

MYRSKY ENERGIA OY

Hattulan Niinimäen tuulivoimahanke Biodiversiteettisuunnitelma

13.8.2026

Sisällysluettelo

1.	Johdanto	3
2.	Hankealueen kuvaus	4
3.	Luonnon monimuotoisuuden lisäys hankealueella	5
3.1.	Pienvesien ekologisen tilan turvaaminen ja ennallistaminen	5
3.1.1.	Johdanto	5
3.1.2.	Menetelmät	5
3.1.3.	Esimerkkikohteet hankealueella ja alustavat kustannukset	7
3.2.	Soiden hydrologinen ennallistaminen	12
3.2.1.	Johdanto	12
3.2.2.	Puustoisten soiden ennallistaminen	13
3.2.3.	Menetelmät	13
3.2.4.	Esimerkkikohteet hankealueella ja alustavat kustannukset	14
3.3.	Kosteikon perustaminen	17
3.3.1.	Johdanto	17
3.3.2.	Menetelmät	18
3.3.3.	Mahdolliset kohteet hankealueella ja alustavat kustannukset	18
3.4.	Uusniittyjen ja ruderaattien lisäys aukeille	19
3.4.1.	Johdanto	19
3.4.2.	Menetelmät	19
3.4.3.	Mahdolliset kohteet hankealueella sekä kustannukset	20
3.5.	Metsäisten rakennepiirteiden lisäys ja luontainen palautuminen	21
3.6.	Lajistolähtöinen säilyttäminen	21
4.	Ekologinen kompensatio	23
5.	Yhteenveto ja suositukset	24
6.	Lähteet	26

1. Johdanto

Tämä raportti käsittelee Niinimäen Tuulivoima Oy:n (Hattulaan rekisteröidyn Myrsky Energia Oy:n ja Copenhagen Infrastructure Partners P/S:n yhdessä omistama ja rahoittama yhtiö) Hattulan Niinimäen tuulivoimahankkeeseen liittyvää luonnon monimuotoisuussuunnitelmaa, jossa esitellään mahdollisia toimia biodiversiteetin vahvistamiseksi hankealueella sekä sen lähistöllä. Tähän suunnitelmaan kirjattuja toimenpiteitä voidaan myös käyttää hankkeen haittavaikutusten lieventämiseksi, sekä tulevaisuudessa mahdollisen ekologisen kompensaation tai luontotekojen suunnittelussa.

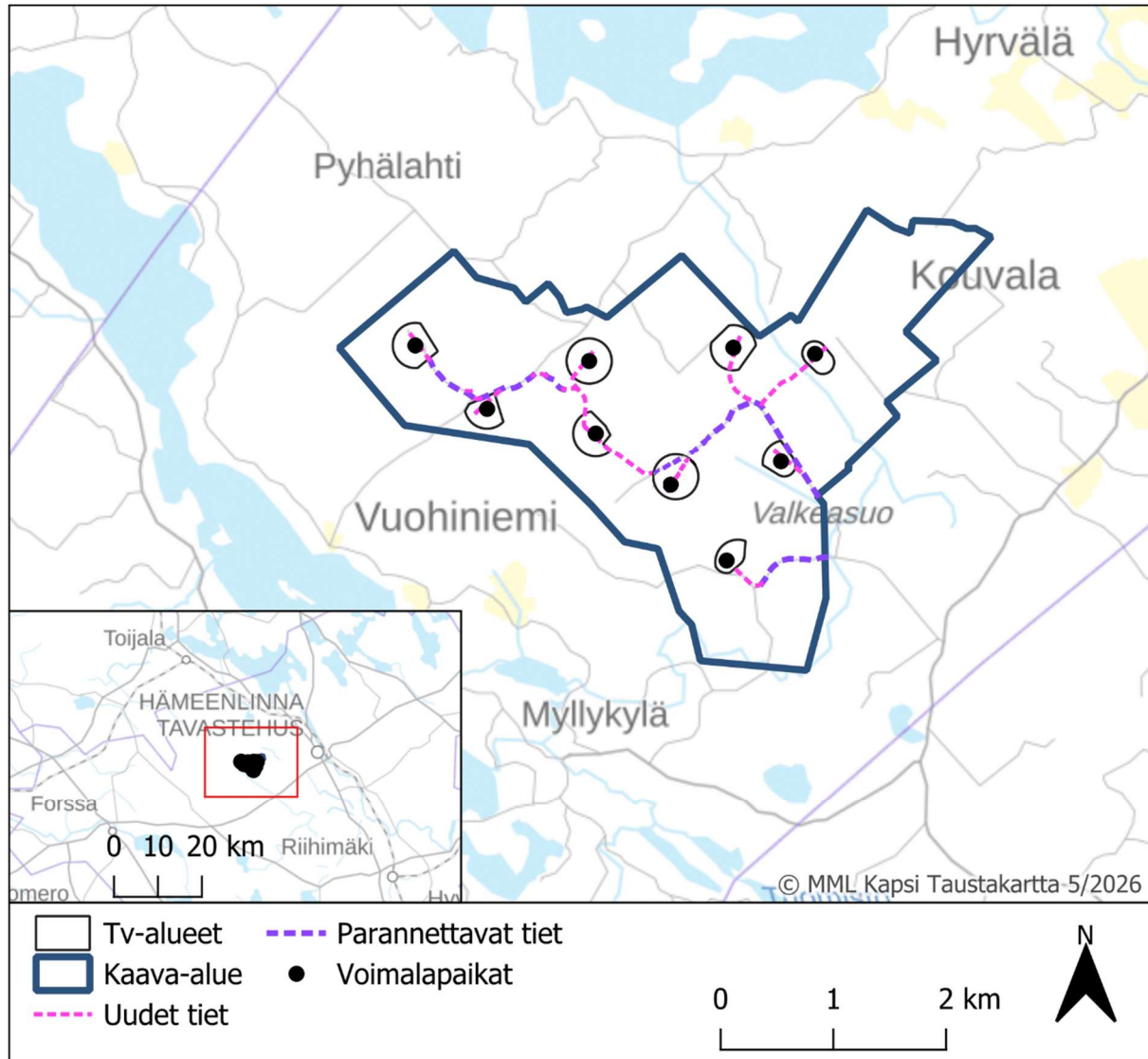
Erityisesti tarkastelussa luonnonmonimuotoisuuden turvaamiseksi on valittu hankealueelta tai sen läheisyydestä huomionarvoisia elinympäristöjä, jotka voisivat hyötyä ennallistamisesta sekä luonnonhoidosta. Huomionarvoiset elinympäristöt ovat tarkemmin kuvattu kuviokohtaisesti Ecobion toteuttamassa raportissa, joiden kuvionumeroihin viitataan myös tässä raportissa. Tässä suunnitelmassa kuvatut toimenpide-ehdotukset ovat ennallistamissuunnittelun lähtökohtia, eivät vielä patojen, täyttöjen tai kulkureittien toteutuspiirustuksia. Esimerkiksi soiden ennallistamisessa hydrologian palauttamisen kautta lopullinen ratkaisu pitää perustaa maastokäyntien arviointien kautta valuma-alueeseen, korkeusmalliin, ojien ja luontaisten uomien tarkasteluun sekä lajistotietoihin.

Hankkeesta on toteutettu ympäristövaikutusten arviointimenettelyä koskevan lain (252/2017) mukainen YVA-menettely, josta Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus on antanut perustelun päätelmänsä 17.6.2025 (diaarinumero HAMELY/483/2023). Alkuperäisten luontoselvitysten jälkeen alueella on toteutettu 2026 lisää luontoselvityksiä täydentämään YVA-menettelyn jälkeen muuttuneita hankealueen voimalapaikkojen Tv-alueita sekä uusia teitä. Tämä luonnon monimuotoisuussuunnitelma perustuu YVA-menettelyssä ja sen jälkeen tehdyissä täydentävissä luontoselvityksissä tuotettuun aineistoon.

Suunnitelman laadinnasta vastasivat Milla Partanen ja Marianne Uusi-Illikainen, kartoista vastasi Ilari Leino. Laadunvarmistuksesta vastasi Elina Strandman, kaikki Ecobio Oy:stä.

2. Hankealueen kuvaus

Niinimäen Tuulivoima Oy suunnittelee Hattulan kuntaan Niinimäen alueelle tuulivoimahanketta. Hanke sijaitsee Hattulan kunnan lounaisosassa, Hattulan ja Hämeenlinnan kunnanrajan läheisyydessä noin 12 kilometrin päässä Parolasta. Suunnitellun hankealueen koko on 1032 hehtaaria. Luonnosvaiheessa voimaloita oli 12. Ehdotusvaiheessa voimaloiden määrä on vähennetty yhdeksään, ja toisin kuin luonnosvaiheessa, sähköliityntä alueelta sähköverkkoon toteutetaan maakaapelilla ilmajohton sijaan. Tuulivoimaloiden nimellinen yksikköteho on noin 6–10 MW, jolloin alueen kokonaisteho on 54–90 MW:n välillä. Kaavaehdotuksessa myös voimaloiden maksimikorkeutta laskettiin 280 metriin luonnosvaiheen 300 metristä.



Kuva 1. Hankealueen sijoittuminen kartalle.

3. Luonnon monimuotoisuuden lisäys hankealueella

3.1. Pienvesien ekologisen tilan turvaaminen ja ennallistaminen

3.1.1. Johdanto

Aiemmissa Niinimäen YVA-menettelyä varten tehdyistä luontoselvitysten huomionarvoisissa koh-teissa on useampi puro, noro tai lähdeympäristö, eli pienvesi. Nämä elinympäristöt ovat merkittäviä luonnon monimuotoisuudelle, sillä arviolta noin 6 % uhanalaisista eliöistä ovat pienvesien lajeja (Hä-mäläinen, 2015). Erityisesti Etelä-Suomessa pienvesien tila on huonontunut metsä- ja maatalouden seurauksena tehtyjen ojitusten tai uomien perkaamisen kautta, mitä on viimeisten vuosikymmen-ten aikana tehty myös Niinimäen hankealueen ja sen läheisyydessä (Lammi ym., 2018). Ojitusten kautta suosta metsämaaksi muunnetut elinympäristöt ovat aiheuttaneet muutoksia pienvesien hyd-rologiaan sekä näiden elinympäristöjen eliöstöön (Ahola ja Havumäki, 2008). Jopa noin 5–6 miljoona hehtaaria suota on historiassamme ojitettu kasvullisemmaksi metsämaaksi metsätalouden vuoksi. Uomien suoristamisen/perkaamisen jälkeen aiempaa rantavyöhykettä kivimateriaaleineen saattaa olla vielä jäljellä, joten vanhan uoman paikantaminen ja virtaaman palauttaminen tähän voi useissa tapauksissa olla mahdollista. (Ahola ja Havumäki, 2008).

Pienvedet ovat herkkiä elinympäristöjä muutoksille, joten niiden turvaaminen ja/tai tilan paranta-minen erilaisilla toimenpiteillä on tärkeää niiden vaikuttaessa usein myös laajasti valuma-alueen alapuolisiin osiin (Huikuri, 2024; Karppinen ym., 2026). Pienvesien kunnostuksella pyritään paranta-maan veden laatua sekä elinympäristölle tyypillisiä rakennepiirteitä. Toimenpiteillä pystytään pa-rantamaan pienvesiympäristöistä riippuvaisten eliöiden sekä kasvillisuuden tilaa kunnostusalueen lisäksi mahdollisesti myös sen ulkopuolella esimerkiksi alapuolisissa vesistöissä (Ahola ja Havumäki, 2008).

3.1.2. Menetelmät

Pienvesien kunnostuksessa ihmisen muokkaamien purojen ja norojen suhteen pyritään palautta-maan veden luontainen liike uomaan sekä mahdollisiin painanteisiin. Mikäli vanhaa uomaa ei enää voida palauttaa, nykyistä perattua uomaa voidaan madaltaa ja kehittää puromaiseksi ja mutkittele-vaksi uomaksi sen sijaan, että se tukittaisiin kokonaan. Lähistölle kaivettuja kuivattavia ojia voidaan myös tarvittaessa madaltaa tai täyttää. Kuitenkin kohdekohtaisesti maastokäyntien avulla on tarkis-tettava alueen nykyiset virtaamat ja onko havaittu noron kuivuminen vain kausikohtaista (Ahola & Havumäki, 2008).

Viljelykäytössä olevilla alueilla tulee kunnostus ja ennallistamistoimia suunniteltaessa varmistaa edelleen peltojen riittävä kuivatus. Mikäli uoman palauttaminen alkuperäisen kaltaiseksi ei ole mah-dollista voidaan harkita kaksitasouoman perustamista. Alueiden suhteen on otettava huomioon lii-allisen vesittymisen riski suurempien taloudellisten vahinkojen välttämiseksi.

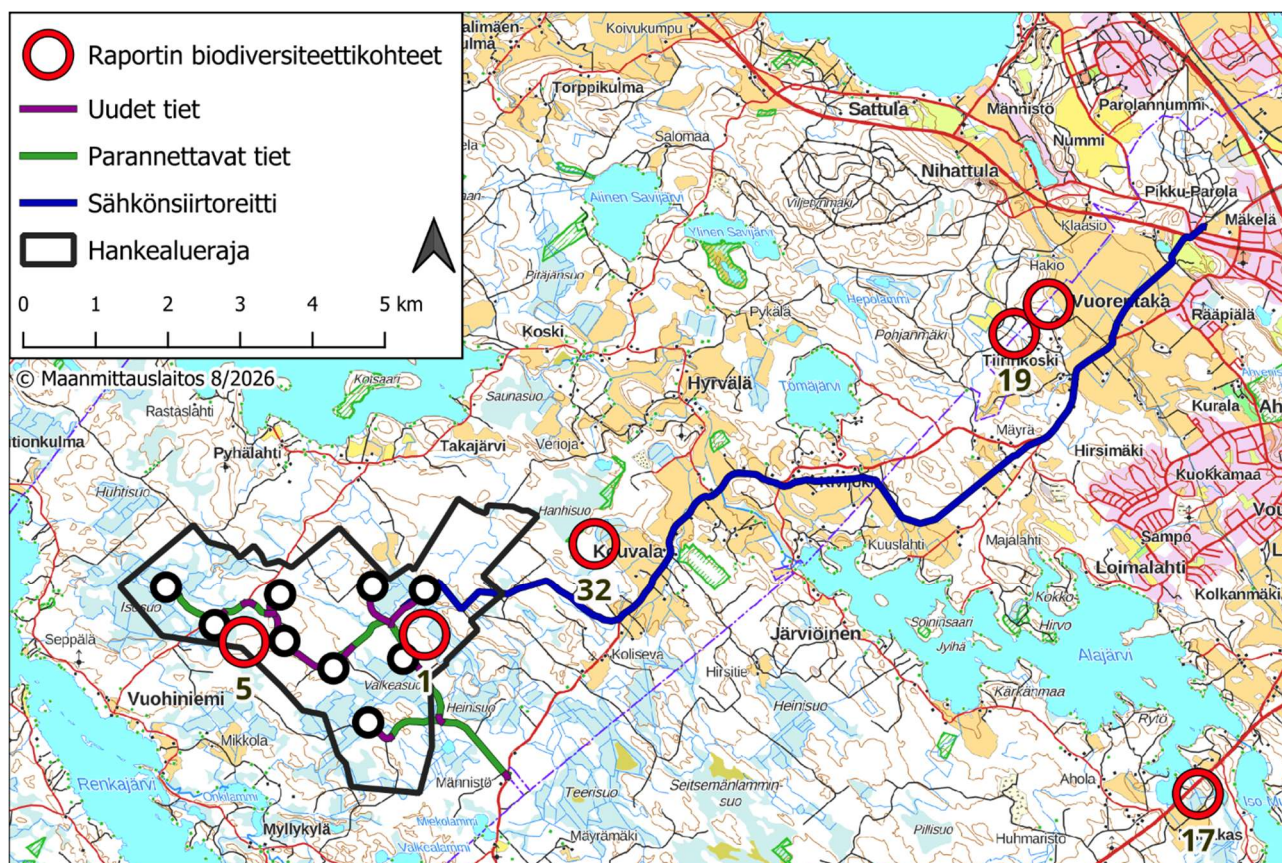
Pienvesien kunnostuksessa lähdevaikutteisilla alueilla on hydrologiasta ja lajistosta johtuvia erityis-piirteitä, jotka tulee ottaa huomioon kunnostustoimenpiteiden suunnittelussa. Näillä kohteilla tar-vitaan lajiston esikartoitus, pienipiirteisen lähdeympäristön rakenteen tunnistaminen (purkautumis-paikat, tihkupinnat, allikot ja luonnollinen purkusuunta) sekä mahdollisille toimenpiteille vaiheittai-nen toteutus. Lähteen, tihkupintojen ja hetteikköjen alue kaikissa kunnostustoimenpiteissä on hyvä

rajata kokonaan raskaan konekulun ulkopuolelle. Luonnontilaltaan vain vähän muuttunutta, lajillisesti edustavaa lähteikköä ei pidä ennallistaa. (Eskelinen ja Juutinen, 2023).

Jos toimenpiteille katsotaan maastokäyntien jälkeen olevan tarvetta, pintavesien virtaamien tarkistaminen on tärkeää, ettei kunnostus- ja ennallistamistoimenpiteiden johdosta ulkopuolista humuspitoista, hapanta tai muuten lähdevaikutuksesta poikkeavaa vettä johdu lähteisille osille tai pohjaveden tihkupinnoille. Pintaveden johtuminen voi yksipuolistaa kasvillisuutta, joka on riippuvainen pohjaveden vaikutuksesta. Tämän vuoksi ennen toimenpiteiden toteuttamista lähteisyyttä osoittavien putkilokasvien ja sammallajiston esiintymät on hyvä kartoittaa. Pohjaveden purkautumispaikat tunnistetaan veden lämpötilan ja tarvittaessa pH:n tai sähkönjohtavuuden avulla. Jos lähteikön lähistöllä jokin lähteen ulkopuolinen oja selvästi sieppaa pohjavettä, ojalle suunnitellaan vaiheittaiset, matalat käsityöpadot tai rajattu täyttö. Vedenpintaa nostetaan vähän kerrallaan ja vaikutukset on tarkistettava ennen seuraavaa vaihetta. Ennallistaminen on hyvä vaiheistaa; ensin käsitellään yläpuolisen valuma-alueen kuivattavia ojia, minkä jälkeen veden laadun annetaan tasaantua ennen lähteisimmän korpiosan käsittelyä. (Aapala ym., 2025; Eskelinen ja Juutinen, 2023).

Pienveteen vaikuttavasta suunnitelmasta on tarpeen pyytää toimivaltaisen vesilain valvontaviranomaisen kommentti tai lausunto ja samalla arvio mahdollisesta luvantarpeesta.

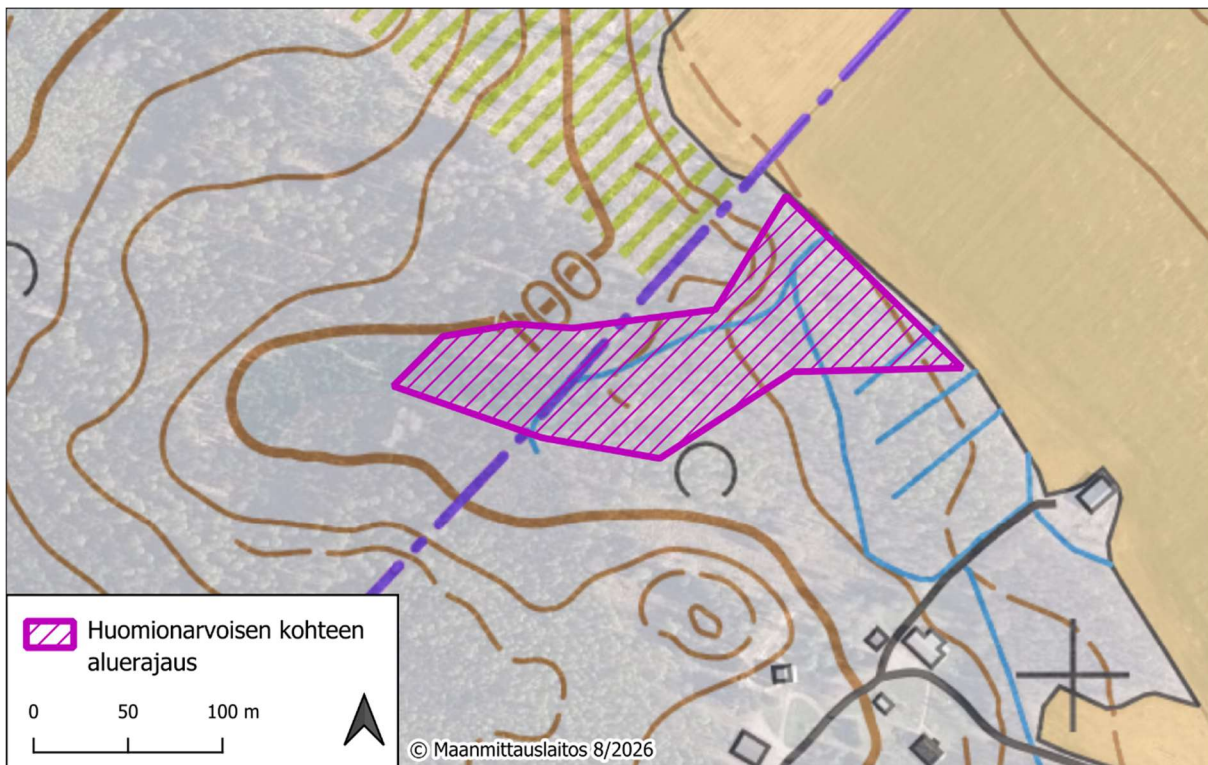
Raportin huomionarvoiset biodiversiteettikohteet suhteessa hankealueeseen ovat esitetty alla (Kuva 2). Huomionarvoisten ympäristöjen kohdekuviot ovat tarkemmin kuvattu kuviokohtaisesti Ecobion toteuttamassa raportissa, ja tämän raportin kuvioiden numerointi noudattaa edellä mainittua raporttia.



Kuva 2. Raportissa esitettyjen numeroitujen huomionarvoisten biodiversiteettikohteiden sijoittuminen suhteessa hankealueeseen.

3.1.3. Esimerkkikohteet hankealueella ja alustavat kustannukset

Hankealueen läheisyydessä sijaitsee kostea runsasravinteinen lehto (kuvio 21) (Kuva 3, Kuva 4), joka vaihtuu reunasta korveksi sisältäen kasvillisuudeltaan lähteisyyteen viittavia lajeja, kuten kevätlinnunsilmää. Tämän kohteen kuivahtaneeseen alkuperäiseen uomaan sekä korpimaiseen painanteeseen palautetaan vesi kuitenkin varoen lehtipuuston hukuttamista tai pintaveden johtamista lähdevaikutteiselle alueelle. Uoman lähistöllä on ollut ojituksia historiallisten ilmakuvien mukaan 30-luvulta lähtien. Nämä aluetta kuivattavat ojat täytetään tai madalletaan hydrologisen tilan palauttamiseksi. Tämänkaltaisen kohteen ennallistaminen on hyvä vaiheistaa; ensin käsitellään yläpuolisen valuma-alueen kuivattavia ojia, minkä jälkeen veden laadun annetaan tasaantua ennen lähteisimmän korpiosan käsittelyä. Työ vaiheistetaan niin, että lajiston reaktio ensimmäiseen vedenohjaustoimeen voidaan arvioida. Puustoa ei tule poistaa alueelta vaan huolehditaan, että hieskoivu, lepät, kuuset, tuomi ja muu lehtopuusto säilyy alueella.

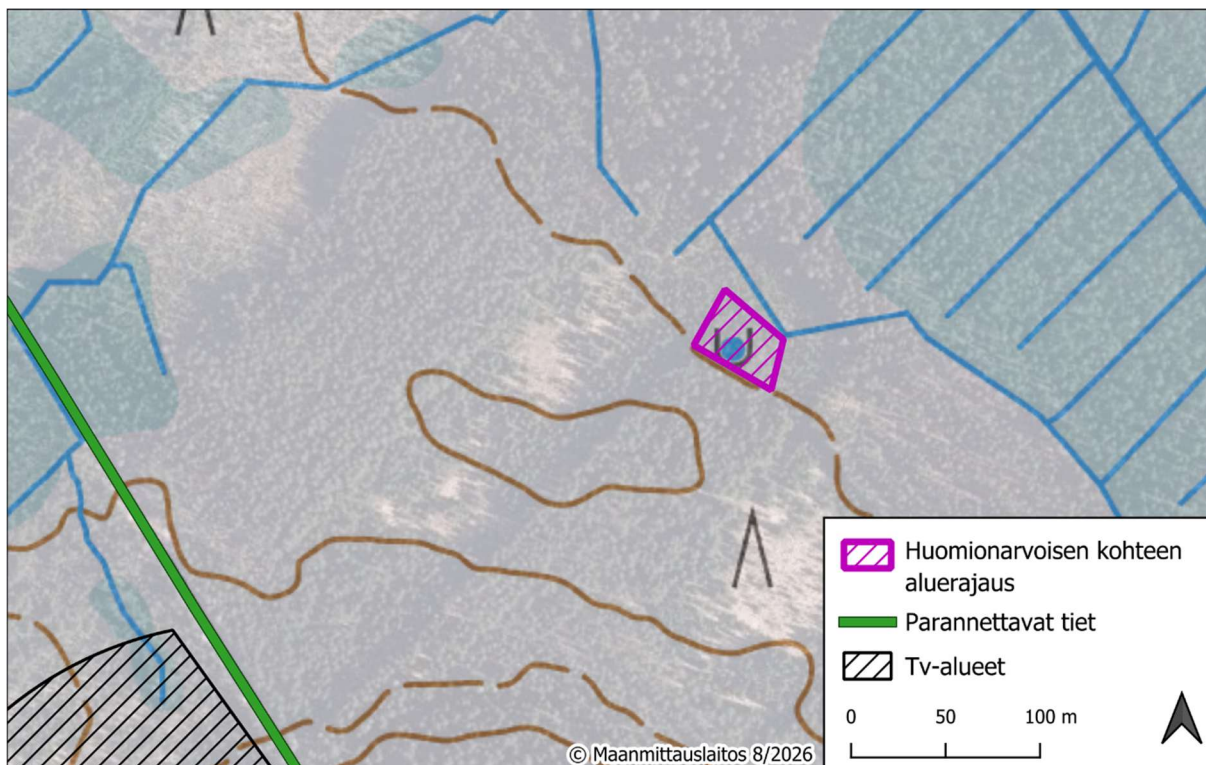


Kuva 3. Kosteaa runsasravinteisen lehdon aluerajaus (kuvio 21).



Kuva 4. Kosteaa runsasravinteinen lehto (kuvio 21).

Huomionarvoisissa kohteissa on myös luonnontilaisen kaltainen avolähde (kuvio 1), jonka ympärillä on tihkupintoja ja hetteikköjä (Kuva 5, Kuva 6). Varsinaisella lähdeiköllä ei ole kuvattu suoraa vauriota, vaikka lähistöllä on ojituksia. Tavoitteena on säilyttää avolähteen, tihkupintojen, hetteikköjen ja mahdollisen luonnollisen purku-uoman nykyinen pienipiirteinen mosaiikki. Kohdetta on hyvä seurata ja mahdollisesti estää lähistön ojia sieppaamasta lähdevettä tai alentamasta tihkupintojen vedenpintaa lähdeikön ekologisen tilan turvaamiseksi.

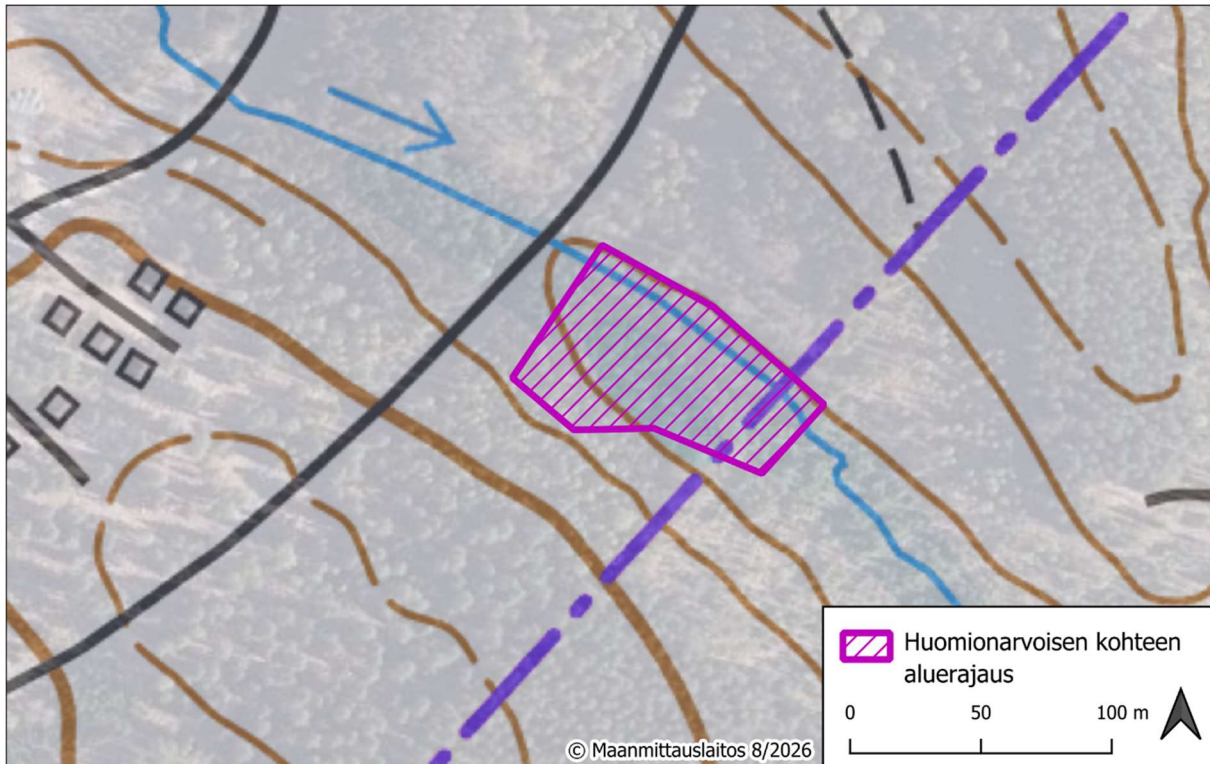


Kuva 5. Lähdeikön aluerajaus (kuvio 1).



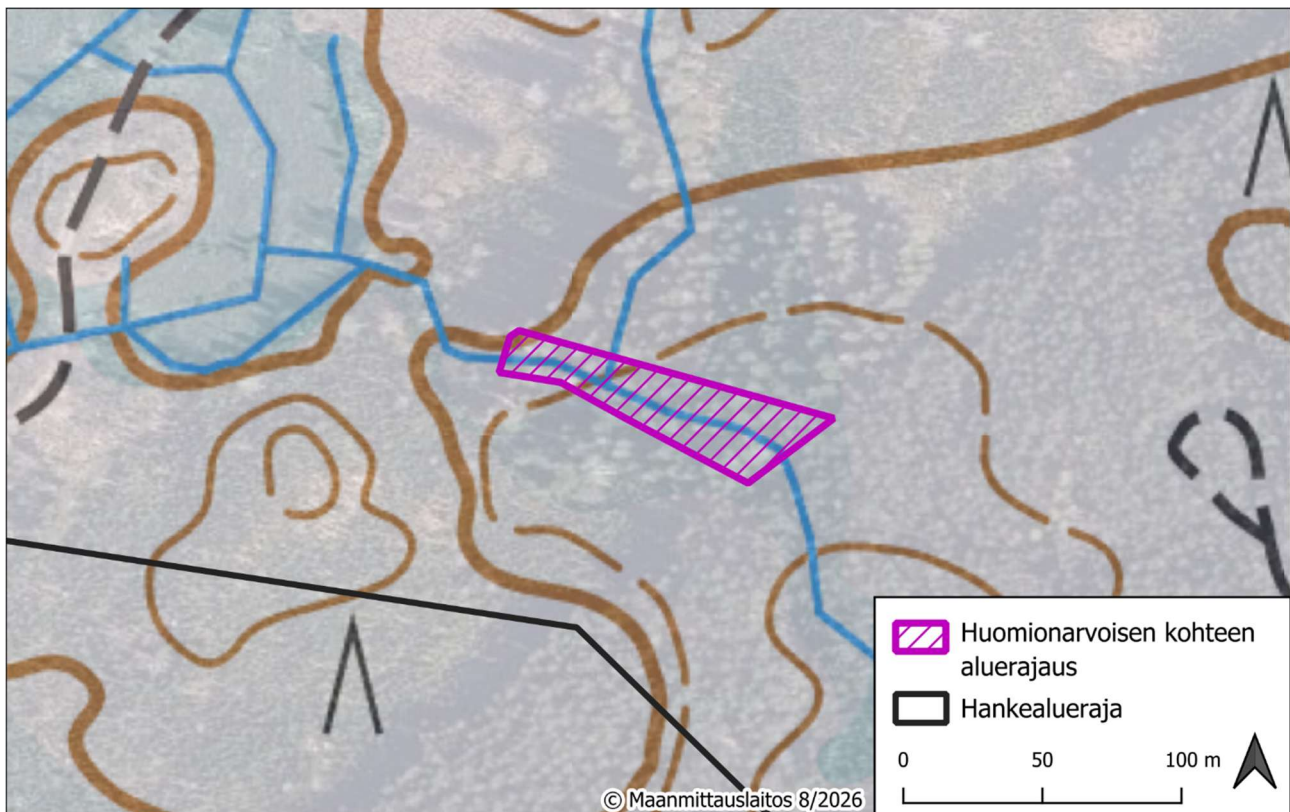
Kuva 6. Lähteikkö (Kuvio 1).

Huomionarvoisissa kohteissa on myös kuivahtaneita noroja (kuviot 5 ja 19), joista kuviolla 19 (Lehtokorvet ja havumetsävyöhykkeen noro) ei ainakaan kasvillisuusselvitysten mukaan löytynyt lähteisyyteen viittaavaa lajistoa (Kuva 7). Näillä kohteilla tehdään menetelmä-osion mukaisesti alkuperäisen uoman kartoittaminen sekä virtauksen palauttaminen vanhaan uomaan tai vaihtoehtoisesti rakennepiirteiden lisäys. Ensimmäisessä vaiheessa on tarkastettava, padottaako kohteen 19 silta vettä, sekä ohjaavatko kohteella havaitut urapainanteet vettä norosta poispäin tai onko siltarakenteen luomassa ylityksessä syntynyt eroosiota. Jos ura toimii kuivatusreittinä, sen hydrologinen jatkuvuus katkaistaan esimerkiksi turvekynnyksillä. Siltaylitys järjestetään niin, ettei se estä noron virtausta tai suorista uomaa.



Kuva 7. Lehtokorpien ja havumetsävyöhykkeen noron aluerajaus (kuvio 19).

Huomionarvoisista kohteista kuviolla 5 (Kuva 8) (Ruohokorvet ja havumetsävyöhykkeen noro) rajataan ja dokumentoidaan hentosaran esiintymät ennen mahdollista vedenpinnan muuttamista jatkokseurantaan varten. Kaikki varttunut puusto ja olemassa oleva lahopuu on syytä säilyttää alueella. Tavoitteena on palauttaa/turvata noron luonnollinen virtausvaihtelu, lähdevaikutteiset märkäpinnat, varttunut kuusipuusto, lehtipuut sekä lahopuujatkumo. Kohteen kaltaisessa ruohokorvessa veden pitää liikkua luontaisessa uomassa eikä jäädä laajasti seisomaan kasvukaudeksi.



Kuva 8. Ruohokorpjen ja havumetsävyöhykkeen noron aluerajaus (kuvio 5).

Noron tai puron luonnollisen tilan ennallistamisen kustannukset ovat arvioilta noin 15 000€/km. Tukkittavien ojien täyttö pienellä kaivurilla vie yhden tai kahden työpäivän verran per kohde. Pienen kaivinkoneella tehtävän kunnostuksen hinta kuivattavia oja tukkimalla on päivälle noin 600-1500 euroa. Kuitenkin tarvittava erityislajisto voi nostaa kustannuksia, jos toimenpiteisiin on sovellettava erityistä kalustusta.

3.2. Soiden hydrologinen ennallistaminen

3.2.1. Johdanto

Hankealueella on toteutettu viimeisten vuosikymmenien aikana mittavia ojituksia maa- ja metsätaloustalouden johdosta. Ojitukset ovat muuttaneet alueen luonnollista vesitaloutta. Ojitettujen soiden ennallistamisen tavoitteena on parantaa heikentyneiden suoelinympäristöjen ekologista tilaa, käynnistää suoekosysteemien palautuminen sekä vahvistaa suoluontotyyppien ja niille ominaisen lajiston säilymisedellytyksiä. Ennallistamisella tuetaan heikentyneen, vaurioituneen tai tuhoutuneen ekosysteemin toipumista ja pyritään hidastamaan sekä pysäyttämään lajien ja luontotyyppien uhanalaistumiskehitystä. Luonnon monimuotoisuuden turvaamisen ohella ennallistamistoimilla voidaan edistää myös vesistö- ja ilmastotavoitteita. (Aapala ym., 2025)

Tässä työssä tarkastellaan soiden ennallistamista karkeapiirteisesti. Ennallistamistoimenpiteiden tarkemmassa suunnittelussa tulee tarkastella ennallistamisen reunaehtoja ja konkreettisia toimenpiteitä valuma-alueetasolla huomioiden myös alueen historia sekä nykyiset lajistolliset arvot. Soiden ennallistamisessa lopullinen ratkaisu pitää perustaa valuma-alueeseen, korkeusmalliin, vanhoihin

ja nykyisiin ilmakehiin, ojien ja luontaisten uomien maastotarkastukseen sekä lajistotietoihin. Virtaamat tulisi tarkistaa sekä korkean veden aikana että tarvittaessa kuivana kautena. Tavoitevedenpinta on erilainen avosuolla ja puustoisella suolla, eikä toimenpiteillä saa aiheuttaa hallitsematonta vettymistä ympäröiville alueille.

3.2.2. Puustoisten soiden ennallistaminen

Puustoisten soiden ennallistamisen tavoitteena ei ole suon muuttaminen avoimeksi. Niiden monimuotoisuus perustuu suoluonnon ja metsän piirteiden yhdistelmään, kuten korkeaan ja vaihtelevaan vedenpintaan, rahkasammaliin, puuston eri-ikäisyyteen, varjoisaan ja kosteaan pienilmastoon sekä lahopuujatkumoon. Puustoisilla soilla vesitalouden palauttaminen ja puuston rakenteen säilyttäminen tai palauttaminen on siksi suunniteltava yhtenä kokonaisuutena, ja joissakin tapauksissa vedenpinnan nostoa tärkeämpää monimuotoisuuden kannalta on puuston säilyttäminen.

Korvet ovat tavallisesti kuusivaltaisia puustoisia soita, ja rehevissä korvissa voi olla runsaasti lehti-puustoa. Luonnontilaisten korpien monimuotoisuudelle ovat tärkeitä vanhat puut, pienialaiset aukot, eri lahoamisvaiheissa oleva lahopuu sekä kuivien mättäiden ja märkien painanteiden vaihtelu. Rämeet ovat yleensä mäntyvaltaisia, mätäspintaisia ja pääosin karuja soita. Niiden pohjakerros muodostuu pääosin rahkasammalista ja kenttäkerroksessa vallitsevat tavallisesti varvut. Neva- ja lettorämeillä rämemättäät vuorottelevat avoimempien neva- tai lettopintojen kanssa. Puusto on usein harvaa ja kitukasvuista.

Metsäluhdet ja tulvametsät ovat alavia alueita esimerkiksi purojen varsilla, jotka täyttyvät keväisin tulvaveden alle. Ne ovat riippuvaisia pintavesien vaikutuksesta, sillä tyypillinen lajisto vaatii riittävää märkyyttä sekä yleensä ajoittaista tulvapeitettä. Usein uoman suoristus tai alueen lähistöllä toteutunut ojitus on vähentänyt vedenpinnan nousua myös alavilla alueilla, jolloin luhtamaisille elinympäristöille tyypillinen lajisto on heikentynyt. Luhtamaiset ominaispiirteet ovat väistyneet ja elinalueet ovat kuivumisen myötä usein metsittyneet havupuuvalliksi. (Aapala ym., 2025; Ahola ja Havumäki, 2008). Metsäluhdet ja tulvametsät ovat monimuotoisuudelle merkittäviä luontotyyppisiä ja ne sisältävät myös Etelä-Suomen metsien monimuotoisuuden toimintaohjelmaan arvokkaina metsäelinympäristöinä (Syrjänen ym. 2016).

3.2.3. Menetelmät

Korpien ennallistamisessa heikentyneitä suopiirteitä pyritään palauttamaan säilyttäen kuitenkin arvokas puusto. Luontaiset purot, piilopurot ja painanteet pyritään tunnistamaan ja vedet palautetaan niihin. Liian voimakkaiden patojen sijasta olennaista on ohjata vesi hallitusti korven luontaisille reiteille. Rämeillä puuston käsittely suunnitellaan alkuperäisen rakenteen perusteella. Luontainen mäntypuusto, vanhat kitupuut ja puuston pienipiirteinen vaihtelu säilytetään. Ojituksen seurauksena syntynyttä ylitieheää ja voimakkaasti kasvavaa puustoa voidaan poistaa tai harventaa, jos se estää vedenpinnan nousua tai tavoiteltujen avointen/vähäpuustoisten pintojen palautumista. Tavoitteena ei ole täysin puuton alue, vaan rämeelle ominainen puuston, mättäiden, märkien välipintojen ja rahkasammalkasvillisuuden muodostama elinympäristö. (Aapala ym., 2025; Ahola ja Havumäki, 2008).

Alun perin korpi- tai rämesoilla, jotka ovat ojituksen myötä voimakkaasti kuivuneet alkuperäisen avosuon palauttaminen ei aina ole realistista. Tällöin tavoitetilaksi voidaan perustellusti asettaa luonnontilaisen kaltainen puustoinen tai harvapuustoinen suo. Tavoite määritetään riippuen siitä, millainen vesitalous kohteelle voidaan palauttaa ja millainen suokasvillisuus siellä voi pitkällä aikavälillä säilyä.

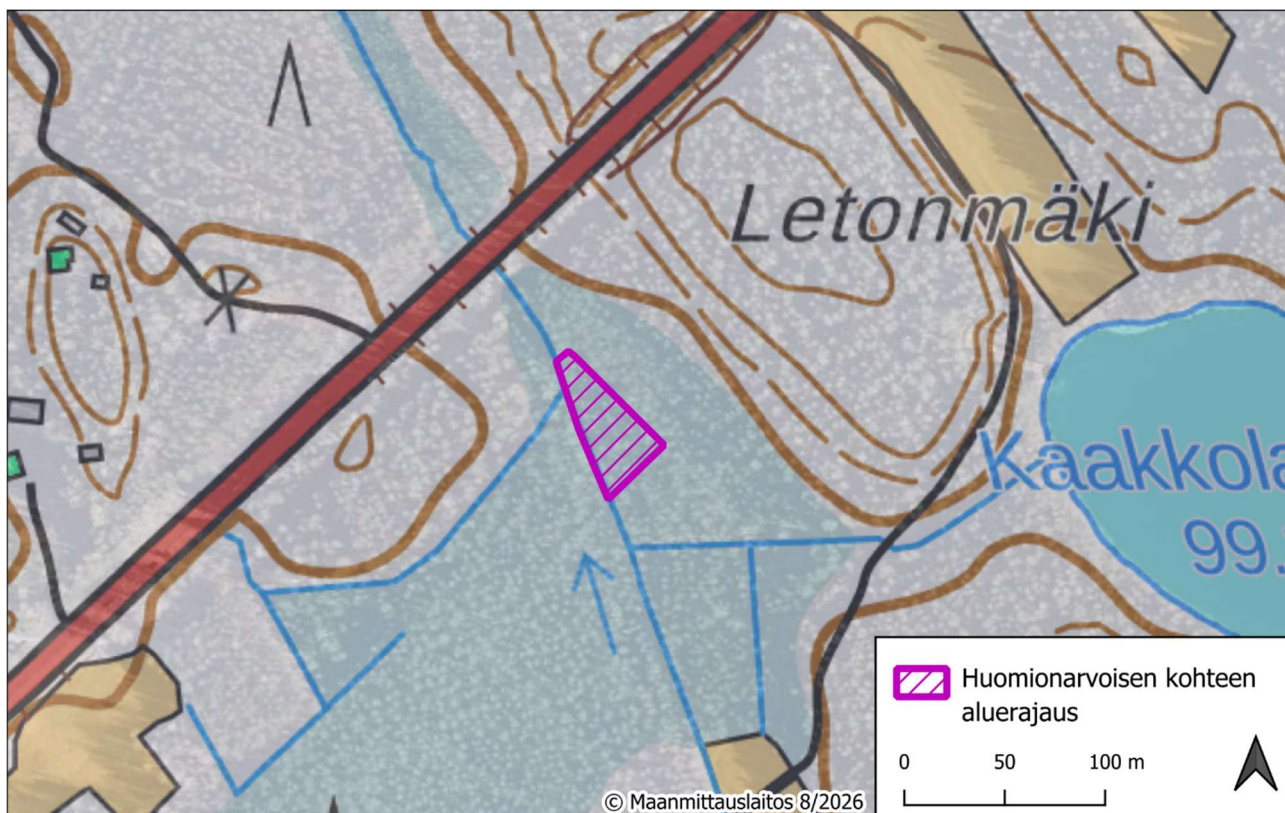
Jotta luontaiset ominaispiirteet luhtamaisiin elinympäristöihin saadaan ennallistettua, alueelle on palautettava luontaisenkaltaisen tulvadynamiikka. Ennallistamisessa tulee kuitenkin välttää pysyvää, hapetonta vesipeittoa, joka voisi tappaa esimerkiksi koivuluhdassa lehtipuuston. Ensisijaisena toimenpiteenä on vanhan luonnon uoman vesittäminen määrittämällä suoristetun uoman sekä vanhan luonnollisen uoman liittymäkohdat. Suoristettu uoma padotaan, madalletaan tai suljetaan osittain ja vesi johdetaan ilmakuvissa havaittuun vanhaan uomaan. Vanha uoma avataan liittymäkohdista sekä suuremmista virtausesteistä. Mahdolliset luhdan sisäiset tai sitä reunustavat kuivatusojat täytetään tai padotaan. Pintavesiä kannattaa palauttaa luhdalle useasta kohdasta, ei yhtenä voimakkaana pistemäisenä virtauksena. Jos riittävän virtauksen saaminen vanhaan suoristamattomaan uomaan on mahdotonta, suoristettua uomaa voidaan monimuotoistaa puu- tai kivisuisteilla, pohjakynnyksillä, ankkuroiduilla puunrungoilla tai kiviryhmillä. Edellä mainittujen avulla saadaan jäljitellyä mutkittelua sekä leveys-, syvyys- ja virtausnopeusvaihtelua. Rakenteet pitää mitoittaa vedenkorkeuksien, tulvavirtaamien, uoman poikkileikkauksen ja pohjamaan mukaan. Väärin sijoitetut tai liian tiheät rakenteet voivat aiheuttaa eroosiota tai liiallista seisovan veden muodostumista. Tavoitteena on luonnollinen tulvarytmi luhdan painanteissa. (Aapala ym., 2025; Ahola ja Havumäki, 2008).

Ennallistamista on hyvä toteuttaa kohteissa vaiheittain. Ensin palautetaan tulvaisuus ja kasvukauden märkyys ja seurataan, väheneekö esimerkiksi havupuuvaltaistuneessa elinympäristössä kuusen menestyminen luontaisesti ilman puuston poistoa alueelta. Myös esimerkiksi ruovikon hoitotarve kannattaa arvioida vasta, kun veden ja tulvien uusi tasapaino tunnetaan. Seurannassa tarkastetaan tulvan leviäminen sekä vedenpinnan taso. Nuorten kuusten valikoiva, laikuittainen poistaminen voidaan ottaa myöhempään luonnonhoitovaiheeseen, jos vedenpinta ja tulvarytmi ovat jo palautuneet mutta kuusien alikasvos edelleen selvästi estää esimerkiksi tervaleppäluhdan tavoiterakenteen kehittymistä, kuten tervalepän, vehkan, rentukan ja muun luhtakasvillisuuden menestymistä. Vanhat kuuset ja lahoppuiksi kehittyvät puut säästetään alueilla. Jos alueella on kookkaampia poistettavia kuusia, voidaan nämä kaulata tai jättää kaadettuina maastoon, jos niistä ei synny haitallista uoman tukkeutumista. Työ on hyvä tehdä käsin tai routa-aikana, jotta märkä luhtapinta ja lehtipuiden juuristo eivät vaurioidu. (Aapala ym., 2025; Ahola ja Havumäki, 2008).

3.2.4. Esimerkkikohteet hankealueella ja alustavat kustannukset

Hankealueella ja lähistöllä kartoitetuista huomionarvoisista elinympäristöistä löytyy puustoisia soita ja luhtamaisia elinympäristöjä, joiden hydrologia on muuttunut uoman suoristamisen ja ojitusten myötä. Esimerkiksi huomionarvoisiin kohteisiin on kirjattu koivuluhta (kuvio 17) (Kuva 9) sekä tervaleppäluhta (kuvio 32) (Kuva 12), joiden molempien ominainen lajisto on kärsinyt kuivumisesta, ja ne on arvioitu luonnontilaltaan ja edustavuudeltaan heikentyneeksi. Molempiin kohteisiin virtaamaan palauttaminen luonnolliseen uomaan ja hydrologisen tilan palauttaminen menetelmät-osion kuvauksen mukaisesti palauttaisi alueet luonnontilaltaan edustavammaksi. Pintavesiä on hyvä palauttaa useasta kohdasta vanhaan uomaan ja tarvittaessa suoristettua uomaa voidaan monimuotoistaa puu- tai kivisuisteilla, pohjakynnyksillä, puunrungoilla tai kiviryhmillä. Rakenteet pitää

mitoittaa kohteesta riippuen vedenkorkeuksien, tulvavirtaamien, uoman poikkileikkauksen ja pohjamaan mukaan.



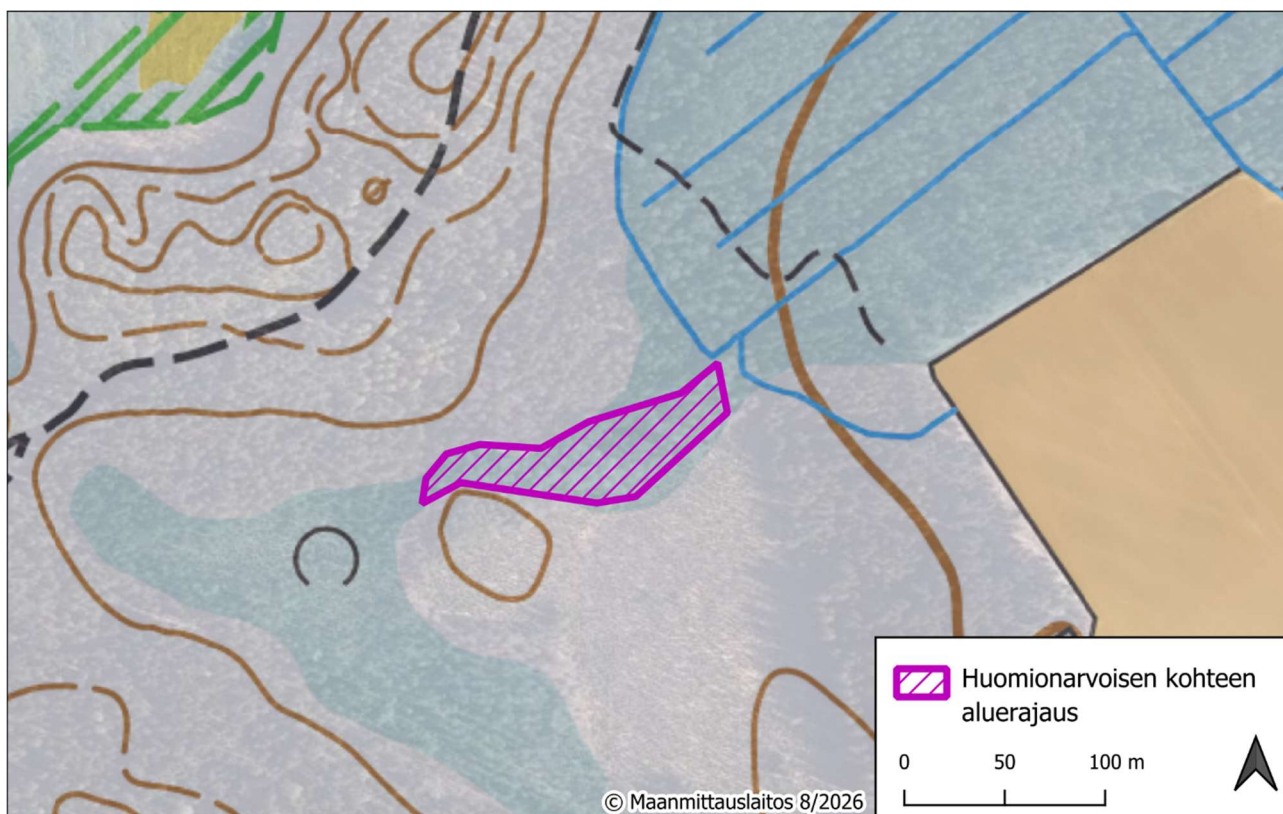
Kuva 9. Koivuluhta (kuvio 17), suoristetun uoman ympärillä sekä suoristetun uoman virtaussuunta.



Kuva 10. Historiallisissa ilmakuvissa näkyvä alkuperäinen koivuluhdan uoma 1940-luvulla.



Kuva 11. Suoristettu uoma 1970-luvulla ilmakuvassa.



Kuva 12. Tervaleppäluhdan aluerajaus (kuvio 32).



Kuva 13. Kuivahtanut tervaleppäluhta (kuvio 32).

Soiden ennallistamisen suunnittelukustannukset sekä mahdollisen vesiluvan tarpeen selvittäminen ovat arvioilta noin 200-800 €/ha. Itse ennallistamisen toteutus, kuten ojalinjoiden avaaminen ja ojien tukkiminen on noin 500 – 1 000 €/ha, riippuen siitä saadanko ennallistamisessa poistettavan puuston myynnistä tuloja. Ennallistamiseen on mahdollista hakea rahoitusta METSO- ja Helmi-ohjelmista.

3.3. Kosteikon perustaminen

3.3.1. Johdanto

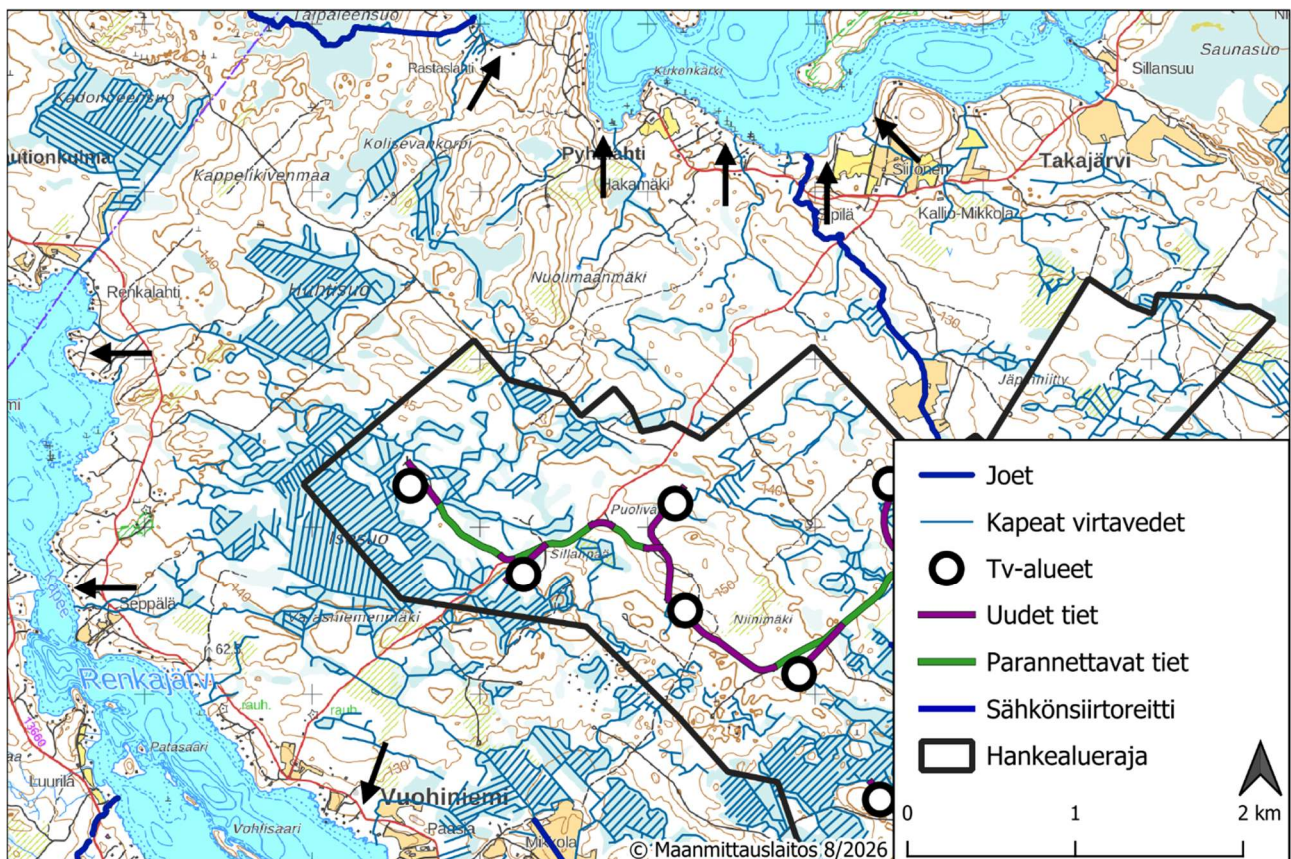
Renkajärven ja Takajärven nykyisen tilan säilyttämiseksi ja/tai parantamiseksi voidaan perustaa kosteikkoja järvien valuma-alueille. Rakennetun kosteikon tarkoituksena on pidättää hankealueelta (ja sen ympäristöstä) tulevien valumavesien ravinteita ja kiintoainesta vähentäen näin vesistökuormitusta (Aro ym. 2023). Kosteikko ehkäisee siten rehevöitymistä sekä samentumista järvissä sekä voi tasata tulvahuippuja, kunhan esimerkiksi veden viipymä huomioidaan kosteikon perustamistyössä (Ahonen ym., 2024). Lisäksi monet uhanalaiset lajit kuten useat vesilinnut ja kahlaajat hyötyvät kosteikkojen perustamisesta tai ennallistamisesta, koska erityisesti Etelä-Suomessa niille sopivia elinympäristöjä on vähän (Rassi ym. 2019). Monimuotoisuusarvojen lisäksi esimerkiksi lintukosteikko tarjoaa myös virkistys- ja maisema-arvoja.

3.3.2. Menetelmät

Kosteikon perustamisessa on monta erilaista toteutustapaa, mutta keskeisin edellytys perustamiselle on pohjavedenpinnan nostaminen sekä korkeuden ylläpitäminen vuoden ympäri (Tuittila, 2000). Tämä toteutetaan esimerkiksi pengertämisen tai patoamisen avulla. Lisäksi läheiset kuivatavat ojat tukitaan ja matalien altainen kaivaminen on vaihtoehto eri syvyisten vesialueiden luomiseksi. Vedenpinnan nostamisen lisäksi kosteikoille ja soille ominaista lajistoa voidaan siirtoistuttaa alueelle. Tästä hyötyy erityisesti elinympäristö, jossa maaperä on melko hapan ja kuiva tai altis eroosiolle, jolloin myös maaperän siemenpankki on hyvin köyhä. Vaikka Suomessa siirtoistutukset suokasvillisuuden suhteen ovat olleet vähäisiä, rahkasammalstutukset ovat yleinen osa ennallistamisprosessia esimerkiksi Kanadassa (Quinty ja Rochefort, 2003).

3.3.3. Mahdolliset kohteet hankealueella ja alustavat kustannukset

Alustavan tarkastelun perusteella hankealueella kulkee vedenjakaja. Kosteikon perustamista voidaan harkita hankealueelta Renkajärven ja Takajärven suuntaan laskevien uomien varrelle (Kuva 14). Kosteikon perustamiseen sopivia kohteita tulee kartoittaa myöhemmässä vaiheessa yhteistyössä maanomistajien kanssa. Kosteikon perustamisessa on jo suunnitteluvaiheessa hyvä huomioida mahdollinen vesiluvan tarve. Lupa- ja valvontavirastosta voi tarvittaessa pyytää lausunnon luvan tarpeeseen liittyen (Ahonen ym., 2024).



Kuva 14. Kosteikon perustamista voidaan harkita Renkajärven ja Takajärven laskevien uomien varrelle. Renkajärven ja Takajärven laskevien uomien virtaussuunnat on esitetty kartalla nuolella.

Kosteikon perustamisen hinta vaihtelee maaston sekä alueen vesitalouden soveltuvuuden mukaan. Suurien kohteiden hinta hehtaaria kohden tulee yleisesti edullisemmaksi pieneen kohteen toimenpiteisiin verrattuna. Suunnittelun kustannukseksi Elinvoimakeskus on kohteesta riippuen arvioinut noin 2 000 – 9 000 €/ha ja pelkät ojaPADOTUKSET minimissään 1000 €/ha. Matalat ja kapeat patopenkereet ovat noin 3 000-5 000€/ha, ja leveät patopenkereet 5 000 -12 000€/ha. Vedenpinnan nostaminen maansiirtojen ja patojen avulla on Luonnonvarakeskuksen mukaan 500 – 1 000 €/ha, poikkeuksena suuria massansiirtoja vaativat kohteet. Rahkasammalmateriaalin siirtoistutukset ovat 5 000 – 10 000 €/ha.

Kosteikon tai suon kaltaisen alueen perustamiseen ja hoitoon on mahdollista saada maatalouden ei-tuotannollisten investointien tukea (ETI-tuki).

3.4. Uusniittyjen ja ruderaattien lisäys aukeille

3.4.1. Johdanto

Maankäytön muutoksen seurauksena myös rakennettujen alueiden monimuotoisuutta on mahdollista lisätä alueelle uusniitty-, ruderaatti- ja paahde-elinympäristöjen muodossa. Tuulivoimaloiden nostokentät sekä esimerkiksi maakaapeloinnin johdosta levennetyt avoimet tienvierustat ovat potentiaalisia elinympäristöjä niittylajistolle. Rakennetun ympäristön luontotyypeille on määritelty oma kriteeristö ekologisen tilan arviointiin luonnonarvohehtaareina, jonka avulla ekologisesti kestävämpää maankäyttöä on mahdollista suunnitella ja toteuttaa. Luonnonsuojelulain mukaisesta ekologisesta kompensatiosta puhuttaessa rakennetun ympäristön luontoarvoilla ei ole lainsäädännössä tunnustettua asemaa, eli niitä ei voi hakea osaksi viranomaisvarmennettujen ekologisen kompensaation hyvityssuunnitelmia. (Jalkanen ym., 2026).

Uusniityt ovat kokonaan tai osittain kylvettyjä perinnebiotooppien lajistosta koostuvia elinympäristöjä, joiden ylläpidossa tavoitellaan niitty- tai ketoympäristöjä. Kylvämisen lisäksi uusniitty on voitu perustaa myös nurmikolle hoitokäytänteitä muuttamalla. Kasvilajisto koostuu ruohovartisista mesikasveista, heinistä ja saroista. Uusniittyjen lajisto riippuu kasvillisuuspaikan ja pienilmaston piirteistä, ja niihin sisältyy paahteisemmat uusketot sekä kosteat uusniityt. Rakennettuun ympäristöön on mahdollista lisätä myös ruderaattien monimuotoisuutta lisääviä rakennepiirteitä. Ruderaatit ovat joutomaita, jotka ovat kehittyneet vahvan maanmuokkauksen jälkeen esimerkiksi läjitysalueelle. Ruderaatteja on mahdollista perustaa kasvillisuudesta kokonaan paljaille alueille. (Jalkanen ym., 2026).

3.4.2. Menetelmät

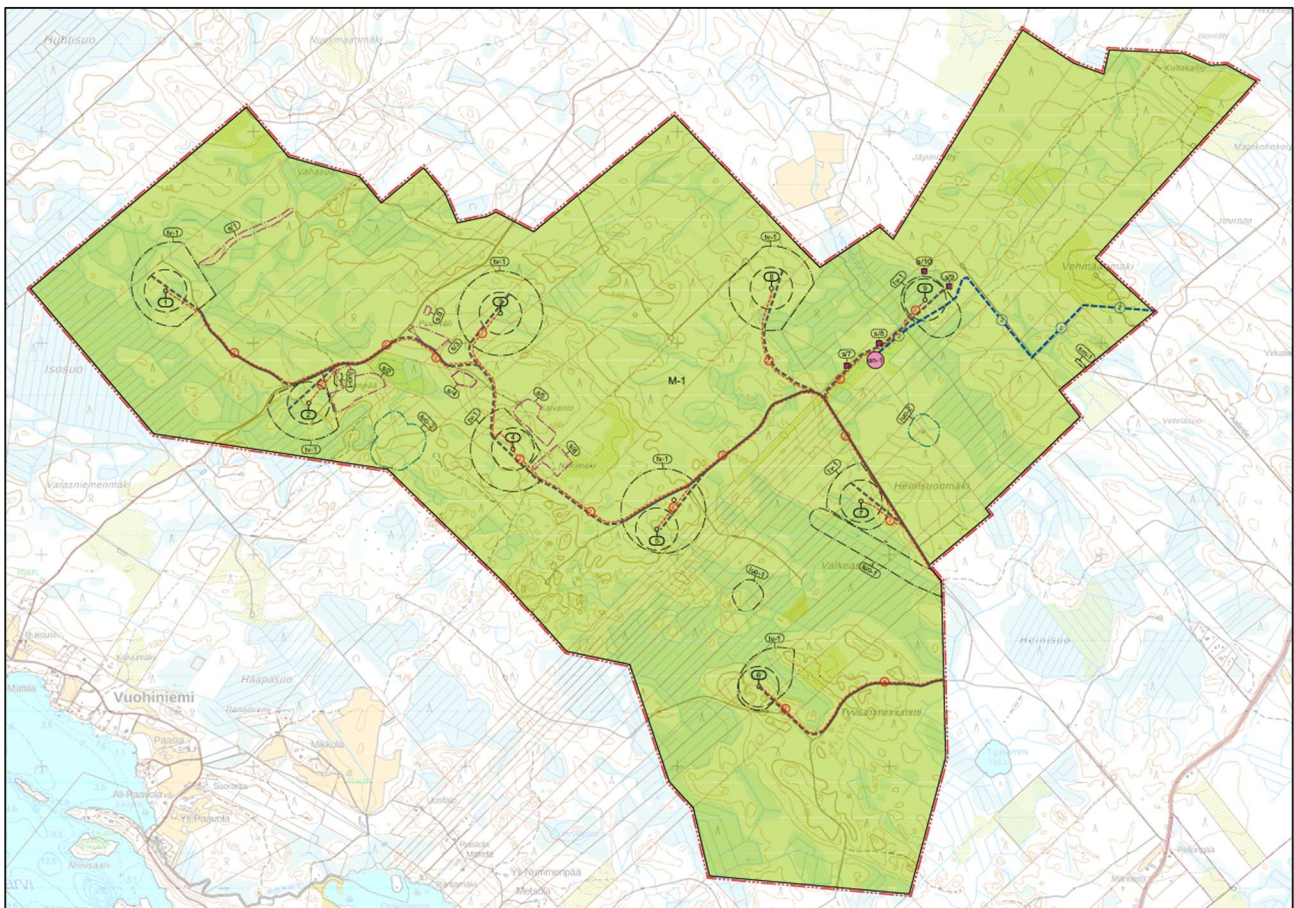
Uusniityn perustamisen ekologia nojaa luonnollisten niittyjen ja perinnebiotooppien lailla valoisaan ja avoimeen ympäristöön, tiettyihin maaperän ominaisuuksiin kasvualustana sekä kasvu ympäristön häiriöön, eli tässä tapauksessa niittoon. Maaperän ja kosteuden mukaan alueelle valitaan sopivat lajit, joiden siemenet voidaan kylvää syksyllä tai keväällä keskilämpötilan ollessa vielä tarpeeksi matala, sillä monivuotiset siemenet tarvitsevat kylmäkäsitelyä. Niittykukat voivat hyötyä elinympäristön muuttuvia oloja vastaan suojaavasta heinästä, joka voi olla kasvualustasta riippuen nurmirölliä

tai nattaa. Alkuun kylvettävä maa muokataan ja alueelta kannattaa poistaa niittylajiston kanssa kilpailevat rikkakasvit. Perustetut niittyalueet niitetään vuosittain elo-syyskuussa kun niittykukkien siemenet ovat kypsyneet. Niittojäte jätetään paikoilleen noin viikoksi, jotta kasvien siemenet ehtivät varista maahan, jonka jälkeen niittojäte kerätään pois. (Jylhäkangas & Esala, 2002; Suomen Niittysiemen Oy, n.d.)

Myös ruderaateille on mahdollista kylvää siemeniä, tosin kasvusto alueelle kehittyy usein itsestään. paljaanmaan laikkujen ylläpito on sekä muiden rakennepiirteiden turvaaminen vahvistaa monimuotoisuutta, kuten kiviröykkiöiden tai lahopuun lisäys. Paljaanmaan laikkujen ylläpitämisessä maa-ainesta siirtelemällä pitää kuitenkin olla varovainen vieraslajien leviämisen suhteen. (Jalkanen ym., 2026).

3.4.3. Mahdolliset kohteet hankealueella sekä kustannukset

Uusniittyjä tai ruderaatteja on mahdollista perustaa hankealueella voimaloiden, sähköaseman ja uusien huoltoteiden läheisyyteen, väliaikaisille työmaa- ja nostoalueille sekä esimerkiksi maakaapeloinnin päälle. Alla on esitetty kartalla esitetty yhdeksän tuulivoimalan paikat vaaleanpunaisella energiahuollon kohde eli esimerkiksi sähköasemakenttä.



Kuva 15. Potentiaalisia alueita uusniittyjen ja ruderaattien perustamiselle ovat TV-alueet ja huoltoteiden sekä nosto-alueiden läheiset alueet.

Uusniityn tai paahde-elinympäristön/ruderaatin perustamisen kustannukset vaihtelevat paljon esimerkiksi maanmuokkaustarpeen mukaan. Tuulivoimahankkeessa joka tapauksessa tulee uusia rakennetun tyyppin elinympäristöjä perustamistöiden johdosta, joka ilman kylvämistä usein toimii perustana ruderaatille. Uusniityn perustamiskustannukset ja kylvö niitty- ja nurmisiemen seoksilla maksavat noin 4 000–6 500€/ha, ja tavallinen hoito (ei arvoniitty) kustantaa vuodessa noin 1 600€/ha. Myös ruderaatille on mahdollista kylvää paahteisissa elinympäristöissä viihtyviä lajeja, mutta usein elinympäristöllä viihtyvä kasvillisuus valtaa aluetta ilman kylvötoimenpiteitä.

3.5. Metsäisten rakennepiirteiden lisäys ja luontainen palautuminen

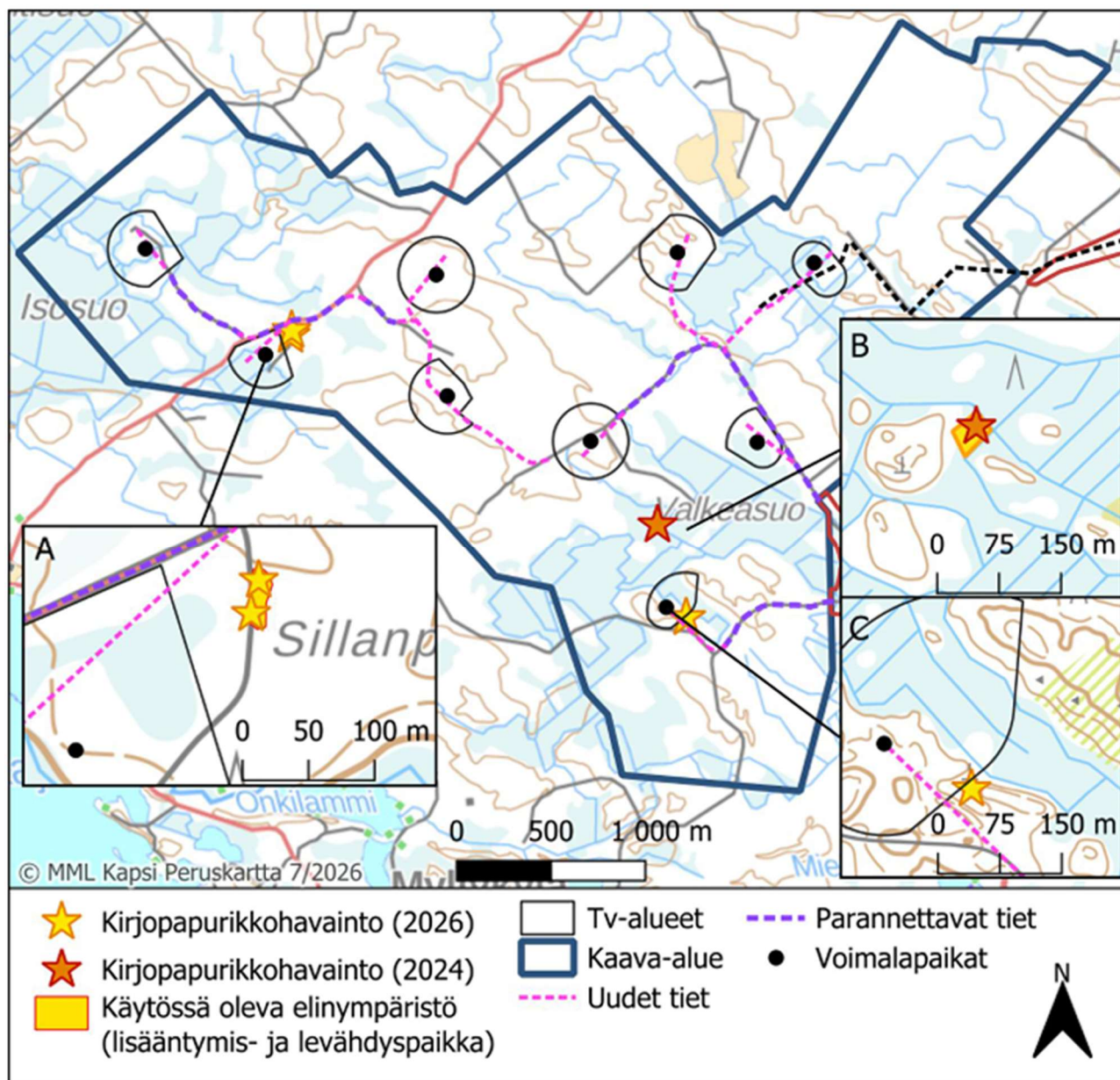
Hankealueella sijaitsevat metsät ovat pääosin metsätalouskäytössä, iältään nuorta, keski-ikäistä tai varttunutta havupuuvältaista kasvatusmetsää, joka on rakenteeltaan tasaikäistä. Alueella on tehty kattavasti ojituksia puuston kasvun parantamiseksi. Metsätalous on muuttanut myös metsien ikärakennetta tasaikäisemmäksi sekä usein yksilajisiksi. Lisäksi lahoppuuta on usein niukasti, ja hakkuiden vuoksi vanhoja metsiä on erityisesti Etelä-Suomessa enää hyvin vähän jäljellä.

Metsäisiin luontotyyppisiin osana luonnonsuojelulain mukaista ekologista kompensatiota yhtenä luontoarvoja parantavana toimenpiteenä on metsäisten rakennepiirteiden, kuten lahoppuun lisäys sekä luontainen palautuminen suojelun kautta (Jalkanen ym., 2026). Näitä toimenpiteitä voidaan myös toteuttaa hankealueella, mutta todellinen toteutuminen on riippuvaista maanomistajista. Ensisijaisista ennen toimenpiteiden suunnittelua on löytää halukkaita maanomistajia, jotka ovat valmiita tarjoamaan hakkuutulojen kustannuksella kohteita ennallistamiseen/suojeluun luonnonmonimuotoisuuden lisäämiseksi. Tapauksessa, jossa hankealueella metsäisten rakennepiirteiden lisäys tai metsäluontotyyppien suojelu ei olisi vaihtoehto maanomistajalle, myös muualta ostettujen luonnonarvoja on mahdollista tulevaisuudessa ostaa näille tarkoitetuissa markkinapaikoissa. Tätä käsitellään tarkemmin luvussa 4. Ekologinen kompensatio ja luontoteot.

3.6. Lajistolähtöinen säilyttäminen

Hankealueella on havaittu erittäin uhanalainen ja rauhoitettu kirjopapurikko (*Lopina achine*) vuosien 2024 ja 2026 luontoselvityksissä kuvan 16 mukaisilla sijainneilla. Kirjopapurikko esiintyy usein soiden läheisyydessä tuore- ja kosteapohjaisissa metsissä, korvissa ja rämeiden reunoilla alueilla, joissa kasvaa runsaasti saroja ja/tai heiniä (Nieminen & Ahola 2017). Kirjopapurikko viihtyy puoli-varjoisella puustoisella ja avoimen alueen vaihteluväyhykällä, ja sitä on tavattu myös esimerkiksi hakkuuaukeiden ja teiden reunoilla (Nieminen & Ahola 2017). Molemmat kirjopapurikon havaintopaikat sijaitsevat rakennettavien alueiden ulkopuolella, eikä rakentamisen arvioida hävittävän lisääntymis- tai levähdyspaikkaa. Heikentävät vaikutukset voidaan samoin välttää jättämällä kohde rakentamatta. Rakennettaville alueille sijoittuu sopivia ja mahdollisesti sopivia kirjopapurikon elinympäristöjä, mutta rakentamisen ei arvioida heikentävän kirjopapurikon esiintymistä hankealueella. Luontoselvitysten perusteella kirjopapurikkoa voi esiintyä avohakkuiden reunoilla ja metsäautoteiden varsilla, joita löytyy hankealueelta runsaasti. Hankkeen rakentamisen ei arvioida merkittävästi heikentävän kirjopapurikon elinympäristöä paikallisella tasolla. Esiintymää on syytä seurata ja mahdollisten toimenpiteiden lähtökohtana havaintokuvioilla tai niiden läheisyydessä tulee olla

kirjopapurikon esiintymän turvaaminen. Lajin ekologiset vaatimukset on hyvä selvittää ennen mi-
tään toimenpiteitä lajiasiantuntijan kanssa.



Kuva 16. Kirjopapurikon havaintopaikat.



Kuva 17. Isovarpuräme (kuvio 12), jolla havaittu kirjopapurikkaa 2024.

4. Ekologinen kompensatio

Ekologisessa kompensaatiossa ihmistoiminnan aiheuttama luontohaitta hyvitetään parantamalla alueen ekologista tilaa tai suojelemalla heikennysuhan alla olevia alueita toisaalla (Moilanen ym., 2009). Tuulivoimapuiston tapauksessa ekologinen kompensatio kohdistetaan rakentamisesta aiheutuvien luonnonvaraisten luontotyyppien ja eliölajien elinympäristöjen heikennyksien hyvittämiseen. Ekologista kompensatiota sovelletaan vasta sen jälkeen, kun lievennyshierarkian mukaisesti haittoja on ensisijaisesti vältetty, toissijaisesti minimoitu ja heikennettyjä luonnonarvoja on mahdollisuuksien mukaan ennallistettu heikennysalueella (Ten Kate ym., 2004). Edellä mainittuja lievennyshierarkian kohtia on huomioitu suunnitteluvaiheessa, kuten YVA-selostuksesta käy ilmi; esimerkiksi luontoarvot otetaan huomioon voimaloiden sijoittamisessa. Myös sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtojen sijasta maakaapeloinnilla, mikä osaltaan vähentää elinympäristöjen pirstoutumista ilmajohtoihin verrattuna lintujen törmäysriskin vähentymisen lisäksi (Hämäläinen ym., 2023). Ennallistamis- ja hyvitystoimenpiteitä voidaan toteuttaa tämän biodiversiteettisuunnitelman ehdottamissa elinympäristöissä hankealueella tai sen läheisyydessä.

Lievennyshierarkian ensisijaisten toimien jälkeen muualla tapahtuva ekologinen kompensatio on vaihtoehtona hankkeen luontovaikutusten lieventämiseksi. Kompensaatiossa varsinainen hyvitys tuotetaan parantamalla luonnonarvoja heikennysalueen ulkopuolella. Luontoarvoja voi ostaa vuonna 2026 jo muutamista eri markkinapaikoista; tarjontapuolella keskeisiä toimijoita ovat tällä

hetkellä maanomistajat ja heidän edustajansa (MTK:n Luontoarvot.fi -markkinapaikka), Maanomistajien liitto, yksityiset metsänomistajat sekä metsäteollisuuden yritykset (Kari ja Pasanen, 2025).

Vapaaehtoista luonnonsuojelulain mukaista ekologista kompensatiota toteuttaessa heikennetyt luontoarvot on kompensoitava täysimääräisesti, sekä hyvityksen perustavat toimenpiteet on toteutettava ennen heikennettävän toimen aloittamista. Heikennyksellä tarkoitetaan luontotyyppin tai lajin elinympäristön ekologisen laadun vähenemistä tai pinta-alan pientymistä. Heikennys syntyy varsinaisista ympäristöön vaikuttavista toimenpiteistä. Viranomaisvarmennettuun, luonnonsuojelulain mukaiseen ekologiseen kompensatioon heikennyksen määrä luonnonarvohehtaareissa on määriteltävä arvioimalla alueen ekologinen tila ennen haitan toteuttamista biologin tekemillä maastokäynneillä. Viranomaisvarmennuksen toteuttaa Lupa- ja valvontavirasto, joka tarkistaa tieteellisen paikansapitävyyden heikennettävän alueen luonnonarvojen laskennassa sekä hyvityksen täysimääräisyyden. (Suvantola ym., 2024).

Hyvityksen tulee olla vähintään täysimääräinen ja kohdistua kaikkiin hankkeen heikentämiin luonnonarvoihin. Osittainen hyvittäminen on mahdollista vain, jos hyvitys rajataan selvästi yksilöitävään hankkeen osaan, kuten esimerkiksi kaavoitettavan alueen yksittäiseen tonttiin tai tiettyyn yksilöitävään osaan pitkäaikaisesta hankkeesta (Suvantola ym., 2024). Viranomaisvarmennetun ekologisen kompensatian lisäksi elokuusta 2026 lähtien uudistettu luonnonsuojelulaki mahdollistaa luonnonarvohehtaarien hyödyntämisen varmennetun ekologisen kompensatian lisäksi myös luonnonarvojen tuottamiseen vapaaehtoisissa luontotoeissa (Luonnonsuojelulaki, 9/2023, 104 a §). Käytännön järjestelmien ja viranomaisprosessien kehittyessä luontotekojen suhteen nämä voisivat toimia yhtenä vaihtoehtona tulevaisuudessa Niinimäen hankkeessa luonnonmonimuotoisuuden turvaamisessa.

5. Yhteenveto ja suositukset

Tässä biodiversiteettisuunnitelmassa esitettyjen toimenpide-ehdotusten toteuttaminen tarjoaa mahdollisuuden vahvistaa hankealueen sekä tämän läheisten alueiden luonnon monimuotoisuutta parantaen ennallistamisen kautta heikentyneiden elinympäristöjen ekologista laatua. Oikein kohdennetuilla toimilla voidaan vähentää tuulivoiman rakentamisesta sekä toiminnasta aiheutuneita haittoja, tukea vesistöjen tilaa sekä edistää uhanalaisen lajiston ja luontotyyppien säilymistä pitkällä aikavälillä. Toimenpiteiden suunnittelussa on tarkoituksenmukaista painottaa ekologisesti yhtenäisiä ja vaikutuksiltaan mahdollisimman laajoja kokonaisuuksia. Yksittäisten kohteiden tarkastelun lisäksi tulee huomioida niiden yhteydet ympäröiviin elinympäristöihin muun muassa valuma-alueiden ja vesistöverkoston kautta. Näin toteutettavilla ratkaisuilla voidaan saavuttaa paikallisia vaikutuksia laajempia hyötyjä, kuten vähentää vesistökuormitusta, palauttaa alueen vesitaloutta ja vahvistaa ekologistia yhteyksiä.

Ennen toimenpiteiden toteuttamista tulee varmistaa niiden tekninen ja ekologinen toteuttamiskelpoisuus muun muassa maastokäynnein, maanomistajien suostumus sekä tarvittavien viranomaismenettelyjen noudattaminen. Kohteen ominaisuuksista ja suunnitellusta toimenpiteestä riippuen toteutus saattaa edellyttää erilaisia ilmoituksia tai lupatarpeen arviointia. Lisäksi toimenpiteille on suositeltavaa laatia seuranta, jonka avulla voidaan arvioida niiden vaikuttavuutta ja tarvittaessa tarkentaa toteutusta.

Luonnon monimuotoisuutta ylläpitävät ja lisäävät toimet ovat keskeinen osa vastuullista rakentamista ja maankäyttöä uusiutuvan energian hankkeissa. Niillä voidaan tukea alueen nykyisen lajiston ja elinympäristöjen säilymistä, vahvistaa ekologista kestävyyttä sekä osaltaan edistää luontokadon pysäyttämistä. Luontoarvoja lisäävien toimenpiteiden toteuttaminen osoittaa lisäksi konkreettista vastuunkantoa luonnon monimuotoisuudesta ja voi tuottaa myönteisiä vaikutuksia myös paikallisten asukkaiden hyvinvointiin, maisemaan sekä alueen virkistyskäyttömahdollisuuksiin esimerkiksi lintukosteikon kautta.

6. Lähteet

Aapala, K., Similä, M., & Kuhmonen, A. (toim.). (2025). Soiden ennallistamisopas (Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja, Sarja A 260).

Ahola, M. & Havumäki, M. (toim.). (2008). Purokunnostusopas. Ympäristöopas. Kainuun ympäristökeskus, Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus.

Ahonen, M., Heikkinen, T., Kostina, D., & Seppälä, T. (2024). Metsien vesienhallinta osana ilmastonmuutokseen sopeutumista: tietoa, ohjeita ja esimerkkejä metsien kestävään vesienhallintaan.

Aro, L., Jylhä, P., Järvenranta, K., Matila, A., Ramstadius, U., Ronkainen, T., Räsänen, A., Silvan, N., Silvenius, F., Virkajärvi, P., Wall, A. & Tolvanen, A. (2023). Turvetuotannosta poistuvien alueiden jatkokäytön vaihtoehdot Suomessa sekä arvio niiden ympäristö- ja talousvaikutuksista. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 120/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki.

Eskelinen, I., & Juutinen, R. (2023). Lähteikköjen ennallistamisopas. Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

Huikuri, T. (2024). Metsäammattilaisen pienvesiopas. Tapion raportteja nro 77.

Hämäläinen, L. (2015). Pienvesien suojele- ja kunnostusstrategia. Ympäristöministeriön raportteja, 27(2015), 1-69.

Hämäläinen, M., Miettinen, S., Pöllänen, N. & Turunen, S. (2023). Johtoalueiden luonnon monimuotoisuus. Selvitys. Ympäristöpooli. Tapio.

Jalkanen J., Nieminen, E. & Ahola, A. (2026). Luontotyyppien ekologisen tilan arviointi ekologisessa kompensaatiossa. Versio 2.0-2026. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14409001>

Jylhäkangas, T., & Esala, M. (2002). *Niittykasvien kasvupaikkavaatimukset maaperän suhteen* (MTT:n selvityksiä 3). MTT.

Kari, E., & Pasanen, A. (2025). Luonnonarvomarkkinoiden toiminnan organisointi.

Karppinen, A., Bäck, A., Laakso, P., Kytö, H., & Vierelä, M. (toim.). (2026). Metsähallituksen vesienhoito-opas. Metsähallitus.

Lammi, A., Kokko, A., Kuoppala, M., Aroviita, J., Ilmonen, J., Jormola, J., Karonen, M., Kotanen, J., Luotonen, H., Muotka, T., Mykrä, H., Rintanen, T., Sojakka, P., Teeriaho, J., Teppo, A., Toivonen, H., Urho, L., & Vuori, K.-M. (2018). Sisävedet ja rannat. Teoksessa T. Kontula & A. Raunio (toim.), Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018: Luontotyyppien punainen kirja. Osa 2: Luontotyyppien kuvaukset (Suomen ympäristö 5/2018, s. 185–320). Suomen ympäristökeskus & ympäristöministeriö.

Laki luonnonsuojelulain muuttamisesta 737/2026. Finlex. <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/saaduskokoelma/2026/737>

Moilanen, A., Van Teeffelen, A.J.A., Ben-Haim, Y. and Ferrier, S. (2009), How Much Compensation is Enough? A Framework for Incorporating Uncertainty and Time Discounting When Calculating Offset Ratios for Impacted Habitat. *Restoration Ecology*, 17: 470-478. <https://doi.org/10.1111/j.1526-100X.2008.00382.x>

Nieminen, M. & Ahola, A. 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepäkot) esittelyt. Suomen ympäristö 1/2017: 1–278.

Quinty, F. & Rochefort, L. 2003. Peatland Restoration Guide, second edition. Canadian Sphagnum Peat Moss Association and New Brunswick Department of Natural Resources and Energy. Quebec, Canada. 107 s. ISBN 0-9733016-0-0.

Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. (toim.) (2019). Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus.

Suomen Niittysiemen Oy. (n.d.). Kukkaniityn perustaminen. Haettu 11.8.2026 osoitteesta <https://niittysiemen.fi/niitty-ohjeet/kukkaniityn-perustaminen/>

Suvantola, L., Borgström, S., Härkönen, S., & Ojala, O. (2024). Vapaaehtoinen ekologinen kompensatio – soveltamisopas. Ympäristöministeriö.

Syrjänen, K., Hakalisto, S., Mikkola, J., Musta, I., Nissinen, M., Savolainen, R., Seppälä, J., Seppälä, M., Siitonen, J. & Valkeapää, A. 2016. Monimuotoisuudelle arvokkaiden metsäympäristöjen tunnistaminen. METSO-ohjelman luonnontieteelliset valintaperusteet 2016–2025. Ympäristöministeriö & Maa- ja metsätalousministeriö, Helsinki. Ympäristöministeriön raportteja 17/2016.

Ten Kate, K., Bishop, J., & Bayon, R. (2004). Biodiversity offsets: Views, experience, and the business case. IUCN--The World Conservation Union.

Tuittila, E.-S. 2000. Restoring vegetation and carbon dynamics in a cut-away peatland. Helsingin yliopiston kasvitieteen julkaisuja 30. Sivut+netti. 38 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:951-45-9609-9>