tuotantoyksiköiden toiminnasta sekä eläintuotantotilojen jaloittelualueilta. Maatalouden kuormitus on vesistöihin kohdistuvaa ulkoista kuormitusta eli sen myötä vesistöihin kulkeutuu ravinteita järven ulkopuolelta. (Pelastajarvi.fi, n.d.)

5.4.2 Ravinnekuormitus

Viljelymaita voidaan lannoittaa esimerkiksi väkilannoitteilla ja karjanlannalla. Käytetyt lannoitteet ja niiden määrä perustuvat viljeltävien kasvien ravinnetarpeen lisäksi maassa ennestään olevien ravinteiden määrään ja maan yleiseen kasvukuntoon. Maanviljelyssä ravinteita on tarkoitus käyttää vain kasvien tarvitsema määrä ja ravinteiden on tarkoitus pysyä pelloilla kasvien saatavilla. (MTK, 2021) Ravinteita kuitenkin poistuu pelloilta luonnonhuuhtouman mukana ja niitä kulkeutuu vesistöihin, mikä aiheuttaa rehevöitymistä, eli perustuotannon lisääntymistä vesistöissä, ja mahdollisesti heikentää viljelymaiden satoa. Ravinteiden aiheuttaman vesistökuormituksen vähentämisessä keskeistä on lannoitteiden oikea käyttö. Ravinteiden aiheuttamaa vesistökuormitusta vähentää myös maan hyvästä kasvukunnosta huolehtiminen esimerkiksi kalkituksin ja viljelykierroin sekä uomiin ja muihin vesistöihin rajoittuvilla suojavyöhykkeillä. (Mäkelä ym., 2021, s. 109)

Typpi (N) ja fosfori (P) ovat kasvien pääravinteita. Typen yhdisteistä kasveille käyttökelpoisia ovat epäorgaaniset ammoniumtyppi (NH_4^+) ja nitraattityppi (NO_3^-). Näitä mineraalityypen muotoja esiintyy maaperässä luontaisesti niin vähän, että se on yleensä lannoittamattoman maan minimitekijä. Kasvit tarvitsevat typpeä aminohappojen ja nukleiinihappojen

rakenneosiin. Suomessa vesistöjen typpikuormituksesta 53,4 % on peräisin maataloudesta. Fosforia kasvit tarvitsevat muun muassa energia-aineenvaihdunnassa. Kasveille käyttökelpoinen fosforin muoto on divetyfosfaatti (H_2PO_4^-). (Peltonen ym., 2009, s. 9-14) Fosfori huuhtoutuu pelloilta kiintoaineeseen kiinnittyneenä. Kuten typpi, myös fosfori on kasvien kasvun minimitekijä. Suomessa vesistöjen typpikuormituksesta 53,4 % ja fosforikuormituksesta 67 % on peräisin maataloudesta (Sarvilinna & Sammalkorpi, 2010, s. 48).

Teoreettinen typen ja fosforin ravinnekuormituspotentiaali, typpi- ja fosforitaseet, voidaan selvittää laskemalla erotus, joka saadaan vähennettäessä pellolle lannoitteiden mukana tuotujen ravinteiden määrästä pellolta sadon ja muiden kasvimassojen mukana poistettujen ravinteiden määrä. Suomessa peltomaiden fosforitase oli noin 4 kg/ha/v vuosina 2014 – 2020 ja typpitase noin 47 kg/ha/v. (MMM, 2020) Eteläistenjärveen laskevien uomien vesinäytteistä saatuja fosforin ja typen määriä tarkastellaan luvussa 7.

5.4.3 Kiintoainekuormitus

Kiintoaine tarkoittaa vedessä mukana kulkeutuvaa hiukkasmaista orgaanista ainesta tai epäorgaanista ainetta kuten savi tai hiesu. Veden kiintoainepitoisuutta maatalousmailla lisäävät eroosion kuljettama aines, joka aiheuttaa savisameutta, ja biomassaa kuten levät. Jokivesien kiintoainepitoisuus vaihtelee paljon ja etenkin vuodenaikojen mukaan. Syyssateiden ja kevään sulamisvesien aikaan kiintoainetta on vedessä eniten. Jokivesissä kiintoaineen määrä vaihtelee suuresti. Kiintoaineen huuhtoutuessa sen mukana huuhtoutuu myös fosforia. Kiintoainekuormitus aiheuttaa vesistöjen pohjien liettymistä (Ymparisto.fi, 2014). Lisäksi maa-aineksen huuhtoutuminen heikentää peltojen maan rakennetta.

Huuhtoutuvan kiintoaineen määrää voidaan tarkkailla esimerkiksi peltojen uomien vesinäytteistä. Kiintoaine määritetään suodattamalla vesinäyte tiheän suodattimen läpi. Kiintoaineen kerännyt suodatin kuivatetaan ja punnitaan ja tulos ilmoitetaan mg/l. (Oravainen, 1997, s. 9) Eteläistenjärveen laskevien uomien vesinäytteiden kiintoainemäärittelyn tuloksia tarkastellaan luvussa 7.

5.4.4 Sameus

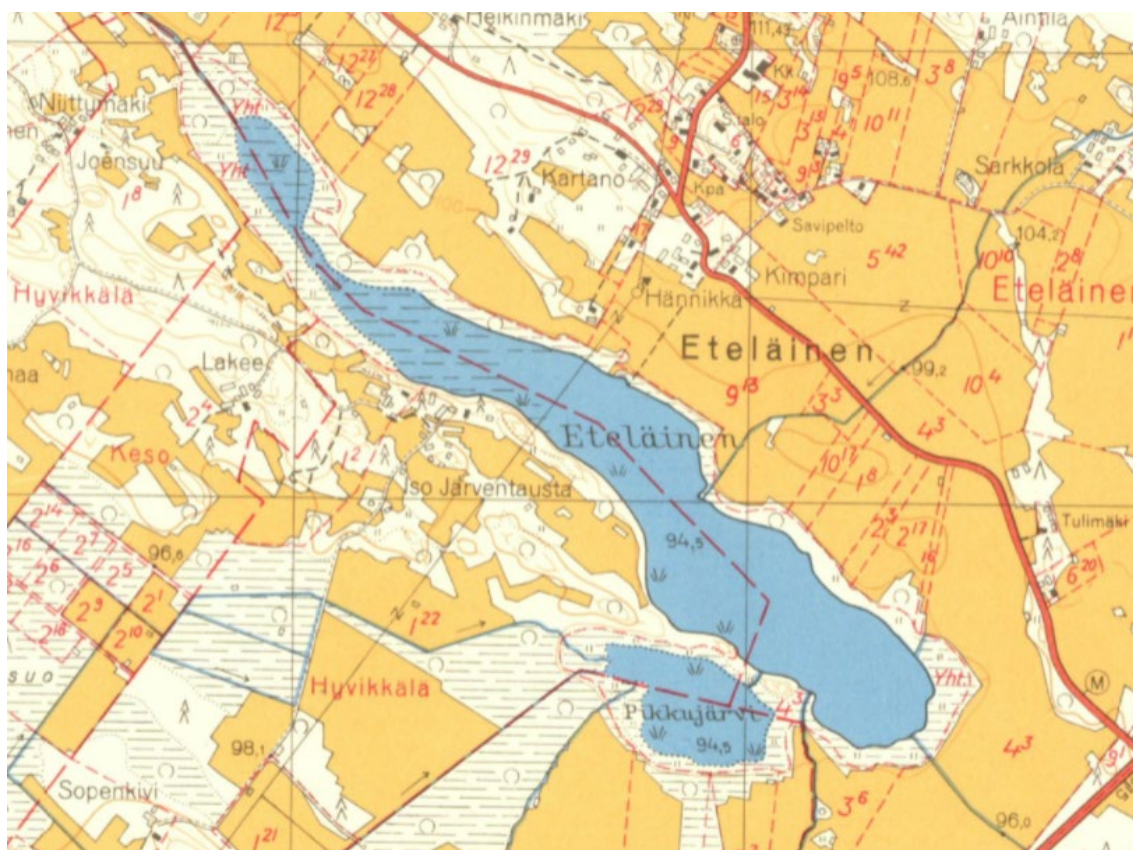
Sameusarvo kuvaa veden sameutta, joka muodostuu humus-, maa-aines-, planktonlevä ja siitepölyaineista (Ymparisto.fi, 2020a). Etenkin maatalouden savikkoalueilla hienojakoinen maaperä saattaa aiheuttaa veden voimakasta savisameutta. Joillakin alueilla vesi on luonnostaan sameaa ja osa vesiekosysteemin eliöistä viihtyy sameassa vedessä. Normaalisti kirkkaan veden sameutuminen voi kuitenkin vaikuttaa uoman eliöihin kuten kaloihin ja hyönteisiin.

5.5 Tulevaisuus ja ilmastonmuutos

Eteläinen sijaitsee eteläboreaalisella ilmastovyöhykkeellä, kuten koko Kanta-Häme. Sen määrittelee sijainti, vuotuinen sademäärä sekä lämpötila. Vuoden keskilämpötila Kanta-Hämeessä on ollut noin 4 °C, kun taas sademäärät ovat vaihdelleet 350 ja 900 mm:n välillä vuosittain. Maakunnan sateisin paikka on Lammi, joka sijaitsee noin 20 km:n päästä Eteläistenjärvestä. Vuoden keskilämpötila on viimeisen 30 vuoden aikana noussut 0,7 °C. (Ilmasto-opas, n.d.)

Vanhojen ja nykyisten karttojen perusteella voidaan havaita, että Eteläistenjärvi on muuttanut hieman muotoaan 60 vuoden aikana. Vuoden 1962 kartassa (kuva 40) on viereinen Pikkujärvi vielä merkitty järveksi, mutta uudemmissa kartoissa (kuva 41) se on merkitty suoksi. Itse Eteläistenjärvi näyttäisi kasvaneen hiukan umpeen. Ilman toimenpiteitä luonnon monimuotoisuus vähenisi ja Eteläistenjärvi saattaisi kasvaa umpeen.

Kuva 40. Kartta vuodelta 1962. (Maanmittauslaitos, n.d.-b)



Kuva 41. Eteläistenjärvi paikkatietoikkunassa. (Maanmittauslaitos, n.d.-c)



Ilmastomuutoksen vaikutuksia voidaan mallintaa IPCC:n SRES-kasvihuonekaasuskenaarioilla. Näiden skenaarioiden on tarkoitus ennustaa tulevaisuudennäkymiä ilmastomuutoksen suhteen sen perusteella, miten kasvihuonekaasujen pitoisuudet muuttuvat ilmakehässä. Riippuu skenaariosta, miten voimakkaina ilmastomuutoksen vaikutuksia voidaan odottaa. Alueelle on odotettavissa sään ääri-ilmiöiden yleistymistä. (IPCC, n.d.)

Talvien muuttuessa leudommiksi sateet tulevat vetenä. Talviset sademäärät myös nousevat ja maaperän märkyys tulee hankaloittamaan viljelyä. Kiintoainekuorma kasvaa talvisateiden ja tulvien myötä, koska ravinteita pääsee huuhtoutumaan vesistöihin helpommin. Tulvat lisäävät myös eroosiota. Sateiset ja leudot talvet myös vaikuttavat maaperän kantavuuteen negatiivisesti. (Ilmasto-opas, n.d.)

Lämpötilojen noustessa myös kasvukausi pitenee, mutta lämpimämpi ilmasto voi lisätä kasvitautien ja -tuholaisten määrää. Kesäisin hellejaksot, rankkasateet, myrskyt ja kuivuus yleistyvät. (Ilmasto-opas, n.d.)

Vieraslajeista Eteläistenjärvellä tavataan jo ainakin isosorsimoa, pikkuhäiveludetta ja komealupiinia. Isosorsimo vie elintilaa muilta kasveilta ja sen hävittämisestä tekee vaikeaa isosorsimokasvustossa viihtyvä viitasammakko, joka on rauhoitettu direktiivilaji. Tämä tarkoittaa sitä, että lajin lisääntymis- ja elinympäristöjä ei saa tuhota. Viitasammakoiden ja muiden vesistöissä ja kosteikoissa viihtyvien direktiivilajien esiintyminen voi vaikeuttaa vesistönsuojelutoimenpiteisiin liittyvien lupien saantia joissain tapauksissa. (laji.fi, n.d.) (KVVY, n.d.)

5.6 Maatalouden vesiensuojelu

Maatalousympäristön kokonaisvaltaisessa vesienhallinnassa tavoitellaan maatalouden tuottavuuden kasvua, vesien- ja luonnonhoidon turvaamista sekä tuotantotalouden ja ympäristönhoidon yhteensovittamista. (Ortamala, 2018, s. 10) Peltojen vesitalouden ja kasvukunnon parantaminen on tärkeässä roolissa, sillä ne ovat yhteydessä pelloilta aiheutuviin vesistöhaittoihin. (Mäkelä ym., 2021, s. 153) Kokonaisvaltaiseen maatalouden

vesiensuojeluun kuuluu oleellisesti maan kasvukuntoa parantavia ja ylläpitäviä toimia kuten peltojen talviaikainen kasvipeitteisyys, valumavesien hallinta, ravinteiden ja orgaanisen aineksen kierrättäminen sekä lietelannan käyttö pelloilla.

5.6.1 Maan kasvukunnon parantamisen toimenpiteitä

Merkittävä peltojen kasvukunnon ongelma on yksipuolinen viljanviljely ja monivuotisten nurmien vähyys (Mäkelä ym., 2021, s. 111). Monipuolisella viljelykierrolla voidaan ylläpitää ja parantaa maan kasvukuntoa sekä vähentää eroosiota ja ravinnehuuhtoumia. Viljelykierto tarkoittaa maanviljelyä, jossa samalla peltolohkolla viljeltävä kasvi vaihtuu peräkkäisinä vuosina. Viljelykierron toteuttaminen on luonnonmukaisen viljelyn perusta ja nykyisin tärkeää myös tavanomaisessa viljelyssä. (Ruokatieto, n.d.) Eteläistenjärven valuma-alueella viljelykiertoa harjoitetaan ainakin peltolohkoilla, joilla kasvatetaan perunaa ja heinää. (H. Sarkkola, henkilökohtainen tiedoanto, 20.4.2022)

Maan kasvukunnon parantamisessa voidaan hyödyntää myös metsäteollisuuden sivutuotteita, kuten nollakuitua tai lietteitä, joiden mukana maaperään tulee hitaasti hajoavaa hiiltä. Hiilen lisääminen aktivoi mikrobitoimintaa, mikä parantaa maan rakennetta ja vähentää ravinteiden huuhtoutumista. Kuitu soveltuu Hämeen savipeltojen vesiensuojelumenetelmäksi. (Mäkelä ym., 2021, s. 115) Eteläistenjärven valuma-alueen viljelysmailla ei tiettävästi ole käytetty metsäteollisuuden sivutuotteita.

5.6.2 Laskeutusaltaat, lietekuopat ja lietetaskut

Laskeutusaltaita, lietekuoppia ja lietetaskuja käytetään uomassa kulkeutuvan kiintoaineen pysäyttämiseen. Ne ovat uomaan tai sen yhteyteen kaivettuja syvennyksiä, jonka yhteyteen voidaan rakentaa virranohjaimia tai pohjakynnyksiä, jotka tehostavat rakenteen toimivuutta. Laskeutusaltaat kaivetaan laskuojien yhteyteen ja niihin johdetaan valuma-alueen vedet tarkoituksena poistaa valumavesistä kiintoainetta ja siihen sitoutuneita ravinteita. Veden virtausnopeuden pienentyessä, kiintoaine laskeutuu. Hienoimpien kiintoaineiden maa-aineksien laskeututumiseksi, virtausnopeus tulisi olla enintään 1–2 cm sekunnissa. Veden tulisi myös viipyä altaassa vähintään tunti. (SYKE, 2020)

Lietekuoppien tarkoitus on pysäyttää kiintoaine sarkaojissa silloin kun kiintoainetta huuhtoutuu enemmän. Lietekuoppia voi kaivaa sarkaojaan useita peräkkäin. Ne ovat suuruudeltaan 1–5 m³ syvennyksiä ja lietekuopan pohja yleensä on 1–1,5 m sarkaojan pohjaa syvemmällä. Lietetasku on pitkäkö ojan sivulle laajeneva syvennys. (SYKE, 2020)

5.6.3 Kaksitasouomat

Kaksitasouomat muodostuvat pääuomasta ja tulvatasanteesta ja niiden toimintaperiaatteena on, että alivesiuomassa säilyy kohtuullinen vesisyvyys pienemmilläkin virtaamilla. Tulvatilanteissa vesi voi hallitusti nousta joko toiselle tai molemmille puolille kaivetuille tulvatasanteille. (Salaojayhdistys, n.d.)

Tulvatasanteellisista kaksitasouomista on hyötyä peruskuivatuksen, maatalousalueiden vesitalouden hallinnan sekä vesiensuojelun näkökulmista. Ne varmistavat toimivan peruskuivatuksen. Kaksitasouomissa vesisyvyys on kuivina aikoina suurempi kuin leveämmäksi peratuissa uomissa. Sillä voi olla auttava vaikutus ilmastonmuutoksen aiheuttamaan kuivuuteen sopeutumisessa. Tulvatasanteelle pidättyä kiintoaineen mukana maapartikkeleihin sitoutuneita ravinteita. Ravinteita sitoutuu myös uoman kasvillisuuteen. Nämä parantavat veden laatua ja kuormitus alapuolisiin vesistöihin vähenee. Kun kaksitasouoma on mitoitettu ja suunniteltu oikein, se ei välttämättä vaadi hoitotoimenpiteitä vuosikymmeniin. Sitä ei myös tarvitse perata, kuten perinteistä valtaojaa. (Hjerppe ym., 2019)

5.6.4 Kosteikko

Kosteikko on hyvä tapa monipuolistaa luontoa ja maisemaa. Se on osa tai alue ojaa, puroa tai muuta vesistöä, joka on suuren osan vuodesta veden peitossa. Kosteikolla esiintyy vesi- ja kosteikkokasvillisuutta. Kosteikot tarjoavat monille eliölajeille suojaa ja ravintoa. Ne myös pidättävät kiintoainetta ja ravinteita, sekä tasaavat virtaamia. Kosteikolla on tärkeä osa vesiensuojelussa valumavesien puhdistajana. Kun kosteikot pidättävät ravinteita, ne vähentävät vesistöjen rehevöitymistä. Veteen liuenneet ravinteet hyödyttävät

kosteikkokasvillisuutta kasvukaudella. Kosteikolla on siis useita ympäristöhyötyjä. (SYKE, 2021)

5.6.5 Pohjapadot

Kosteikkoja voidaan muodostaa pohjapatojen avulla. Pohjapadoilla voidaan myös nostaa uoman vedenkorkeutta, pidättää kiintoainetta sekä ehkäistä sortumia. Ne hidastavat ja tasaavat vesistössä veden virtaamaa. Pohjapatoja voidaan rakentaa kivistä, sorasta tai puusta. Siten ne muistuttavat luonnonkoskea tai virtapaikkaa. Useat peräkkäiset pohjapadot muodostavat putousportaat. Veden nopeus jää putousportaiden ansiosta riittävän alhaiseksi, mikä ehkäisee uomaeroosiota. (SYKE, 2014)

5.6.6 Suojakaistat

Suojakaista on pellon ja laskuojan väliin jätettävä kolmesta kymmeneen metriä leveä alue, joka vähentää maaperän eroosiota ja ehkäisee vesistökuormitusta. Suojakaistaa peittää monivuotinen nurmi-, heinä- tai niittykasvillisuus. (Vesi.fi, n.d.-b) Suojakaistaa ei saa lannoittaa, muokata tai käsitellä kasvinsuojeluaineilla paitsi mahdollisissa poikkeustapauksissa, kuten vieraslajia torjuttaessa. (Ruokavirasto, 2022) Saadakseen maatalouden ympäristötukea viljelijän on sitouduttava suojakaistojen ylläpitoon.

6 Ekosysteemipalvelut ja virkistyskäyttö

Tässä luvussa tutustutaan ekosysteemipalvelu-käsitteeseen sekä jokamiehenoikeuksiin. Lisäksi käsitellään lyhyesti Eteläistenjärven uimapaikan kehitystä. Tarkemmin perehdytään Eteläistenjärven ja sen lähialueiden virkistyskäyttömahdollisuuksiin. Virkistyskäyttömahdollisuuksiin on tutustuttu haastatteluiden, maastokäyntien, kyläläisille suunnatun kyselyn sekä vanhojen aineistojen avulla.

Ekosysteemipalvelut ovat luonnon ihmisille tuottamia aineellisia ja aineettomia hyötyjä. Ekosysteemipalvelut jaetaan tuotanto-, ylläpito-, sääntely- ja kulttuuripalveluihin. Tuotantopalveluihin kuuluvat esimerkiksi vesi ja ravinto, ylläpitopalveluihin ravinteiden

kierto ja fotosynteesi, sääntelypalveluihin veden ja ilman puhdistus ja kulttuuripalveluihin esteettisyys sekä kulttuuriperintö. Kulttuuripalveluihin kuuluu läheisesti myös virkistyskäyttö. (Opetushallitus, n.d.)

Virkistyskäytöllä tarkoitetaan kaikenlaista oleskelua ja liikkumista luonnossa vapaa-aikana. Se pitää sisällään esimerkiksi luonnossa vaeltamista, sienestämistä, kalastamista, marjojen poimintaa, lintujen tarkkailua sekä veneilyä. (Ympäristöministeriö, n.d.)

6.1 Jokamiehen oikeudet

Jokamiehen oikeuksilla tarkoitetaan jokaiselle kuuluvaa oikeutta käyttää tai liikkua luonnossa huolimatta siitä, kenen omistuksessa tai hallinnassa alue on. Tämä tarkoittaa sitä, että luonnossa liikkumiseen tai sen palvelujen käyttämiseen ei tarvitse pyytää maanomistajan lupaa. Kuitenkin alueen minkäänlainen vahingoittaminen on kiellettyä.

Jokamiehen oikeudet mahdollistavat virkistyskäytön. Jokamiehen oikeudella luonnossa saa esimerkiksi kävellä, hiihtää, ratsastaa, yöpyä, poimia rauhoittamattomia marjoja ja sieniä, uida sekä onkia ja pilkkiä. Sen sijaan jokamiehen oikeudet eivät anna lupaa haitata maanomistajan maankäyttöä, kulkea pihalla tai viljeltävillä pelloilla, pitää koiraa kytkemättömänä yleisellä uimarannalla, häiritä kotirauhaa, häiritä eläimiä ja pesiviä lintuja tai roskata ympäristöä. Eteläistenjärven ympäristö tarjoaa hyvät mahdollisuudet runsaan luontonsa ja monipuolisen ympäristön vuoksi harrastaa jokamiehen oikeuksien puitteissa monia erilaisia aktiviteetteja. (Metsähallitus, n.d.)

6.2 Eteläistenjärven uimapaikan kehitys

Eteläistenjärvi ja sen uimaranta on rehevöitynyt entisestään viimeisten kahden vuosikymmenen aikana vähentäen alueen virkistyskäyttöä merkittävästi. Vuonna 2006 Eteläistenjärvellä järjestettiin vielä uimakoulu, mutta järven nykytilan takia toimintaa ei enää harjoiteta. Vaikka Eteläistenjärvi on määritelty uimakelpoiseksi, ei sitä kyselyn perusteella uimiseen käytetä. Vielä noin kymmenen vuotta sitten Eteläistenjärveä on käytetty

uimistarkoituksessa, mutta nykyään sen kuvaillaan olevan erittäin ruohottunut, haiseva ja liejuinen.

Luvussa 2.3.3. mainitun viemäripuodon takia viranomaispalvelut eivät suositelleet uimista Eteläistenjärvellä ennen kuin vesinäytetulosten perusteella veden voitiin todeta täyttävän uimavedelle asetetut laatuvaatimukset. 20.8.2020 HS-Veden vesinäytetuloksista selvisi, että Eteläistenjärven molemmissa näytteissä veden mikrobiologinen laatu täytti uimavedelle asetetut toimenpiderajat ja uintirajoitus poistui. (HS-Vesi, 2020)

Eteläistenjärven yhdeksi suurimmista ongelmista nousee järven runsas rehevöityminen ja miten ihmisten toiminta myös kiihdyttää sitä. Virkistyskäyttöarvoa on yritetty parantaa järvelle suoritetuilla avustavilla toimenpiteillä. Järveä on esimerkiksi ruopattu vuoden 2004 loppupuolella, jolloin sieltä oli tarkoitus poistaa 8000 m³ maa-ainesta. Seuraavan vuoden keväällä Hauhon kunta, kyläyhdistys sekä Hämeen ympäristökeskus kunnostivat järven ympäristöä. (Hämeen Sanomat, 2004)

6.3 Palvelut

Eteläistenjärveä ympäröivät vehreät alueet ovat maisemansa ja monipuolisuutensa ansiosta arvokkaita. Ympäröivä avoin viljelymaisema on perinteistä maaseudulle ominaista maalaismaisemaa. Linnustollisesti arvokkain osa on Eteläistenjärven lounaispuolinen Pikkujärvi. Sikosaaren lehtomainen kangas on myös arvokasta ja linnuille suotuisaa aluetta. Järvi ja sen ympäristö on kuitenkin voimakkaasti rehevöitynyt ja menettänyt arvoaan.

Eteläistenjärvellä on uimaranta, mutta rehevöitymisen takia se ei ole suosittu uimapaikkana. Kyläläisten kertoman mukaan järvessä on mutapohja ja sen vesi haisee pahalta. Myös rannassa oleva laituri on huonossa kunnossa.

Järven rehevöityminen rajoittaa myöskin veneilyä. Vesikasvien runsas määrä vaikeuttaa soutamista ja paikoitellen järvi on myös niin matala, että vene ottaa järvenpohjaan kiinni. Haastatteluista saaduista tiedoista selviää, että järvellä kuitenkin havaitaan silloin tällöin soutajia. Vuodenajasta ja vedenkorkeudesta riippuen Hauholle suuntaava Vuolujoki

mahdollistaa myös soutelun ja melonnan. Jos vesi on korkealla matkan varrella olevien siltojen alitus ei onnistu. Tämän jokireitin kerrotaan olevan kaunis.

Rannasta löytyy kyläläisten talkoovoimin rakentama virkistysalue, Eteläisten keidas. Eteläisten keidas on monipuolinen ajanviettopaikka, josta löytyy matonpesupaikka, lasten leikkipaikka, rantalentopallokenttä, frisbeegolf-kori ja grillikota. Eteläistenjärvi tarjoaa myös lintuharrastajille oivan paikan lintujen tarkkailuun, vaikka alueella ei lintutornia olekaan. Eteläistenjärvellä voi nähdä esimerkiksi uhanalaisia lajeja kuten rastaskerttusen ja ampumahaukan. Laulujoutsenta esiintyy myös varsin runsaslukuisena.

Eteläistenjärven lähialueella on myös mahdollista sekä marjastaa että sienestää. Havaintoja esimerkiksi mustikoista ja puolukoista on kirjattu laji.fi-sivustolle. Suoritetuista haastatteluista ja avoimista aineistoista ei marjastusalueita pystytty tarkemmin paikantamaan, eikä maaston tutkiminenkaan onnistunut ottaen huomioon lumisen vuodenajan. Haastatteluissa tosin mainitaan, että hyviä mustikkapaikkoja sekä pieniä määriä hillaa löytyy soiden läheisyydestä. Suppilovahveroita ja kantarelleja on löydetty Eteläistenjärven lähimetsistä.

Eteläistenkylän poikki kulkee pyöräilyreitti. Karttaan (kuva 42, s. 106) merkitty pyöräilyreitti on hiekkatietä ennen Valtatie 10 ja vaihtuu sen jälkeen päällystetyksi maantiekseksi. Osa alueen tiestöistä oli kuitenkin varsin heikossa kunnossa vaikuttaen autolla ajamiseen.

Eteläistenkylä tarjoaa myös erilaisia talviaktiviteetteja. Eteläisten koululta lähtee Hauhon kirkonkylälle hiihtolatu, jonka pituus on noin 17 km. Ladun kunnon voi tarkastaa Hämeenlinnan sivuilta löytyvästä latukartasta. Järven jäällä pystyy myös talvella luistelemaan sekä pilkkimään. Kylän itäpuolella kulkee myös maksullinen moottorikelkkaura Tuulokseen. Uran pituus on 17,7 km ja se kuuluu Hämeen Safarikelkkailijoille. Urat ovat avoimia ainoastaan kerhon jäsenille tai päiväluvan lunastaneille.

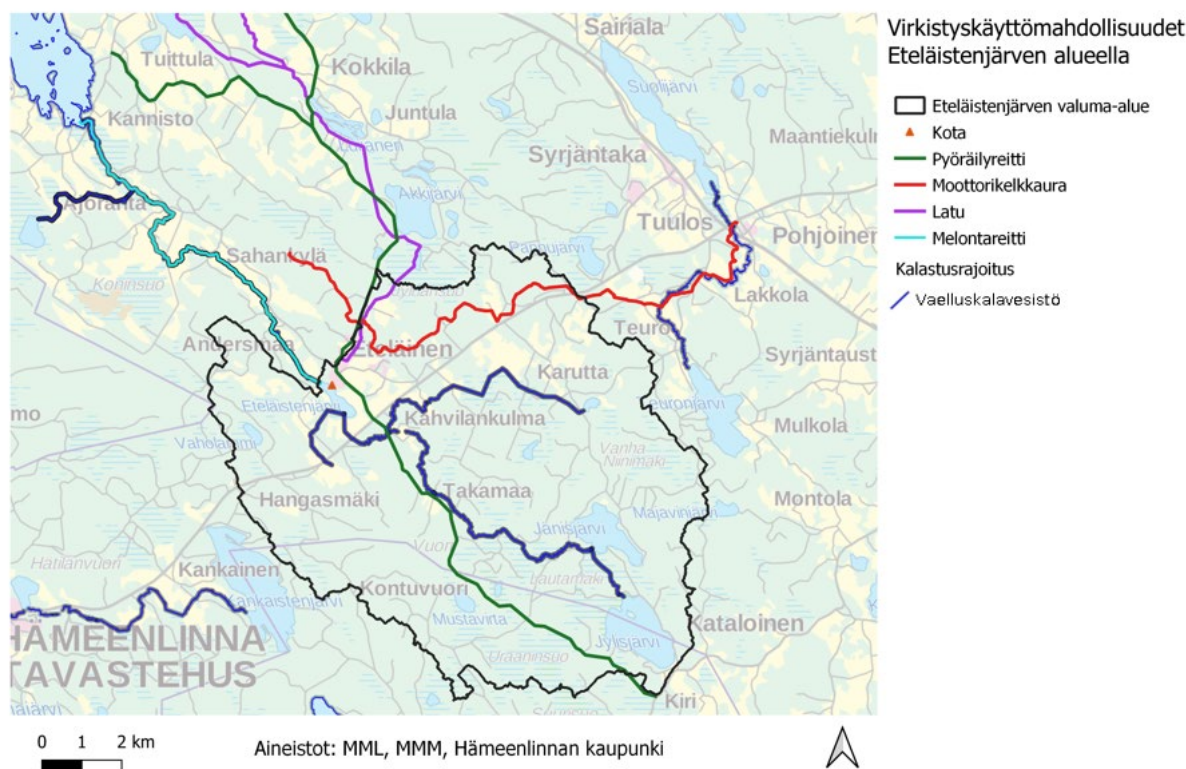
Alueella toimii myös Hauhon Sisun suunnistusseura, joka käy alueella silloin tällöin. Runsas metsäinen maasto mahdollistaa aktiivisen suunnistamisen sekä mahdollisten suunnistus- ja retkeilyreittien tulevan suunnittelun. Suomen Suunnistusliiton karttarekisteristä löytyy Eteläisten kylän lähialueille sekä suunnistuskarttoja että hiihtosuunnistuskarttoja, joita voi

hankkia itselleen ottamalla yhteyttä Hauhon Sisun suunnistusseuraan. Kylällä on myös partiotoimintaa nuorille, joka kokoontuu Eteläisten seurakuntakodissa.

Järvellä pystyy myös kalastamaan muun muassa haukea, ahventa sekä särkeä.

Haastatteluissa selvisi, että kalastus on alueella vähäistä erityisesti järven rehevöitymisen takia ja toiminta on ollut ennen aktiivisempaa. Luvat ostettiin ennen suoraan Eteläisten kyläkaupasta, mutta nykyään luvat saa maksamalla valtakunnallisen kalastonhoitomaksun. Eteläistenjärven valuma-alue pitää sisällään myös vaelluskalavesistöjä. Vaelluskalavesistöllä tarkoitetaan vesialuetta, jota vaelluskalat käyttävät keskeisenä vaellustienään tai lisääntymisalueenaan (Kalastuslaki 379/2015 §64). Onkiminen, pilkkiminen ja kalastonhoitomaksuun tai ikään perustuva viehekalastus on kielletty vaelluskalavesistöön kuuluvilla koski- ja virta-alueilla. Vaelluskalavesistön koski- ja virta-alueilla tarkoitetaan vesialuetta, jossa vesi virtaa silmin havaittavasti alavirtaan päin ja virtapaikan ylävesi on alavettä ylempänä (Kalastuslaki 379/2015 §4). Karttaan (kuva 42) on merkitty kalastusrajoitusalueet, joissa edellä mainittuja toimia on rajoitettu kalastuslain ja ELY-keskusten päätösten nojalla. Merkityt rajoitusalueet eivät ole oikeudellisesti sitovia.

Kuva 42. Virkistyskäyttömahdollisuudet Eteläistenjärven alueella.

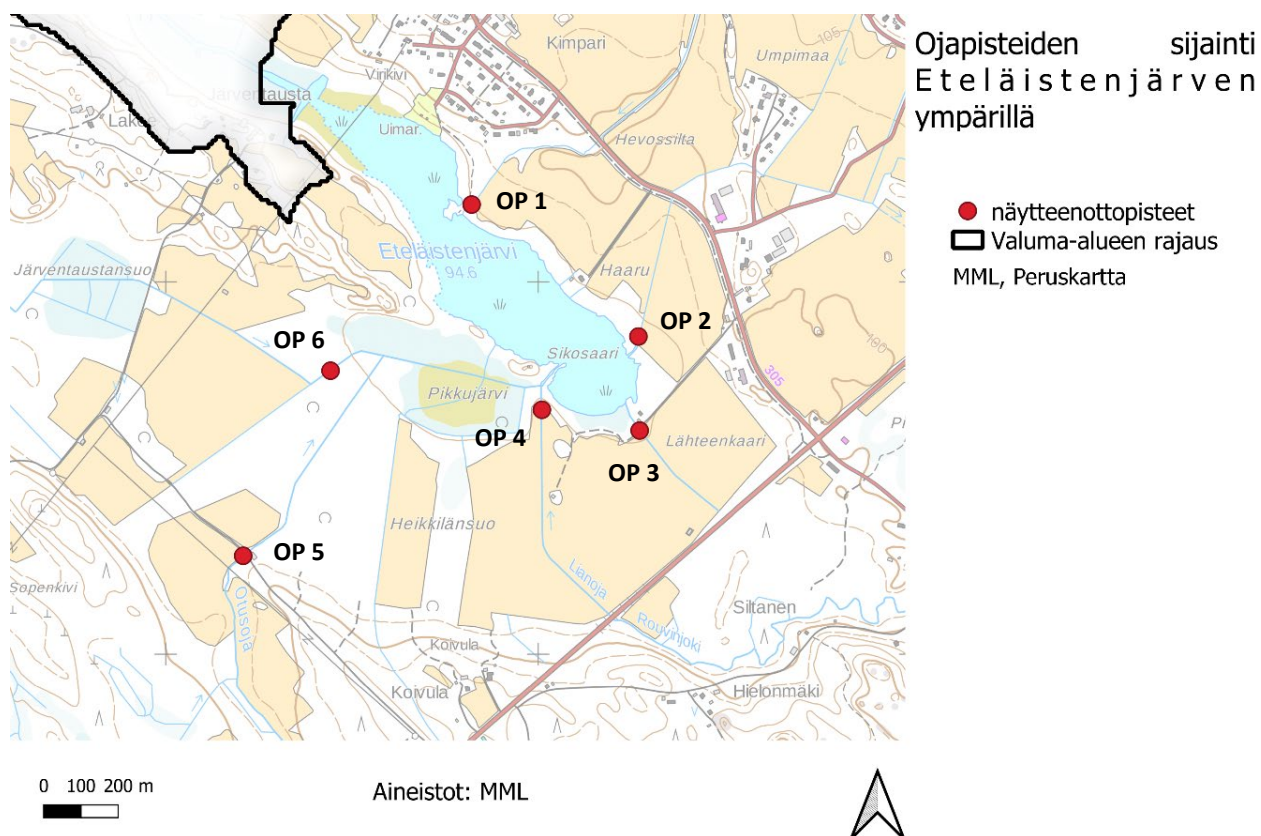


Alueen metsästysasioista on vastuussa Eteläisten Erämiehet Ry, joka koostuu 24 jäsenestä. Jäseneltä voi ulkopaikkakuntalainen hakea erillislupaa metsästyksen yhden päivän lupamaksuilla. Pääasiallisina riistaeläiminä alueella ovat hirvi, valkohäntäpeura sekä pienemmissä määrin sorsalinnut. Pienriistaa kuten supikoiraa ja minkkiä metsästetään lähinnä loukuilla. Vieraslajeina alueella havaitaan myös majavaa Lianojalla, jonka kantoja pyritään karsimaan metsästyksen avulla. Suurpetoina alueella on havaittu harvakseltaan myös karhuja, viimeisimmät havainnot haastatteluiden mukaan tapahtuivat riistakameroiden välityksellä 2021.

7 Vedenlaadun laboratoriotulokset huhtikuussa 2022

Tässä luvussa tarkastellaan ja tulkitaan vedenlaadun laboratoriotuloksia sekä arvioidaan, miten erilaiset maankäytön muodot ja toiminta valuma-alueella mahdollisesti vaikuttavat vedenlaadun laboratoriotuloksiin (Taulukot 14-16). Tuloksia tulkittaessa on huomioitava, että yksittäinen tutkimus kertoo vain vesistön sen hetkisen tilanteen, eikä siitä voida tehdä suoria johtopäätöksiä siitä, millainen vedenlaatu kokonaisvaltaisesti on. Tässä luvussa tulosten analyysiin on käytetty apuna KVVY:n eli Kokemäenjoen vesistön vesienhoitoyhdistyksen vesistötulosten opasvihkosta (Oravainen, 1999). Näytteitä otettiin kuudesta eri Eteläistenjärveen laskevasta ojasta. Näytteenottopisteet ovat nimetty kartalla (kuva 43) ojapisteiksi (OP) ja tarkoittavat samaa asiaa. Näytteet on otettu Hevossillanojalta (OP1), Haarun vierestä kulkevalta ojalta (OP2), Lähteenkaaren kohdalta kulkevalta ojalta (OP3), Lianojalta (OP4), Otusojalta (OP5), sekä Otusajaan lännestä yhtyvältä ojalta (OP6). Ojista otetut näytteet antavat kuvaa järveen kohdistuvasta ulkoisesta kuormituksesta. Näytteet otti KVVY:n sertifioitu näytteenottaja. Näytteet analysoitiin KVVY Tutkimus Oy:n laboratoriossa, joka on FINAS--akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio (T064, SFS-EN ISO/IEC 17025).

Kuva 43. Vesinäytteenottopisteiden sijainti vedenlaadun selvittämiseksi



Lämpötila (°C)

Lämpötila mitataan yleensä aina vesinäytteitä otettaessa ja sitä tarvitaan, kun halutaan saada selville happikyllästysaste. Lämpötila liittyy enemmän seisovien vesien kerrostuneisuuteen ja kevät- sekä syyskiertoihin. Lämpötilaa käsitellään lisää happikyllästyneisyyden tarkastelun yhteydessä.

Ammoniumtyppi $\text{NH}_4\text{-N}$ ($\mu\text{g/l}$)

Mittaustuloksista selvisi, että OP1 ja OP2 otettujen vesinäytteiden tulokset olivat korkeita verrattuna yleisiin päällyksiveisen pitoisuuksiin. Tämä voi selittyä sillä, että kyseiset ojat kulkevat rakennetun alueen läpi, jolloin asutuksen jätevedet ovat voineet toimia kuormituslähteenä. Myös alhaiset happiolosuhteet ovat voineet nostaa pitoisuutta, mutta ikävä kyllä näistä näytepisteistä ei mitattu happipitoisuuksia. Lähteenkaaren kohdalta kulkevan ojan (OP3), sekä Länöjan (OP4) osalta arvot olivat myös verrattain korkeat.

Valuma-aluetta tarkastellessa voitaisiin arvioida näiden arvojen johtuvan metsätalouden toimenpiteistä, tai maatalousmaiden lannoituksesta. Myös maaperän ominaisuuksilla, kuten tässä tapauksessa turveperäisillä maalajeilla voi olla pitoisuuksia lisäävä vaikutus. Kuitenkin kohonneet arvot yleensä johtuvat ihmisen toiminnasta. Yhdyskuntien jätevesien typpikuormitus on suurimmaksi osaksi ammoniumtyyppiä. Ammoniumtyppi voi korkeina pitoisuuksina ($<100 \mu\text{g/l}$) aiheuttaa hapenkulutusta, joka voi johtaa happikatoon ja kalakuolemiin. (Oravainen, 1999, s.21)

Fosfaattifosfori PO_4 ($\mu\text{g/l}$)

Fosfaattifosfori on perustuottajien, kuten levien pääasiassa käyttämä fosforiyhdiste. Tuotannon hiljentyessä talven ajaksi fosfaattifosforin arvo voi olla tyypillisesti 5–10 $\mu\text{gPO}_4\text{-P/l}$ luokkaa. Arvot voivat nousta rehevissä vesissä 20–50 $\mu\text{gPO}_4\text{-P/l}$ (Oravainen, 1999, s.19). Ojapisteet 1-3 tulokset menevät selvästi rehevän raja-arvojen sisälle, kun taas ojapisteillä 4–6 pitoisuudet olivat maltillisempia. Keväen ajankohta, jolloin eliöt eivät ole vielä talven jäljiltä aloittaneet tuotantoa voi olla syynä korkeille pitoisuuksille ainakin ojapisteiden 4–6 osalta.

Fosfori P, kokonainen, kp ($\mu\text{g/l}$)

Kokonaisfosforia ei tähän analyysiin valitettavasti saatu, joten fosforipitoisuuksia on tyydyttävä tarkastelemaan muilta osin. Kokonaisfosfori on erittäin tärkeä veden rehevyyden arvioinnissa. Kokonaisfosforin arvo on alhainen karuilla luonnontilaisilla vesillä ($>10 \mu\text{gP/l}$). Karuissa humuspitoisissa luonnonvesissäkin pitoisuudet ovat vielä 10–15 $\mu\text{gP/l}$. (Oravainen, 1999, s.17)

Alkaliteetti (mmol/l)

Alkaliteetti mittaa veden kykyä vastustaa pH:n muutosta ja on tärkeä arvo, jolla seurataan vesien happamuuden kehitystä. Kuvassa 44 taulukossa on ilmaistuna alkaliteetin vaikutus puskurikykyyn. (Oravainen, 1999, s. 13)

Kuva 44. Alkaliteetti ilmaisee veden puskurikykyä.

Vedet voidaan luokitella puskurikykynsä mukaan seuraaviin ryhmiin:

1. Puskurikyky	hyvä	alkaliteetti	>0,2 mmol/l
2. -"-	tydyttävä	-"-	0,1 - 0,2 -"-
3. -"-	välttävä	-"-	0,05-0,1 -"-
4. -"-	huono	-"-	0,01-0,05 -"-
5. -"-	loppunut	-"-	<0,01 -"-

Kolmen ensimmäisen ojapisteen (OP1, OP2, OP3) tulokset olivat puskurikyvyltään hyvän raja-arvon sisällä. OP4 ja OP5 välttäviä ja OP6 oli puskurikyvyltään huono. Ajankohta huomioiden alkaliteetin mittaamistuloksiin voivat vaikuttaa sulamisvedet.

Happi (mg O₂/l)

Happirikas vesi on merkki vesistön hyvästä kunnosta. Happi liukenee veteen ilmakehästä ja pitää näin yllä sen happitasapainoa. Virtaavassa jokivedessä tosin on yleisesti parempi happitalous, kuin seisovissa vesissä. Kylmään veteen liukenee enemmän happea, kun lämpimään veteen. Talvisin lämpötilan ollessa 0,5–1,0 °C happipitoisuuden normaalitasot päänlyysvedessä ovat 12–13 mg O₂/l. (Oravainen, 1999, s.4) Tulostaulukosta on jäänyt OP 1 ja 2 happitulokset tyhjiksi, joten tuloksia voidaan tarkastella vain OP 3-6 osalta. Tulokset näissä ojapisteissä vaihtelivat 7,8–11,2 mg O₂/l välillä.

Happikyllästys (%)

Veden lämpötila vaikuttaa suoraan myös sen happikyllästysasteeseen, joka ilmoitetaan prosentteina. Happi sitoutuu optimaalisesti viileään (+ 4 °C) veteen, mikä tarkoittaa että hapen kyllästysprosentti on silloin korkeimmillaan. Vesien lämpötilat näytteenottoaikana ovat siis melko varmasti nostaneet hapen kyllästysprosenttia ja tästä syystä kuormitusta voi olla vaikea havaita. Myöskään yksittäisestä näytetuloksesta ei voida tehdä suoria johtopäätöksiä tuloksia tulkittaessa. Kyllästysaste oli OP3 välttävä ja muissakin mitatuissa pisteissä (OP 4 ja OP 5) alhainen.

Kemiallinen hapenkulutus COD_{Mn} (mg/l O_2)

Kemiallisella hapenkulutuksella mitataan orgaanisten, kemiallisesti hapettavien aineiden suhteellinen määrä. Humus hapettuu myös COD_{Mn} -määrityksessä osittain, joten kyseisestä määrittämisestä selviää myös hieman vesien humuspitoisuudesta. Värittömän veden COD_{Mn} arvo on 4–10 O_2/l , humuspitoisten vesien arvot liikkuvat 10–20 $\text{mg O}_2/\text{l}$. Vertailun vuoksi esimerkiksi yksityistalouksille kelpaavan veden raja-arvoksi on asetettu 5,1 $\text{mg O}_2/\text{l}$ (Oravainen, 1999, s.15). Tuloksien arvot olivat 10–38 $\text{mg O}_2/\text{l}$ väliltä. Näistä huomioitavaa on, että OP4, OP5 ja OP6 saadut tulokset ylittivät humuspitoisen veden raja-arvot. Kemialliseen hapenkulutukseen kyseisillä ojapisteillä voivat vaikuttaa monet tekijät, kuten ojitus, metsäteollisuuden jätevedet sekä suovaltaisuus valuma-alueella.

Kiintoaine (mg/l)

Kiintoaineen osalta vaihteluväli oli 3,8–150 mg/l , joten vaihtelu oli suurta eri näytteenottopisteiden välillä. Puhtaan ja kirkkaan veden kiintoainepitoisuus on alle 1,0 mg/l luokkaa (Oravainen, 1999, s.9). Ojien kiintoainepitoisuudet ovat kuitenkin voimakkaasti tätä korkeampia ja tarkastelemalla tuloksia sekä aluetta kartalla, tämä voi mahdollisesti johtua osittain hulevesien mukana kulkeutuvasta kiintoaineesta. Virtavesien kiintoainepitoisuus vaihtelee voimakkaasti ja on usein voimakkaimmillaan tulvahuippujen aikaan.

Nitraattityppi ($\text{NO}_2\text{--N}$), Nitriittityppi ($\text{NO}_3\text{--N}$) ($\mu\text{g/l}$)

Mittausajankohtana kevät on aikaa, jolloin suurin osa kokonaistypestä on havaittavissa nitriitti- sekä nitraattityppipitoisuuksina, kun kasvit tai levät eivät sido nitraattia itseensä. Nitraatti huuhtoutuu helposti, koska nitraatti-ionit eivät sitoudu maahiukkasten pinnoille (ymparisto, 2020d). Nämä mitattiin yhdessä ja niiden vaihteluväli näytteenottopisteillä oli 290–4100 $\mu\text{g/l N}$. Viljellyillä alueilla uomissa voivat typpipitoisuudet yltää 2000–4000 $\mu\text{g/l}$ arvoihin. Ojapiste 3:n mittaustulos 4100 $\mu\text{g/l}$ on korkea ja ojan kulkiessa peltolohkojen välistä voidaan tämän pitoisuuden arvioida johtuvan maatalouden vaikutuksesta.

pH

Veden happamuus, eli pH vaihteli ojapisteissä välillä 5,3–6,5, joka on lievästi hapan.

Ojapisteiden 4, 5 ja 6 tulokset olivat hiukan happamampia kuin muiden. Tämä voi johtua maaperän turvepitoisesta rakenteesta, jolla uomat sijaitsevat. Ajankohta on voinut myös vaikuttaa näytteenoton tuloksiin pH:n ollessa alhaisimmillaan talviaikaan. Eliöstö voi alkaa kärsiä happamoitumisen seurauksena, kun pH:n arvo laskee alle 6,0. (Oravainen, 1999)

Sameus (FTU)

Mittaustuloksien vaihteluväli oli sameuden osalta 6,4–25 FTU. OP1 ja OP2 nousivat selkeästi esiin tulosten tarkastelussa ja nämä tulokset viittaisivat siihen, että rakennetusta ympäristöstä tulevat vedet ovat muihin uomiin nähden selvästi sameampia. Kirkkaan veden sameus on alle 1,0 FTU. Lievästi samean veden arvo on välillä 1–5 FTU. Jokivedet ovat usein huomattavasti sameampia, kuin esimerkiksi järvivedet johtuen eroosiosta. (Oravainen, 1999)

Sähkönjohtavuus (mS/m)

Sähkönjohtavuudella mitataan vedessä esiintyvien suolojen määrää ja mitä suurempi arvo on, sitä korkeampi on mitatun veden suolapitoisuus. Suomen vedet ovat yleisesti ottaen vähäsuolaisia ja sähkönjohtavuutena mitattuna arvot ovat välillä 5–10 mS/m (Oravainen, 1999). Vain OP3:n mitattu 15,2 mS/m on kohonnut yli raja-arvon, mutta muissa mittauspisteissä jäätiin viitearvoihin. Jätevedet, sekä peltolannoitus nostavat arvoja ja OP3 kulkee kahden peltoalueen välistä, joten siitä mitatun korkeamman sähkönjohtavuuden voisi päätellä johtuvan siis maataloudesta.

Typpi, kokonais CFA ($\mu\text{g/l}$)

Kokonaistypen määrät vaihtelivat ojapisteittäin välillä 1100–4700 $\mu\text{g/l}$. Kaikkien ojapisteiden arvot siis ylittivät luonnollisen ylärajan ($>1000 \mu\text{g/l}$) (Oravainen, 1999, s.19). Korkein kokonaistyyppipitoisuus mitattiin OP3 kohdalla ja karttatarkastelu antaisi viitteitä siitä, että typpikuormitus on peräisin maataloudesta OP3 osalta. Kohonneet typpipitoisuudet voivat osaksi johtua myös varhaiskeväisestä mittausajankohdasta, jolloin typpeä on vielä vähän sitoutuneena eliöiden biomassaan. Typpeä on paljon käytettävissä, jos pitoisuus on korkea.

Väriluku (mg Pt/l)

Veden väriluku kuvaa veden ruskeutta ja valuma-alueen ruskeampi vesi voi viitata suoalueisiin. Värittömät vedet ovat arvoissa 5–15 mg Pt/l, lievä humuspitoisuus 20–40 mg Pt/l, humuspitoiset vedet 50–100 mg Pt/l ja erittäin ruskeilla vesillä 100–200 mg Pt/l (Oravainen, 1999). Ojapisteiden 1, 4, 5 ja 6 mittaustulokset viittasivat erittäin ruskeaan veteen, kun taas ojapisteiden 2 ja 3 mittaustulokset jäivät humuspitoisen veden arvoihin.

Escherichia coli, Colilert (E. Coli) (MPN/100 ml)

Kolibakteeripitoisuudet herättivät huomion OP1:ssä esiintyvän muista voimakkaasti poikkeavan tuloksensa vuoksi. Yksikkö määräytyy MPN (most probable number) 100 ml kohti. Tulos kertoo ainakin, ettei näytteenottopaikan vesi kelpaa hygieniasyistä minkäänlaiseen talousvesikäyttöön ja on lähellä raja-arvoa, (200 MPN/100 ml) että sen pitoisuuden taustoja olisi syytä lähteä selvittämään. (Oravainen, 1999, s.24)

Taulukko 14. Vedenlaadun laboratoriotulokset 1/3

				M80 08/0	M8009/ 0	T2011/ 0	T202 3/0	T2028/0	T2009/0
				Virta ama	Lämpötila näytteen otossa	Ammonium- typpi NH ₄	Fosfaatti- fosfori PO ₄	Fosfori P, kokonainen, kp	Alkaliniteetti
						LA131	LA132	LA006	
Näytenumero	Koepaikka	Näytteen nimi	Ottopäivä määrä	m ³ /s	°C	µg/l N	µg/l	µg/l	mmol/l
22VV0 5854	OP1	0,1	21.4.2022 18:00	0,08	2,6	140	20	kesken	0,20
22VV0 5855	OP2	0,1	21.4.2022 17:40	0,04	0,5	170	36	kesken	0,20
22VV0 5856	OP3	0,1	21.4.2022 17:20	0,05	4,8	88	21	kesken	0,44
22VV0 5857	OP4	0,1	21.4.2022 14:50	3,838	2,4	88	8	kesken	0,062
22VV0 5858	OP5	0,1	21.4.2022 12:05	1,0829	1,6	30	5	kesken	0,085
22VV0 5859	OP6	0,1	21.4.2022 11:00	0,72		76	14	kesken	0,032

Taulukko 15. Vedenlaadun laboratoriotulokset 2/3

	T2037/0	T2038/0	T2046/0	T2051/0	T2076/0	T2108/0
	Happi	Happikyllästys %	Kemiallinen hapenkulutus, COD(Mn)	Kiintoaine (GF/C)	Nitriitti- ja nitraattityypen summa, NO ₂₃	pH
	LA142	LA142	LA144	LA029	LA130	LA147
Koepaikka	mg/l	%	mg/l O ₂	mg/l	µg/l N	
OP1			28	88	1100	6,4
OP2			15	150	290	6,5
OP3	7,8	61	10	14	4100	6,5
OP4	11,2	82	37	28	520	5,7
OP5	11	78	30	24	640	5,8
OP6	9,6		38	3,8	1500	5,3

Taulukko 16. Vedenlaadun laboratoriotulokset 3/3

	T2118/0	T2126/0	T2131/0	T2139/0	T4001/0	T4009/0	
	Sameus	Sähkönjohtavuus	Typpi, kokonais CFA	Väriluku	Alustavat suolistoperäiset enterokokit	Escherichia coli, Colilert	
	LA145	LA146	LA127	LA133	LA603TH	LA604TH	
Koe- paikka	FNU	mS/m	µg/l	mg/l Pt	pmy/100 ml	MPN/100 ml	Huomiot
OP1	25	6	1900	160	40	130	Erittäin savinen, runsaasti näkyvää kiintoainetta
OP2	22	4	1100	76	52	0	Alaosan pelto veden vallassa. Pellon alaosa ei viljelykäytössä.
OP3	11	15,2	4700	59	3	0	Rumpu osin tukossa. Vesi pellolla ja tulee tien yli
OP4	6,4	5,1	1300	190	11	8	Humus, runsaasti näkyvää. Kiintoainetta
OP5	12	5	1400	160	19	3	
OP6	6,8	7,9	2400	190	8	0	Syvä, hitaasti virtaava noro. Hyvää mittauspaiikkaa ei ole virtaamaa havuimenetelmällä.

8 Johtopäätökset ja kehitysehdotukset

Tässä luvussa käydään läpi opiskelijoiden johtopäätöksiä ja kehitysehdotuksia teemoittain jaoteltuna. Näitä teemoja ovat rakennettu ympäristö ja maankäyttö, ekologinen tila ja suojelukohteet, metsätalous, maatalous sekä ekosysteemipalvelut ja virkistyskäyttö. Luvussa mainittuja johtopäätöksiä ja kehitysehdotuksia tarkasteltaessa on huomioitava, että kyseessä on vasta alustavat opiskelijoiden luomat kehitysehdotukset. Jos kehitysehdotuksia

halutaan toteuttaa käytännössä, niin ne vaativat vielä lisäselvitystä, asiantuntijoiden arviointia sekä yhteistyötä maanomistajien kanssa.

8.1 Rakennettu ympäristö ja maankäyttö

Eteläistenjärven valuma-alueen rakennettu ympäristö keskittyy niin rakennusten kuin maankäytön osalta Eteläisten kylään. Joten vaikka rakennetun ympäristön osuus koko valuma-alueen maankäytöstä on pieni, se on kuitenkin merkittävä tekijä järven läheisen sijainnin vuoksi. Tämän huomion vuoksi näissä johtopäätöksissä keskitytään pääosin Eteläisten kylän alueeseen. Lisäksi olemme keränneet erikseen yksittäisiä ihmistoiminnasta aiheutuvia mahdollisia uhkia.

Asutus on vanhojen karttojen perusteella alueella laajentunut voimakkaasti lähemmäs järveä vasta vuosien 1986 ja 1997 välillä. Vuoden 1993 asemakaavan sekä vuoden 2007 osayleiskaavan perusteella Eteläisiin on kaavoitettu lisää tontteja omakotitaloille kuin myös teollisuudelle. Näiden kaavamerkintöjen perusteella väkiluvun odotetaan myös kasvavan voimakkaasti tulevaisuudessa. Hämeenlinnan kaupungin väestöennuste vuosille 2021-2040 ei kuitenkaan tue tätä käsitystä vaan ennustaa, että väestö vastaavasti keskittyy isompiin asutuskeskuksiin. Tähän samaiseen lopputulokseen on tullut myös Kuntaliitto vuosien 2019-2040 väestöennusteessaan. Edellisten päätelmien johdosta alueen asutuksen voimakas kasvaminen näyttää epätodennäköiseltä ja näin olleen tuskin tulee lisäämään järveen kohdistuvaa kuormitusta. (Hämeenlinnan kaupunki, 2021; Kuntaliitto, 2019)

Tiestön pääasiallinen jokavuotinen kuormitus keskittyy Eteläistenjärven valuma-alueella talviaikaiseen suolaukseen. Suolausta tehdään teiden talvihoitoluokka kartan (liite 10) perusteella valtatie 10:llä ja Hauhontielle, mutta se vaihtuu hiekoitukseen Eteläisten kylään saavuttaessa. Nämä molemmat suolattavat tiet kuitenkin sijaitsevat lähellä Eteläistenjärveä, joten suolausta olisi mielellään vähennettävä tai mietittävä vaihtoehtoisia tapoja.

Yhdysvalloissa tehdyn tutkimuksen mukaan vesistöissä, joihin tiesuolaa kertyy, sammakkoeläinten kuolleisuus on 30-40% korkeampaa kuin lammissa, jotka sijaitsevat kaukana suolatuista teistä. (University of Minnesota, 2009)

Väylävirastolta saadun datan perusteella Eteläisten alueen tieliikenteen liikennemäärät eivät ole hälyttävän suuria, joten niiden aiheuttama kuormitus vesistölle ei myöskään ole suurta. Tieliikenne, erityisesti vaarallisten aineiden kuljetus on aina riski vesistölle, jonka valuma-alueella kuljetus tapahtuu. Eteläistenjärven valuma-alueella sijaitsevat tiet eivät kuulu 20 suurimman riskin tieosuuksiin Suomessa. Näitä riskejä määrittää esimerkiksi tiellä kulkevan raskaan liikenteen määrä sekä onnettomuuksien todennäköisyys. (Väylävirasto, 2019 s. 32-37)

Viemäriverkosto, etenkin jätevesiviemärin osalta on yksi tarkastelun alainen kohde, kun otetaan huomioon Hangasmaässä tapahtuneet paineviemärivuodot. Viemäriverkosto kulkee järven läheltä ja voi mahdollisen putkirikon sattuessa aiheuttaa Eteläistenjärvelle bakteeri-, ravinne-, ja kiintoainekuormitusta ja haitata järven virkistyskäyttöä sekä pilata alueella sijaitsevia talousvesikaivoja.

Hulevesistä aiheutuvat ongelmat tulevat lisääntymään ilmastonmuutoksen myötä. Tämä johtuu suurimmaksi osaksi kasvavista sademääristä, sillä arvioiden mukaan kesäkauden rankimmat vuorokausisateet tulevat kasvamaan 10-30 % ja kuuden tunnin maksimisateet jopa 15-40 %. Rankkasateiden esiintymisen vuodenaikaisvaihtelu tasoittuu myös hiukan, sillä sateet runsastuvat talvella kesää enemmän. Eteläisten kylän alueella hulevesien viemäröinti on keskittynyt kattavasti tiheimmin rakennetuille alueille. Tulevaisuudessa lisääntyvien hulevesien myötä siihen täytyy todennäköisesti kehittää hulevettä viivyttäviä ratkaisuja, jotka tasaavat virtaamia ja osin myös puhdistavat vettä. (Suomen Kuntaliitto, 2012)

8.1.1 Ihmistoiminnasta aiheutuvia mahdollisia uhkia

Ihmisen toiminta järvien valuma-alueilla aiheuttaa monenlaisia uhkia vesistöille ja usein niihin liittyy hetkittäistä tai pidempiaikaista ravinne-, kiintoaine- tai haitta-ainekuormitusta. Eteläistenjärven valuma-alueella näitä mahdollisia uhkia on niin teollisuuteen kuin asumiseen liittyviä. Mahdollisista ihmistoiminnan aiheuttamista uhkista Eteläistenjärven valuma-alueella on koostettu kartta (kuva 44).

Jylisjärven rannalla on loma-asuntoja, jotka ovat Eteläistenjärven valuma-alueen lisäksi pohjavesialueella, eivätkä oletettavasti kuulu jätevesiverkostoon, ja ovat näin ollen mahdollisia uhkia vesistölle ellei jätevesiä käsitellä kiinteistöillä asianmukaisesti. Loma-asuntoja on muutoinkin paljon valuma-alueella ja suuri osa on Jänisjärven, Jylisjärven tai pienempien lampien rannalla. Jänisjärvellä on myös matkailuun tarkoitettuja vuokrattavia huviloita. (Google, 2022; Hämeenlinnan kaupunki, n.d.)

Eteläistenjärven valuma-alueella sijaitsee useita jätevedenpumppaamoita.

Jätevedenpumppamo voi olla kuormitusta lisäävä sekä muita haittoja aiheuttava, jos siihen tulee toimintahäiriö, jolloin jäteveden sisältämää kiintoainesta ja muita haitta-aineita voi päästä läheisiin vesistöihin. Jarno Laine HS-Vesi Oy:ltä sähköpostissaan 14.4.2022 huomauttaa, että ojien kunnostuksia tehtäessä on oltava tarkkana siinä, jos veden pintaa nostetaan. Estämällä virtausta vesistöön tämä voi aiheuttaa tietyin paikoin sen, että vedet ohjautuvat jätevedenpumppaamoon ja siten aiheuttavat ylivuodon ja näin ympäristövahingon. Jätevesiverkoston sijainti on siis tärkeää ottaa huomioon suunniteltaessa kunnostustoimenpiteitä esimerkiksi ojille. (J. Laine, henkilökohtainen tiedonanto, 14.4.2022)

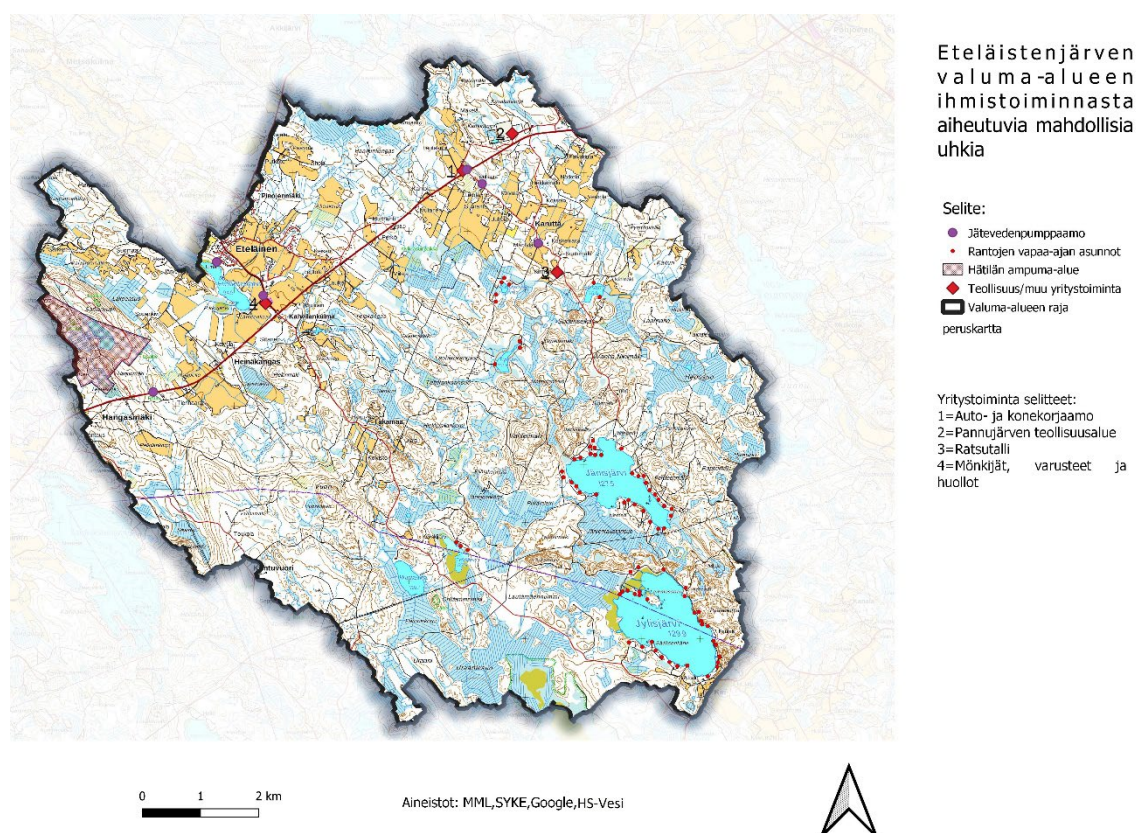
Valuma-alueen pohjoispäässä olevan Pannujärven teollisuusalueen tontit omistaa suurimmaksi osaksi Hämeenlinnan kaupunki. Teollisuusalue on pohjavesialueella ja osittain myös Eteläisten valuma-alueella. Teollisuusalueen läpäisee myös moottorikelkkaura, joka kulkee valuma-alueen pohjoisosassa. Pannujärven teollisuusalueella toimii esimerkiksi rakennuspalveluliike, kuljetuspalvelu, konepaja ja kestopuun kierrätystermiinaali. Kestopuuterminiinaali aiheuttaa ajoittaista melua, tärinää ja pölyä. Alueella on yleiskaavan mukaan kiinnitettävä erityistä huomiota pohjaveden suojeluun (merkintä TY-1). (Google, 2022; Saloranta, 2011, s. 7, 14)

Pannujärven teollisuusalueella niin sanotut likaiset alueet on asemakaavaselosteen mukaan varattava öljynerotuskaivoin, ja viemärointi on rajattava pieniin valuma-alueisiin. Raskas liikenne on alueelle ominaista, ja täten myös päästöt ja melu. Mahdolliset kemikaalivuodot on huomioitava hulevesisuunnittelussa, kuten myös esimerkiksi huleveden imeytys tai viivytys. Pohjavesialueilla on kiinnitettävä erityistä huomiota hulevesiin, koska pohjavesiin

voi liittyä vedenhankintaa. Alueella tehdään jatkuvaa hulevesitarkkailua. HS-Vesi kommentoi Pannujärven asemakaavaa, että hulevesien tarkasteluun on alueella syytä. Jos ne menevät Vieriojaan, olisi oltava esimerkiksi hidastusallas. Hämeen ELY-keskus on selosteessa ehdottanut Pannujärven teollisuusalueelle kattavaa hulevesisuunnitelmaa. (Saloranta, 2011, s. 17)

Eteläisten kylässä toimii moottoriajoneuvoliike. Jänisjärventien ja 10-tien yhtymäkohdassa sijaitsee auto- ja konekorjaamo. Nämä molemmat aiheuttavat lisääntyntä liikennettä alueella. Moottoriajoneuvojen huollossa on aina riskitekijänä esimerkiksi öljyn pääseminen ympäristöön. Karuttan alueella sijaitsee ratsutalli, jonka vuoksi voidaan olettaa, että hevosilla liikutaan lähistöllä ja ulkoilureiteillä, jolloin eläinten lanta muodostuu mahdolliseksi uhkaksi vesistölle. Ampumarata Puolustusvoimien alueella voitaneen myös katsoa ihmisen toiminnasta aiheutuvaksi mahdolliseksi uhkaksi, koska maahan voi päästä lyijyä ampumiseen käytettävistä panoksista. (Google, 2022)

Kuva 44. Eteläistenjärven valuma-alueen ihmistoiminnasta aiheutuvia mahdollisia uhkia.



8.1.2 Kehitysehdotukset

Hulevesijärjestelmiä tarvitaan yleisesti siellä, missä on ihmistoimintaa. Lähteistä kootun tiedon perusteella voidaan ehdottaa tarkemman huomion kiinnittämistä jätevesi- ja hulevesijärjestelmiin teollisuus-, palvelu- ja asutusalueilla esimerkiksi imeytys- ja viivytysmenetelmiä kehittämällä. Tämän lisäksi tulvia on kyettävä hallitsemaan erityisesti jätevesipumppaamojen lähellä.

Loma-asuntojen ja muun haja-asutuksen jätevesikäsittelyä kannattaisi tarkkailla, ja Jänisjärvellä olevien vuokrahuviloiden asiakkaita olisi hyvä ohjeistaa esimerkiksi jäte- ja uimavesiin liittyvissä asioissa. Rakentaessa on hyvä huomioida jätevesijärjestelmien tiiviys esimerkiksi Pannujärven teollisuusalueella (Saloranta, 2011, s. 12).

8.2 Ekologinen tila ja suojelukohteet

Kunnostustoimenpiteiden avulla Eteläistenjärven monimuotoisuutta voidaan säilyttää ja sen ekologista tilaa parantaa. Ekologiseen tilaan vaikuttavia tekijöitä ovat ympäriltä tuleva kuormitus eli ojien vedet. Kun tavoitteena on saada pysyviä tuloksia, on valuma-alueen kuormitukseen puututtava (SYKE, 2021). Sekä järven sisäistä että ulkoista kuormitusta tulisi vähentää toimenpiteiden tulosten maksimoimiseksi. Kunnostusten vaikutusten pysyvyys voidaan selvittää vain valuma-alueen kuormituksen määrän seurannalla. Järvi on rehevöitynyt ja kunnostusta kannattaa tehdä pienin askelin sekä säännöllisesti monen vuoden aikajänteellä. (Väisänen, 2005, s. 3). On tyypillistä, että matalat ja peltojen ympäröimät järvet rehevöityvät muita järviä helpommin kuin syvät järvet (SYKE, 2021).

Tässä raportissa selvitettiin, mistä ravinnekuormitus voisi olla peräisin. Lisäksi tulevaisuudessa on selvitettävä veden laatutietoja vuoden ympäri, jotta kemiallisista mittauksista tulee luotettavampia ja kunnostustarvetta on helpompi määrittää. Järven kalaston ja muun eliöstön tila on selvitettävä. Lisäksi on selvitettävä järven pinnan korkeuserot eri vuodenaikoina.

Ekologisen tilan näkökulmasta järven kunnostuksen ensisijainen tavoite on estää järven umpeenkasvu. Eräs kunnostusmenetelmä on ravintoketjukunnostus. Siinä järven ravintoketjua muokataan esimerkiksi kalastamalla ylitieheitä särkikalakantoja tai istuttamalla petokaloja. Järven sisäinen kuormitus vähenee, sillä toimien myötä järvestä poistuu ravinteita. Lisäksi parhaimmillaan vesilintujen elinolot voivat parantua. (SYKE, 2021)

Umpeenkasvun estoon järeämpänä vaihtoehtoisena kunnostusmenetelmänä on vedenpinnan nosto. Eteläistenjärvi on ajan saatossa madaltunut ja nostamalla järven pintaa vesitilavuus kasvaa ja sen käyttökelpoisuus voi parantua. Kasvillisuus järvestä vähenee vesisyvyyden kasvaessa, josta seuraa umpeenkasvun hidastuminen. Ennen vedenpinnan nostoa on syytä niittää ilmaversoiset kasvustot, kuten järviruoko jonka lehdet ovat veden päällä. Vesitilavuuden kasvaessa järven talviaikainen happitilanne voi parantua, sekä pohja jäätyy suhteellisesti pienemmältä alueelta. Vaikutukset ovat positiiviset myös kesäaikana, kun tuuli ei pääse sekoittamaan pohjasedimenttejä entiseen tapaan. (Sarvilinna & Sammalkorpi, 2010, s. 57)

Eteläistenjärven vedenpinnan nostolla on seurauksensa ranta-asukkaisiin ja vesistön käyttäjiin. Vedenpinnan nosto edellyttää lupaa aluehallintovirastolta. Lupa- ja suunnitteluprosessit voivat olla aikaa vieviä ja raskaita. Toimenpiteen suunnittelun aikana on tärkeä pitää yhteinen linja toteutuksesta ja tehdä avointa yhteistyötä kaikkien asianomaisten kanssa. Erityisesti ensimmäisinä vuosina uusilta pohjilta ravinteita huuhtoutuu vesistöön, joka on otettava huomioon mittaustuloksissa. (Sarvilinna & Sammalkorpi, 2010, s. 57)

Eteläistenjärven valuma-alueen luonnonsuojelukohteista saatu tieto on suppeaa, ja sen takia kunnostustoimenpiteitä on vaikea määrittää. Alueen kohteille voidaan kuitenkin tarvittaessa tehdä hoitosuunnitelma, jonka tavoitteena on säilyttää ja turvata alueen luontoarvoja. Hoitosuunnitelmasta vastaa maanomistaja ja luonnonsuojeluviranomainen.

8.3 Metsätalous

Metsätalouden näkökulmasta tarkasteltuna Eteläistenjärven valuma-alueella on mahdollisuuksia monipuolisiin vesiensuojelutoimenpiteisiin. Usein yhdistellään monia

erilaisia menetelmiä parhaan lopputuloksen saamiseksi. Eteläistenjärven valuma-alueella sijaitsee järviä ja pienvesiä, joiden lähellä toimiminen vaatii erityistä tarkkuutta. Vesistöjen läheisyyteen tulisi jättää toimenpiteiden yhteydessä suojavyöhykkeitä, jotka lisäävät vesiensuojelullisen toiminnallisuuden lisäksi myös luonnon monimuotoisuuden arvoja. Olosuhteiden salliessa pintavalutuskentät ovat suositeltavia ja toimiva vesiensuojelukeino tasaisessa ympäristössä. Esimerkiksi Otusojan valuma-alueella on tällaisia tasaisempia ja pienen kaltevuuden omaavia alueita, joihin pintavalutuskenttä mahdollisesti tehostettuna laskeutusaltaalla saattaisi sopia.

Eteläistenjärven lounaispuolella sijaitsevaan Pikkujärveen laskee useita uomia, joten sen vaikutus Eteläistenjärven kuormitukseen on todennäköisesti merkittävä. Tästä syystä näissä ojissa uomakohtaisesti tehtäviä vesiensuojelutoimenpiteitä, kuten perkaus- tai kaivuukatkoja, tulisi käyttää mahdollisuuksien mukaan vesistökuormitusta lisäävien metsänhoitotoimenpiteiden yhteydessä. Pikkujärvellä on suotuisat ominaisuudet ja kehittämismahdollisuudet kosteikoksi. Tällä toimenpiteellä on vesiensuojelullisen merkityksen lisäksi myös luonnon monimuotoisuutta rikastava vaikutus.

8.4 Maatalous

Eteläistenjärven valuma-alueen maankäytöstä suhteellisen pieni osuus, 8,2 prosenttia, on maatalouden käytössä viljelysmaina. Vaikka peltoja on valuma-alueella suhteellisesti vähän, Eteläistenjärven läheisyydessä ja ympärillä on paljon peltoja, ja pelloilla tehdyt toimet vaikuttavat suoraan veden välityksellä järven ja siihen johtavien uomien nykytilaan. Maatalousmailta huuhtoutuvat ravinteet ja kiintoaine kuormittavat järveä. Maa-aineksen ja ravinteiden huuhtoutuminen aiheuttaa todennäköisesti ylimääräisiä kuluja ja pienentää satoja. Todellisen maatalouden vesistökuormituksen selvittäminen vaatii jatkuvaa seurantaa. Ilmastomuutoksen aiheuttamien sääolosuhteiden muuttumisen myötä talviaikainen kiintoaineen ja ravinteiden huuhtoutuminen uhkaa lisääntyä tulevaisuudessa.

Lähtökohtaisesti tärkeimpinä toimenpiteinä maatalouden vesiensuojelun kannalta ovat viljelysmaiden kasvukunnon parantaminen ja ylläpito. Eteläistenjärven valuma-alueella viljelysmaiden kasvukuntoa voidaan tukea esimerkiksi monipuolisella viljelykierrolla,

lietelannan käytöllä, talviaikaisella kasvipeitteisyydellä, hyödyntämällä metsäteollisuuden sivuvirtoja ja huolehtimalla peltujen toimivasta kuivatuksella. Toimenpiteiden tarpeellisuutta ja soveltuvuutta tulisi miettiä peltolohkokohtaisesti tuntien peltolohkojen haasteet kuten eroosioherkkyyden ja vesitalouden ongelmat.

Peltolohkokohtaisten toimenpiteiden lisäksi valuma-alueelle voidaan rakentaa vesiensuojelua edistäviä rakenteita. Nykytilaselvityksen aikana on selvinnyt, ettei Eteläistenjärven valuma-alueella ole sellaisia toistaiseksi toteutettu. Alueen maatalouden vesiensuojelua voisi edistää esimerkiksi laskeutusaltain ja kaksitasouomilla. Lisäksi alueelle voitaisiin perustaa yksi tai useampi kosteikko. Kosteikot voisivat sijaita esimerkiksi umpeen kasvaneella Pikkujärvellä, Haarun rannassa ja Hevossillanojan purkupisteellä.

Vesiensuojelun edistämisessä tärkeässä roolissa on tilakohtainen neuvonta sekä alueen maanomistajien ja viljelijöiden yhteistyö. Lisätietoa tarjoavia tahoja ovat muun muassa Hämeen ELY-keskus, KVVY ja Salaojayhdistys ry.

8.5 Ekosysteemipalvelut ja virkistyskäyttö

Virkistyskäyttöä ajatellen Eteläistenjärven alueen palvelut ovat melko vähäiset.

Eteläistenjärven uimaranta on uimakelvoton sen mataluuden ja rehevöitymisen takia. Tästä syystä järvi ei myöskään sovellu hyvin veneilyyn. Eteläistenjärven pohjan ruoppaus nostaisi järven virkistyskäyttöarvoa huomattavasti. Eteläistenjärvellä on ollut ennen muun muassa uimakoulutoimintaa ja uimarannan alueen ruoppaus mahdollistaisi toiminnan jatkumisen. Eteläistenjärven alueen lintukanta on rikasta ja alueella viihtyy useita uhanalaisia lajeja. Aukea ja kostea järven seutu sekä rehevä järvi ovat otollista elinaluetta monelle lintulajille. Lintutornin rakentaminen Eteläistenjärven alueelle mahdollistaisi lintujen paremman tarkkailun.

Eteläistenjärven ympäristöön voisi lisätä frisbeegolf-koreja. Eteläisten keitaan ympäröivä lähimaasto olisi tähän tarkoitukseen sopivaa aluetta. Eteläisten keitaalla sijaitsee tällä hetkellä yksi kori. Alueen ympäristöön voisi suunnitella myös ulkoilureittejä esimerkiksi

rannan ympärille. Eteläistenjärven ympäristö on metsäistä ja ulkoilureitit kasvattaisivat ympäristön virkistyskäyttöarvoa.

Myös Eteläisten keitaalla sijaitsevat palvelut ovat kunnostusta ja huoltoa vailla. Tulipaikoilla ei näyttänyt olevan puuhuoltoa ja rakenteita on sotkettu ja vahingoitettu. Myöskään laituria ei enää rannassa ole. Alueen viihtyvyyden kannalta Eteläisten keitaan siisteydestä ja kunnossapidosta olisi tärkeä huolehtia. Eteläisten keitaan huollosta vastaa Hämeenlinnan kaupunki.

Eteläisten kylätoimikunnan toiminta on ollut jäissä vuodesta 2016. Tämän toiminnan uudelleen herättäminen virkistäisi ja elävöittäisi kylää ja loisi yhteisöllisyyttä. Eteläisten kylän asukasyhteisön aktivoiminen olisi ensiarvoisen tärkeää alueen elinvoimaisuuden lisäämisen kannalta. Kylätoimikunnan järjestämiä tapahtumia on pidetty muun muassa Eteläisten keitaalla. Leader-rahoitus voisi mahdollistaa Eteläisten kylätoimikunnan toiminnan sekä Eteläisten alueen kehittämisen. Leader-rahoitus on paikallisiin kehittämishankkeisiin myönnettävää rahoitusta. Leader-toiminnassa valjastetaan paikallisten asukkaiden asiantuntemusta ja osaamista alueen kehitystoimintaan. Leader-tuki muodostuu EU:n, valtion ja kuntien rahoituksesta. Tukea voi saada 20–100 %, riippuen hankkeen kuluista.

Leader-toiminnan tarkoitus on kehittää alueen elinvoimaisuutta asukkaiden oman toiminnan pohjalta. Toiminnan ytimessä on asukaslähtöinen oman paikkakunnan kehittäminen. Yhteistyö mahdollistaa maaseutukuntien elinvoimaisuuden edistämistä, asukasyhteisön ja eri toimijoiden verkostoitumista, sekä lisää alueen yhteisöllisyyttä ja aktiivisuutta. (Leader Suomi, n.d.)

9 Lähteet

Johdanto

Maanmittauslaitos. (n.d.). Paikkatietoikkuna. [kartta]. Haettu 25.4.2022 osoitteesta <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/>

SYKE. (17.8.2020). Valuma-aluekunnostus. Ympäristöhallinnan yhteinen verkkopalvelu Ympäristö.fi. Suomen ympäristökeskus https://www.ymparisto.fi/fi-fi/vesi/vesistöjen_kunnostus/Valumaalueen_kunnostus

Rakennettu ympäristö ja maankäyttö

Google. (2022). *Google Maps* [sijaintitiedot]. Haettu 12.4.2022 osoitteesta www.google.com/maps

HS-Vesi. (2020). Paineviemärivuoto Hangasmaessä. <https://hsvesi.fi/ajankohtaista/paineviemärivuoto-hangasmaessa/>

Hämeenlinnan kaupunki, (2021). Hämeenlinnan kaupungin ennustettu väestönkehitys kolmessa skenaariossa vuoteen 2040. <https://www.hameenlinna.fi/wp-content/uploads/2021/11/Hameenlinnan-vaestoennuste.pdf>

Hämeenlinnan kaupunki. (2022). *Hämeenlinnan, Janakkalan ja Hattulan WMS-aineistot*. [Rajapinta-aineisto] Haettu 1.4.2022 osoitteesta <https://www.hameenlinna.fi/asuminen-ja-ymparisto/kartta/>

Hämeenlinnan kaupunki. (2018). Hämeenlinnan kaupungin karttapalvelu. <https://kartta.hameenlinna.fi/ims/>

Hämeen liitto. (2021a). Maakuntakaava 2040. Kaavaseloste. <https://www.hameenliitto.fi/alueidenkaytto-ja-saavutettavuus/aluesuunnittelu/maakuntakaava-2040/>

Hämeen liitto. (2021b). *Maakuntakaava 2040*. [Rajapinta-aineisto] Haettu 1.4.2022 osoitteesta <https://www.hameenliitto.fi/alueidenkaytto-ja-saavutettavuus/aluesuunnittelu/maakuntakaava-2040/>

Häme-Wiki. (n.d.) *Eteläinen*. Haettu 20.4.2022 osoitteesta <https://www.hamewiki.fi/wiki/Etel%C3%A4inen>

Hämeen ELY-Keskus. (2020). Hangasmaessä 10.-17.8.2020 sattuneen jätevesivuodon ympäristövaikutuksia on selvitetty näytteenotoin - pintavesivaikutukset jäivät pääasiassa Otusojan alueelle ja pohjavesivaikutuksia seurataan edelleen [tiedote]. https://www.ely-keskus.fi/ymparistoihmiset-tiedotteet/-/asset_publisher/nJTUXU9Hj2TM/content/hangasmaessa-10-17-8-2020-sattuneen-

[iatevesivuodon-ymparistovaikutuksia-on-selvitetty-naytteenotoin-pintavesivaikutukset-jaivat-paaasiassa-otusojan-al](#)

Hämeen Sanomat. (8.10.2020). Hangasmäessä jälleen uusi viemärivuoto.
<https://www.epress.fi/reader/issue/1995/259137/4>

Kalmbergin kartasto. (n.d.). [Kartta]. <https://www.doria.fi/handle/10024/117445>

Kuntaliitto. (2019). Väestöennuste 2019–2040: Väestökato on voimakkainta pienissä kunnissa. <https://www.kuntaliitto.fi/ajankohtaista/2019/vaestoennuste-2019-2040-vaestokato-voimakkainta-pienissa-kunnissa>

Lahtinen, A. (1961), *Vuolujoen perkaaminen ja Eteläistenjärven vedenjärjestely*. Vesistötoimikunnan päätös. Päätös N:o 17/1961

Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999. <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>

Maanmittauslaitos. (2022). Avoimien aineistojen tiedostopalvelu, Maastotietokanta Hämeenlinna. Tilattu 27.3.2022. <https://tiedostopalvelu.maanmittauslaitos.fi/tp/kartta>

Maanmittauslaitos. (n.d.-a). *Peruskartta Eteläinen 1962* [kartta]. Haettu 19.4.2022 osoitteesta <http://vanhatpainetutkartat.maanmittauslaitos.fi>

Maanmittauslaitos. (n.d.-b). *Peruskartta Eteläinen 1976* [kartta]. Haettu 19.4.2022 osoitteesta <http://vanhatpainetutkartat.maanmittauslaitos.fi>

Maanmittauslaitos. (n.d.-c). *Maastokartta 2132 10 Eteläinen 1986* [kartta]. Haettu 19.4.2022 osoitteesta <http://vanhatpainetutkartat.maanmittauslaitos.fi>

Maanmittauslaitos. (n.d.-d). *Maastokartta 2132 10 Eteläinen 1997* [kartta]. Haettu 19.4.2022 osoitteesta <http://vanhatpainetutkartat.maanmittauslaitos.fi>

Maanmittauslaitos. (n.d.-e) Taustakarttasarja. Haettu 4.4.2022 osoitteesta <https://www.maanmittauslaitos.fi/asioi-verkossa/avoimien-aineistojen-tiedostopalvelu>

Museovirasto. (2007a). Kulttuuriympäristön palveluikkuna, Hevossillanisolähde. Haettu 3.4.2022 osoitteesta <https://www.kyppi.fi/to.aspx?id=112.1000004138>

Museovirasto. (2007b). Kulttuuriympäristön palveluikkuna, Haaru. Haettu 3.4.2022 osoitteesta <https://www.kyppi.fi/to.aspx?id=112.1000004139>

Museovirasto. (2016). Kulttuuriympäristön palveluikkuna, Sarkkola. Haettu 3.4.2022 osoitteesta <https://www.kyppi.fi/to.aspx?id=112.1000008953>

Museovirasto. (2017). Kulttuuriympäristön palveluikkuna, Sopenkivi. Haettu 3.4.2022 osoitteesta <https://www.kyppi.fi/to.aspx?id=112.109010063>

Museovirasto. (2020). Kulttuuriympäristön palveluikkuna, Perkiö. Haettu 3.4.2022 osoitteesta <https://www.kyppi.fi/to.aspx?id=112.83010053>

Museovirasto (2021). Kulttuuriympäristön palveluikkuna, Perkiö VARK valokuvaus. Haettu 3.4.2022 osoitteesta <https://www.kypyi.fi/to.aspx?id=112.83010053>

Museovirasto. (2019). Valtakunnallisesti merkittävät arkeologiset kohteet eli VARK. Haettu 3.4.2022 osoitteesta <https://docplayer.fi/145174083-Valtakunnallisesti-merkittavat-arkeologiset-kohteet-eli-vark.html>

Museovirasto. (n.d.). Inventoinnit. Haettu 3.4.2022 osoitteesta <https://www.museovirasto.fi/fi/kokoelma-ja-tietopalvelut/arkeologiset-kenttapalvelut/arkeologiset-tilaustutkimukset/inventoinnit>

Niilo-Rämä, A. (2007). *Hauhon kunta, Eteläisten kylän osayleiskaava*. Airix Ympäristö Oy. http://www.paikkatieto.airix.fi/tietopankki/hauho/etela_oyk/selostus_etelainen_ehdotus_kuvallinen.pdf

Paikkatietoikkuna. (2020a). Väyläviraston digiroad, Päälystetty tie. Haettu 2.4.2022 osoitteesta <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi>

Paikkatietoikkuna. (2020b). Väyläviraston digiroad, Talvihoitoluokka. <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi>

Paikkatietoikkuna. (n.d.). *Maanmittauslaitos: Maastotietokanta*. [Kartta] Haettu 1.4.2022 osoitteesta www.paikkatietoikkuna.fi

Peltola, J. (1957), *Vuolujoen perkaus- ja Eteläistenjärven vedenjärjestelysuunnitelma*. Lausunto. 29.8.1957

Saloranta, P. (2011). *Pannujärven teollisuusalue – Asemakaava ja asemakaavan muutos*. <https://docplayer.fi/10563725-Pannujarven-teollisuusalue.html>

Suomen Kuntaliitto. (2012). Hulevesiopas. <https://www.kuntaliitto.fi/julkaisut/2012/1481-hulevesiopas>

SYKE. (2019). Vesi.fi, Mitä on hulevesi? <https://www.vesi.fi/vesitieto/mita-on-hulevesi/>

SYKE. (2021a). VALUE - valuma-alueen rajaustyökalu, Corine maanpeite 2012 prosenttiosuudet. <http://paikkatieto.ymparisto.fi/value/>

SYKE. (2021b). Latauspalvelu LAPIO, Corine maanpeite 2018. <https://paikkatieto.ymparisto.fi/lapio/latauspalvelu.html>

Tamminen, E. (1963), *Vuolujoen perkaus ja Eteläistenjärven vedenjärjestelytyö on päättynyt*. Kokouspöytäkirja 5.11.1963.

Tieteen termipankki. (2014a). Arkeologia: mahdollinen muinaisjäännös. https://tieteentermipankki.fi/wiki/Arkeologia:mahdollinen_muinais%C3%A4%C3%A4nn%C3%B6s

Tieteen termipankki. (2014b). Arkeologia: nuorakeraaminen kulttuuri. https://tieteentermipankki.fi/wiki/Arkeologia:nuorakeraaminen_kulttuuri

Tieteen termipankki (2014c). Ympäristötieteet: rakennettu ympäristö.

https://tieteentermipankki.fi/wiki/Ymp%C3%A4rist%C3%B6tieteet:rakennettu_ymp%C3%A4rist%C3%B6

Tieteen termipankki. (2017). Arkeologia: kiinteä muinaisjäänös.

https://tieteentermipankki.fi/wiki/Arkeologia:kiinte%C3%A4_muinaisj%C3%A4nC3%A4nn%C3%B6s

University of Minnesota. (20.2.2009). *Most Road Salt Is Making It Into Lakes And Rivers*. ScienceDaily. www.sciencedaily.com/releases/2009/02/090210125424.htm

Vesilaki 587/2011 <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110587#L5>

Väylävirasto. (2018). Miten ympäristökysymykset huomioidaan maanteiden talvikunnossapidossa? <https://vayla.fi/-/miten-ymparistokysymykset-huomioidaan-maanteiden-talvikunnossapidossa->

Väylävirasto. (2019). Pintavedenoton suhteen kriittisimmät väyläosuudet liikenteen ja väylänpidon kannalta. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-317-694-2>

Väylävirasto. (2021a). Päälysteiden ja siltojen kuntokartta.

<https://www.arcgis.com/apps/View/index.html?appid=165c12d904fa48189fd19ba963f46372>

Väylävirasto. (2021b). Liikennemääräkartat.

<https://vayla.fi/vaylista/aineistot/kartat/liikennemaarakartat>

Ympäristöministeriö. (2000). Opas 1 Kaavamerkinnt.

<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/162816>

Ympäristöministeriö. (n.d.). Maankäytön suunnittelu. <https://ym.fi/maankayton-suunnittelu>

Ekologinen tila ja suojelukohteet

Aroviita, J., Mitikka, S. & Vienonen, S. (2019). *Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella*. Suomen ympäristökeskus.

<https://helda.helsinki.fi/handle/10138/306745>

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2000/60/EY, annettu 23 lokakuuta 2000, yhteisön vesipolitiikan puitteista (Vesipuitetdirektiivi) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=celex%3A32000L0060>

Hauhon kunta. (16.6.2015). *Eteläisten kylän osayleiskaavan luonto- ja maisemaselvitys*.

http://www.paikkatieto.airix.fi/tietopankki/hauho/etela_oyk/liite8_luontoselvitys_teksti.pdf

Hämeen ELY-keskus. (8.9.2020). *Hangasmäessä 10.-17.8.2020 sattuneen jätevesivuodon ympäristövaikutuksia on selvitetty näytteenotoin.* https://www.ely-keskus.fi/ymparistoihmiset-tiedotteet/-/asset_publisher/nJTUXU9Hj2TM/content/hangasmaessa-10-17-8-2020-sattuneen-jatevesivuodon-ymparistovaikutuksia-on-selvitetty-naytteenotoin-pintavesivaikutukset-jaivat-paasiassa-otusojan-al

Hämeenlinnan kaupunki. (29.6.2020). *Hämeenlinnan uimapaikkojen vedenlaatua selvitetty* [Lehdistötiedote].

Hämeenlinnan seudun kansanterveystyön kuntayhtymän ympäristöosasto. (n.d.). https://www.hameenlinna.fi/wp-content/uploads/2019/01/Hauhon_luonto_opas_2004.pdf

Jutila, H. (2004). *Hauhon luonto-opas. – Ympäristöosaston julkaisuja 32.* Hämeenlinnan seudun kansanterveystyön kuntayhtymän ympäristöosasto, NAPA-projekti. https://www.hameenlinna.fi/wp-content/uploads/2019/01/Hauhon_luonto_opas_2004.pdf

Opetushallitus. (n.d.). *Veden alkaliteetin ja asiditeetin määrittäminen potentiometrisesti.* http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/laboratorio/ymparistoanalyysit_veden_alkaliteetti_ja_asiditeetti.html

Oravainen, R. (1999). *Vesistötulosten tulkinta -opasvihkonen.* <https://kvvy.fi/wp-content/uploads/2015/10/opasvihkonen.pdf>

Ilmatieteen laitos. (2020). *Hämeenlinna Katinen* [säähavainnot]. <https://cdn.fmi.fi/fmiodata-convert-api/preview/9d24f387-d913-4501-84a0-4645a7d146a1/?locale=fi>

Jutila, H. (2008). *Hämeenlinnan seudun vesistöjen tilan seuranta vuonna 2007.* Hämeenlinnan seudun Ympäristötoimi. <https://docplayer.fi/42253545-Hameenlinnan-seudun-vesistojen-tilan-seuranta-vuonna-2007.html>

Kulmala A, (2021). *Ravinnetaseita on erilaisia.* <https://www.mtk.fi/-/ravinnetaseita-on-erilaisia>

KVY ry. (n.d.-a). *Kokonaisfosfori.* <https://vesienhoito.kvy.fi/kunnostajan-abc/vesistotulokset/kokonaisfosfori/>

KVY ry. (n.d.-b). *Klorofylli.* <https://vesienhoito.kvy.fi/kunnostajan-abc/vesistotulokset/klorofylli/>

KVVY ry. (n.d.-c). *Ohje näkösyvyyden mittaamiseen*. https://kvvy.fi/wp-content/uploads/2018/04/KVVY_ohje_nakosyvyyden_mittaaminen_2018.pdf

KVVY ry. (2019). *HS-Veden tutkimustilaukset* [tutkimusaineisto].

KVVY Tutkimus Oy. (2020). *HS-Veden tutkimustilaukset* [tutkimusaineisto].

Luonnonvarakeskus. (2020). Majavatiheys. Haettu 3.5.2022 osoitteesta <https://riistahavainnot.fi/pienriista/majavatiheys>

Luonnonvarakeskus. (n.d.-a). EU:n vieraslajisäädökset. Haettu 18.4.2022 osoitteesta <https://vieraslajit.fi/info/i-302>

Luonnonvarakeskus. (n.d.-b). Kansallinen vieraslajistrategia. Haettu 3.5.2022 osoitteesta <https://vieraslajit.fi/info/i-292>

Luonnonvarakeskus. (n.d.-c). Kansalliset säädökset. Haettu 18.4.2022 osoitteesta <https://vieraslajit.fi/info/i-84>

Luonnonvarakeskus. (n.d.-d). Säädökset. Haettu 18.4.2022 osoitteesta <https://vieraslajit.fi/info/i-783>
Maanmittauslaitos. (n.d.-a). Ilmakuva *Eteläinen 1952* [kartta]. Haettu 22.4.2022 osoitteesta <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi>

Maa- ja metsätalousministeriö. (2012). Kansallinen vieraslajistrategia. <https://mmm.fi/documents/1410837/1801192/Kansallinen+vieraslajistrategia/4b9af08c-8150-4adb-ade1-8fabdc4cd6ed/Kansallinen+vieraslajistrategia.pdf>

Maa- ja metsätalousministeriö. (n.d.-a). *Metso-ohjelma*. <https://mmm.fi/metso-ohjelma>

Maa- ja metsätalousministeriö. (n.d.-b). Vieraslajit. Haettu 13.4.2022 osoitteesta <https://mmm.fi/vieraslajit>

Paikkatietoikkuna. (n.d.-f). Maanmittauslaitos: Ilmakuva *Eteläinen 1952* [kartta]. Haettu 22.4.2022 osoitteesta <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi>

Paikkatietoikkuna. (n.d.-g). Maanmittauslaitos: Ilmakuva *Eteläinen 2019* [kartta]. Haettu 22.4.2022 osoitteesta <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi>

Sarvilinna, A. & Sammalkorpi, I. (2010). *Rehevöityneen järven kunnostus ja hoito*. Suomen ympäristökeskus (SYKE)

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus yleisten uimarantojen uimaveden laatuvaatimuksista ja valvonnasta 177/2008. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2008/20080177>

Sosiaali- ja terveydenhuollon tuotevalvontakeskus (STTV). *Soveltamisopas Uimavesiasetukseen 177/2008.*

https://www.valvira.fi/documents/14444/22511/Uimavesiasetuksen_soveltamisopas_11032008.pdf

Suhonen, J. (19.8.2020). *Viemäristä valui maahan miljoonia litroja jätevettä Hangasmäessä - Uimista ei suositella Eteläistenjärvessä.* Hämeen Sanomat.

<https://www.hameensanomat.fi/kanta-hame/viemarista-valui-maahan-miljoonia-litroja-jatevetta-hangasmaessa-uimista-ei-suositella-etelaistenjarvessa-1464398/>

Suomen Lajitietokeskus. (n.d.). Lajit. Haettu 18.4. osoitteesta <https://laji.fi/taxon/browse>

Suomen Ympäristökeskus (SYKE). *Pintavesien tila – Vedenlaatu* [tutkimusaineisto].

Suomen ympäristökeskus (SYKE). (n.d.). *Eteläistenjärvi*. Järviwiki.

[https://www.jarviwiki.fi/wiki/Etel%C3%A4istenj%C3%A4rvi_\(35.775.1.002\)](https://www.jarviwiki.fi/wiki/Etel%C3%A4istenj%C3%A4rvi_(35.775.1.002))

Suomen Ympäristökeskus (SYKE). (2013). *Järven rehevöityminen*. Haettu 7.4.2022 osoitteesta [https://www.ymparisto.fi/fi-](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesistojen_kunnostus/Jarvien_kunnostus/Kunnostustarvetta_aiheuttavia_tekijoita/Rehevoityminen/Jarven_rehevoityminen%288181%29)

[FI/Vesi/Vesistojen_kunnostus/Jarvien_kunnostus/Kunnostustarvetta_aiheuttavia_tekijoita/Rehevoityminen/Jarven_rehevoityminen%288181%29](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesistojen_kunnostus/Jarvien_kunnostus/Kunnostustarvetta_aiheuttavia_tekijoita/Rehevoityminen/Jarven_rehevoityminen%288181%29)

SYKE. (9.9.2021). *Järvien kunnostus*. <https://www.vesi.fi/vesitieto/jarvien-kunnostus/>

SYKE. (n.d.). *Natura2000 alueet*. Haettu 26.4.2022 osoitteesta

<https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7BED80465E-135B-4391-AA8A-FE2038FB224D%7D>

Särkkä, J. (1996). *Järvet ja ympäristö – limnologian perusteet*. Gaudeamus.

Väisänen, T. (2005). *Rehevän järven kunnostusmenetelmän valinta*. Opinnäytetyö.

Teknillinen tiedekunta. Oulun yliopisto.

https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/134857/REHKU_kokonaan.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Ymparisto. (8.10.2020). *Suojelualueet*. Haettu 2.5.2022 osoitteesta

<https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet>

Ymparisto. (19.10.2020). *Suomen Natura 2000 -alueet*. <https://www.ymparisto.fi/natura>

Ympäristöministeriö. (n.d.). *Natura 2000 -verkosto*. <https://ym.fi/natura-2000-verkosto>

Ympäristöministeriön asetus maankäyttö- ja rakennuslain mukaisissa kaavoissa käytettävistä merkinnöistä. (31.3.2000). s. 5. Haettu 23.4.2022 osoitteesta

<https://www.edilex.fi/data/rakentamismaaraykset/a5.pdf> haettu 24.4.2022

Metsätalous

Avohakkuut historiaan. (n.d.). *Avohakkuiden lyhyt historia*. Haettu 19.4.2022 osoitteesta

<http://avohakkuuthistoriaan.fi/index.php/2018/08/23/avohakkuiden-lyhyt-historia/>

Finér, L., Huttunen, M., Härkönen, L., Joensuu, L., Kortelainen, P., Lepistö, A., Mattsson, T., Piirainen, S., Sarkkola, S., Sallantausta, S., Tattari, S. & Ukonmaanaho, L. (2019). *Metsätalouden vesistökuormituksen arviointimenetelmiä on kehitettävä*. Vesitalous 5/2019. Saatavilla

https://vesitalous.fi/wp-content/uploads/2019/10/Vesitalous-05-2019_lowres.pdf

Finer, L., Lepistö, A., Karlsson, K., Räike, A., Tattari, S., Huttunen, M., Härkönen, L., Joensuu, S., Kortelainen, P., Mattson, T., Piirainen, S., Sarkkola, S., Sallantausta, T. & Ukonmaanaho, L. (2020). *Metsistä ja soilta tuleva vesistökuormitus 2020*. MetsäVesi-hankkeen loppuraportti. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta. Saatavilla

<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/162009>

Forest.fi. (2019). *Metsäala Suomessa*. Haettu 27.4.2022 osoitteesta

<https://forest.fi/fi/artikkeli/metsaala-suomessa/#4eb39777>

Heikkinen K., Härmä E. & Härmä O. (2017). *Sekametsä*. E-Oppi oy. Haettu 20.4.2022

osoitteesta <https://peda.net/oppimateriaalit/e-oppi/peruskoulut/vantaa/koivukyl%C3%A4n-koulu/biologia/orava/lukuvuosi-2018-2019/ebiologia-89/e8n/2skek/sekamets%C3%A4>

Ilmatieteen laitos. (n.d.). *Suomen ilmastovyöhykkeet*. Haettu 4.4.2022 osoitteesta

<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/suomen-ilmastovyohykkeet>

Joensuu S., Hynninen P., Heikkinen K., Tenhola T., Saari P., Kauppila M., Leinonen A., Ripatti H., Jämsén J., Nilsson S., Vuollekoski M. (2012). *Metsätalouden vesiensuojelu*. TASO-hanke.

Joensuu, S., Kauppila, M., Lindén, M. & Tenhola, T. 2019. Metsänhoidon suositukset vesiensuojeluun, työopas. Tapion julkaisu. [https://tapio.fi/wp-](https://tapio.fi/wp-content/uploads/2020/09/Metsanhoidon-suositukset-vesiensuojeluun-TAPIO-2019.pdf)

[content/uploads/2020/09/Metsanhoidon-suositukset-vesiensuojeluun-TAPIO-2019.pdf](https://tapio.fi/wp-content/uploads/2020/09/Metsanhoidon-suositukset-vesiensuojeluun-TAPIO-2019.pdf)

Kaukonen, M., Eskola, T., Herukka, I., Karppinen, H., Karvonen, L., Korhonen, I., Kuokkanen, P. ja Ervola, A. (toim.) 2022: Metsähallitus Metsätalous Oy:n ympäristöopas. E-julkaisu: <https://www.e-julkaisu.fi/metsahallitus/yopas/mobile.html#pid=50>

Kenttämies, K. & Mattsson, T. (2006). Metsätalouden vesistökuormitus. MESUVE-projektin loppuraportti. Suomen ympäristökeskus. Saatavilla https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/40492/SY_816.pdf?sequence=1

Kjellberg L. (2017). *7 kysymystä maaperästä*. Haettu 20.4.2022 osoitteesta <https://www.metsalehti.fi/artikkelit/7-kysymysta-maaperasta/#7b188638>

Kotiranta R. (n.d.). *Havumetsät*. Haettu 20.4.2022 osoitteesta <https://peda.net/p/RiikkaKotiranta/emaantieto-7/emaantieto7/kasvillisuusalueet/havumets%C3%A4t>

Luke. (n.d.). *Metsävarat-tilaston laatuseloste*. Haettu 4.4.2022 osoitteesta <https://www.luke.fi/fi/tilastot/metsavarat/metsavarat-0>

Metsähallitus. (n.d.-a). *Metsätalouden kehitys kruununmetsistä monikäyttömetsiin*. <https://www.metsa.fi/metsahallitus/nain-toimimme/historia/metsatalouden-kehitys/>

Metsähallitus (n.d.-b). *Soiden ennallistamisen tavoitteena palauttaa ojitettu suo luonnontilaiseksi*. <https://www.metsa.fi/luonto-ja-kulttuuriperinto/ennallistaminen/suot/>

Metsähallitus. (n.d.-c) Haettu 19.4. osoitteesta: <https://www.metsa.fi/luonto-ja-kulttuuriperinto/metsatalous-ja-ymparisto/vesiensuojelu/>

Metsäkeskus. (2019). *Vesiuomien maa-aineksen huuhtoutumisriski*. Haettu 4.4.2022 osoitteesta <https://metsakeskus.maps.arcgis.com/home/item.html?id=beed0766b5884f31aa76f06b3225ec95>

Metsäkeskus. (2022). *Jätetään vesien varsille suojavaohykkeet*. Haettu 4.4.2022 osoitteesta <https://www.metsakeskus.fi/fi/jatetaan-vesien-varsille-suojavaohykkeet>

Metsäkeskus. (n.d.-a). *Latvusmalli*. Saatavilla osoitteessa <https://metsakeskus.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=af8f213287464fb9b0639b5d8095c644>

Metsäkeskus. (n.d.-b). *Metsänkasvatus ja kasvatushakkuut*. Haettu 18.4.2022 osoitteesta <https://www.metsakeskus.fi/fi/metsan-kaytto-ja-omistus/metsanhoito-ja-hakkuut/metsankasvatus-ja-kasvatushakkuut>

Metsäkeskus. (n.d.-c) *Vesiensuojelu puunkorjuussa ja maanmuokkauksessa*.
<https://www.metsakeskus.fi/fi/vesiensuojelu-puunkorjuussa-ja-maanmuokkauksessa>

Metsänhoidon suositukset. (n.d.). *Ensiharvennus*. Haettu 20.4.2022 osoitteesta <https://metsanhoidonsuosituks.fi/fi/haku?q=Ensiharvennus>

MHY. (n.d.). *Kunnostusojitus*. Haettu 17.4.2022 osoitteesta. Metsänhoitoyhdistys.
<https://www.metsa.fi/luonto-ja-kulttuuriperinto/ennallistaminen/suot/>

MML. (2022). *Metsätalouden perusteet ja käsitteet*. Maanmittauslaitos. Haettu 4.4.2022 osoitteesta <https://ak.maanmittauslaitos.fi/2022/metsatalous/metsatalouden-perusteet-ja-kasitteet>

MMM. (n.d. -a). *Suomen metsävarat*. Maa- ja metsätalousministeriö.
<https://mmm.fi/metsat/suomen-metsavarat>

MMM. (n.d. -b). *Metsien taloudellinen merkitys*. Maa- ja metsätalousministeriö.
<https://mmm.fi/metsat/metsatalous/metsatalouden-kestavyys/metsien-taloudellinen-merkitys>

MMM. (n.d. -c). *Metsät ja ilmastonmuutos*. Maa- ja metsätalousministeriö.
<https://mmm.fi/metsat/metsatalous/metsat-ja-ilmastonmuutos>

Paasonen-Kivekäs M., Peltomaa R., Vakkilainen P. & Äijö H. (2016). Maan vesi- ja ravinnetalous. Salaojayhdistys ry. Saatavilla osoitteessa https://salaojayhdistys.fi/wp-content/uploads/2016/05/web_maanvesijaravinnetalous_B5_2016.pdf

Peda.net. (n.d.). *Evakkojen asuttaminen*. Haettu 18.4.2022 osoitteesta <https://peda.net/keuruu/lukio/oppiaineet/historia/hi4/ssj/ea>

Puusta puuhun Oy. (n.d.) *Suometsien hiilitalous*. Haettu 19.4.2022 osoitteesta [Suometsien hiilitalous - Vinkkejä ja opastusta metsäasioihin \(puustapuuhun.fi\)](https://suometsienhiilitalous-vinkkejä-ja-opastusta-metsäasioihin-puustapuuhun.fi)

SLL. (26.2.2018). *Soidensuojelu ennen ja nyt*. Suomen luonnonsuojeluliitto.
<https://www.sll.fi/2018/02/26/soidensuojelu-ennen-ja-nyt/?cn-reloaded=1>

SYKE. (n.d.-a). *Asutustoiminta*. Suomen ympäristökeskus. https://www.ymparisto.fi/fi-FI/PohjoisPohjanmaan_ymparistohistoria/Maa_ja_metsatalous/Asutustoiminta

SYKE. (n.d.-c). *Metsistä ja soilta tuleva vesistökuormitus 2020*. Suomen ympäristökeskus. https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Tutkimus_ja_kehittamishankkeet/Hankkeet/Metsista_ja_soilta_tuleva_vesistokuormitus_2020_MetsaVesi

SYKE. (n.d.-b). *Maanmuokkauksen vesiensuojelu*. Suomen ympäristökeskus. <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi5poar8rj3AhVDtIsKHVUPBTYQFnoECA0QAw&url=https%3A%2F%2Fwww.ymparisto.fi%2Fdownload%2Fname%2F%257BD2D2D263-6318-4FDC-920B-6E2F4123F1AC%257D%2F92703&usg=AOvVaw1Pz4XF7a4CAp9CnrgPX94M>

Suoseura. (n.d. -a). *Soista leiväksi: soiden käyttö asutustoiminnassa 1945-1950*. https://www.suoseura.fi/Alkuperainen/fin/tiiv_kivinen_hietanen.html

Suoseura. (n.d. -b). *Soiden käyttö Suomessa*. <https://www.suoseura.fi/ojitettujen-soiden-kestava-kaytto/soiden-kaytto-suomessa/>

Tapio. (n.d.). *Tapion tarina*. Haettu 7.4.2022 osoitteesta <https://tapio.fi/tietoa-tapiosta/tapion-tarina/>

Vesi.fi. (n.d.). *Hajakuormitus*. Sanasto. <https://www.vesi.fi/sanasto/hajakuormitus/>

Via karelia. (n.d.). *Suomen vaiheet toisessa maailmansodassa*. Haettu 19.4.2022 osoitteesta [Suomen vaiheet toisessa maailmansodassa - Via Karelia](#)

WWF. (n.d.). *Suomen metsät*. Haettu 18.4.2022 osoitteesta <https://wwf.fi/alueet/suomen-metsat/>

Äijälä, O., Koistinen, A., Sved, J., Vanhatalo, K. & Väisänen, P. (toim.) (2019). *Metsänhoidon suositukset*. Tapion julkaisuja. Saatavilla https://tapio.fi/wp-content/uploads/2020/09/Metsanhoidon_suosituksset_Tapio_2019.pdf

Metsätalous kuvalähteet:

GTK; MML; SYKE. (n.d.). [Maaperä 1:1 000 000].

Kaukonen, M., Eskola, T., Herukka, I., Karppinen, H., Karvonen, L., Korhonen, I., Kuokkanen, P. ja Ervola, A. (toim.) 2022: Metsähallitus Metsätalous Oy:n ympäristöopas. E-julkaisu: <https://www.e-julkaisu.fi/metsahallitus/yopas/mobile.html#pid=50>

Metsäkeskus; MML. (2022). [Metsänkäyttöilmoitukset Otusojan valuma-alueella]. Haettu 4.4.2022 osoitteesta <https://metsakeskus.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=e8c03f73165b44aa8edb276e11ca2d2c>

Metsäkeskus; MML; SYKE. (n.d.-a). [Huuhtoutumisriski Otusojan valuma-alueella].

Metsäkeskus; MML; SYKE. (n.d.-b). [Otusojan uomien kaltevuus].

Metsäkeskus, n.d.; MML, 2022. [Eteläistenjärven valuma-alueen latvusmalli]. Haettu 4.4.2022 osoitteesta <https://metsakeskus.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=af8f213287464fb9b0639b5d8095c644>

MML. (n.d.). [Vuosikymmenten välillä pystyy myös tarkastelemaan hakkuiden sijaintia ja määrää, sekä esimerkiksi peltopinta-alan laajuutta]. Maanmittauslaitos. Haettu 4.4.2022 osoitteesta <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/>

SYKE; MML, 2022. [Suot Eteläistenjärven valuma-alueella].

Maatalous

Biomassa-atlas. (2020). LUKE. Haettu 6.4.2022 osoitteesta <https://biomassa-atlas.luke.fi/?lang=fi>

Corine maanpeite 2012. (2021). SYKE. Haettu 30.3.2022 osoitteesta <http://paikkatieto.ymparisto.fi/value/>

GTK. (n.d.) Maaperä 1:20000. Haettu 4.4.2022 osoitteesta <https://www.gtk.fi/palvelut/aineistot-ja-verkkopalvelut/rajapintapalvelut/>

Farmit.net. (2010) *Kalkitus*. <https://www.farmit.net/kasvinviljely/kalkitus>

Hjerpe, T., Västilä, K., Hämäläinen, L., Raitanen, H., Jormola, J. *Kaksitasouomat maatalouden kuivatusvesien hallinnassa*. (2019) Käytännön maamies. Haettu 4.5. osoitteesta <https://www.samassavedessa.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Mediassa>

Ilmasto-opas. (n.d.). verkkosivu. <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/suomen-muuttuva-ilmasto/-/artikkeli/df6a7253-a6a8-4d72-8bf8-7eb817b3a36e/kanta-hame-erillisia-ilmastoalueita-sisamaassa.html>

Ilmatieteen laitos. (n.d.). *Ilmastollinen vertailukausi 1981-2010*.
<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmastollinen-vertailukausi-1981-2010>

Intergovernmental panel on climate change IPCC. Special report. emission scenarios. haettu 11.4.2022 osoitteesta <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/sres-en.pdf>

Helsingin Suomalainen Klubi. (n.d.). *Viljantuonnin vapautuminen ja metsän arvonnousu muuttivat maataloutta*. <http://itsenaisyys100.fi/viljantuonnin-vapautuminen-ja-metsan-arvonnousu-muuttivat-maataloutta/>

KVVY, Vauhtia vesienhoitoon, kunnostajan ABC, haettu 11.4.2022 osoitteesta <https://vesienhoito.kvvy.fi/kunnostajan-abc/luontoselvitykset/direktiivilajit/>

Suomen lajitietokeskus. (n.d.). Lajit Eteläisissä. haettu 26.4.2022 osoitteesta <https://laji.fi/observation/list>

Luonnonvarakeskus. (3.3.2021). Peltojen vesieroosio. Haettu 24.4.2022 osoitteesta <https://www.luke.fi/fi/peltojen-vesieroosio>

Luonnonvarakeskus. (8.8.2019) Turvemaiden viljelyn ilmastovaikutukset, Kristiina Regina
Haettu 4.5.2022 osoitteesta https://www.opal.fi/wp-content/uploads/sites/3/2019/08/Regina_Pellonpiennar-8-2019.pdf

LUKE. (2021). Peltomaiden eroosioherkkyys. Haettu 19.4.2022 osoitteesta <https://paituli.csc.fi/webservices.html>

Maanmittauslaitos. (n.d.-a). Taustakarttasarja. Haettu 4.4.2022 osoitteesta <https://www.maanmittauslaitos.fi/asioi-verkossa/avoimien-aineistojen-tiedostopalvelu>

Maanmittauslaitos. (n.d.-b). [kartta]. vanhat kartat.
<https://vanhatkartat.fi/#12/61.06453/24.68279>

Maanmittauslaitos. (n.d.-c).[kartta]. paikkatietoikkuna. <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/>

Metsäkeskus. (4.5.2022) MMM. (7.4.2020). *Vesistöt*. Haettu 26.4.2022 osoitteesta <https://mmm.fi/vesistot>

MTK. (15.6.2021) *Maatalouden vesiensuojelu*. Haettu 26.4.2022 osoitteesta <https://www.mtk.fi/-/maatalouden-vesiensuojelu>

Mäkelä, H., Horppila, P., Hulkko, H-M., Kaskenpää, M., Kolari, M., Laine, E., Leino, J., Pudas, E., Siiro, P. (2021). *Hämeen vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2022-2027*. Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

Oravainen, R. (1999). *Vesistötulosten opasvihkonen*. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. Haettu 4.5.2022 osoitteesta <https://kvvy.fi/wp-content/uploads/2015/10/opasvihkonen.pdf>

Ortamala, M. (2018). *Kokonaisvaltainen maatalousympäristön vesienhallinta* [pro-gradu - tutkielma, Helsingin yliopisto]. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:hulib-201810253419>

Paikkatietoikkuna. (n.d.-a). Maanmittauslaitos: *Eteläistenjärvi 1952* [kartta]. Haettu 29.4.2020 osoitteesta <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/>

Paikkatietoikkuna. (n.d.-b). Maanmittauslaitos: *Eteläistenjärvi 1995* [kartta]. Haettu 29.4.2020 osoitteesta <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/>

Paikkatietoikkuna. (n.d.-c). Maanmittauslaitos: *Eteläistenjärvi 2019* [kartta]. Haettu 29.4.2020 osoitteesta <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/>

Paasonen-Kivekäs, M., Peltomaa, R., Vakkilainen, P., Äijö, H. (2016). Maan vesi- ja ravinnetalous. Salaojayhdistys ry.

Peltonen, J., Harmoinen, T., Yli-Halla, M. & Kleemola, J. (2009). *Ravinteet kasvintuotannossa*. Maaseutukeskusten liitto.

Pelastajarvi.fi. (n.d.) *Miksi järven kunnostustoimia tehdään valuma-alueella?* Haettu 2.5.2022 osoitteesta http://www.pelastajarvi.fi/jarven_kunnostus

Ruokatieto. (n.d.) *Viljelykierto*. Haettu 2.5.2022 osoitteesta <https://www.ruokatieto.fi/ruokakasvatus/ruokaketju-ruuan-matka-pelloilta-poytaan/maatilalla-kasvatetaan-ruokaa/viljelytoimet/viljelykierto>

Ruokavirasto. (2020). *Peltolohkorekisteri 2020*. Haettu 12.4.2022 osoitteesta <https://paituli.csc.fi/webservices.html>

Ruokavirasto. (2022) *Ympäristökorvauksen sitoumusehdot*. Haettu 2.5.2022 osoitteesta <https://www.ruokavirasto.fi/viljelijat/opaat/sitoumus-ja-sopimusehdot/ymparistokorvauksen-sitoumusehdot/ymparistokorvauksen-sitoumusehdot-2022/#id-46-suojakaista>

Ruokayhdistys.fi. (n.d.) *Kalkitus*. Haettu 4.5. osoitteesta <https://www.ruokatieto.fi/ruokakasvatus/ruokaketju-ruuan-matka-pelloilta-poytaan/maatilalla-kasvatetaan-ruokaa/viljelytoimet/kalkitus>

Salaojayhdistys. (n.d.-a) *Kuivatus*. Haettu 27.4.2022 osoitteesta <https://www.salaojayhdistys.fi/fi/ojitus/>

Salaojayhdistys. (n.d.-b) *Peruskuivatus*. Haettu 27.4.2022 osoitteesta <https://www.salaojayhdistys.fi/fi/peruskuivatus/>

Salaojayhdistys. (n.d.-c) *Salaojitus*. Haettu 27.4.2022 osoitteesta <https://www.salaojayhdistys.fi/fi/salaojitus/>

Sarvilinna, A. & Sammalkorpi I. (2010) *Rehevöityneen järven kunnostus ja hoito*. Suomen ympäristökeskus.

Suomen metsäkeskus. (2020). Maa-ainesten huuhtoutumisherkyys. Haettu 6.5.2022 osoitteesta <https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/aineistot-paikkatieto-ohjelmille/raipinnat>

SYKE. (2021) Valuma-alue. Haettu 22.3.2022 osoitteesta <http://paikkatieto.ymparisto.fi/value/>

Syötäväkaupunki.fi. (2017). *Maanviljelyn historian vaiheita Suomessa*. <https://syotavakaupunki.fi/maanviljelyn-historian-vaiheita-suomessa/>

Vesi.fi. (n.d.-a). *Maa- ja metsätalouden vesienhallinta*. Kokonaisvaltaista vesienhallintaa valuma-alueella. Haettu 25.4.2022 osoitteesta <https://www.vesi.fi/maa-ja-metsatalouden-vesienhallinta/>

Vesi.fi. (n.d.-b). *Maa- ja metsätalouden vesienhallinta*. Valuma-alue rajataan tapauskohtaisesti. Haettu 3.5.2022 osoitteesta <https://www.vesi.fi/maa-ja-metsatalouden-vesienhallinta/>

Ymparisto.fi. (2013). *Maatalouden vesiensuojelu*. Haettu 15.4.2022 osoitteesta <https://www.ymparisto.fi/fi-fi/vesi/vesiensuojelu/Maatalous>

Ymparisto.fi. (2020a). *Eroosio ja liettyminen*. Haettu 1.5.2022 osoitteesta https://www.ymparisto.fi/fi-fi/vesi/vesistöjen_kunnostus/virtavesien_kunnostus/Kunnostustarvetta_aiheuttavia_tekijöitä/Eroosio_ja_liettyminen

Ymparisto.fi. (2020b). *Laskeutusaltaat, lietekuopat- ja taskut*. https://www.ymparisto.fi/fi-fi/vesi/vesien_kaytto/maankuivatus_ja_ojitus/luonnonmukainen_peruskuivatus/Laskeutusaltaat

Ymparisto.fi. (2020c). *Pohjapadot ja -kynnykset*. https://www.ymparisto.fi/fi-fi/vesi/vesien_kaytto/maankuivatus_ja_ojitus/luonnonmukainen_peruskuivatus/Pohjapadot_ja_kynnykset

Ymparisto.fi. (2020d). *Maatalousalueiden vesistöjen nitraattipitoisuudet pysyneet samalla tasolla* [https://www.ymparisto.fi/fi-fi/Vesi/Maatalousalueiden_vesistojen_nitraattipi\(59534\)](https://www.ymparisto.fi/fi-fi/Vesi/Maatalousalueiden_vesistojen_nitraattipi(59534))

Ymparisto.fi. (2021a). *Maatalouden vesiensuojelu*. Haettu 12.4.2022 osoitteesta <https://www.ymparisto.fi/fi-fi/vesi/vesiensuojelu/Maatalous>

Ymparisto.fi (2021b). *Maatalouden vesiensuojelu*. Haettu 16.4.2022 osoitteesta https://www.ymparisto.fi/fi-fi/Vesi/Vesiensuojelu/Maatalous?f=Hameen_ELYkeskus

Ekosysteemipalvelut ja virkistyskäyttö

HS-Vesi. (2020). *Paineviemärikuu Hangasmaessa*. Haettu 17.3.2022 osoitteesta <https://hsvesi.fi/ajankohtaista/paineviemarikuu-hangasmaessa/>

Hämeenlinnan seudun kansanterveystyön kuntayhtymän ympäristöosasto. (2004). *Hauhon luonto-opas*. Haettu 17.3.2022 osoitteesta https://www.hameenlinna.fi/wp-content/uploads/2019/01/Hauhon_luonto_opas_2004.pdf

Hämeen Sanomat. (2004). *Eteläisten järvessä voi kohta uida*. Haettu 1.4.2022 osoitteesta <https://www.hameensanomat.fi/uutiset/etelaistenjarvessa-voi-kohta-uida-48560/>

Häme-wiki. (2012). *Eteläinen*. Haettu 17.3.2022 osoitteesta <https://www.hamewiki.fi/wiki/Etel%C3%A4inen>

Keski-Häme. (2019). *Eteläistenjärvi on huonossa kunnossa*. Haettu osoitteesta <https://www.keski-hame.fi/paikalliset/4112665>

Kalastuslaki 379/2015. <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2015/20150379>

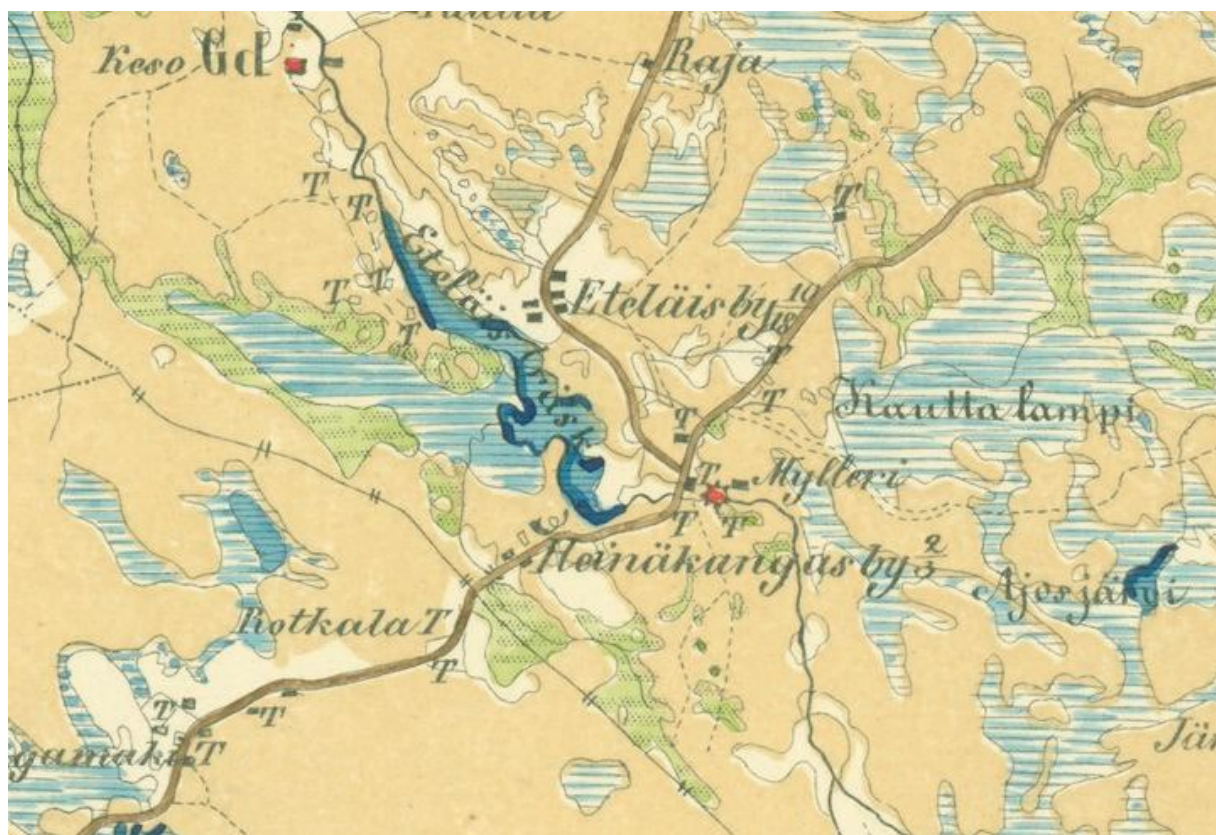
Leader Suomi. (n.d.). *Mitä on Leader?*. Haettu 14.4.2022 osoitteesta <https://www.leadersuomi.fi/fi/>

Metsähallitus. (n.d.). *Jokamiehenoikeudet ja -velvollisuudet*. Haettu 17.3.2022 osoitteesta <https://www.luontoon.fi/jokamiehenoikeudet>

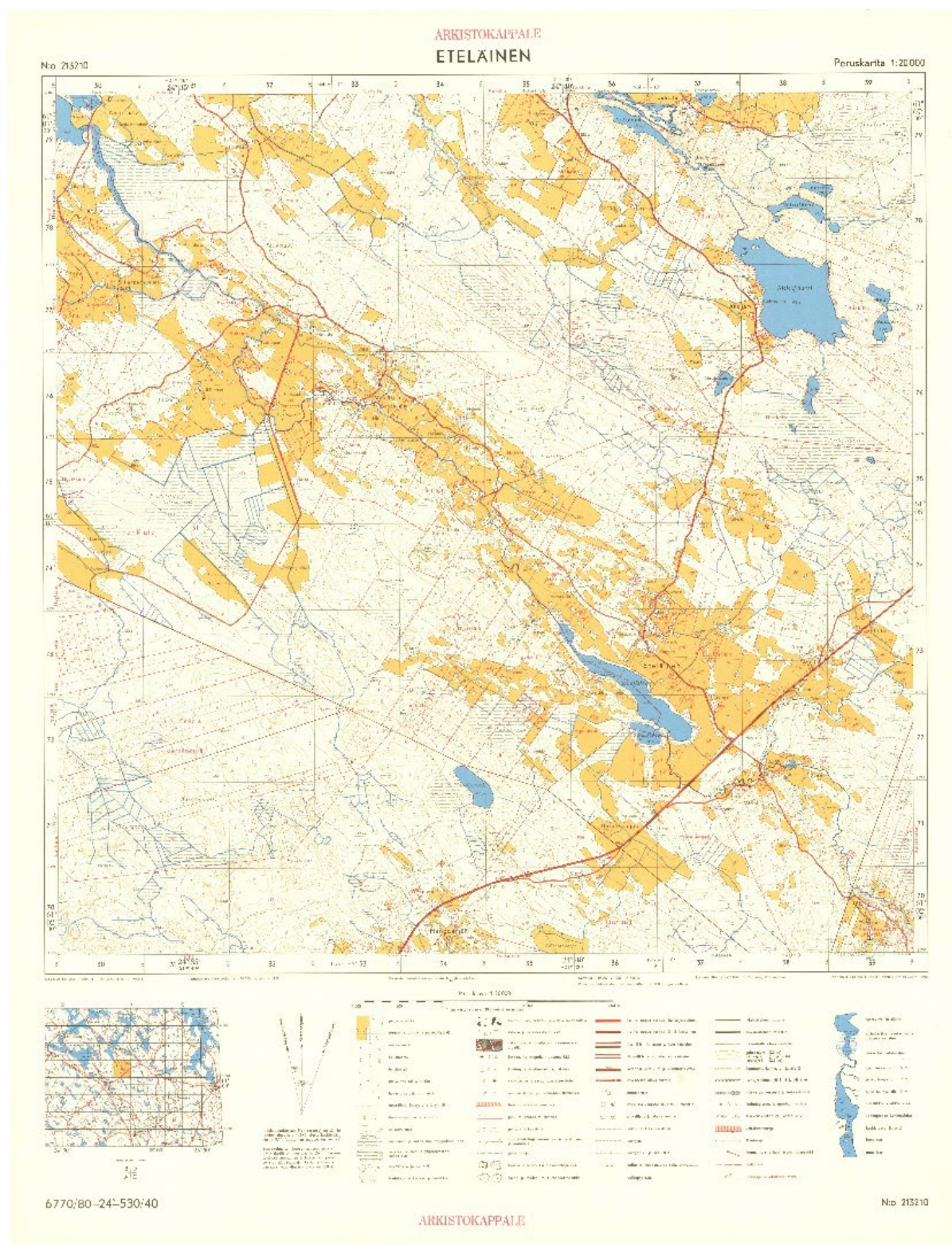
Opetushallitus. (n.d.). *Ekosysteemipalvelut*. Haettu 17.3.2022 osoitteesta <https://www.oph.fi/fi/oppimateriaali/luovasti-luonnonvaroista/suomen-luonnonvarat/ekosysteemipalvelut>

Ympäristöministeriö. (n.d.). *Luonnon virkistyskäyttö*. Haettu 18.3.2022 osoitteesta <https://ym.fi/virkistyskaytto>

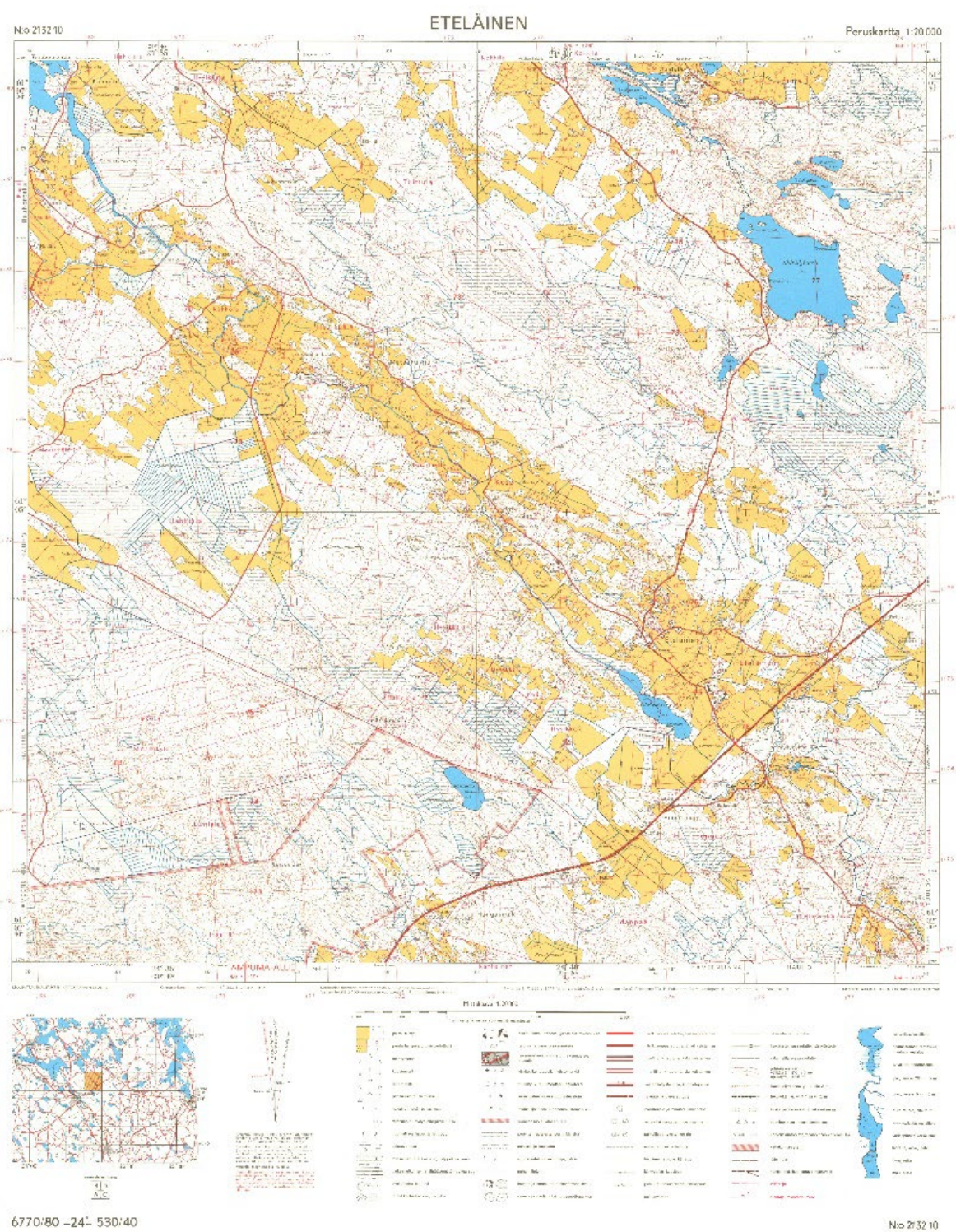
Liite 1: Kartta Eteläisten alueesta vuodelta 1855 (Kalmbergin kartasto, n.d.).



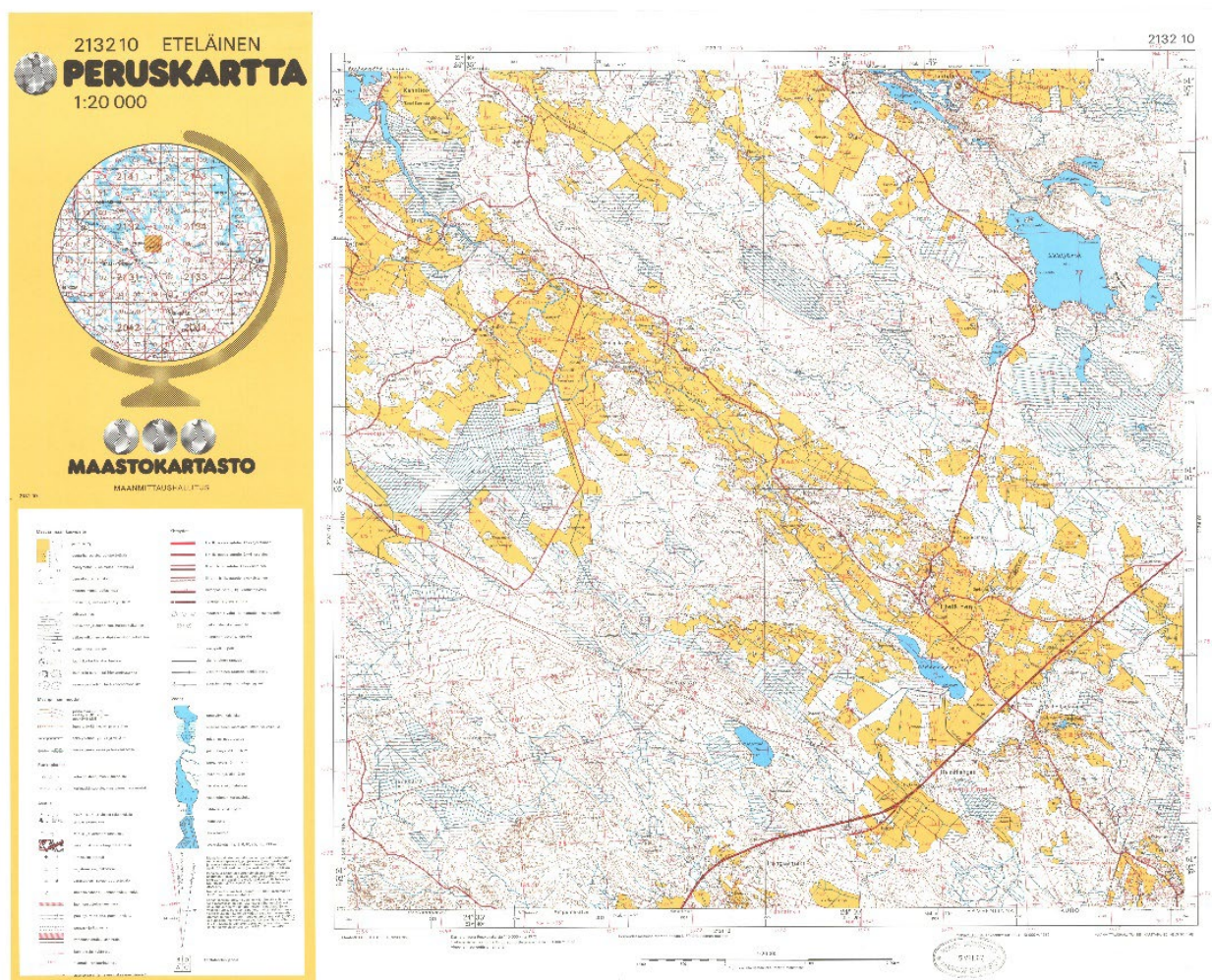
Liite 2: Eteläisten alue kartalla vuonna 1962 (Maanmittauslaitos, n.d.-a).



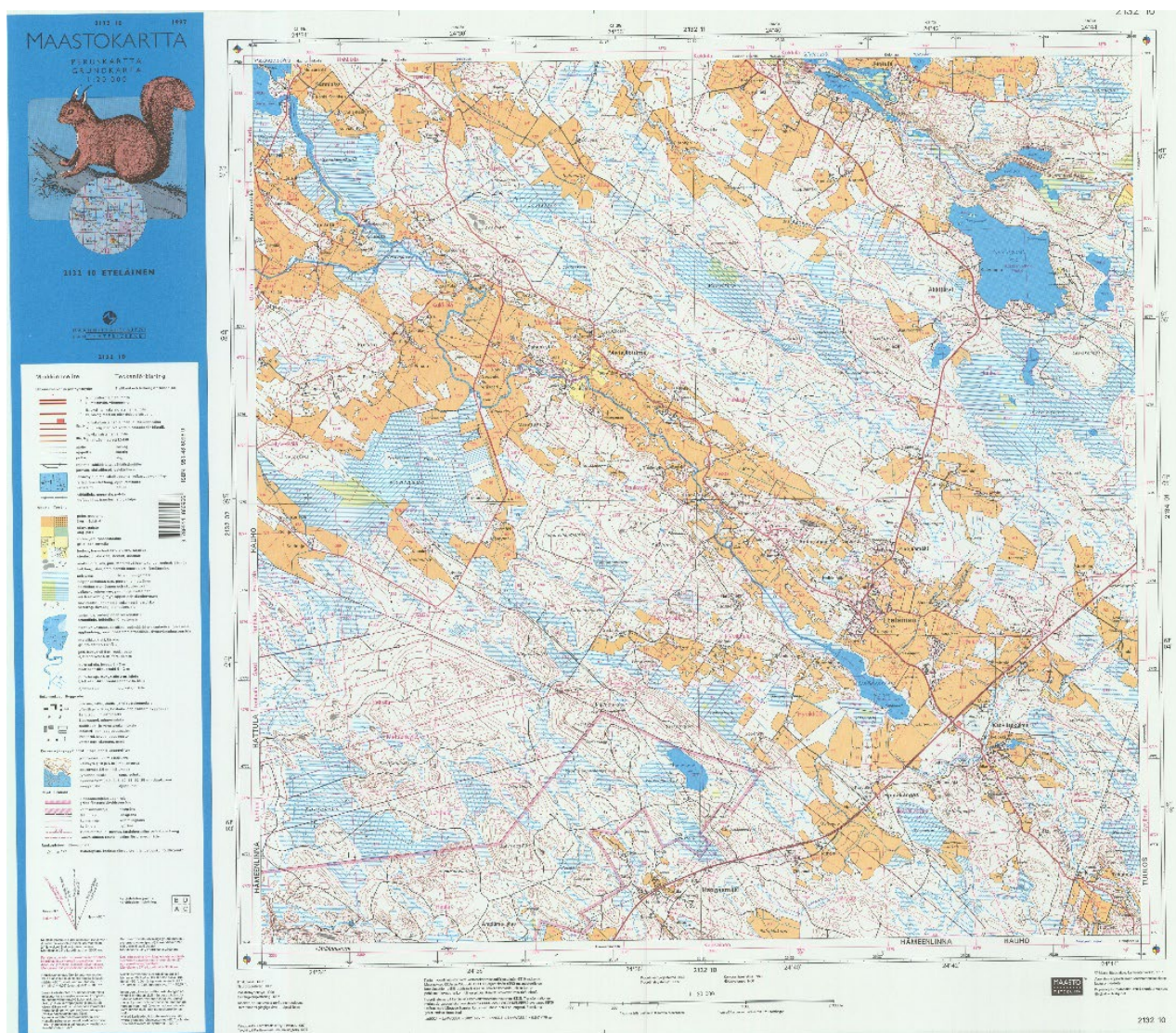
Liite 3: Eteläisten alue kartalla vuonna 1976 (Maanmittauslaitos, n.d.-b).



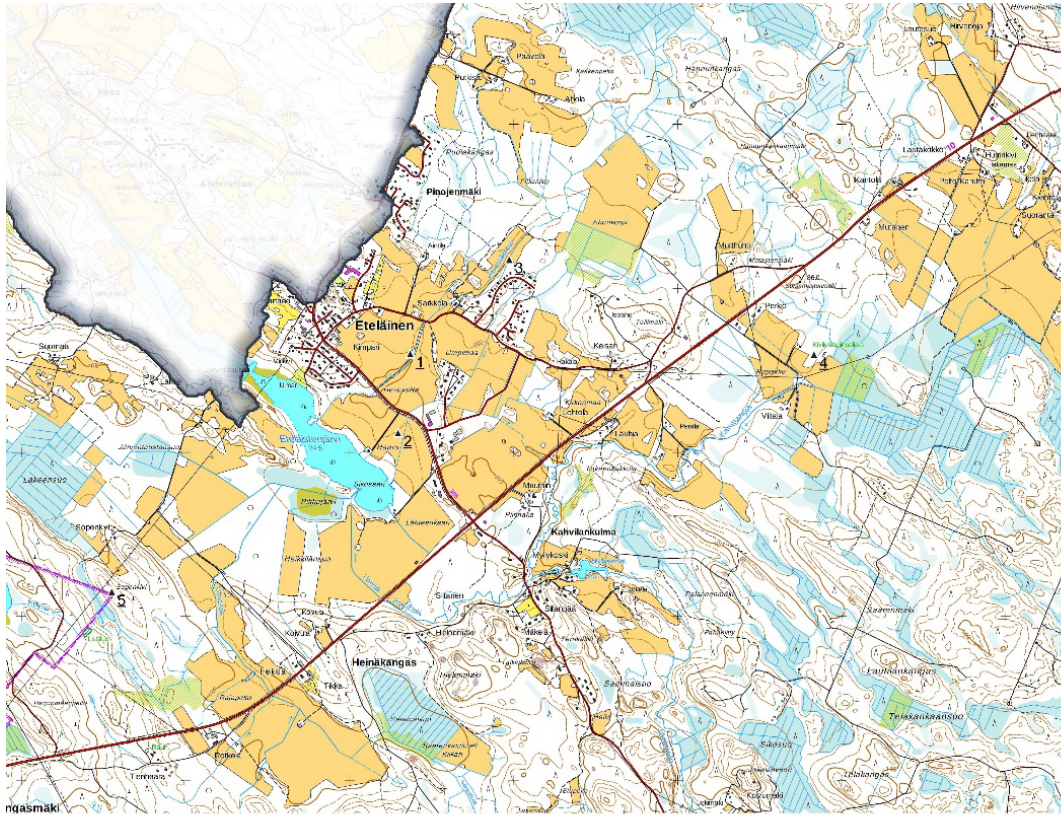
Liite 4: Eteläisten alue kartalla vuonna 1986 (Maanmittauslaitos, n.d.-c).



Liite 5: Eteläisten alue kartalla vuonna 1997 (Maanmittauslaitos, n.d.-d).



Liite 6: Eteläistenjärven valuma-alueella sijaitsevat muinaisjäännökset kartalla (Museovirasto, MML, SYKE).



**Eteläistenjärven
valuma-alueen
muinaisjäännökset**

Selite:

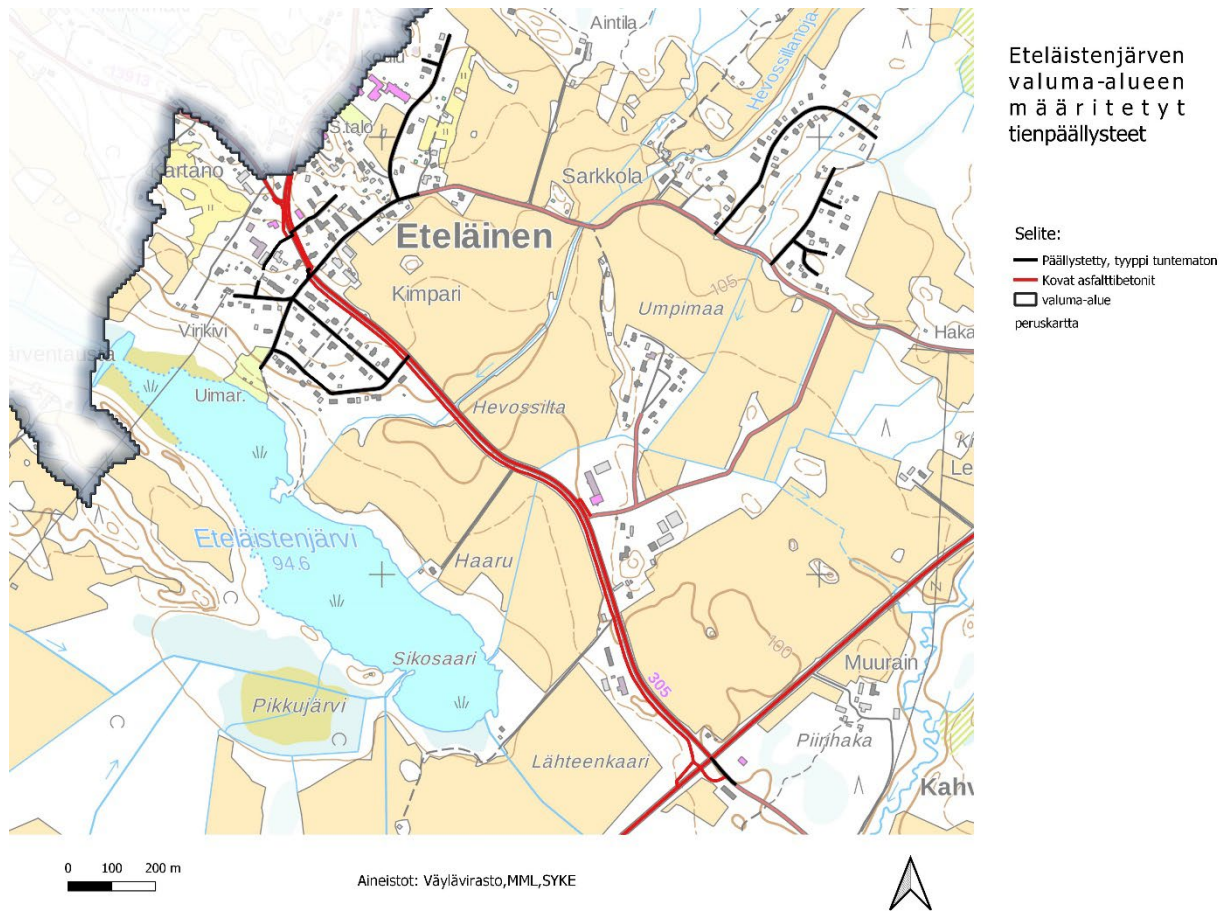
- Valuma-alueen raja
- ▲ Muinaisjäännös

- 1 = Hevossillanlähde (poistettu kiinteä muinaisjäännös (ei rauhoitettu))
- 2 = Haaru (mahdollinen muinaisjäännös)
- 3 = Sarkkola (löytöpaikka)
- 4 = Perkiö (kiinteä muinaisjäännös)
- 5 = Sopenkivi (kiinteä muinaisjäännös)

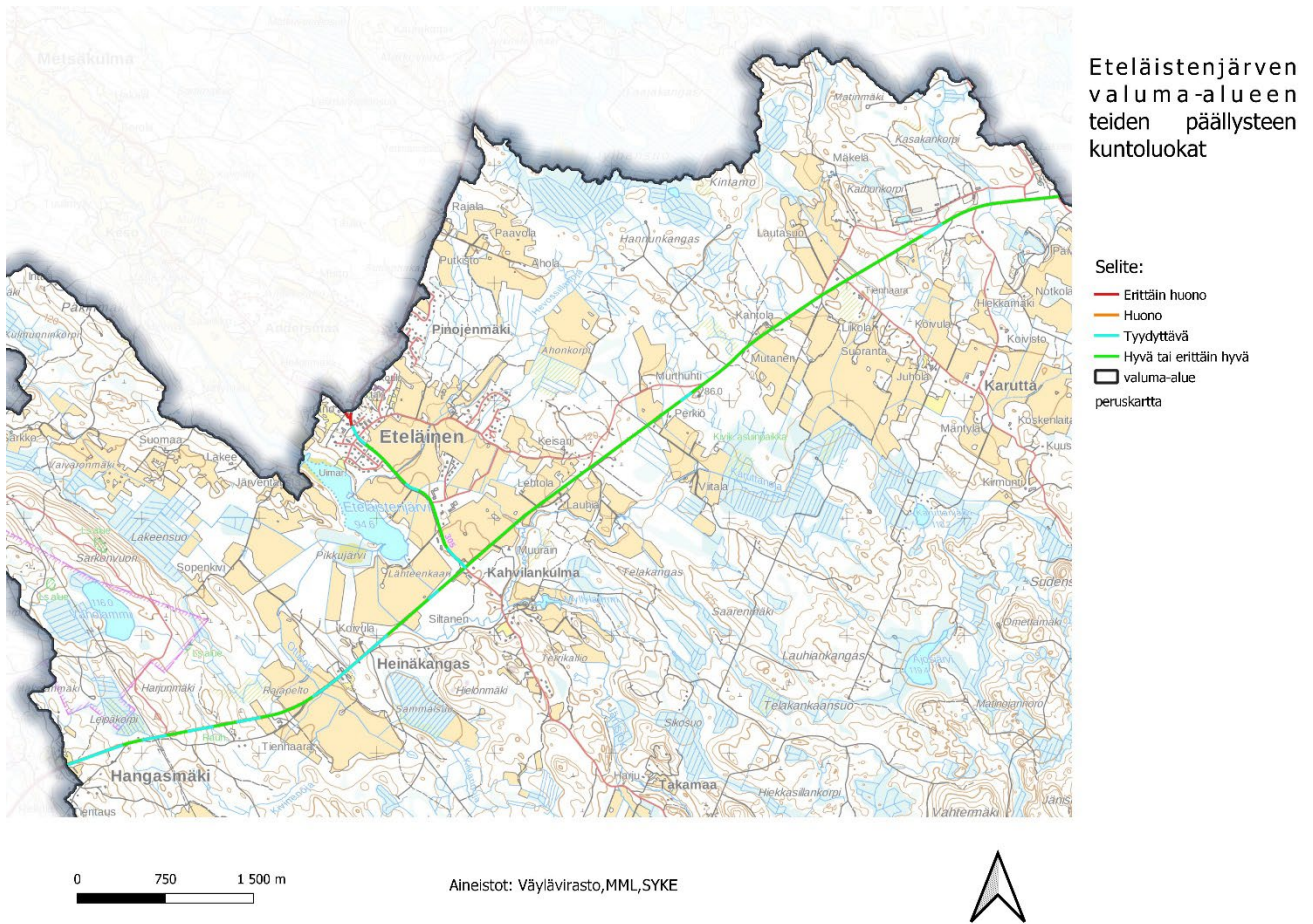
0 500 1 000 m

Aineistot: Museovirasto, MML, SYKE



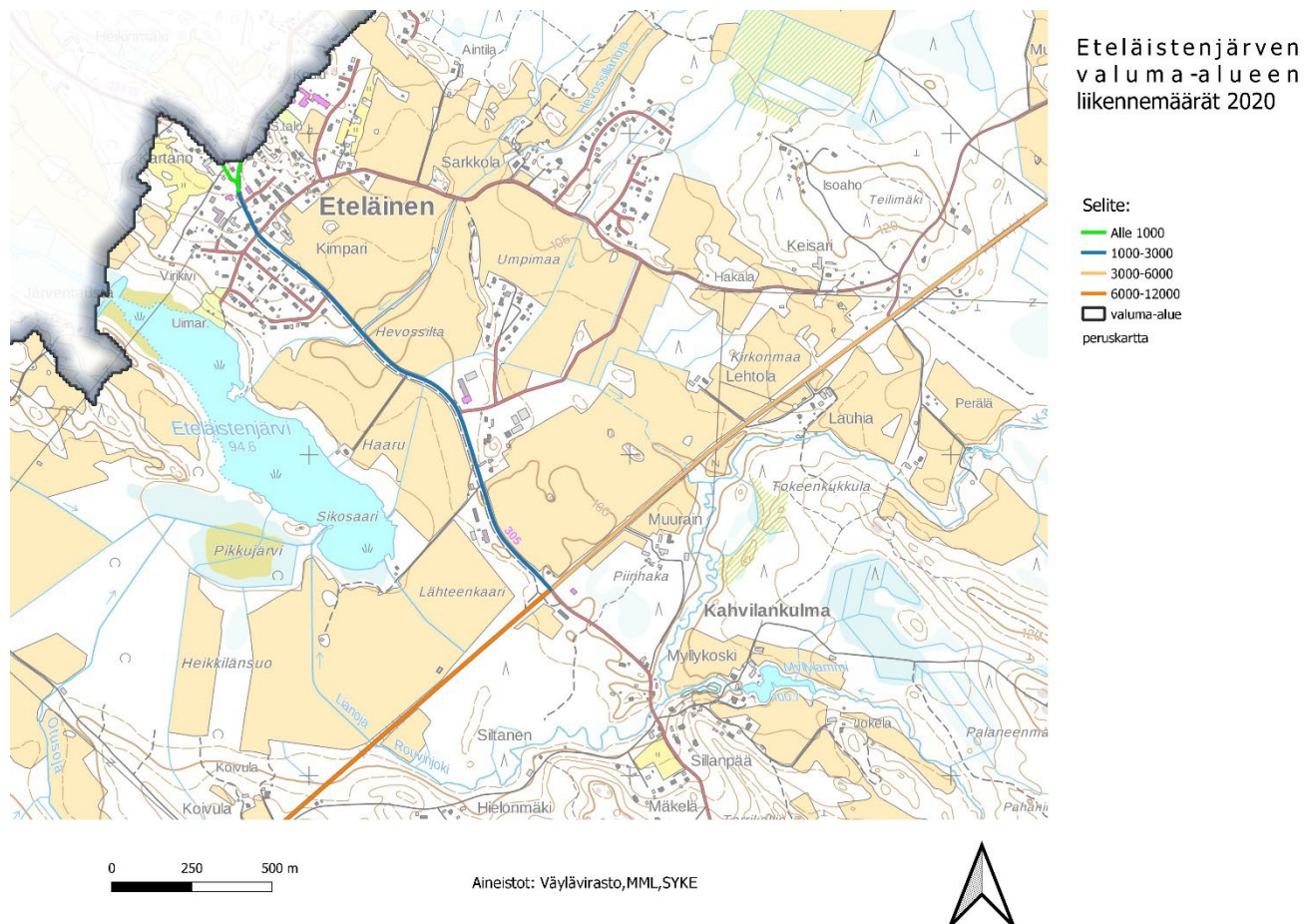
Liite 7: Päälystetty tie Eteläistenjärven valuma-alueella (Paikkatietoikkuna, 2020a).

Liite 8: Teiden päällysteen kuntoluokat (Väylävirasto, 2021a).

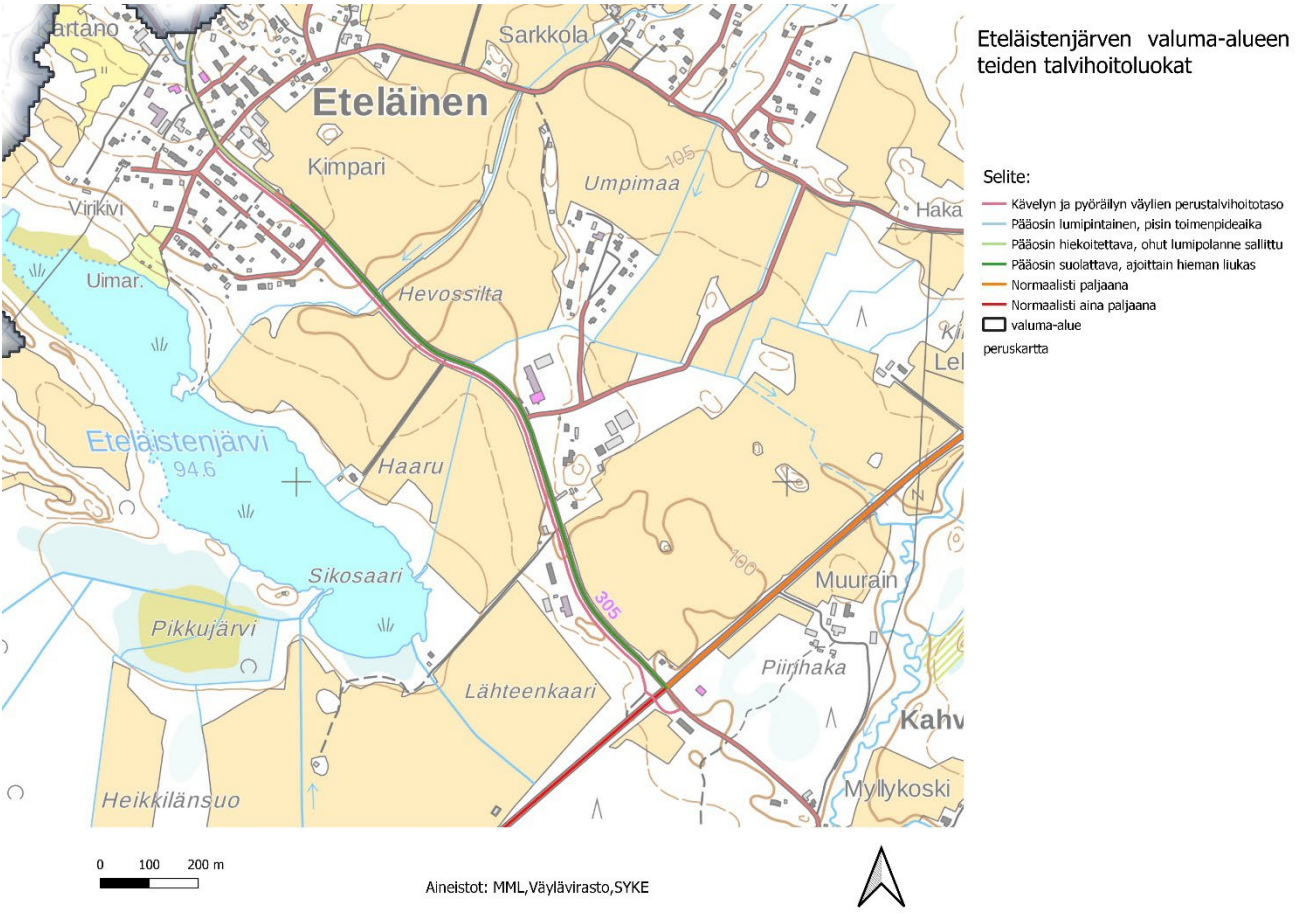


Liite 9: Liikennemäärät vuonna 2020 Eteläistenjärven valuma-alueella (Väylävirasto, 2021b).

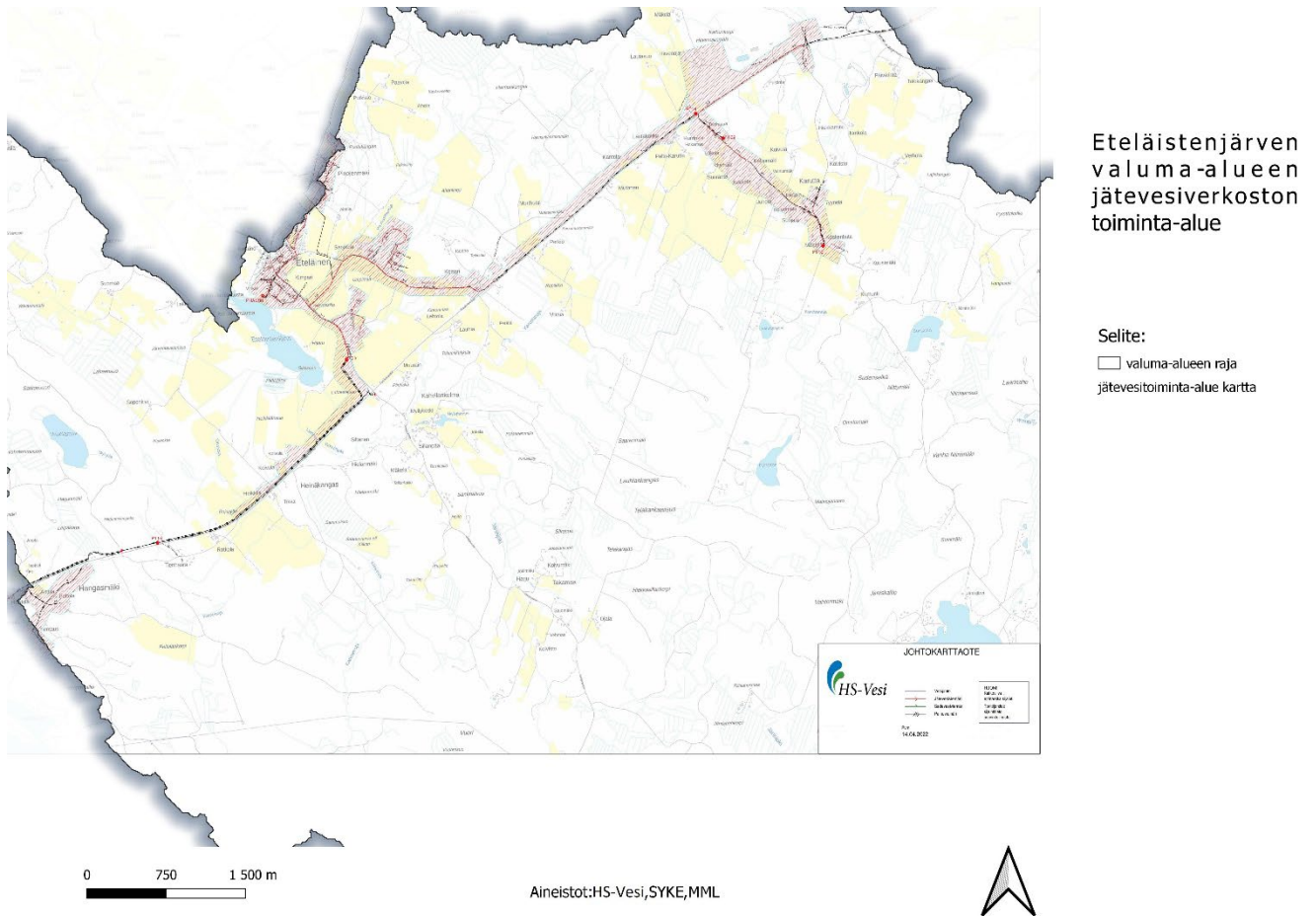
Liikennemäärät esitetään vuoden keskimääräisellä vuorokausiliikenteellä (KVL) ja sen yksikkö on ajoneuvoa/vuorokausi.



Liite 10: Teiden talvihoitoluokat Eteläistenjärven valuma-alueella (Paikkatietoikkuna, 2020b).



Liite 11: HS-Veden jätevesiverkoston toiminta-alue Eteläistenjärven valuma-alueella (HS-Vesi, SYKE, MML).



Liite 12: HS-Veden talousveden toiminta-alue vuonna 2018 (Hämeenlinnan kaupunki, 2018)

20.4.2022 11.30

Hämeenlinnan kaupungin karttapalvelu :: Tulostussivu

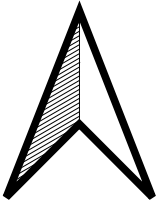
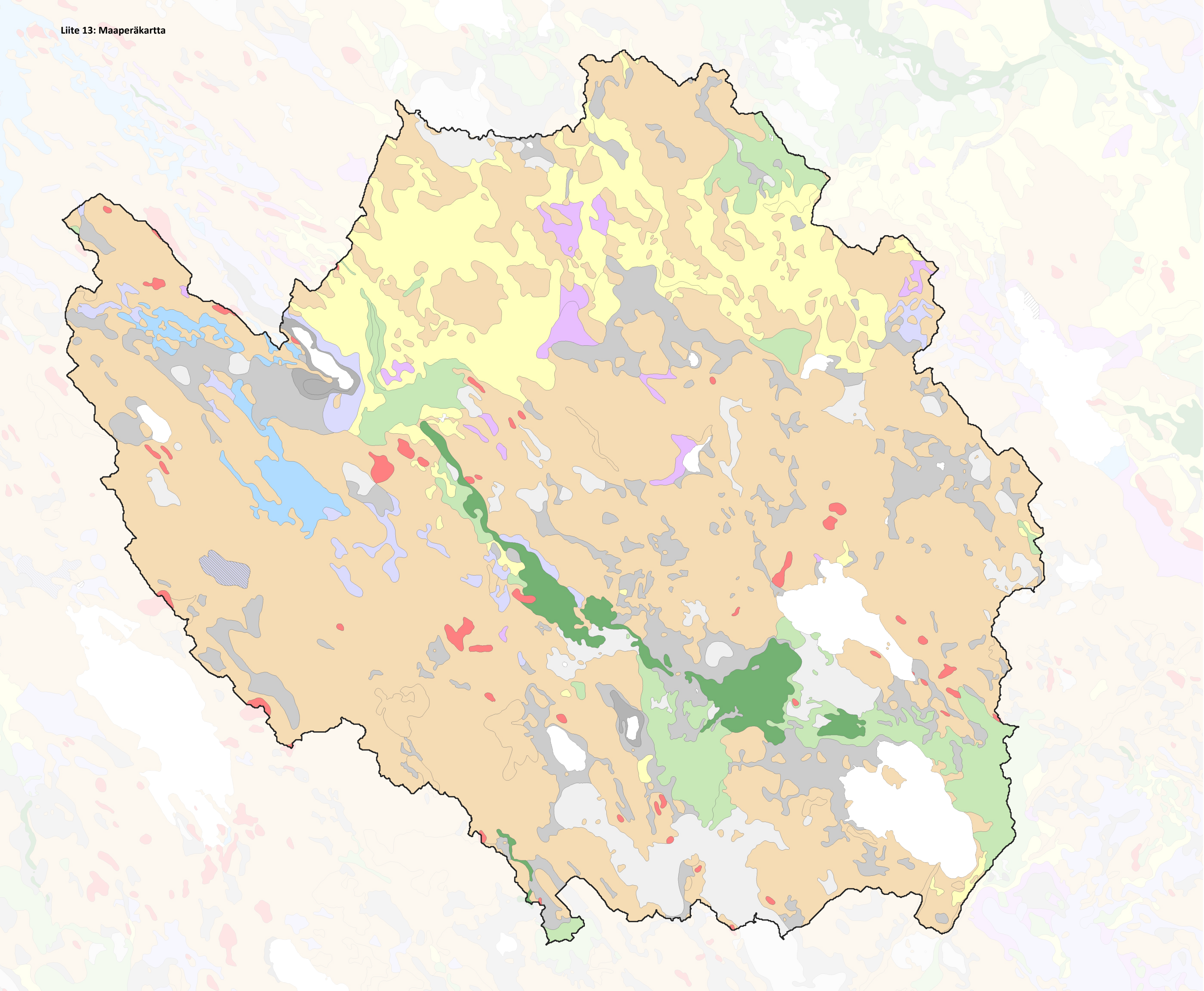


HS-Veden talousveden toiminta-alue vuonna 2018



Karttaselitteet

- Maaperä 1:20 000
- Kallioma, maanpeite enintään 1 m (yleensä moreenia) (Ka)
 - Rapakallio (RpKa)
 - Rakka (RaKa)
 - Lohkareita (Lo)
 - Kiviä (Ki)
 - Hiekkamoreeni (Mr), Soramoreeni (SrMr)
 - Hienoainesmoreeni (HMr)
 - Sora (Sr)
 - Hiekka (Hk)
 - liejuinen Hiekka, humuspitoisuus 2-6 % (LjHk)
 - karkea Hietä (KHt)
 - liejuinen Hietä (karkea), humuspitoisuus 2-6 % (LjKHt)
 - hieno Hietä (HHT)
 - liejuinen hieno Hietä, humuspitoisuus 2-6 % (LjHHT)
 - Hiesu (Hs)
 - Liejuhiesu, humuspitoisuus 2-6 % (LjHs)
 - Savi (Sa)
 - Liejusavi, humuspitoisuus 2-6 % (LjSa)
 - Lieju, humuspitoisuus yli 6 % (Lj)
 - Rahkaturve (St)
 - Saraturve (Ot)
 - Turvetuotantoalue (Tu)
 - Täytemaa (Ta)
 - Karttamaton (0)
 - Vesi (Ve)



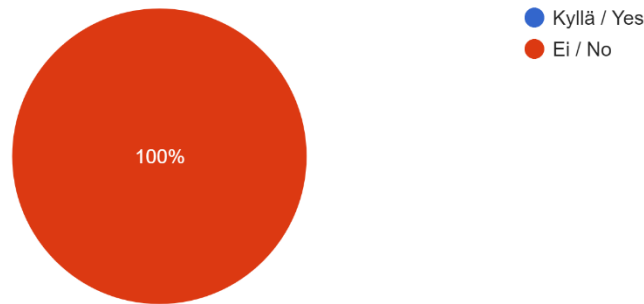
0 1 2 km

Aineisto: GTK

Liite 14: Kyselyn tulokset

Eteläisten kylän asukkaille suunnatun kyselyn tulokset 13.4.2022 mennessä. Kyselyyn saatiin yhteensä 33 vastausta kahdeksan päivän aikana. Kyselyssä ei ollut pakollisia kysymyksiä, eivätkä kaikki vastaajat vastanneet jokaiseen kysymykseen. Osassa kysymyksistä oli valmiit vastausvaihtoehdot. Niistä on tehty ympyrädiagrammit.

1. Käyttekö Eteläistenjärvellä uimassa? / Do you swim in lake Eteläinen? (33 vastausta)

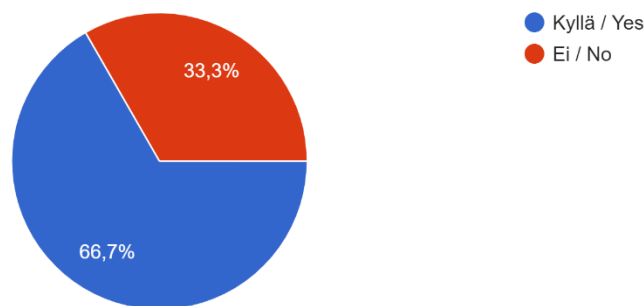


2. Jos vastasitte edelliseen kysymykseen ei, miksi ette? (33 vastausta)

- Matala ja rehevöitynyt ja mutapohja
- Ei ole uimakunnossa
- Ei ole uimiseen soveltuvassa kunnossa, liuan rehevöitynyt.
- Vesi haisee, pohja mutainen
- Vesi ei ole uimakelpoista, ranta rehevöitynyt.
- Järven kunto ei houkuttele. Liian rehevä ja vesi tuntuu limaiselta.
- Ei ole niin puhdas että voisi uida.
- Koska vesi on likaista
- Huonon kunnon vuoksi, ennen ranta oli uimakelpoinen
- mataluus
- Järvi on niin rehevä ja täynnä kasvustoa että siellä ei tee mieli uida.
- Järvi ei ole enään uimakelpoinen koska se on niin rehevöitynyt sekä mutaista ja täynnä moskaa. Järvestä irtoaa myös inhottavaa hajua
- Olen käynyt n. 20 vuotta sitten, nykyään järvi on liian rehevöitynyt.
- Järvi on niin huonossa kunnossa että epäilyttää sen terveysriskit.
- Ei ole uimapaiikkaa, kaupungin jätevesilinjasto rikkoutui viime vuonna ja jätevettä valui ojia pitkin Eteläistenjärveenkin...
- Kaupungin viemäristä vuotaneet paskavedet, ei oikein kiinnosta sitä on tullut useampaan otteeseen.
- Ei kunnon rantaa
- Hs-veden paineviemäristä valuu sinne kunnioitettava määrä paskaa turhan usein.
- Vesi haisee pahalle, uimaranta on liejuinen ja epämiellyttävä. Aiemmin alue oli merkitty uimarannaksi, mutta se ei ole uintikelpoinen.
- Kasvillisuutta paljon, vedenpuhtaudesta ei ole tietoa

- Eteläisten järvi on todella huonossa kunnossa, ympäröivien maanomistajien ja maatilojen vedet valuvat järveen ja järvi on kesäisin samea, haiseva ja rehevöitynyt. Toivoisin että tälle asialle tehdään jotakin ja järvi saataisiin uimakelpoiseksi ja vesi kirkkaaksi ja hyvän tuoksuiseksi.
- Olen joskus uinut mutta en enää koska sinne on päässy useamman kerran ihmisten lietteet. Eli wc jätteet. Se haisee ja myös kalat haisee. Se olisi pelastamisen arvoinen järvi koska esimerkiksi sain sieltä tähän mennessä isoimman hauen 8.9kg. Ja niitä on siellä paljon. Myös ahven kanta on loistava.
- Vesi ei ole uintikelpoista.
- Vesi sameaa, ei kunnollista rantaa. Paljon vesikasvillisuutta
- Käytäis lasten kanssa, mutta laituri ja ranta on niin huonossa kunnossa, ettei siihen oikeen voi mennä.
- Veden laatu on todella huono. 10v sitten vielä pystyi jotenkin käymään.
- Vesi on todella mutaista ja likaista. Haisee pahalle ja siellä on ilimatoja. En edes koiraa mielellään sinne laita uimaan. Ainoastaan sillan, kun hän noutaa haavakko lintuja.
- Järvi on uimakelvoton
- Järvellä ei ole uimapaikkaa; ainakaan siinä kunnossa että sinne uskaltaisi mennä paljain jaloin uimaan. Ja uimapaikka/koko järvi taitaa olla jo kesäisin täynnä vesikasvillisuutta eli ei uintimahdollisuutta.
- Pohja mutainen, pohjassa pyöriä, ongenkoukkuja, katiskoja yms
- Ei mielestäni hyvää uimapaikka.

3. Harrastetaanko alueella metsästystä? / Do people practise hunting in the area? (33 vastausta)



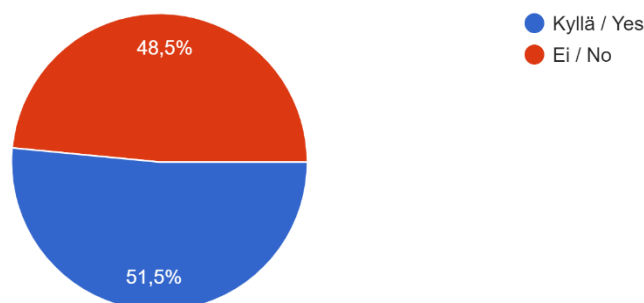
4. Jos kyllä, niin mitä lajeja? / If yes, in what form? (20 vastausta)

- Vesilintuja, Sorsia,
- Sorsastus majava ja pienpedot
- hirvieläimet, jänis
- Sorsastus ja majava
- Vesilintuja pääasiassa.

5. Osaatko kertoa alueen linnustosta jotain, mitä lajeja olet havainnut? / Can you tell us something about bird species in the area? (16 vastausta)

- Kaulushaikara. Haikara. Laulujoutsen
- Laulujoutsen, punasotka, nuolihaukka, nokikana, luhtahuitti, telkkä, kaulushaikara, kalasääski, sinisorsa, harmaasorsa, kalatiira, harmaalokki, hernekerttu...
- Joutsenia ainakin
- Yksi joutsen reviiri, haikara, kurkia, erilaisia sorsia.
- Kaulushaikara, kalasääski, varpushaukka, ruskosuohaukka muun muassa.
- Joutsenet, sorsat
- Alueella on laaja linnusto: joutsen, sorsat, lokki, telkkä, nokikana, haikara, haukka, kuovi, kurki, harakka, naakka, varis, rastas, korppi, pikkulinnut...
- Joutsenet, sorsat, jokin haikara ja kuulemma joitain lintuharvinaisuuksia
- Alueella on monipuolisesti erilaisia lintulajeja, haikara.
- Siellä on monta vuotta ollut sama joutsen pari. Niitä pitää kunnioittaa. Heinä ja sinisorsia, tavi, kalasääskiä, nuoli ja hiirihaukkoja ja paljon muuta. Järvi on erittäin tuttu.
- Erilaisia sorsa lajeja
- Heinäsorsa, tavi, telkkä, haapana, joutsen,
- Silkkiuikku, joutsenet, sinisorsa, taveja
- Joutsenia ja sorsia

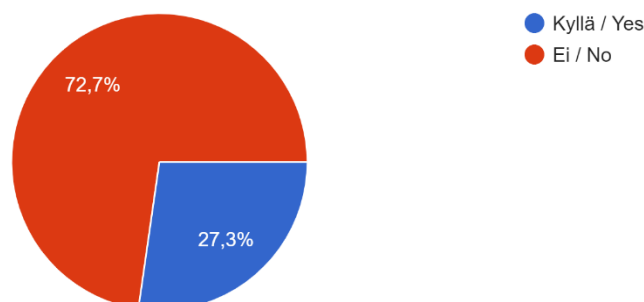
6. Onko järven lähialueilla hyviä marjastus-/sienestyskohteita? Is there any good berry- or mushroom-picking spots? (33 vastausta)



7. Jos on, niin haluaisitteko kertoa missä ne sijaitsevat? / If yes, would you like to tell where? (10 vastausta)

- Useamman kilometrin päässä. Suot
- Lähimmässä metsässä
- Eteläisten metsiköissä
- En halua kertoa.

8. Kalastatteko Eteläisten järvellä? / Do you fish at lake Eteläinen? (33 vastausta)



9. Jos kyllä niin millaisia kaloja olette kalastaneet sieltä? / If yes, what type of fish have you caught from there? (16 vastausta)

- Hauki ahven lahna särki
- Hauki / Ahven
- Hauku, ahven, säynävä, lahna, särki, kiiski
- Hauki, ahven
- Ahvenia, tosin en viime vuosina
- Aiemmin isä kalasti. Hauki, ahven.
- Haukia. Hauet ovat aika isoja, mutta nekään eivät ole esim. Syömä kelpoisia koska vesi on niin likaista
- Haukia, säynäviä, ahvenia, särkikaloja
- Lapset ovat kalastaneet: haukia, ahvenia, särkiä,
- En kalasta koska järvi on niin huonossa kunnossa ja haisee.
- Isoa haukea ja ahventa pääosin. Mutta löytyy lahnaa, särkeä, ym.
- Just ja just siellä pääsee veneellä.
- En enään nykyään.
- Haukia siellä olisi paljon mutta veden likaisuuden takia ei niitä halua syödä.

10. Onko järvessä esiintynyt kalakuolemia? / Have there been any fish deaths in the lake? (8 vastausta)

- En osaa sanoa, en tiedä, ei ole näkynyt yksittäisiä kuolleita lukuunottamatta, en ole huomannut

11. Onko järvellä hyvä harrastaa soutamista sekä melontaa? / Is there a good possibility to practice rowing or paddling at the lake? (33 vastausta)

- Ei koska järvi on todella rehevöitynyt.
- Ei. Kasvaa aika rankasti umpeen
- En ole kokeillut.
- Järvellä voi soutaa mutta rehevöityminen haittaa soutamista.

- Järvi olisi erittäin hyvä melomiseen ja soutamiseen, ellei kasvaisi kesällä aivan umpeen.
- Ei, liikaa kasvustoa
- Olisi jos vesi olisi puhdasta
- Nykyään soutaminenkin vaikeampaa runsaan kasvuston vuoksi
- Kesällä saattaa olla liian matalia kohtia. Vahva ruohottuneisuus.
- Järvellä olisi ihana harrastaa melontaa jos se ei olisi niin rehevä. Jokipätkä Hauholle päin on kerrassaan lumoava.
- Ei. Vene tarttuu kasvustoon usein kiinni tai jossain vaiheessa kesää on niin mutainen ettei vain ole mahdollista liikkua siellä. Järvi on myös paikka paikoin kasvanut jo umpeen
- Ei ole venepaikkoja ympäristön asukkaille
- Se on liian matala ja umpeen kasvanut. Rehevöitynyt
- Järvessä on paljon kasvustoa, joten soutaminen on paikoin hankalaa.
- Olisi kiva harrastaa soutamista, uimista ja kalastusta jos järvivesi olisi puhdas.
- Ei koska jos ei tiedä mistä soutelee niin joutuu morjennstamaan karia. Eli tosi matalia kohtia paikoittain.
- Valitettavasti niin umpeen kasvanut, ettei kovin hyvin pysty.
- Kyllä jos järvi ei olisi niin rehevöitynyt
- Ei koska on paikoin erittäin matalaa.
- Kyllä
- Järvellä ei pääse soutamaan; jokea pitkin olemme soutaneet, sillä se ei vielä ole kasvanut umpeen

12. Minkälaisia muita virkistys-/harrastusmahdollisuuksia Eteläistenjärvi ja sen lähialueet tarjoavat? / What other types of recreation or hobby possibilities does the lake and the surroundings offer? (33 vastausta)

- Moottorikelkkailu, hiihto
- Rannassa on lentis kenttä
- Rannalla on leikkipuisti, kota ja matonpesupaikka. Kodassa tulipaikka on liian matalalla, joten se ei vedä eikä näin voi hyvin käyttää.. keväisin käymme katselemassa muuttolintuja.
- Laavu,kota,laituri ja matonpesupaikka.Lentiskenttä ja lasten leikkipuisto.
- Järven rannassa lasten leikkipaikka, lentopallokenttä ja matonpesupaikka. Toiveena monella kyläläisellä olisi myös aikuisille suunnattuja kuntoiluvälineitä, tilaa näille kyllä olisi.
- Lintubongaus, tunnelmointi (lintujen laulu, kauniit rannat), retkeily lasten kanssa poluilla lähellä järveä.
- Järvi ei anna mahdollisuutta mihinkään. Hullu on jos ui siellä. Niin monta kertaa jätevedet valuneet järveen. Rannassa kota jonka nuorisot rikkonut sekä laavu.
- Retkeily
- Kota rannassa
- Lintubongaus. Keväällä ja syksyllä paljon joutsenia pysähtyy.
- Talvella hiihdämme ja luistelemme järvellä.
- Rannan alue on muuten tosi kiva lentopallokenttineen jne. Lintutorni itäpuolelle järveä olisi piste lin päälle.
- Alueelta löytyy pari kotaa ja ihana leikkipuisto
- Liikkuminen luonnossa, retkeily, grillaaminen.

- Huonossa kunnossa oleva grillikatos ja lentopallokenttä.
- Rannassa lentopallokenttä ja kota + leikkilaineita pienille lapsille
- Lasten leikkipuisto ja kota/laavu
- Ulkoilumahdollisuuksia
- Eteläisten järven rannalla on hyvä treenata noutavuen koirien kanssa vaikeassa maastossa.
- Lähialueilla voi harrastaa metsästystä.
- Alueita voisi hyödyntää enemmän retkeilyssä.
- Lasten leikkipuisto, muissa järvissä uintimahdollisuus, metsäretket
- Kota, leikkipuisto ja kesällä lentopalloverkko. Sinne voisi mielestäni rakentaa lenkipolun järven ympäri ja mielestäni lenkkeilymahdollisuuksien lisääminen luontoon olisi hyvä.
- Erittäin hyvä ruoka paikallisessa ravintolassa. Lentopallokenttä eteläisten järven rannassa. Tosin huonossa kunnossa. Lapsille on uusi hyvä turvallinen leikkipuisto ja matonpesupaikka löytyy myös.
- Järven lähistöllä on leikkialue mutta vesistö & ranta niin huonossa kunnossa ettei siellä voi uida tai edes kastautua.
- Rannan läheisyydessä uudistettu leikkipuisto
- Olisi kivaa onkia järvellä.
- Uiminen, kalastus
- Olisi hyvä kalastus ja metsästys paikka, jos vaan olisi kunnossa.
- Kasvanu muutamassa vuodessa kavustolla umpeen. Muutaman vuoden päästä on varmaan täysin ummessa.
- Rannalla pystyy grillaamaan ja muutaman kerran olen koiria uittanut kunnes koirille ilmeni iho- ja silmäoireita.
- Evo, Aulanko, metsälenkkejä Eteläisten metsissä
- Nuhjuinen lentopallokenttä

13. Onko roskaamisesta aiheutunut ongelmia Eteläisten järven alueella? / Has littering been an issue in the lake area? (33 vastausta)

- Ei
- On
- Kyllä
- Kyllä.
- Ei juurikaan
- Ei normaalia enempää
- Ei kait.
- Kyllä, rannalla rikottu mm. Lasipulloja, kodalle jätetään roskia.
- Valitettavasti. Kodalta järveen heitetty kaikkea mahdollista.
- Kyllä, koska järvi on siivoton, ei siitä pidetä huolta
- Hieman
- ei
- Joskus rannasta on löytynyt paljonkin roskaa.
- Kyllä
- Toisinaan
- Ei juurikaan...

- Rannan kodalla toisinaan ilkivaltaa.
- On aiheutunut. Eintaan on rakennettu kyläläisten toimesta kota yms. Järven heikko kunto alueen epämääräisyys ei houkuttele käyttäjiä. Kodan alueella kokoontuu paikallinen nuoriso ja he tuhoavat ajoittain paikkoja. Esim ns uimarannan ympäristössä on lasinsiruja.
- Jos vesistö ja järven ympäristö olisi paremmassa kunnossa, aluetta hyödynnettäisiin enemmän. Tällöin myös ilkivalta jäisi vähemmälle.
- Eteläisten järveen kulkevista ojista on ympäristöstä tulevaa roskaa, liejua, kaatuneita puita yms.
- Paikallinen nuoriso toisinaan roskaavat
- No toki välillä nuoriso on työntänyt soutuveneitä lipumaan järvelle ym pientä. Mutta teinit on teinejä. Ei juurikaan roskaamista ole ollut.
- On sitä aina vähän.
- Jossain kohtaa nuorison toimesta
- Ainakin jätevesien sinne pääseminen.
- Ymmärtääkseni kylällä rannan läheisyydessä oleva kota-alue on kokenut kovia viime vuosina

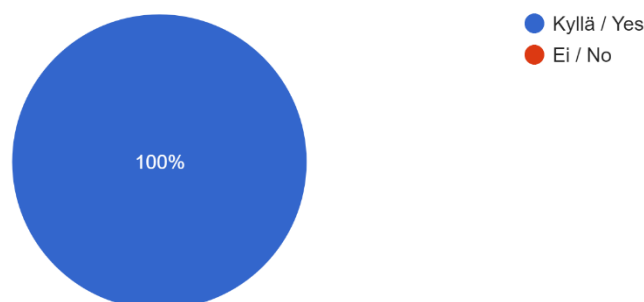
14. Onko alueella hyvät kierrätysmahdollisuudet ja tarpeeksi roskikasia? / Is there good recycling possibilities and enough trash cans in the area? (33 vastausta)

- Ei
- Kyllä
- Käyttöön nähden kyllä
- Kyllä, paitsi muovinkierrätys eteläisistä puuttuu
- Kodalta löytyy roskis.
- On hyvät
- Kodan vieressä voisi olla yksi roskis.
- Kyllä
- Ei.
- Ei ole muovikeräystä, muut löytyy vanhan kaupan pihasta
- No vahalla kaupalla on eko piste
- Ns virkistysalueella on roskikset. Muuten alueella ei ole.
- Eteläisten leikkipuistossa on roskis ja vanhan kyläkaupan tontilla muuta kierrätysastia. Muovinkierrätys mahdollisuus puuttuu Eteläisistä.
- Eteläisten ei toiminnassa olevalla kyläkaupalla on kierrätyspiste.
- On hyvät kierrätysmahdollisuudet. Rannalle olisi hyvä saada useampi kannellinen roskis. Ja uusia hieman grillaus paikkoja.
- Voisi ehkä olla enemmänkin.
- Noh, niille jotka roskaa, on roskis aina liian kaukana, vaikka käsi ulottuisi jo.
- Muutama roskis taitaa olla
- Entisen kaupan vierestä löytävät kierrätyspisteet. Rannalla ja leikkipuistossa taitaa olla pienet roskikset.
- Ei ole
- Ei, jos roskien määrää katsoo. Sama tosin taitaa olla joka paikassa, missä liikkuu ihmisiä. Toiset vain eivät välitä.

15. Oletteko havainneet muutoksia järven tilassa? Millaisia? / Have you noticed any changes concerning the state of the lake? What kind? (33 vastausta)

- Kyllä. Vesikasvillisuus lisääntynyt runsaasti.
- Niin kauan kun muistan niin kunto on ollut surkea ~20vuotta
- Rehevöityy kokoajan
- Ruohottunut ja muuttunut jopa kahdeksi järveksi, välissä matalikko.
- Rehevöitynyt liikaa. Olemme muuttaneet eteläisiin 12 vuotta sitten jolloin järvessä pystyi vielä käydä uimassa.
- Rehevöityy joka vuosi pahemmin. Virtaama heikkenee kasvuston lisääntyessä. Vesilintujen määrä tuntuu vähentävän kun vapaata vettä entistä vähemmän.
- Kokoajan menee huonompaan kuntoon.
- Vuonna 2006 järvellä järjestettiin vielä uimakoulu. Viimeisen kymmenen vuoden ajan järvi on ollut uimakelvoton.
- Mennyt huonompaan kuntoon vuosien varrella, ylläpito loppunut
- Ruohoisuus ja mataluus lisääntynyt.
- Järvi rehevöityy ja kasvustoa tuntuu tulevan kesä kesältä enemmän ja enemmän.
- Kunto huononee joka kesä pahempaan suuntaan
- Järvi on rehevöitynyt. Ei kunnostettu.
- Järvi on mutainen ja rehevöitynyt.
- en
- Rehevöityminen, kasvaa lähes umpeen kesäisin
- Kyllä. Järvi kasvaa hiljalleen umpeen. Liian matala, vesi ei liiku, majavat tekevät patoja.
- En ole käynyt muutamaan vuoteen
- Ranta on rehevöitynyt viimeisen reilun 10 vuoden aikana enemmän. Alueen virkistyskäyttö on vähentynyt. Alueelle muuttaessamme uimarannalla kävi satunnaisia uimareita. Nyt tuskin kukaan menee uimaan.
- Rehevöitynyt
- Järvi on huonossa kunnossa.
- Likavedet päässyt järveen. Siis ihmisten, joten kalan syönti loppu siihen siitä järvestä. Se pitäisi kirkastaa ja hoitaa niin että ei kasvaisi umpeen.
- Koko ajan järven tila luisuu vain huonompaan suuntaan.
- Kasvaa umpeen.
- Kyllä. Vesi on nykyään kelvotonta.
- Rehevöitynyt vaan vuosi vuodelta enemmän.
- Rehevöitynyt, haisee pahalle.
- Järvi on melkein kasvanut umpeen ja alajuoksulla (Lakeentie) oleva pato vuotaa eli järven pinta laskee kuivimpina kesinä. Vaikuttaa siten myös pitkältä matkalta järveen ja jokeen.
- Mennyt koko ajan huonompaan ja likaisempaan kuntoon

16. Oletteko huolissanne järven tilasta? / Are you worried about the condition of lake Eteläinen? (33 vastausta)



17. Jos kyllä, niin mikä huolettaa? / If yes, what worries you? (30 vastausta)

- Se, että järveä ei kohta enää olekaan
- Uimakelvottomuus
- Järvi on niin saastunut, kuinka se vaikuttaa sen eläimistöön
- Alueen rehevöityminen
- Kylän yhteisessä käytössä oleva grillikodan ja laavun kunto, siihen kohdistuu paljon ilkivaltaa
- Järvi on matala, likaisuus, kaupungin jätevesiasiat
- Umpeen kasvaminen, soistuminen lopulta
- Veden laatu, sameus, haju, rehevöityminen, ollut ennen lintujärvi, jossa runsas lajisto
- Miten lähialueen viljely näkyy järvessä
- Likavesien pääseminen järveen, käsittämätöntä
- Huonokuntoisuus, terveysriskit
- Jos järvelle ei tehdä mitään, se on menetetty.
- Järvi kasvaa umpeen ja jätevesiviemäri tulvii välillä kohti järveä. HS-vedeltä lisätietoja.

18. Vapaa sana järven kunnosta tai muusta / Anything to add regarding the lake's condition or something else (22 vastausta)

- Todella heikko
- Lähes käyttökelvoton lutakko jota on kesäkuun jälkeen surullista katsoa kun vesikasvit valtaa koko alan
- Lintujen paratiisi
- Kannattaa lukea mm. Heli Jutilan raportti jossa mm. Eteläistenjärvestä tietoa. Eteläisten järven ympäristö olennainen osa eteläisten asuinseutua ja vaikuttaa viihtyvyyteen. Toivon että valmistuva raportti menee eteenpäin kaupungille ja järvelle tehtäisiin parannuksia. Hienoa että teette tästä tutkimusta! Olisi myös mukava päästä lukemaan valmis työ.
- Toivoisin todellakin että järvi kunnostetaan. Keskisyvyys hyvin matala, jonka takia ilman isompaa kunnostamista ei järveä kauaa enää ole. Huolettaa että pääsee soistumaan, joka

olisi iso menetys koko kylälle. Kylällä paljon ihmisiä, jotka muistelevat kaiholla järven uimakelpoisuutta. Olisi iso asia kylälle edelleen!

- Rehevöitynyt ja haiseva
- Toivottavasti järvestä saataisiin uintikuntoinen.
- Järveen laskevan ojan/joen varrella majavia, jotka rakentavat patoja ja siten tuhoavat/sorruttavat joen rantapenkkoja veteen
- Viimeiset ajat kunnostaa järvi, ennen sen umpeutumista. Patoamalla vesi korkeammalle, ruoppaus koko järven alueelle, vesikasvuston niitto tasaisin väliajoin ja ns Pikkujärven puolella vesitalous kuntoon avaamalla järveen laskevat ojat. Lisäksi Pikkujärven puolelle kosteikkotyyppinen rakennelma, jonka yhteyteen lasketusaltaat, johon kerätään ojia pitkin valuva kiintoaines. Altaiden tyhjennys suunnitelmalliseksi. Järvialue on ollut erinomaisen hieno n 60 vuotta sitten. Kylän puoleisessa päässä on ollut mm luonnonhiekkaranta.
- Järven kunto ei ole mairitteleva. Paineviemäristä tapahtunut useita vuotoja välillä eteläinen-hml mutta todetaan vaan että voi harmi. Jos yksittäinen ihminen päästäisi luontoon kymmeniä kuutioita jätevetä olisi vankilassa.
- Toivoisin alueen siistimistä ja rehevöitymisen estämistä. Alueella olisi paljon mahdollisuuksia virkistyskäyttöön, vaikka järvestä ei koskaan kunnon uimapaikkaa saataisikaan.
- Alueella on laaja linnusto ja mm majavia.
- Olisi hyvä saada vesi puhtaaksi ja uimarannasta kasvillisuus pois.
- Kunto on todella huono. Mutta potentiaalia on todellakin niin kalastus kuin uimiseen ja melomiseen.
- Järvi on huonossa kunnossa, rehevöinyt, vesi ei ole millään tasolla uima-/virkistyskelpoista. Ranta on kivikkoinen ja vaarallinen. Järvi on jo vuosikymmeniä joutunut jäämään oman onnensa nojaan ja sitä ei ole millään tasolla huollettu/yritetty kunnostaa. Nyt olisi vihdoinkin aika!
- Hs-vesi korjaa 10tien vieressä olevaa paskaputkea puolen vuoden välein eikä valmista tule ikinä. Putki vuotaa loppujen lopuksi järveen. Kyseisen toimijan tekemiset tällä alueella on luokattomia ja olleet sitä aina. Olisi hienoa jos järvi pääsisi vielä oikeuksiinsa
- Erittäin huonossa kunnossa ja tarvitsisi kipeästi jotain toimia, jos siitäkään enään apua.
- Karnea
- Toivottavasti järvi saataisiin vielä pelastettua ja esimerkiksi kylän kannalta olisi upea, jos järven ympäri/rantoja voisi hyödyntää esim. lenkkeilyyn. Myös kota-alueen kunnostaminen ja esimerkiksi leikkipuiston yhteyteen olisi mukava saada aikuisillekin kuntoiluvälineitä.
- Aivan kauhea, siellä ei missään nimessä uskalla kävellä edes ilman kenkiä saatika mennä uimaan
- Koko järven reunustaa saisi laittaa viihtyisämpään kuntoon. Siis sellaiseksi, että alueella liikkuminen olisi mukavampaa.