

KOSTEIKON PERUSTAMINEN PELTOALUEELLE JA KOSTEIKON VAIKUTUKSET YMPÄRÖIVILLE ALUEILLE

Tulppo Matti

Opinnäytetyö

Metsätalouden koulutusohjelma
Metsätalousinsinööri (AMK)

2023

Metsätalouden koulutusohjelma
Metsätalousinsinööri (AMK)

Tekijä	Matti Tulppo	Vuosi	2023
Ohjaaja	Jussi Soppela		
Toimeksiantaja	Juhani Tulppo KP		
Työn nimi	Kosteikon perustaminen peltoalueelle ja kosteikon vaikutukset ympäröiville alueille		
Sivumäärä	44 + 23		

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, onko viljelykäytöstä poistettava pelto-alue mahdollista muuttaa kosteikoksi. Tavoitteena oli selvittää, soveltuuko alue maastoltaan kosteikon perustamiseen, mitä lupia rakentamiseen vaaditaan ja arvioida perustettavan kosteikon vaikutuksia ympäröivien alueiden puuntuotantoon, naapurikiinteistöihin sekä ilmasto- ja ravinnekuormitukseen. Työssä pyrittiin määrittämään kosteikon rakenteet, kustannusarvio ja kartoitettiin hankkeen rahoitusmahdollisuuksia.

Alueen maaston soveltuvuus kosteikkorakentamiseen, kosteikon vaikutusalue ja rakenteiden sijainti määriteltiin käsittelemällä paikkatietoaineistoja QGIS-paikkatieto-ohjelmalla. Kosteikkoa elinympäristönä ja sen vaikutuksia ravinne- ja ilmastokuormitukseen selvitettiin kirjallisten lähteiden avulla. Kosteikon rakenteiden suunnittelussa hyödynnettiin kirjallisuutta, asiantuntijoiden kokemuksia kosteikkorakentamisesta ja tutustuttiin aiemmin perustettuihin kosteikoihin. Puuntuotannon ja metsämaan menetysten arvo määritettiin summa-arvomenetelmällä. Hankkeen kustannusten laskennassa hyödynnettiin aiempia kokemuksia kosteikkorakentamisesta ja selvitettiin tarvittavien materiaalien hinnat vuoden 2023 hintatasolla. Tukijärjestelmiä kartoitettiin ohjeiden ja oppaiden avulla sekä asiantuntijoita haastatteleamalla.

Selvitysten perusteella peltoalueen muuttaminen kosteikoksi on mahdollista ja perustettavan kosteikon haitalliset vaikutukset ympäröiviin alueisiin jäävät kohtuullisiksi. Alue osoittautui maaston muodoiltaan ja maalajiltaan kosteikkorakentamiseen sopivaksi. Kosteikko lisää kosteikoista riippuvaisten eläinten elinympäristöjä, parantaa valuma-alueen vesiensuojelua ja vähentää kasvihuonekaasupäästöjä. Kosteikon perustamista varten laadittiin erillinen toimenpidesuunnitelma, joka voidaan liittää lausuntopyyntöihin ja rahoitushakemuksiin. Suunnitelmaa voidaan käyttää myös työohjeena kosteikon rakentamisessa.

Avainsanat

elinympäristöt, ennallistaminen, kosteikot

Forestry
Forestry Engineer

Author	Matti Tulppo	Year	2023
Supervisor	Jussi Soppela		
Commissioned by	Juhani Tulppo KP		
Title	Turning a farmland into a wetland and its effects on surrounding environment		
Number of pages	44 + 23		

The purpose of the thesis was to find out if it is possible to convert abandoned farmland into a wetland. The goal was to find out whether the terrain of the area is suitable for establishing a wetland, what permits are required for construction and to estimate the effects of the wetland on wood production in the surrounding areas, neighboring properties, and climate and nutrient loading. The work aimed to determine the structures to be built, the cost estimate and survey of financing possibilities of the project.

Using the QGIS spatial data program, suitability of the terrain for wetland construction, area affected by the wetland and the location of the structures were determined by processing the spatial data. The wetland as a habitat and its effects on nutrient and climate load were investigated with the help of written sources. Literature, experts' experiences in wetland construction and visiting previously established wetlands were used as a source of designing the wetland structures. The value of wood production loss and forest land loss was determined using the sum value method. Previous experiences with wetland construction were used to determine costs of the project. Prices of the necessary materials were determined at the price level of 2023. Determining funding opportunities were made using instructions and guides and by interviewing experts.

Based on the studies, it is possible to convert a field into a wetland. Harmful effects of the wetland on the surrounding areas will be reasonable. The area turned out to be suitable for wetland construction due to its terrain and soil types. The wetland increases habitats for animals that depend on wetlands, improves water protection in the catchment area and reduces greenhouse gas emissions. An action plan with cost estimates was made for the establishment of the wetland. Action plan can be attached to requests for opinions and funding applications and used as work instructions when building the structures.

Keywords environmental rehabilitation, habitat, wetlands

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	5
2 KOSTEIKON VAIKUTUS ELINYMPÄRISTÖÖN JA YMPÄRISTÖ- KUORMITUKSEEN	7
2.1 Kosteikon vaikutukset elinympäristöön	7
2.2 Kosteikon vaikutus kasvihuonekaasu- ja ravinnepäästöihin	8
2.2.1 Kosteikon vaikutus kasvihuonekaasupäästöihin	8
2.2.2 Kosteikon vaikutus ravinne- ja kiintoainepäästöihin	9
3 KOSTEIKON SUUNNITTELU	12
3.1 Suunnittelun yleiset periaatteet	12
3.2 Suunnittelualue	14
3.3 Kosteikon mallintaminen paikkatietoaineiston avulla	18
3.4 Rakenteiden suunnittelu perustettavalle kosteikolle	22
3.4.1 Patopenger	23
3.4.2 Vedensäätelylaite	24
3.4.3 Ylivirtausuoma	26
3.5 Kosteikkohankkeen vaatimat luvat	27
3.6 Valmistavat työt ja rakennusvaiheet	28
3.7 Toimenpidesuunnitelma	29
4 MENETYKSET, KUSTANNUKSET JA TUET	30
4.1 Puustolle, metsämaalle ja naapurikiinteistöille aiheutuvat menetykset	30
4.2 Kosteikon perustamiskustannus	33
4.3 Tuet kosteikon perustamiseen ja hoitoon	35
5 POHDINTA	39
LÄHTEET	41
LIITTEET	44

1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä selvitetään mahdollisuuksia muuttaa viljelykäytöstä poistuva peltoalue kosteikoksi. Työssä määritetään kosteikon rakenteet, kustannusarvio ja arvioidaan kosteikon aiheuttamia menetyksiä ympäröivän alueen puuntuotannolle ja naapurikiinteistöille. Työssä selvitetään vaadittavat luvat ja tarkastellaan kosteikon vaikutusta vesistö- ja ilmastokuormitukseen.

Luontaiset kosteikkoalueet ovat vähentyneet ihmistoiminnan seurauksena. Kosteikkoalueita on kuivattu ojittamalla maa- ja metsätalouden tarpeisiin. Kosteikkojen kuivatus on aiheuttanut elinympäristöjen vähenemistä ja heikentänyt luonnon monimuotoisuutta. Toisaalta osa luontaisista kosteikkoalueista on kasvanut umpeen ylirehevoitymisen ja rantalaidunnuksen vähenemisen takia. Erityisesti vesi-, ranta- ja kahlaajalintujen elinympäristöt ovat vähentyneet. (Aitto-oja ym. 2010, 5.)

Suunnittelualueena olevalla noin 2,75 hehtaarin peltoalueella on viljelty nurmea säilörehuksi ja myöhemmin kuivaheinäksi. Karjatalous lähialueilla on vähentynyt huomattavasti, joten nurmirehun tai kuivaheinän kysyntä on vähäistä. Toimeksiantajana toimivan maatilan tavoitteena on ensisijaisesti riistan elinympäristön parantaminen ja taloudellisesti huonosti kannattavan peltoalueen poistaminen viljelykäytöstä. Kosteikon perustamisella pyritään myös palauttamaan vettä pellon kuivatuksen seurauksena kuivuneille ympäröiville suoalueille. Tavoitteena on suunnitella kosteikon rakenteet siten, että vaikutukset ympäröivän alueen puuntuotannolle ovat vähäiset ja alue on tarvittaessa palautettavissa viljelykäyttöön. Peltoalueen omistajat ovat sitoutuneet jatkamaan pellon viljelyä vuoteen 2028 asti, joten viljelyssä ja alueen käsittelyssä on hyvin aikaa ottaa huomioon perustettavan kosteikon tarpeet.

Aihe on ajankohtainen, koska Suomi on sitoutunut hiilineutraaliuteen vuoteen 2035 mennessä. Euroopan Unionin ja Suomen valtion tavoitteena on ennallistaa merkittävä määrä turvepeltoja ilmastomuutoksen torjumiseksi. Merkittävä osa turvepeltojen kasvihuonekaasuvähennyksestä saavutetaan turvepeltojen pohjaveden pinnan nostamisella ja vesittämisellä. (Maa- ja metsätalousministeriö 2022, 70–77.) EU:n biodiversiteettistrategian mukaan luonnon köyhtymistä voi-

daan hillitä elinympäristöjä parantamalla. Tavoitteena on muuttaa monimuotoisuuden kehitys myönteiseksi vuoteen 2030 mennessä. (Ympäristöministeriö 2023.) Tarpeettoman turvepellon palauttaminen kosteikoksi vastaa hyvin näihin tavoitteisiin. Kosteikon vaikutuksia elinympäristöihin ja ympäristökuormitukseen selvitetään tutkimusten ja kirjallisuuslähteiden avulla.

Kosteikon laajuuden ja vedenkorkeuden mallintamiseen käytettiin QGIS-paikkatieto-ohjelmaa ja Maanmittauslaitoksen paikkatietoaineistoja. Valuma-alueen määrittämiseen käytettiin Metsäkeskuksen julkaisemaa valuma-alueääritystyökalua. Mallintamisen perusteella voitiin määrittää, onko kosteikon perustaminen mahdollista, määritettiin tarvittavat rakenteet, vedensäätelylaitteen sijainti ja korkeus sekä arvioitiin ympäröivän alueen vettymisvaikutuksia. Puuntuotantoon liittyvät vaikutukset arvioitiin yhdistämällä paikkatietoaineistosta tuotettu mallinnus avoimeen metsävaratietoon ja metsäsuunnitelmaan. Edellä mainittuja tietoja yhdistelemällä saatiin hahmotettua, kuinka paljon puustoa vaurioituu vettymisen seurauksena ja kuinka suuri alue kasvullista metsämaata menetetään kosteikon ympärysalueelta.

Kosteikon perustamiseen ja hoitoon on tarjolla tukia, jotka pyrittiin selvittämään. Maataloustukien tukikausi on vasta vaihtunut, joten tätä opinnäytetyötä kirjoitettaessa tukien ehdot ja hakumenettelyt eivät olleet vielä tarkasti määritelty.

Opinnäytetyö tavoitteena on, että toimeksiantaja saa riittävät tiedot kosteikon perustamisen vaikutuksista, kustannuksista ja hoidosta päätöksenteon tueksi. Tavoitteena on aiemmin mainittujen selvitysten perusteella laatia toteutuskelpoinen toimenpidesuunnitelma, jonka perusteella voidaan arvioida hankkeen luvanvaraisuus ja toteuttaa kosteikon rakentaminen.

2 KOSTEIKON VAIKUTUS ELINYMPÄRISTÖÖN JA YMPÄRISTÖ-KUORMITUKSEEN

2.1 Kosteikon vaikutukset elinympäristöön

Suomi on muiden EU-maiden tavoin sitoutunut pysäyttämään luonnon monimuotoisuuden vähenemisen vuoteen 2030 mennessä. (Ympäristöministeriö 2023). Luontaisia kosteikoita on hävinnyt ihmistoiminnan seurauksena. Kosteikoita on kuivattu maa- ja metsätalouden sekä turvetuotannon tarpeisiin. Reheviä luonnonkosteikoita on kasvanut umpeen ylirehevöitymisen seurauksena. Ylirehevöitymisestä johtuva umpeenkasvu on seurausta ihmistoiminnan aiheuttamasta ravintekuormituksesta. Myös rantalaiduntamisen väheneminen on aiheuttanut rantojen kasvillisuuden muuttumista ja umpeenkasvua, joiden seurauksena kosteikoista riippuvaisten lajien elinympäristöt ovat vähentyneet. Kosteikkoja perustamalla ja kunnostamalla voidaan lisätä kosteikoista riippuvaisten lajien elinympäristöjä. (Aitto-oja ym. 2010, 7.)

Vesilintukannat ovat taantuneet sekä pitkällä että lyhyellä aikavälillä tarkasteltuna. Vesilintukantojen taantuma on ollut runsainta rehevissä vesistöissä, mutta myös karujen vesistöjen lajit ovat taantuneet. Tärkeimmistä metsästettävistä riistasorsista vain sinisorsakanta on kasvanut Luonnonvarakeskuksen tilastoiman 37 vuoden seurantajakson aikana. Rauhoitetuista lajeista laulujoutsenkanta on kasvanut lähes 350 prosenttia. Merkittävimmin ovat romahtaneet punasotkanta 95 prosenttia, tukkasotka 75 prosenttia, jouhisorsa 75 prosenttia ja nokikana 71 prosenttia. (Piha, Linden, Lehikoinen & Rajala 2022 4, 12.) Perustettava kosteikko tarjoaa lisää elinympäristöä voimakkaimmin taantuneille rehevien vesien vesilintulajeille, kuten jouhisorsalle, punasotkalle ja nokikanalle.

Laaja kosteikkoalue tarjoaa enemmän monipuolisia elinympäristöjä kuin pieni kosteikko. Kosteikkolajiston viihtyvyyden kannalta avovettä tulisi olla noin puolet kosteikon alasta. Vesisyvyyttä tulisi olla pääosin alle puoli metriä ja syvyyden vaihtelevaa. Runsa vesikasvillisuus parantaa kosteikon viihtyvyyttä ja parantaa ravinteiden ja kiintoaineen sitoutumista kosteikkoon. Kosteikolla pitäisi olla pitkästi rantaviivaa, niemekkeitä ja saaria. Vedessä olevat puunrungot, kivet ja mätät parantavat kosteikon monimuotoisuutta ja lajien viihtyvyyttä. Rantojen tulisi

olla loivia ja mutkittavia ja osa rannoista lietteisiä. Veden korkeutta säätelemällä saadaan aikaa vyöhykkeistä kasvillisuutta, ylläpidetään kosteikon tuottokykyä ja estetään umpeenkasvua. Kosteikon ympäristön avoimuus lisää kosteikkolajien viihtyvyyttä. Peitteinen ympäristö ja puut tarjoavat suojaa ja kyttäyspaikkoja muina ja poikasia saalistaville petolinnuille. Kalat kilpailevat samasta ravinnosta kosteikkolajien kanssa, joten kosteikko kannattaa pitää kalattomana, mikäli se on mahdollista. (Alhainen ym. 2015, 13–15.)

Vesilintujen viihtyvyyden ja pesinnän onnistumisen parantamiseksi alueella on tärkeää suorittaa aktiivista pienpetojen metsästystä. Erityisesti minkin metsästyksen tulisi olla aktiivista ja jatkuvaa. Minkki on haitallinen vieraslaji, joka on haitallinen Suomen alkuperäisille lajeille. Minkin metsästyksen sopivat hyvin loukku-tyyppiset pyydykset. (Fritze 2020.)

Lintukantojen kehityksen seuraamiseksi ja tilastoimiseksi perustettavalla kosteikolla tulisi suorittaa vesilintulaskentoja Luonnonvarakeskuksen ohjeiden mukaisesti. Säännöllisten vesilintulaskentojen avulla voidaan arvioida kosteikon toimivuutta vesilintujen elinympäristönä. (Alhainen ym. 2015, 60–61.)

2.2 Kosteikon vaikutus kasvihuonekaasu- ja ravinnepäästöihin

2.2.1 Kosteikon vaikutus kasvihuonekaasupäästöihin

Suomen ilmastolakiin on kirjattu tavoitteeksi kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen:

”1) Ihmisen toiminnasta aiheutuvat kasvihuonekaasujen päästöt vähentyvät ja nieluja aikaansaamat poistumat kasvavat siten, että kasvihuonekaasujen päästöt ovat enintään yhtä suuret kuin poistumat viimeistään vuonna 2035 ja että poistumat kasvavat ja päästöt vähenevät edelleen myös sen jälkeen” (Ilmastolaki 2022/423 § 2:1).

Valtioneuvoston selonteon maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmasta mukaan maataloussektorin maankäytön päästöistä eloperäisiin maihin liittyvät päästöt ovat noin kolme neljäsosaa. Merkittävimmät päästövähennykset saavutettaisiin muuttamalla turvepeltojen viljelykäytäntöjä ja hillitsemällä metsäkatoa. Turvepeltoilla tarkoitetaan peltoa, jonka muokkauskerroksesta yli 40 prosenttia on elope-

räistä ainesta. Turvepeltojen kasvihuonekaasupäästöt aiheutuvat pääosin hapettuneen turpeen hajoamisesta. Turvepeltojen ilmastopäästöjä voidaan tehokkaasti vähentää nostamalla veden pintaa, jolla estetään turpeen hajoamista. (Maa- ja metsätalousministeriö 2022, 70–77.)

Tulvitettava pelto on monivuotisen nurmen viljelyssä, joten sen kasvihuonekaasupäästö on 25 tonnia hehtaarilta vuodessa. Jos alue muutetaan kosteikoksi kasvihuonekaasupäästöt vähenevät kolmeen tonniin hehtaarilta. (Maa- ja metsätalousministeriö 2022, 71.) Pellon pinta-ala on 2,75 hehtaaria, joten vuosittainen kasvihuonekaasuvähennys on peltoalueelta 60,5 hiilidioksidiekvivalenttonnia (ks. taulukko 1). Peltoa ympäröivän suoalueen kasvihuonekaasupäästön vähennyksen määrää on vaikea selvittää, koska ei ole tiedossa peltojen perustamisen takia kuivanneen suoalueen tarkkaa pinta-alaa ja kuivanneen turvekerroksen paksuutta, mutta oletettavasti myös ympäröivän suon ilmastopäästöt vähenevät veden noston myötä.

Taulukko 1. Turvepeltojen kasvihuonekaasupäästöt (Maa- ja metsätalousministeriö 2022, 71)

Pellonkäyttömuodot	CO ₂ , t/ha LULUCF	CH ₄ , t CO ₂ -ekv/ ha LULUCF	N ₂ O, t CO ₂ -ekv/ha Maataloussektori	Yhteensä t CO ₂ -ekv/ha
Yksivuotinen kasvi (vilja)	29	-	5	34
Monivuotinen (nurmi)	21	-	4	25
Käytöstä pois jätetty pelto	13	-	2	15
Kosteikkoviljely, pohjavedenpinta -30 cm	13	1	1	15
Ilmastokosteikko, pohjavedenpinta -5 – -10 cm	-2	5	-	3

2.2.2 Kosteikon vaikutus ravinne- ja kiintoainepäästöihin

Kosteikot toimivat ravinteiden ja kiintoaineksen pidättäjinä. Oikein mitoitettulla kosteikolla veden virtausnopeus hidastuu riittävästi ja kiintoaineesen vajoaa pohjaan eli sedimentoituu. Kosteikon kyky sitoa kiintoaineeseen sitoutunutta fosforia perustuu kiintoaineen sedimentoitumiseen. Jotta kosteikko olisi tehokas puhdistaja, sen pinta-alan tulisi olla vähintään 0,5 prosenttia yläpuolisen valuma-alueen

pinta-alasta. Mitä pidempään vesi viipyy kosteikolla, sitä tehokkaampaa kiintoaineen pidättyminen on ja hienompaa maa-ainesta kosteikko pidättää. Kosteikko tulisi mitoittaa myös tavanomaisia tulvia suuremmille tulville, jotta kosteikkoon sitoutunut kiintoaine ei lähde uudelleen liikkeelle. (Puustinen ym. 2007, 12–13.)

Liuenneen fosforin pidättyminen perustuu adsorptioon, jossa veteen liuennut fosfori sitoutuu maahiukkasiin, joilla on matalampi pitoisuus. Adsorptio on sitä tehokkaampaa, mitä enemmän maahiukkasissa tai vedessä olevissa kiintoainepartikkeleissa on fosforilla kyllästymätöntä rautaa tai alumiinia. Ajan myötä fosforin sitoutuminen maahiukkasiin vähenee, koska rauta ja alumiinipitoiset maahiukkaset kyllästyvät. Kosteikko voi aluksi olla myös fosforipäästön lähde, jos kosteikon maaperässä on enemmän fosforia kuin kosteikolle virtaavassa vedessä. Kosteikon happitilanne vaikuttaa fosforin adsorptioon: hapekkaissa olosuhteissa sitoutuminen on tehokasta, mutta hapettomissa oloissa sitoutunutta fosforia alkaa liueta maaperän rautaoksidaateista. Kosteikon perustettaessa onkin suositeltavaa kuoria pois ravinteikas ruokamultakerros ravinnehuuhtoumien välttämiseksi. (Puustinen ym. 2007, 13–14.)

Typensidonta perustuu denitrifikaatiobakteerien toimintaan, jotka muuttavat liukoista typpeä kaasuksi, joka haihtuu ilmakehään. Typpi poistuu kosteikon vedestä pysyvästi. Denitrifikaation tehokkuus riippuu lämpötilasta, orgaanisen aineksen määrästä kosteikossa, kosteikolle tulevan veden nitraattityypipitoisuudesta ja happiolosuhteista. Prosessi on tehokkaimmillaan kesällä, kun vesi on lämmintä ja vesikasvustoa on runsaasti. (Puustinen ym. 2007, 13–14.)

Kasvukaudella ravinteita sitoutuu tehokkaasti kosteikolla kasvaviin vesikasveihin, mutta ravinteita irtoaa takaisin veteen kasvien kuollessa ja hajotessa. Osa ravinteista sitoutuu kuitenkin pitempiaikaisesti juuristoon. Ravinteita saadaan pysyvästi pois vesistöstä niittämällä kasvustoa ja kuljettamalla niitetyt kasvit pois kosteikolta. (Puustinen ym. 2007, 13–14.)

Perustettavan kosteikon yläpuolisella valuma-alueella ei ole muita viljelysmaita, joista aiheutuisi maatalouden ravinnekuormitusta. Kaivettuja metsäojoja on noin 5,5 kilometriä, joiden kiintoaine- ja ravinnehuuhtoumia kosteikko pidättää. Tutkimusten mukaan ojitetuilta turvemailta huuhtoutuu ravinteita aiemmin luultua pi-

dempään turpeen hajoamisen seurauksena (Luonnonvarakeskus 2017). Yläpuolisella valuma-alueella on valuma-alueen kokoon suhteutettuna melko vähän ojitettuja turvemaita, joten ravinnepitoisuudet kosteikolle tulevassa vedessä ovat todennäköisesti melko pienet.

Kosteikoksi muutettavaa peltoa on lannoitettu sadon parantamiseksi, joten todennäköisesti pellon turpeessa on ravinteita kosteikolle tulevaa vettä enemmän. Peltoalue on paksuturpeista, joten fosforia ei juurikaan sitoudu maaperään, koska turpeessa ei ole juurikaan rauta- tai alumiinioksiedeja (Kulmala 2021). Kiintoainetta ja kiintoaineeseen sitoutunutta fosforia kosteikko kuitenkin pidättää tehokkaasti. Aluksi kosteikko voi olla fosforipäästöjen lähde, mutta ajan myötä kuormitus vähenee ja muuttuu fosforia pidättäväksi.

Perustettavan kosteikon fosforikuormitusta voidaan vähentää ennakoivasti viljelytapoja muuttamalla. Peltoa ei lannoiteta, ja kasvusto korjataan pois tulevalta kosteikkoalueelta. Vesistökuormitusta voidaan vähentää myös kosteikon jälkeen ohjaamalla kosteikon purkuvedet kosteikon itäpuolen suoalueelle, jolloin suo toimii pintavalutuskenttänä, joka sitoo ravinteita ja kiintoainetta tehokkaasti.

3 KOSTEIKON SUUNNITTELU

3.1 Suunnittelun yleiset periaatteet

Kosteikko voi olla melkein mikä tahansa vetinen alue pienistä ajoittain tulvivista kohteista suuriin ja reheviin merenlahtiin. Kosteikot voivat olla luontaisesti syntyneitä, tai niitä voidaan rakentaa keinotekoisesti. Kosteikot ovat vesi- ja kahlaajalinnuille sekä vesieläimille ja -eliöille elintärkeitä elinympäristöjä ja poikasalueita. Kosteikolla viihtyvät myös monet uhanalaiset kasvit. Kosteikoilla on merkitystä myös vesiensuojelun näkökulmasta. Kosteikot puhdistavat tehokkaasti valumavesien kiintoainetta, fosforia ja typpeä. Kosteikot parantavat luonnon monimuotoisuutta ja luovat vaihtelua maisemaan. Kosteikot edistävät myös virkistyskäyttöä luomalla mahdollisuuksia lintujen tarkkailulle ja metsästykselle. (Alhainen ym. 2015, 8.)

Kosteikon perustamiseen sopivat hyvin alueet, joiden kuivatus ei ole kunnolla onnistunut tai jotka ovat luonnostaan vetisiä. Kosteikon perustamiseen sopivat parhaiten laajat, alavat kohteet. Myös ojan notkot ovat mahdollisia paikkoja kosteikon rakentamiseen. Riistakosteikoksi soveltuvat parhaiten luonnostaan rehevät kohteet. Alueilla, joiden kuivatus ei ole onnistunut tavoitteiden mukaisesti, kosteikon perustaminen voi olla mahdollista hyvinkin pienillä toimenpiteillä, esimerkiksi tukkimalla kaivettuja oja. Sopivia kosteikon paikkoja voi etsiä maastokartan perusteella alueen maaston muotoja ja korkeussuhteita tarkastelemalla. Vanhojen karttojen perusteella voidaan etsiä alueita, joissa on ollut luontaisia kosteikoita ennen alueen kuivattamista. (Aitto-oja ym. 2010, 9.) Laserkeilausaineistoa voidaan hyödyntää esimerkiksi valuma-alueen arviointiin, ojien virtaus suunnan arviointiin ja korkeussuhteiden arviointiin. Keilausaineiston perusteella voidaan arvioida siirrettävien maamassojen määrä, patopenkereen paikka ja vettyvää ympäristöä. (Alhainen ym. 2015, 30–31.) Myös vanhoja ilmakuvia voi hyödyntää kosteikon etsimisessä.

Kosteikkoa ei kannata perustaa paikkaan, jossa se voi aiheuttaa haittaa maa- ja metsätalouden harjoittamiselle tai vaarantaa alueen luontoarvoja. Kosteikon pe-

rustaminen vaatii luvan kaikilta kosteikon vaikutusalueen maanomistajilta. Kosteikon perustamisella voi olla monenlaisia tavoitteita, joista kaikkia ei välttämättä voida saavuttaa. Riistalintujen viihtyvyyden tai vesiensuojelun kannalta optimaalisin vaihtoehto ei välttämättä ole paras esimerkiksi uintipaikaksi. Kosteikon suunnittelussa tulee huomioida maanomistajien toiveet ja pyrkiä sovittamaan tarpeet mahdollisimman hyvin yhteen. Monitavoitteisessa kosteikossa yhdistyvät muun muassa riistan- ja luonnonhoito, virkistyskäyttö, vesiensuojelu ja maisemanhoito. (Alhainen ym. 2015, 10.)

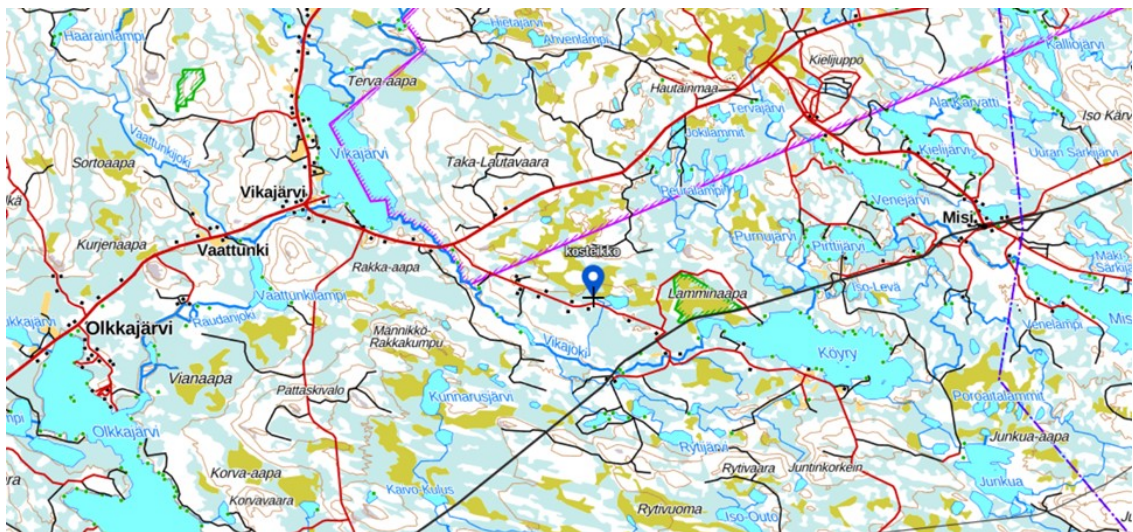
Kosteikon pinta-ala ja rakenne vaikuttavat kosteikon kykyyn sitoa ravinteita ja kiintoainetta sekä kosteikon arvoon elinympäristönä. Suurella kosteikolla on pientä enemmän pinta-alaa ja suurempi vesimäärä, jotka luovat paremmat edellytykset ravinteiden ja kiintoaineen sitomiseksi. Kiintoaineen laskeuttamiseksi kosteikolla tulisi olla myös syvänteitä. Jotta kosteikko puhdistaisi tehokkaasti ravinteita ja kiintoaineita, veden viipymä kosteikolla tulisi olla mahdollisimman pitkä ja virtauksen hidasta. Viipymää voidaan parantaa kosteikon vesimäärää lisäämällä ja ehkäisemällä oikovirtauksia pohjan muotojen, niemekkeiden ja saarien avulla. (Alhainen ym. 2015, 13–15.)

Kosteikko voidaan perustaa kaivamalla, patoamalla tai uomakunnostuksena ja niiden yhdistelmillä. Patoaminen on yleensä rakennuskustannuksiltaan edullisin vaihtoehto. Patoamalla perustettava kosteikko vaatii maastolta sopivaa kaltevuutta ja riittävän suurta valuma-aluetta kosteikon yläpuolella. Patoamalla saadaan rakennettua luontaisen kaltaisia, matalia ja loivarantaisia kosteikoita. (Aitto-oja ym. 2010, 15.) Kaivamalla voidaan perustaa pieniä kosteikoita, kunnostaa umpeenkasvaneita kosteikkokohteita tai perustaa kosteikko paikkaan, jossa kaltevuus ei riitä kosteikon perustamiseen patoamalla (Alhainen ym. 2015, 49). Uomakunnostuksilla pyritään muuttamaan maatalousalueiden jyrkkäreunaisia, kaivettuja tai perattuja ojia elinympäristöiksi ja lisäämään monimuotoisuutta. Uomakunnostuksella palautetaan oma luonnontilaisen kaltaiseksi rakentamalla tulvasanteita, kaksitasouomia, pohjapatoja ja kynnyksiä. (Alhainen ym. 2015, 52–55.)

Kosteikon rakenteiden suunnittelussa tulee ottaa huomioon kosteikon tulevat hoitotoimenpiteet, ja kosteikko kannattaa suunnitella helppohoitoisiksi. Kosteikon hoitoa helpottaa, jos veden pintaa voidaan helposti säätää ja jos vesi saadaan tyhjennettyä kosteikolta tarvittaessa. Veden pintaa muuttamalla kosteikon kasvilisuus saadaan uudistumaan ja voidaan hukuttaa ei-toivottuja kasveja. Kosteikon ranta-alueiden koneellinen niitto onnistuu paremmin, jos kosteikko saadaan kuivatettua. Patopenkereiden tiivyyttä ja kuntoa on seurattava säännöllisesti ja mahdolliset syöpymät on korjattava välittömästi. Keväisin penger tarkastetaan routavaurioiden varalta. Patopenger on ajoittain niitettävä, jotta penkereelle ei ala kasvamaan puustoa. Padon tarkkailun ja hoidon kannalta pato kannattaa rakentaa tasaiseksi ja helppokulkuiseksi. Patolaitteiden kuntoa tulee tarkkailla ja huoltaa säännöllisesti, ja korjata tarvittaessa. Kiintoainetta pidättävät lietekuopat ja saostusaltat sijoitetaan siten, että ne on mahdollista tyhjentää tarvittaessa. Erityisesti ensimmäisten vuosien aikana on varauduttava patopenkereen vahvistuksen ja korjauksen aiheuttamiin kustannuksiin. (Alhainen ym. 2015, 56, 62–66.)

3.2 Suunnittelualue

Suunnittelualue sijaitsee Rovaniemen kaupungissa, Vian kylässä (ks. kuvio 1). Kohteen koordinaatit ovat N=7386598.562, E=473769.076 (ETRS-TM35FIN). Valuma-alue kuuluu Vianjoen alaosan valuma-alueeseen 95.791. (Maanmittauslaitos 2023a).



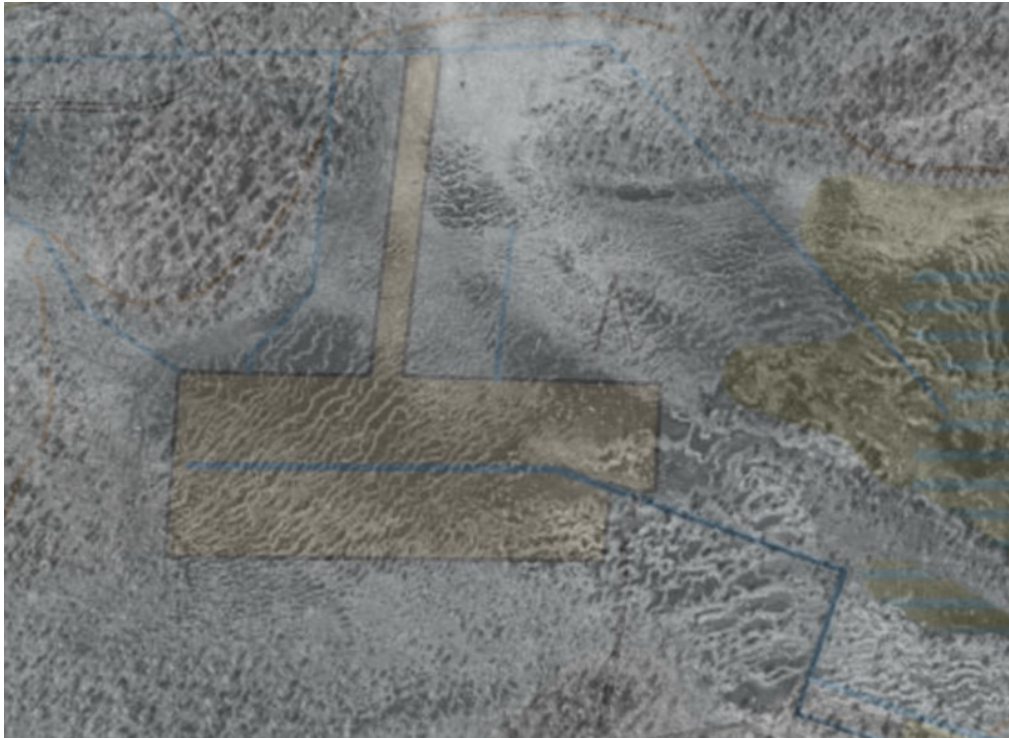
Kuvio 1. Lähestymiskartta (Maanmittauslaitos 2023b)

Kosteikoksi muutettavan, tulvitettavan turvepellon pinta-ala on noin 2,75 hehtaaria. Pelto on sarkaojitettu ja peltoalueen läpi kulkee syvämpi kuivatusoja. Pellon pohjoispuolen metsäojat laskevat vetensä pellon piiriojan kautta pellon itäpuolelta lähtevään laskuojaan (ks. kuvio 2). Laskuojan vedet valuvat Seitsenoikianojaa pitkin Vikajokeen, josta edelleen Raudanjoen kautta Kemijokeen. Perustettavan kosteikkoalueen läpi ei virtaa luonnonuomia, joten kosteikolla ei ole merkitystä kalojen ja vesieliöiden liikkumiseen. Yläpuolisella valuma-alueella ei ole viljelyksiä. Kaivettuja metsäojaia alueella on noin 5,5 kilometriä. Ojitusten vaikutusalue on noin 14 hehtaaria.



Kuvio 2. Perustettavan kosteikon sijainti (Maanmittauslaitos 2023b)

Pellon perustamisajankohdasta ei ole tarkkaa tietoa. Alueesta löytyy vanhoja ilmakuvia Paikkatietoikkunan historiallisista ilmakuvista. Ilmakuvassa vuodelta 1956 alue on vielä lähes luonnontilainen, nykyisen pellon itäreunan laskuojaan lukuun ottamatta: alueella on suota, jossa näkyy selvää rimpisyyttä. Suoalueella on metsäsaarekkeita, joissa kasvaa puustoa (ks. kuvio 3).



Kuvio 3. Yhdistetty ilmakuva vuodelta 1956 ja maastokartta (Maanmittauslaitos 2023a)

Vanhoja ja uusia ilmakuvia vertaamalla voi havaita, että pellon perustaminen on kuivattanut myös peltoa ympäröinyttä suoaluetta. Entisillä avosoilla kasvaa puus-
toa, eikä rimpisyyttä ole enää selkeästi havaittavissa (ks. kuvio 4).



Kuvio 4. Ilmakuva vuodelta 2022 (Maanmittauslaitos 2023a)

Viljelyn ja kuivatuksen seurauksena pellon pinta on laskenut ympäröivään suo-
maastoon verrattuna. Jotta peltoa ympäröivän alueen vesitalous saataisiin alku-
peräisen kaltaiseksi, tulee vesi nostaa peltoalueella siten, että pellolle tulee laa-
jahko avovesialue. Vanhoissa ilmakuvissa näkyvää rimpisyyttä ei peltoalueelle
saada ilman mittavaa konetyötä, myös toimeksiantajan tavoite mahdollisuudesta
palauttaa kosteikko helposti viljelykäyttöön estää tekemästä rimpisyyttä keinote-
koisesti.

Kosteikon yläpuolisen valuma-alueen määrittämisessä käytettiin Metsäkeskuksen
julkaisemaa valuma-alueen määrittämisohjelmaa, johon asetettiin purkupisteeksi pel-
lon itäreunan laskuoja. Kosteikon yläpuolisen valuma-alueen koko on metsäkes-
kuksen valuma-alueohjelman mukaan 312 hehtaaria. (Metsäkeskus 2023a.) Työ-
kalun määrittämä valuma-alue rajautui tarkasti lähellä kulkevaan tiehen, joka he-
rätti epäilyksen työkalun luotettavuudesta. Valuma-alueohjelman tietotuoteku-
vauksen mukaan esimerkiksi tien ali kulkevat tierummut ja maantiesillat on puut-
teellisesti huomioitu aineistossa, joten epäily osoittautui oikeaksi (Metsäkeskus
2021, 1). Valuma-alueen määrittelyä oli tarkennettava maastokartan ja maasto-
havaintojen perusteella, jolloin valuma-alue osoittautui 30–40 hehtaaria työkalun
laskemaa pinta-alaa pienemmäksi. Työkalun määrittämästä valuma-alueesta
poiketen, alueen eteläosan vedet purkautuvat tierumpujen kautta etelään ja on
merkitty karttaan punaisella (ks. kuvio 5). Valuma-alueen pinta-ala on todellisu-
udessa noin 270–280 hehtaaria.



Kuvio 5. Kosteikon valuma-alue (mukaillen Metsäkeskus 2023a)

3.3 Kosteikon mallintaminen paikkatietoaineiston avulla

Tavoitteena oli selvittää, onko pelto mahdollista perustaa patoamalla. Patoamalla kosteikosta voidaan tehdä pinta-alaltaan suuri ilman kohtuuttomia kustannuksia. Patoaminen vaatii riittävää maaston kaltevuutta, jotta vesi saadaan ohjattua kosteikkoon ja padotettua. Mallintamalla kosteikko paikkatieto-ohjelman avulla saadaan selville maaston kaltevuus ja viettosuunnat, voidaan määrittää padon sijainti ja tarvittava korkeus. Kosteikko mallinnettiin hyödyntämällä QGIS-paikkatieto-ohjelmaa ja yhdistämällä Maanmittauslaitoksen kahden metrin korkeusmallia, maastokarttarasteria ja ilmakuvia. Mallinnuksen perusteella voidaan määrittää kosteikon vesipinta-ala, syvyys ja muoto. Veden korkeuden, vesialueen koon ja muodon määrittämiseksi korkeusmallista laskettiin paikkatieto-ohjelman rasterilaskin-toiminnon avulla mallit kymmenen senttimetrin välein.

Mallinnetuista vedenkorkeusvaihtoehtoista valittiin vaihtoehto, jossa huomioidaan vesilintujen tarpeet ja saadaan mahdollisimman suuri kosteikkoalue, mutta haitat puuntuotannolle ja rakennuskustannukset jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Vaihtoehdon valinnassa huomioitiin myös tavoite veden palauttamisesta ympäröivälle suoalueelle. Vesilinnuille suotuisan elinympäristön kannalta paras veden syvyys olisi vaihtelevaa ja alle 50 senttimetriä syvää. Avovettä ja maata olisi suhteessa 1:1, mosaiikkimaisesti sijoiteltuna. Rantojen tulisi olla loivia, ja jyrkkiä penkkoja tulisi välttää. (Aitto-oja ym. 2010, 13.)

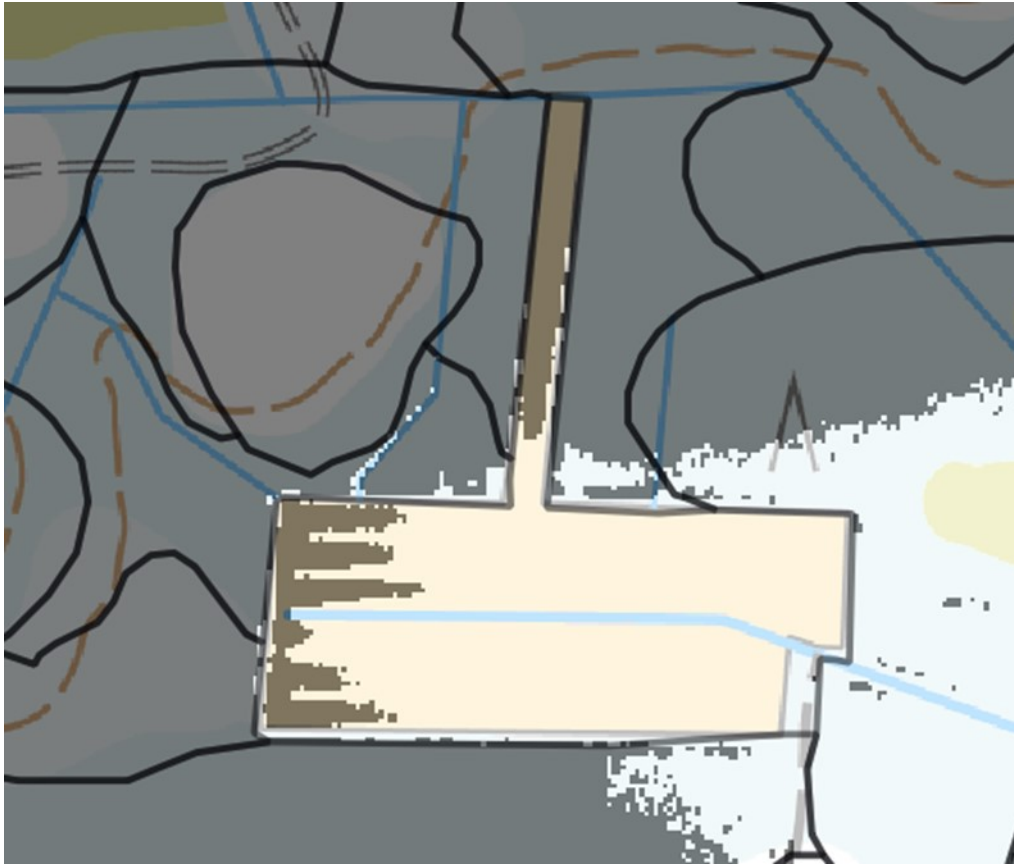
Puuston ja tuottavan metsämaan menetykset pyrittiin määrittämään paikkatietoaineiston perusteella. Riittävä kuivavara metsän kasvatuksen kannalta on 40 senttimetrin korkeusero (Metsäkeskus 2022). Paikkatieto-ohjelmalla määriteltiin kosteikkoa ympäröivä alue, jonka maanpinta on alle 40 senttimetriä kosteikon vedenpinnan yläpuolella. Oletuksena oli, että määritelyalue ei ole puuntuotannollisesti hyödynnettävissä kosteikon perustamisen jälkeen. Mallinnusta, metsävaratietoa ja metsäsuunnitelmaa yhdistelemällä määriteltiin kosteikon vaikutusalueelta poistettava puusto ja alueet, jotka poistuvat puuntuotannosta.

Alue mallinnettiin tasoille 156,0–157,0. Mallintamisen mukaan korkein pinnankorkeus olisi tällä kohteella 156,5, jolloin lähes koko peltoalue saataisiin vesitettyä, mutta haitat puuntuotannolle ja kasvavan metsämaan menetykset olisivat kohtuullisia (ks. kuvio 6).



Kuvio 6. Vesialue pinnantasolla 156,5 (Maanmittauslaitos 2023c, Metsäkeskus 2023c)

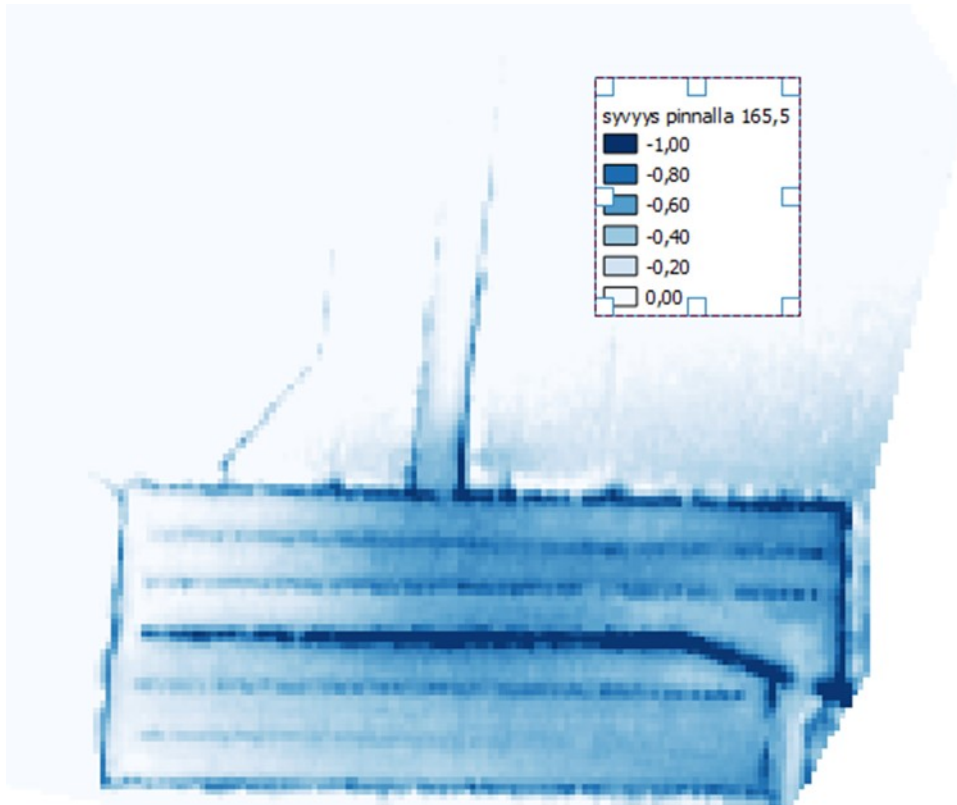
Patopenkereestä voitaisiin tehdä hieman matalampi ja lyhempi, jos kosteikko rakennettaisiin korkeuden 156,3 mukaan. Rakennuskustannukset olisivat edullisemmat kuin tason 156,5 mukaan mitoitettuna. Vesipinta-ala jäisi pienemmäksi, mutta toisaalta kosteikolla olisi pidempi rantaviiva, joka parantaa vesilintujen viihtymistä (ks. kuvio 7).



Kuvio 7. Vesialue pinnantasolla 156,3 (Maanmittauslaitos 2023c, Metsäkeskus 2023c)

Pellon turve vettyy ja kohoaa veden noston jälkeen, jolloin kosteikon vedensyvyys madaltuu ja vesialueen pinta-ala pienentyy (Hakonen 2023). Mikäli kosteikon rakenteet toteutetaan tason 156,3 mukaan, riskinä on, että kosteikko pienenee liikaa, eikä kosteikko olisi enää vesilintujen elinympäristön kannalta toimiva. Jotta pellon pinnan kohoamiseen voidaan varautua, rakenteet toteutetaan korkeamman pinnan (156,5) mukaisesti ja säädetään veden pintaa säätelylaitteella tarpeen mukaan. Ylärajana pidetään pinnan tasoa 156,5.

Kosteikon syvimmän veden alue muodostuu pellon keskelle ja itäpuoleiseen osaan padon lähetyville, jossa syvyys on noin 60–70 senttimetriä. Syvänteitä syntyy pelto-ojien kohdalle ja padon läheisyyteen alueelle, josta patoon tarvittavat maa-ainekset on nostettu (ks. kuvio 8).



Kuvio 8. Mallinnus veden syvyydestä pinnankorkeudella 165,5 (Maanmittauslaitos 2023c)

3.4 Rakenteiden suunnittelu perustettavalle kosteikolle

Mallinnuksen perusteella kosteikko voidaan rakentaa patoamalla. Patoamalla perustettavan kosteikon patorakenteita ovat patopenger, vedensäätelylaite ja ylivirtausuoma. Korkeusmallia, maastokarttaa ja maastohavaintoja hyödyntämällä voidaan määrittää patopenkereen paikka ja korkeus, vedensäätelylaitteen paikka ja ylivirtausuoman sijainti.

Rakenteiden suunnittelun tueksi tutustuttiin aiemmin perustettuihin kosteikoihin maastossa. Kosteikon rakenteiden suunnitteluun otettiin mallia vuonna 2021 rakennetusta Siperian kosteikosta. Siperian kosteikko sijaitsee perustettavasta kosteikosta noin 3 kilometriä itään. Siperian kosteikko on maastoltaan ja maalaajiltaan hyvin samankaltainen kuin nyt suunniteltavan kosteikon alue. Myös Siperian kosteikko on perustettu käytöstä poistetulle turvepellolle. Siperian kosteikon on suunnitellut Riistakeskuksen suunnittelija Holtti Hakonen.

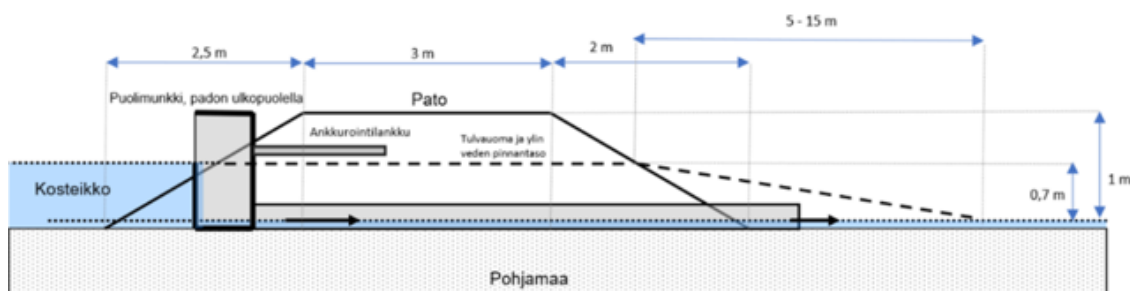
3.4.1 Patopenger

Pellon etelä- ja itäreunalle rakennettavan patopenkereen pituus on noin 500 metriä. Perustettavan kosteikon maa-aines on patopenkereeseen hyvin sopivaa, huonosti vettä läpäisevää rahkaturvetta. Patopenger rakennetaan kosteikon sisäpuolelta otettavilla maamassoilla, jolloin penkereen läheisyyteen muodostuu syvemmän veden alue. Patopenkereen kosteikon puolelle jätetään kaivamaton, noin kolme metriä leveä alue, joka tukee patopengertä ja josta voidaan tarvittaessa ottaa massoja penkereen korjaamiseen. Pato rakennetaan pellon kohdalla piiriojaa syventämällä ja ulkoreunasta leventämällä. Patopenger rakennetaan piiriojan ulkopuolelle ja pelto jätetään koskemattomaksi (ks. kuvio 9).



Kuvio 9. Padon sijainti (mukaillen Maanmittauslaitos 2023b)

Padon reunat muotoillaan loiviksi, sisäluiska kaltevuuteen 1:2,5–1:3,0 ja ulko-
luiska 1:2–1:2,5 (ks. kuvio 10). Patopenkereen keskikorkeuden ollessa yksi metri,
tasanteen leveyden kolme metriä ja luiskien kaltevuuksien 1:3 ja 1:2,5, on maata
nostettava pengertä varten 5,75 kuutiometriä metrille, yhteensä noin 2875 kuu-
tiometriä.



Kuvio 10. Padon poikkileikkaus (mukaillen Alhainen ym. 2015, 38–40)

Patopenkereellä tukitaan padon pohjoispäässä oleva laskuoja ja ojan vedet ohjataan kosteikolle. Padon korkeus rakennetaan vähintään puoli metriä korkeimman vedenpinnan tasoa korkeammaksi eli tasoon 157,0. Padon korkeus ja sijainti merkitään maastoon ennen kaivutöitä. Padon yläosa muotoillaan tasaiseksi ja noin kolme metriä leveäksi, jotta patopengerä voidaan huoltaa koneellisesti.

Patopenkereen alta poistetaan puunrungot, kannot ja risut, jotta pengerrä painuu tasaisesti ja pysyy tiiviinä. Penkereen sisään ei jätetä puunrunkoja, lunta, jäätä tai muuta materiaalia, jotka voisivat aiheuttaa penkereen epätasaista painumista tai muodostaa vuotoja aiheuttavia onkaloita. (Alhainen ym. 2015, 40.) Penkereen talvella rakennettu osa viimeistellään kesällä ja tiivistetään kaivinkoneella.

Rakentamisen jälkeen patopenger kylvetään vahvajuurisilla kasveilla, jotta vesi ei aiheuttaisi eroosiota penkereeseen ja padon muoto säilyisi hyvänä. Patopenkereen kylvöllä parannetaan myös eläinten ravinnonsaantia ja elinolosuhteita. Myöhemmin patopenkereen vesakko niitetään tarvittaessa, ettei penkereeseen ala kasvamaan puustoa. (Alhainen ym. 2015, 62.)

3.4.2 Vedensäätelylaite

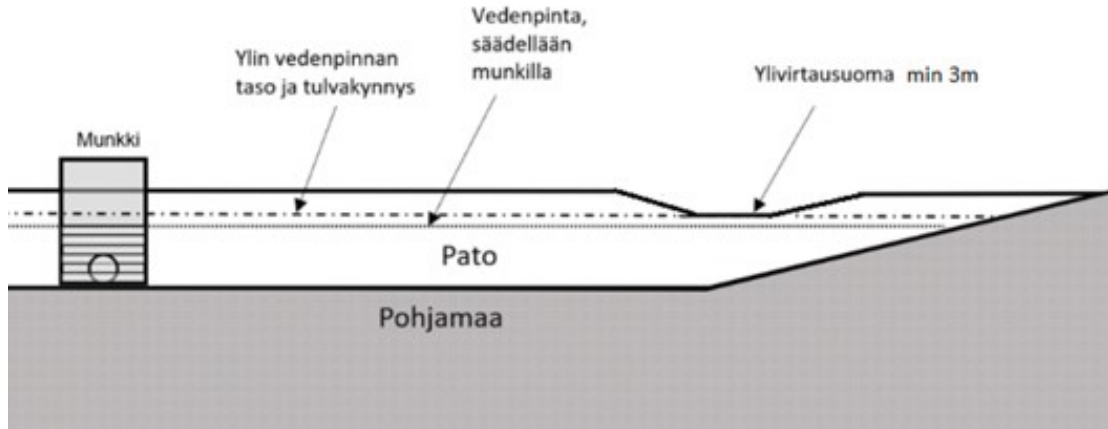
Kosteikon vedensäätelyyn voidaan käyttää erilaisia pohjapatoratkaisuja tai vedensäätelylaitteita. Vedensäätelylaitteen valinnassa on huomioitava, ettei aiheuteta vaellusestettä kaloille ja muille vesieliöille. Putkipadot ja munkkityyppiset ratkaisut sopivat kohteille, joissa kalastoa ei luontaisesti esiinny. Vedensäätelylaite pyritään asentamaan patolinjan matalimpaan paikkaan, jotta kosteikko saadaan tyhjennettyä tarvittaessa esimerkiksi kunnostustöitä varten. (Alhainen ym. 2015, 32–33.)

Mallinnuksen perusteella määritetään kosteikon vesien purkupiste, johon vedensäätelylaite asennetaan. Tällä kosteikolla vedensäätelylaitteena käytetään muovista puolimunkkia. (ks. kuvio 11.) Puolimunkin etuna on helppo veden pinnan säätö settilankkuja lisäämällä ja poistamalla sekä mahdollisuus tyhjentää kosteikko rakenteita rikkomatta. Puolimunkin etuna on myös se, että sen läpi virtaa kosteikon pintakerroksen vettä: ravinteet ja hienoaines laskeutuvat kosteikon pohjalle, joten purkuvesi on puhtaampaa pinnalta otettuna. (Laitila 2020.)



Kuvio 11. Puolimunkin asennustyö Siperian kosteikolla 2021. (Kuva: Markku Viereä)

Tällä kohteella vedensäätelylaitteena toimiva puolimunkki asennetaan patolinjan matalimpaan paikkaan pellon itäpuolelle, laskuojan pohjoispuolelle. Vedensäätelylaite on mitoitettu normaalivirtaaman mukaan: keväisissä tulvatilanteissa vesi poistuu kosteikolta myös ylivirtausuoman kautta (ks. kuvio 12). Vedensäätelylaitteesta vesi johdetaan halkaisijaltaan 400 millimetrin rumpuputkella patopenkeen ali.



Kuvio 12. Padon rakenne (mukaiillen Alhainen ym. 2015, 38-40)

Vedensäätelylaitteelta tuleva vesi ohjataan koillispuolella olevalle suolle. Mahdollisesti tarvittavasta purkuojasta tehdään mahdollisimman lyhyt ja matala. Kaivuu-massat muotoillaan penkereeksi vanhan laskuojan puolelle, jotta purkuvesi kul-kisi pintavaluntana suolle, eikä vanhaa laskuojaa pitkin. Tavoitteena on hyödyn-tää suota purkuvesiä puhdistavana pintavalutuskenttänä. Rakenteiden paikat ja korkeusasemat merkitään maastoon ennen rakennustöitä.

Kosteikon valmistuttua veden pintaa säädelään luonnollista vaihtelua mukaiillen. Keväällä vesi nostetaan lähelle korkeinta pinnan tasoa, josta kesän mittaan sää-detään veden pintaa alemmaksi. Loppusyksyllä ennen jäiden tuloa kosteikko tyh-jennetään, jolloin riski turpeen pintaan noususta vähenee, kosteikolle ei muo-dostu paksua jääkerrosta ja sulaminen on keväällä nopeampaa.

3.4.3 Ylivirtausuoma

Ylivirtausuoma rakennetaan kosteikon itäpuolella sijaitsevan suon kohdalle. Yli-virtausuoma on vahvistettu ja matalampi kohta padosta, josta tulvavesi pääsee virtaamaan hallitusti pois kosteikolta tilanteissa, joissa vesi ei ehdi virtaamaan säätelylaitteen kautta (ks. kuvio 12). Uoman pohjan muotoillaan tasaiseksi, vä-hintään kolme metriä leveäksi ja luiskat niin loiviksi, että uoma on helppo ylittää esimerkiksi traktorin ja niittokoneen yhdistelmällä. Ylivirtausuoma vahvistetaan kestämään veden aiheuttamaa eroosiota verhoilemalla patopenkereen maamas-sat suodatinkankaalla tai vastaavalla lujalla kankaalla. Vahvistuskankaan päälle

levitetään kerros karkeaa soraa tai kiviä, jotka pitävät kankaan paikallaan ja joita virtaava vesi ei liikuta.

Ylivirtausuoman leveys mitoitetaan leveäksi, jotta virtaus olisi hitaampi ja eroosioriski pienempi. Leveä ylivirtausuoma ei myöskään tukkeudu helposti tulvaveden mukana kulkevasta materiaalista. Ylivirtausuoman korkeus rakennetaan korkeimman vedenpinnan tason mukaan siten, että normaalitilanteissa vesi kulkee säätelylaitteen kautta. Ylivirtausuoman pohja rakennetaan tällä kohteella tasolle 156,5. Ylivirtausuoman purkuvedet ohjataan suolle, jossa purkuveden mukana kulkeva kiintoaines ja ravinteet pidättyvät tehokkaasti pintavalutuskenttänä toimivan suon turpeeseen. Ylivirtausuoman sijainti ja korkeusasema määritetään maastoon ennen rakennustöitä.

3.5 Kosteikkohankkeen vaatimat luvat

Kosteikon perustamiseksi vaaditaan maanomistajan luvan lisäksi lupa niiltä kiinteistöiltä, joiden alueelle kosteikon vaikutukset yltävät. Yhteisomistuksessa olevilta kiinteistöiltä, esimerkiksi kuolinpesiltä ja kiinteistöyhtymiltä, tarvitaan kaikkien omistajien lupa. Jos kosteikosta voi aiheutua ympäristölle haittaa tai vaaraa, tarvitaan ympäristölupa. Vesilupa tarvitaan, jos kosteikon perustamiseksi padotaan puro, kosteikon perustaminen esimerkiksi muuttaa olemassa olevan järven pintaa tai vaarantaa luonnontilaisen lammen, puron tai noron. Hankkeen ympäristö- ja vesiluvan tarpeesta pyydetään lausunto ELY-keskukselta. (Alhainen ym. 2015, 28.)

Perustettavan kosteikon suunnittelualueella ei ole asema- eikä yleiskaavaa (Rovaniemen kaupunki 2023). Maakuntakaavassa alue on merkitty maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi. Kaava ei aseta rajoituksia kosteikon perustamiselle. (Lapin liitto 2002). Vaikka kaava ei aseta rajoituksia rakentamiselle, lupien tarpeesta pyydetään lausunto myös paikalliselta ympäristö- ja rakennusvalvontaviranomaiselta.

Kun kosteikko perustetaan patoamalla, patorakenteita koskee patoturvallisuuslaki. Pato vaatii luvan, jos padon murtumisesta voi aiheutua vaaraa ihmishengelle, terveydelle, ympäristölle tai omaisuudelle. Lausunto padon lupatarpeesta pyydetään ELY-keskukselta. (Aitto-oja ym. 2010, 41.) Perustettavan kosteikon patopenger on matala ja vesimäärä pieni, eikä padon alapuolella ole asutusta tai rakennuksia, joten todennäköisesti pato ei vaadi lupaa.

3.6 Valmistavat työt ja rakennusvaiheet

Peltoalueen valmistelu ennen veden nostoa aloitetaan muuttamalla pellon viljelyä. Peltoa ei kynnetä muutama vuoteen ennen veden nostoa, jotta kyntöviilut painuvat ja juurtuvat kiinni. Viljelyssä pyritään käyttämään syväjuurisia kasveja, jotta turvemaa saadaan sidottua juurilla kiinteäksi ja paksuksi matoksi, joka ei helposti nouse pintaan. Pellolta niitettävä heinä kuljetetaan pois, jolloin kasvimaahan sitoutuneet ravinteet saadaan pois alueelta, eikä irtonaista kasvimassaa nouse pinnalle veden noston jälkeen ja mahdollisesti kulkeudu vesien mukana. Lannoitusta vältetään, jotta ravinteita ei huuhtoudu veden nostamisen jälkeen alapuolisiin vesistöihin.

Ennen varsinaista rakentamista kosteikoksi perustettavalta alueelta poistetaan puustoa. Suoalueen kitu- ja joutomaiden vähäistä puustoa ei korjata, mutta peltoojien reunoilta ja kasvullisen metsämaan vettyviltä alueilta puusto poistetaan kokonaan. Patopenkereen linja merkitään maastoon, ja siitä poistetaan puusto.

Penkereen rakennus suoritetaan kahdessa vaiheessa. Patopenger joudutaan rakentamaan osittain heikosti kantavalle suolle, joten osa penkereen rakennustyöstä joudutaan tekemään talviaikaan maan ollessa jäässä. Penkereen viimeistely ja patolaitteen asennus suoritetaan kesällä, sulan maan aikaan ja virtaaman ollessa pienimmillään.

Kosteikko pidetään kuivana yksi kesä penkereen rakennuksen jälkeen, jotta patopenger ehtii tiivistyä ja kylvetyt kasvit vahvistavat pengertä. Seuraava kevät-tulva todennäköisesti nostaa kosteikon vedenpinnan ylivirtausuoman tasolle, koska vedensäätelylaitetta ei ole mitoitettu kevään ylivirtaaman mukaan. Ensimmäisenä keväänä tarkkaillaan padon tiivyyttä ja rakenteiden kestävyyttä. Jos kaikki toimii odotetusti, voidaan vedensäätelylaitteeseen asettaa sopiva määrä

settilankkuja ja pidättää kevättulvan vesi kosteikolla. Tarvittaessa kosteikko tyhjennetään, rakenteita vahvistetaan, korjataan tai muutetaan.

3.7 Toimenpidesuunnitelma

Perustettavalle kosteikolle laaditun, liitteenä olevan toimenpidesuunnitelman (Liite 1), pohjana on hyödynnetty Riistakeskuksen käyttämää kosteikkosuunnitelmapohjaa. Toimenpidesuunnitelmassa on kuvattu kosteikon suunnitteluun, rakennukseen ja hoitoon liittyvät asiat. Suunnitelmassa hanke on kuvattu siten, että sen perusteella voidaan arvioida hankkeen luvanvaraisuus, toteuttaa valmistelevat toimenpiteet ja maastosuunnittelu sekä käyttää työohjeena kosteikon rakennustyössä. Suunnitelma on tehty vuoden 2023 tietojen ja kustannusten perusteella, joten se on päivitettävä ennen rakentamistöiden aloitusta.

Toimenpidesuunnitelma on asiakirja, joka voidaan liittää mahdollisiin rahoitushakemuksiin ja lausuntopyyntöihin. Toimenpidesuunnitelmassa on kuvailtu opinnäytetyötä yksityiskohtaisemmin esimerkiksi hankkeen aikataulutus, vastuut, hoito ja kunnossapito sekä alueen pienpetojen ja riistalintujen metsästysjärjestelyt. Toimenpidesuunnitelma toimitetaan toimeksiantajalle myös helposti muokattavana Word-tiedostona tulevia päivityksiä varten.

4 MENETYKSET, KUSTANNUKSET JA TUET

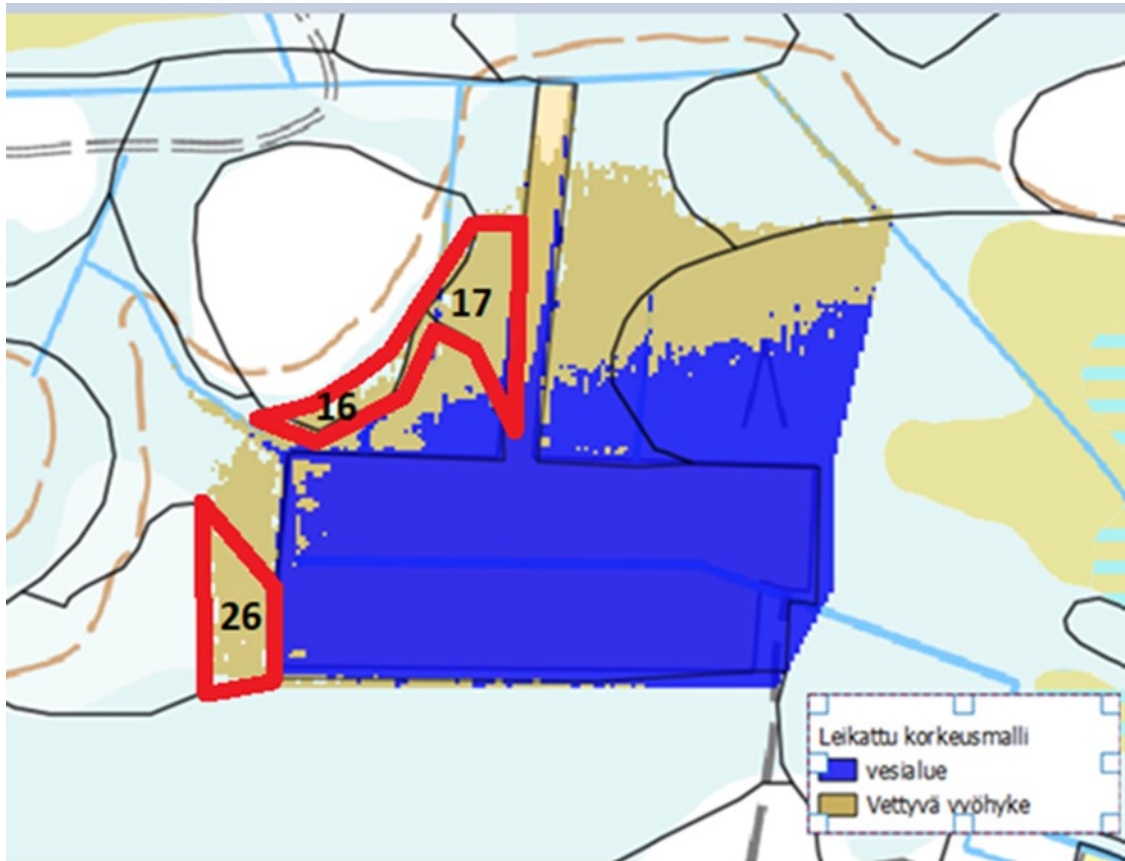
4.1 Puustolle, metsämaalle ja naapurikiinteistöille aiheutuvat menetykset

Puustovauriot ja tuottavan metsämaan menetykset määritettiin QGIS-ohjelman avulla yhdistämällä korkeusmalli, maastokartta, avoin metsävaratieto ja maastohavainnot. Riittävä kuivavara metsän kasvatuksen kannalta on 40 cm korkeusero (Metsäkeskus 2022). Paikkatieto-ohjelmalla määriteltiin kosteikkoa ympäröivä alue, jonka maanpinta on alle 40 senttimetriä kosteikon vedenpinnan yläpuolella, eli taso 156,9. Oletuksena on, että määritelty alue ei ole puuntuotannollisesti hyödynnettävissä kosteikon perustamisen jälkeen. Mallinnusta, metsävaratietoa, maastohavainnot ja metsäsuunnitelmaa yhdistelemällä määriteltiin kosteikon vaikutusalueelta poistettava puusto ja alueet, jotka poistuvat puuntuotannosta.

Puuston ja metsämaan menetyksille laskettiin rahallinen arvo. Menetelmänä käytettiin summa-arvomenetelmää. Summa-arvomenetelmässä lasketaan yhteen maapohjan arvo kasvupaikoittain, taimikoiden arvo, puuston arvo ja puuston odotusarvo. Laskennassa käytetään Luonnonvarakeskuksen tilastoimia viiden vuoden keskimääräisiä pystykauppahintoja. Yhteenlasketuista arvoista tehdään lopuksi kokonaisarvon korjaus, jonka suuruus riippuu esimerkiksi kohteen metsänhoidollisesta tilasta, saavutettavuudesta, kehitysluokkajakaumasta ja muista kohteen arvoihin liittyvistä seikoista. Kokonaisarvon korjauksen lähtökohtana on -19 prosenttia kokonaisarvosta, joka perustuu verotuksellisiin ja hallinnollisiin kuluihin. (Niemi & Lammi 2022a.) Maapohjan hinnan määrittämisessä käytettiin summa-arvotaulukon maapohjan hintoja (Niemi & Lammi 2022b). Puuston 5 vuoden keskikantohinta laskettiin luonnonvarakeskuksen julkaisemien hintatilastojen perusteella aikaväliltä maaliskuu 2018- maaliskuu 2023.

Mallinnuksen perusteella kosteikon vettymisvaikutus korkeimmalla vedenpinnan tasolla kattaa noin 2 hehtaaria vesialueen ympäriltä, josta metsämaata on 0,82 hehtaaria. Osittain vettyviä metsämaakuvioiden ovat 16,17 ja 26 (ks. kuvio 13). Metsämaakuvioiden vettyviltä alueilta poistetaan puusto. Puusto poistetaan myös pelto-ojien varsilta, mutta kitu- ja joutomaakuvioiden ei ole tarvetta poistaa puustoa. Kuviossa 13. on yhdistetty avoimen metsävaratiedon kuviointi, maastokartta

ja korkeusmallin perusteella tehty mallinnus vettymisvaikutuksesta. Kuvassa vesialue on kuvattu sinisellä ja vettyvä alue ruskealla. Puusto poistetaan metsämaakuvioiden punaisella rajatulta alueelta (ks. kuvio 13)



Kuvio 13. Mallinnus vettyvästä alueesta (mukaillen Maanmittauslaitos 2023c, Metsäkeskus 2023c)

Poistettavaa puustoa kertyy yhteensä 82 kuutiometriä, josta mäntykuitua 62 kuutiometriä ja koivukuitua 20 kuutiometriä. Viiden vuoden keskihinnaksi muodostui koivukuidulle 10,90 euroa ja mäntykuidulle 12,80 euroa kiintokuutiometrille (Luonnonvarakeskus 2023). Poistettavasta puustosta kertyy hakkuutuloja 1015 euroa (ks. taulukko 2).

Taulukko 2. Poistettava puusto

	Kuvio	Pinta-ala	Kehitys-	Pituus	Läpimitta	Kuutiota	Poistettava	Hinta	Poistettava	Hinta	Kantorahatulo
Puulaji	nro	ha	luokka	m	cm	/ha	mäntykuitu	€/m ³	koivukuitu	€/m ³	€
Koivu	16	0,2	2	9	11	25			5	10,9	54,5
Mänty	16	0,2	2	9	12	76	15	12,8			194,56
Mänty	17	0,12	2	10	12	118	14	12,8			181,248
Mänty	26	0,35	2	10	12	94	33	12,8			421,12
koivu oja		0,15	2	8	11	100			15	10,9	163,5
Yhteensä							62		20		1014,928

Kasvullista metsämaata menetetään vettymisen seurauksena yhteensä 0,82 hehtaaria, jos mukaan luetaan myös puustoa kasvavat pelto-ojien varret. Kuivahkoa kangasta tai vastaavaa suota menetetään 0,7 hehtaaria ja tuoretta kangasta 0,12 hehtaaria. Metsämaan maapohjan arvo on kuivahkolla kankaalla 170 euroa hehtaarilta ja tuoreen kankaan arvo 300 euroa hehtaarilta (Niemi & Lammi 2022b). Menetetävän kasvullisen metsämaan maapohjan arvo on yhteensä 155 euroa.

Koska vettyvien kuvioiden puustolla olisi kiireellinen ensiharvennustarve, puuston odotusarvoa ei laskettu koko puumäärälle, vaan vain sille puustolle, joka olisi jäänyt kasvamaan ensiharvennuksen jälkeen. Pelto-ojien varren puustolle ei laskettu odotusarvoa, koska puusto varjostaa peltoa ja olisi poistettava, jos viljelyä jatkettaisiin. Kuvioiden 16,17 ja 26 puuston odotusarvo on yhteensä 1005 euroa. Maapohjan, puuston ja odotusarvon menetys on ilman kokonaisarvon korjausta yhteensä 2174 euroa ja kokonaisarvonkorjauksella -19 prosenttia 1761 euroa (ks. taulukko 3).

Taulukko 3. Laskelma puuston, odotusarvon ja maapohjan arvon menetyksestä

Kuvionro	Ala ha	Kasvu- paikka	Pituus m				Puusto m3/ha				Puusto m3/kuvio		
				Pääpuu	Ikä	KehLK	Tukki	Pikkutuk	Kuitu	Yhteensä	Tukki	Pikkutuk	Kuitu
16	0,2	vt	9	Mänty	45	2			76	76	0	0	15
16	0,2	vt	9	Hieskoivu	45	2			25	25	0	0	5
17	0,12	mt	10	Mänty	35	2			118	118	0	0	14
26	0,35	vt	10	Mänty	70	2			94	94	0	0	33
oja	0,15	vt	8	hieskoivu	40	2			100	100	0	0	15

SUMMA-ARVO									
Kuvio	Hakkuuarvo €/ha	OA kerroin	Hakkuutulo €/ha	Puuston arvo, €/ha	Maan arvo, €/ha	Maanarvo €/kuvio	Yhteensä €/kuvio	Yht (OA=1) €/kuvio	Odotusarvo €/kuvio
16	973	3,46	448	2264	170	34	486,8	228,6	258,2
16	273	2,00	136	409		0	81,8	54,5	27,3
17	1510	3,20	755	3172	300	36	416,6	217,2	199,4
26	1203	3,00	461	2688	170	60	1000,3	480,6	519,7
oja	1090	1,00		1090	170	26	189,0	189,0	0,0
			Metsämaan, puuston ja odotusarvon menetys yhteensä				2174,43		

Mallinnuksen perusteella kosteikon perustamisella ei ole vaikutusta naapurikiinteistöille, eikä myöskään naapurikiinteistöjen vesien ohjaamiseen, joten korvattavaa naapurikiinteistöille ei aiheudu. Kosteikko ei heikennä ojitusten toimivuutta myöskään toimeksiantajan kiinteistöllä. Kosteikoille virtaavat ojat ovat riittävän

kaltevia, joten ojien liettymistä tapahtuu vain hyvin lähellä kosteikkoa. Pellon koillispuolella oleva laskuoja ohjaa vetensä perustettavan kosteikon itäpuolella olevalle suolle, mutta käännetään rakentamisen yhteydessä ohjaamaan vedet kosteikolle. Käytännössä patopenger rakennetaan laskuojan päälle, jolloin ojan vedet ohjautuvat kosteikon kautta.

4.2 Kosteikon perustamiskustannus

Kustannukset määriteltiin vuoden 2023 hintatason perusteella ja hinnat tulee päivittää myöhemmin rakentamisajankohdan hintoihin (ks. taulukko 4). Tarvikkeiden hintataso selvitettiin tuotteiden myyjiltä ja tarkastamalla verkkokauppojen hintoja. Konetyön hinta perustuu Riistakeskuksen kokemukseen (Hakonen 2023).

Vedensäätelylaitteena toimivan puolimunkin, suodatinkankaan, padon alittavan rumpuputken ja asennustyön hinta on noin 2500 euroa. Puolimunkin asennustyössä on oltava mukana kaivinkoneenkuljettajan lisäksi apumies.

Patopengertä rakennetaan 500 metriä. Keskikorkeuden ollessa yksi metri, tasan-teen leveyden kolme metriä ja luiskien kaltevuuksien 1:3 ja 1:2,5, on maata kaivettava pengertä varten yhteensä 2875 kuutiometriä. Riistakeskuksen kokemuksen perusteella 13 tonnin kaivinkone rakentaa pengertä keskimäärin 50 kuutiometriä tunnissa (Hakonen 2023). Kaivinkoneen tuntihinnan ollessa 90 euroa tunnissa, patopenkereen hinnaksi muodostuu 5175 euroa.

Riistakeskuksen kokemuksen mukaan kaivinkonetyö kannattaa teettää tunti-työnä, jolloin rakentaminen toteutetaan huolellisesti ja tarvittaessa suunnitelmia voidaan muuttaa rakennustyön aikana joustavasti. Työhön kannattaa valita kokenut ja huolellinen kaivinkoneen kuljettaja. (Hakonen 2023.)

Patopenger kylvetään käsin esimerkiksi karjatilan pikanurmiseoksella. Pikanurmiseoksen menekki on 35 kilogrammaa hehtaarille ja penkereen pinta-ala on noin 0,43 hehtaaria, joten yksi 20 kilogramman säkki riittää käsikylvön aiheuttamasta hukasta huolimatta. Siementen kustannukseksi tulee noin 140 euroa.

Ylivirtausuoman kangasvahviketta tarvitaan yksi 5 x 25 metrin paketti. Suodatinkankaan hinta on noin 155 euroa. Ylivirtausuoman kiviverhoilumateriaali maksaa paikalle toimitettuna noin 500 euroa ja rakennustyöhön kuluu noin kaksi tuntia konetyötä, jonka kustannus on 180 euroa.

Maanomistajan oman työn arvoksi on laskettu 15 euroa tunnissa. Maanomistaja kylvää patopenkereen, hoitaa puuston poiston järjestelyn ja muut yleisjärjestelyt. Maanomistajan oman työn laskennallinen kustannus on 540 euroa.

Suunnitelman päivitykseen, lausuntopyyntöjen laatimiseen ja muihin selvityksiin sekä maastosuunnitteluun ja rakentamisen työnjohtoon voidaan käyttää asiantuntijan palveluita. Asiantuntijapalveluiden hinnaksi on arvioitu noin 2500 euroa.

Taulukko 4. Kustannusarvio vuoden 2023 hintatasolla.

KUSTANNUSLASKELMA				
		Aika h	tuntuhinta sis alv	kustannus sis alv
Konetyö				
Patopenkereen rakennus kaivinkoneella, pituus 500m, tilavuus 2875m ³ . Teho n.50m ³ /h		57,5	90	5175
Vedensäätelylaitteen asennus, kone ja apumies, 90€/h + 40€/h		4	130	520
Ylivirtausuoman suodatinkankaan asennus ja kivetys		2	90	180
	Yhteensä	63,5		5875
Patolaite ja muut materiaalit				
		määrä		
Vedensäätelylaite, puolimunkki		1	1500	1500
Rumpuputki 400mm x 8000mm		1	400	400
Suodatinkangas säätelylaitteen asennukseen, 10x5m		1	65	65
Kivet ylivirtausuomaan nuppikuorma		1	500	500
Ylivirtausuoman suodatinkangas 5x25m		1	155	155
Settilankut vedensäätölaitteeseen 48x98		15	4,5	67,5
Siemenet patopenkereen kylvöön 20kg, esim pikanurmiseos		1	140	140
	Yhteensä			2827,5
Maanomistajan oma työ (15€/h)				
		tuntia	tuntihinta	
Patopenkereen kylvö		8	15 €	120 €
Puuston poiston järjestely		8	15 €	120 €
Yleisjärjestelyt		20	15 €	300 €
	Yhteensä	36		540 €
Suunnittelijan työ (45€/h)				
		tuntia	tuntihinta	yht
Suunnitelman päivitys , lausuntopyynnöt ja selvitykset		24	45 €	1080
Maastosuunnitelma ja patopenkereen merkintä		16	45	720
Rakentamisen työnjohto		16	45	720
	Yhteensä			2520
	Rakentamiskustannukset yhteensä			11 762,50 €

Kosteikon perustamisen kustannukset metsämaan menetyksineen ovat vuoden 2023 hintatasolla yhteensä noin 14 000 euroa. Merkittävin vaikutus kustannuksiin on kaivinkonetyön tehokkuudella ja hinnalla. Osa kustannuksista voidaan kattaa poistettavan puuston hakkuutuloilla, joka on noin 1015 euroa.

4.3 Tuet kosteikon perustamiseen ja hoitoon

Kosteikon perustamiseen ja hoitoon on saatavilla tukea eri lähteistä. Kriteerit tukien myöntämiseen ja tukien aiheuttamat hoitovelvoitteet ovat vaihtelevia. Tukijärjestelmät, rahoittajat ja rahoitusvarat ovat muuttuvia, joten tukijärjestelmät tulee kartoittaa uudelleen, ennen kuin kosteikon perustamistyöt aloitetaan.

Useimmissa tukimuodoissa kohteiden valinnassa käytetään harkintaa ja tuettavat kohteet valitaan suunnitelman perusteella. Suunnitelmasta tulee ilmetä hankkeen tavoitteet ja suoritettavat toimenpiteet. Tukihakemusten laatiminen vaatii perehtyneisyyttä, joten tukijärjestelmien kartoitus ja mahdollinen tukien haku on syytä antaa kosteikkojen tukijärjestelmiin perehtyneen asiantuntijan tehtäväksi. Useimpien tukijärjestelmien vaatimus on, että hanketta ei ole aloitettu ennen tukipäättöksen tekoa.

Perustettavan kosteikon omistaja on maatalouden harjoittaja, jolla on mahdollisuus käyttää EU:n maaseuturahaston tukemaa neuvontaa. Tukea voidaan käyttää myös kosteikon suunnitteluun. Maksettavaksi jää vain 75 euroa tunnissa ylittävä osuus ja arvonnlisäveron osuus, joka on vähennettävissä verotuksessa. (Ruokavirasto 2023.)

Kosteikkojen perustamista voidaan tukea Ei-tuotannollisena investointina.

Tukea voivat hakea maanviljelijät, rekisteröidyt yhdistykset ja vesilain 12§ mukaiset yhteisöt. Kosteikon perustamista tuetaan toteutuneiden kustannusten perusteella, alle 0,5 hehtaarin kosteikolle enintään 4100 euroa hehtaarilta, ja yli 0,5 hehtaarin kosteikolle enintään 12 000 euroa hehtaarilta. ELY-keskus valitsee rahoitettavat kohteet tiettyjen kriteerien mukaan. Ruokaviraston ohjeen mukaan kosteikkohanketta ei tueta, jos kosteikolla on tarkoitus käsitellä muualta kuin peltoalueelta tulevaa vesistökuormitusta. (Ruokavirasto 2023)

Turvepelloille ilmastonmuutoksen torjumiseksi perustettaville kosteikoille on mahdollista saada tukea. Valtioneuvoston asetuksen ei-tuotannollisia investointeja koskevasta korvauksesta mukaan:

”Investointikorvausta voidaan myöntää kosteikkojen, pienten kosteikkojen ketjujen, kaksitasouomien, kosteikkomaisten tulva-alueiden ja tulvatasanteiden luonnonmukaisen vesirakentamisen periaatteiden mukaiseen perustamiseen ja uoman luonnontilan parantamiseen. Investointikorvausta voidaan myöntää myös viljelyksessä olevien turvepeltojen muuttamiseen kosteikoksi tai suon kaltaiseksi alueeksi. Edellä mainittujen turvepeltojen on oltava eräiden maatalouden pinta-alaperusteisten tukien myöntämisen yleisistä edellytyksistä annetun valtioneuvoston asetuksen (77/2023) 14 §:ssä tarkoitettua korvauskelpoista alaa. Kosteikoksi tai suon kaltaiseksi alueeksi muutettavan korvauskelpoisen turvepellon alaan voidaan hyväksyä veden pinnan nostamisen kannalta tarkoituksenmukaiset korvauskelvottomat reuna-alueet.” (Valtioneuvoston asetus ei-tuotannollisia investointeja koskevasta korvauksesta 2023/128 § 3:1)

Tässä opinnäytetyössä käsiteltävät, kosteikoksi muutettavat peltolohkot eivät ole asetuksen tarkoittamaa korvauskelpoista alaa, joten niille ei voida myöntää tukea turvepeltojen muuttamiseen kosteikoksi.

Tukea voidaan kuitenkin maksaa kohteille, jotka ovat maatalousluonnon monimuotoisuutta edistäviä. Maatalousluonnon monimuotoisuutta edistävillä kohteilla ei vaadita korvauskelpoisuutta. Ruokaviraston ohjeen mukaan kosteikolle voidaan maksaa tukea, jos se on hyödyksi suojelualueelle:

”Maatalousluonnon monimuotoisuutta edistävän kosteikon toiminta suosii monipuolista kosteikkojen eliölajistoa ja voi edistää uhanalaista lajistoa tai on hyödyksi läheiselle Natura 2000 -alueelle tai muulle suojelualueelle.” (Ruokavirasto 2023b.)

Ohjeessa ei tarkemmin määritellä, mikä on lähellä oleva suojelualue. Lamminaavan soidensuojelualue on noin 2,5 kilometrin etäisyydellä perustettavasta kosteikosta. Perustettava kosteikko liittyy samaan laajaan suokokonaisuuteen kuin suojelualue ja vuonna 2021 rakennettu Siperian kosteikko Lamminaavan läheisyydessä. Nyt suunniteltava kosteikko täydentäisi suokokonaisuutta (ks. kuvio 14), joten tuen saaminen voisi olla mahdollista. Tuen hakemiseksi alueelle on tehtävä suunnitelma, jossa arvioidaan kosteikon hyödyllisyyttä ja jonka perusteella ELY-keskus arvioi kohteen soveltuvuuden ja päättää mahdollisesta tuesta (Ruokavirasto 2023b).



Kuvio 14. Ilmakuva vuodelta 1956 (Maanmittauslaitos 2023a).

Metsäkeskukselta on haettavissa Helmi-elinympäristöohjelman rahoitusta luonnon monimuotoisuutta lisäävien suoelinympäristöjen palauttamiseen, pienvesien valuma-alueiden kunnostukseen ja kosteikkojen perustamiseen. Tuella voidaan korvata kohtuulliset kulut suunnittelusta ja toteutuksesta. Vuonna 2024 metsätalouden kannustejärjestelmä uudistuu, ja yksittäiset maanomistajat voivat hakea tukea luonnonhoitohankkeisiin ilman hankehakua, toisin kuin nykyisessä Kembra-varoin rahoitettavassa järjestelmässä. (Metsäkeskus 2023b.)

Helmi-elinympäristöohjelman kosteikkokohteista tehdään arviointi, jonka mukaan kohteet priorisoidaan. Rahoitettaviksi kohteiksi sopivat kohteet, jotka parantavat luonnon monimuotoisuutta ja ovat hyödyllisiä metsätalouden vesiensuojelun näkökulmasta. Kohteista pyritään rakentamaan monitavoitteisia kosteikkoja, joissa otetaan elinympäristöjen parantamisen lisäksi huomioon myös vesiensuojelu ja ilmastotavoitteet. Kohteita on runsaasti tarjolla, joten rahoitettavaksi valitaan kohteet hankekohtaisen arvioinnin perusteella. (Koukkari 2023.) Perustettavan kosteikon valuma-alueella on melko vähän metsätalouden ravinnekuormitusta, joten kohde ei luultavasti ole Metsäkeskuksen arvioinnissa etusijalla.

Kosteikkoja tuetaan myös JTF-rahastosta. JTF-rahasto on oikeudenmukaisen siirtymän rahasto, Just Transition Fund. JTF-rahastosta voidaan tukea käytöstä poistettujen turvetuotantoalueiden ennallistamista ja jälkikäyttöä. Rahastosta on

mahdollista hakea tukea turvetuotantoalueelle perustettaville kosteikoille. JTF-rahaston tukea haetaan ELY-keskukselta. (ELY-keskus 2023.)

Kosteikon hoitoon on mahdollista saada tukea tiettyjen ehtojen täytyessä. Tukea haetaan muiden viljelijätukien yhteydessä Vipu-palvelussa. Tuen määrä on 500 euroa hehtaarilta. Tuen vaatimuksena on, että kosteikon hoidosta on tehty hoitosuunnitelma ja hoitosopimus. Tuettavan alan on oltava yhteensä vähintään 0,3 hehtaaria ja pienin tukikelpoinen ala on 0,05 hehtaaria. Aluetta on hoidettava suunnitelman mukaisesti. Sopimuskausi on 5 vuotta ja tukea on haettava vuosittain. Hoitovelvoitteen laiminlyönti tai tuen hakematta jättäminen aiheuttaa tukien takaisinperinnän. (Ruokavirasto 2023.)

5 POHDINTA

Kosteikon perustaminen kohteelle on mahdollista ja rakentaminen kaivamista edullisemmalla patoamismenetelmällä onnistuu hyvin. Tällä hetkellä lainsäädäntö ei estä kosteikon perustamista eikä hankkeelle todennäköisesti vaadita vesi- tai ympäristölupaa. Lupatarve varmistuu, kun ELY-keskus on antanut lausuntonsa. Koska alue on kuolinpesän omistuksessa, hankkeen toteuttamiseen vaaditaan osakkaiden yksimielinen päätös.

Kohteen maasto osoittautui muodoltaan hyväksi kosteikon perustamiseen, koska kaltevuus on sopiva ja valuma-alueen vedet ovat aiemminkin kulkeneet kosteikoksi perustettavan peltoalueen kautta. Olemassa olevien ojitusten purkusuuntia ei ole tarvetta muuttaa, lukuun ottamatta padon pohjoispään ojan kääntöä. Valuma-alueen vesi riittää hyvin kosteikon tarpeisiin. Kosteikon aiheuttamat menetykset kasvulliselle metsämaalle osoittautuivat kohtuullisiksi. Kohde osoittautui helpoksi toteuttaa myös siksi, että sen vaikutukset eivät ulotu naapurikiinteistöille.

Kosteikolla saavutetaan useita hyötyjä. Toimeksiantajalle merkittävin tavoite oli vesilintujen elinympäristöjen lisääminen, johon perustettava kosteikko vastaa erinomaisesti. Lisäksi saavutetaan Suomen valtion ja Euroopan unionin asettamia ympäristötavoitteita: Kasvihuonekaasupäästöt vähenevät viljeltyyn peltoon verrattuna murto-osaan, luonnon monimuotoisuus lisääntyy ja kosteikon perustamisen myötä ympäröivien suoalueiden vesitalous palautuu. Metsätalouden aiheuttama kiintoaine- ja ravinnekuormitus valuma-alueella ei ole tällä hetkellä kovin suuri, mutta kosteikko toimii hyvin esimerkiksi tulevien lannoitusten ja kunnossuositusten päästöjen sitojana. Veden noston jälkeen kosteikon alle jäävältä pelolta voi liueta fosforia, mutta fosforipäästöä voidaan vähentää välttämällä pellon lannoitusta ja toteuttamalla viljelyä kosteikon perustamista ennakkoiden. Fosforin huuhtoutuminen vähenee ajan kuluessa. Fosforin kulkeutumista alapuolisiin vesistöihin voidaan vähentää ohjaamalla kosteikon purkuvedet pintavaluntana vieisen suon kautta.

Tämän hetken hintatasolla kohteen kustannukset ovat saavutettavaan hyötyyn nähden kohtuulliset. Konetyön ja materiaalien kustannukset muuttuvat jatkuvasti,

joten kustannusarvio täytyy päivittää ennen lopullista rakentamispäätöstä. Merkittävimmän kustannuksen kosteikon perustamisessa aiheuttaa konetyö, joten urakoitsijaksi kannattaa valita ammattitaitoinen kaivinkoneyrittäjä, jolla on kokemusta vastaavista rakennustöistä.

Tukijärjestelmien vaatimukset ja tukitasot ehtivät todennäköisesti muuttua ennen rakentamista, joten ne on selvitettävä uudelleen ennen kosteikon perustamista. Kosteikon perustamiseen ja hoitoon on mahdollista saada tukea harkinnan mukaan ja tiettyjen edellytysten täytyessä. Tätä opinnäytetyötä kirjoitettaessa keväällä 2023 tukikausi on juuri vaihtunut, joten mahdollisten tukiehtojen tarkka selvittäminen osoittautui yllättävän haastavaksi. Ohjeet ja oppaat olivat vanhentuneita, eikä tukihakemusten käsittelijöitä ole vielä koulutettu uusien tukijärjestelmien vaatimuksiin. Tilanne selkeytyy lähiaikoina, kun neuvojat ja viranomaiset ovat ehtineet perehtyä uusiin ohjeisiin ja määräyksiin.

Opinnäytetyön tekeminen osoitti, että paikkatieto-ohjelmat ja aineistot ovat käytökelpoisia kosteikkosuunnittelun apuvälineitä, mutta paikkatietoaineiston ja sovellusten epätarkkuudet ja epävarmuudet on syytä tunnistaa. Esimerkiksi valuma-alueen määrittämisessä metsäkeskuksen julkaisema valuma-alueyökalu antoi tuloksen, jonka virhe oli tietotuotekuvauksen mukaan mahdollinen. Työkalun antamaa valuma-alueen määrittäystä oli helppo tarkentaa maastokartan ja maastotarkastuksen perusteella. Hyvistä työkaluista huolimatta kosteikon suunnittelu vaatii maastotyötä ja tietojärjestelmillä tehtyjen suunnitelmien tarkistusta.

Opinnäytetyön lopputuloksena syntyi toteuttamiskelpoinen toimenpidesuunnitelma. Työn perusteella alueen omistaja voi punnita kosteikon hyötyjä ja haittoja sekä saa käsityksen rakentamiskustannuksista tämän hetken hintatasolla. Aihe perehdytti itseäni paikkatietojärjestelmien hyödyntämiseen, elinympäristöjen vaatimuksiin sekä ilmasto- ja ravinnepäästöjen maailmaan. Aihe osoittautui laajaksi, joten kovin syviin yksityiskohtiin ei ollut mahdollista pureutua. Jatkotutkimusaiheena olisi hyödyllistä laatia pellolle viljelysuunnitelma, jossa huomioitaisiin kosteikon perustaminen ja mahdolliset ravinnehuuhtoumat saataisiin minimoitua.

LÄHTEET

Aitto-oja, S., Rautiainen, M., Alhainen, M., Svensberg, M., Väänänen, V-M., Nummi, P & Nurmi, J. 2010. Riistakosteikko-opas. Vantaa: Metsästäjien keskusjärjestö.

Alhainen, M., Niemelä, T., Siekkinen, J., Svensberg, M., Kuittinen, J., Nurmi, J., Väyrynen, H., Rautiainen, M., Väänänen, V-M., Nummi, P., Berndtson, S. & Korkiakoski, P. 2015. Kosteikko-opas. Raisio: Suomen riistakeskus.

ELY-keskus 2023. Rahoitusta haettavissa Pohjois-Suomen entisten turvetuotantoalueiden ennallistamiseen ja jälkikäyttöön (Pohjois-Pohjanmaa, Kainuu, Lappi). 19.4.2023. Viitattu 12.5.2023
<https://www.sttinfo.fi/tiedote/rahoitusta-haettavissa-pohjois-suomen-entisten-turvetuotantoalueiden-ennallistamiseen-ja-jalkikayttoon-pohjois-pohjanmaa-kainuu-lappi?publisherId=69817869&releaseId=69974193>.

Fritze, J. 2020. Minkki ja supikoira uhkaavat vesilintuja- haahka hyötyisihaitallisten vieraspetojen torjunnasta. WWF 13.5.2020. Viitattu 11.5.2023 <https://wwf.fi/uutiset/2020/05/minkki-ja-supikoira-uhkaavat-vesilintuja-haahka-hyotyysi-haitallisten-vieraspetojen-torjunnasta>.

Hakonen, H. 2023. Suomen riistakeskus. Suunnittelija. Haastattelu 20.4.2023.

Ilmastolaki 10.6.2022/423. Viitattu 10.5.2023
<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2022/20220423>.

Koukkari, V. 2023. Metsäkeskus. Luonnonhoidon asiantuntija. Haastattelu 12.5.2023.

Kulmala, A. 2021. Maan fosforivarat ja viljelymaan fosforilukujen kehittyminen. Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK 26.7.2021. Viitattu 11.5.2023
<https://www.mtk.fi/-/maan-fosforivarat-ja-viljelymaan-fosforilukujen-kehittyminen>.

Laitila, L. 2020. Taantuvat sorsakannat nousuun kosteikkoja kunnostamalla. Viitattu 9.5.2023 https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Uutiskirjeet/Vesistokunnostusverkosto/Taantuvat_sorsakannat_nousuun_kosteikkoj.

Lapin liitto 2001. Rovaniemen maakuntakaava. Viitattu 23.5.2023
<https://www.lapinliitto.fi/aluesuunnittelu/maakuntakaavoitus/voimassa-olevat-maakuntakaavat/rovaniemen-maakuntakaava>.

Luonnonvarakeskus 2017. Soiden ojittaminen näkyy vesistöissä yhä enemmän. Luonnonvarakeskus 5.9.2017. Viitattu 10.5.2023
<https://www.luke.fi/fi/uutiset/soiden-ojittaminen-nakyy-vesistoissa-yha-enemman>.

Luonnonvarakeskus 2023. Tilastotietokanta. Viitattu 11.5.2023
https://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE__04%20Metsa__04%20Talous__02%20Teollisuuspuun%20kauppa__02%20Kuukausitilastot/?tablelist=true&rxid=001bc7da-70f4-47c4-a6c2-c9100d8b50db.

Maa- ja metsätalousministeriö 2022. Valtioneuvoston selonteko maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmasta. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2022:15. Viitattu 4.5.2023 <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-366-388-6>.

Maanmittauslaitos 2023a. Paikkatietoikkuna. Viitattu 25.4.2023
<https://kartta.paikkatietoikkuna.fi>.

Maanmittauslaitos 2023b. Karttapaikka. Viitattu 25.4.2023
<https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka>.

Maanmittauslaitos 2023c. Avoimien aineistojen tiedostopalvelu. Korkeusmalli 2m ja peruskarttarasteri 1:10000. Aineisto ladattu 18.1.2023
<https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka/tiedostopalvelu>.

Metsäkeskus 2021. Tietotuotekuvaus. Viitattu 4.5.2023
<https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/tietotuotekuvaus-valuma-alueen-maaritystyokalu.pdf>.

Metsäkeskus 2022. Ojasta allikkoon. Viitattu 9.5.2023
<https://storymaps.arcgis.com/stories/93678ef84776462aaee523cf9737f9b8>.

Metsäkeskus 2023a. Valuma-alueen määrittelytyökalu. Viitattu 27.1.2023
<https://metsakeskus.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=4ab572bdb631439d82f8aa8e0284f663>.

Metsäkeskus 2023b. Helmi-elinympäristöohjelma. Viitattu 12.5.2023
<https://www.metsakeskus.fi/fi/metsan-kaytto-ja-omistus/metsien-suojelu-ja-elinymparistojen-hoito/helmi-elinymparistoohjelma>.

Metsäkeskus 2023c. Paikkatietoaineistot. Avoin kuviotieto. Aineisto ladattu 28.3.2023 <https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/aineistot-paikkatieto-ohjelmille/paikkatietoaineistot>.

Niemi, M. & Lammi, J. 2022a. Summa-arvomenetelmän taulukoiden soveltamisohje. Tapio palvelut Oy. Yksityinen arkisto.

Niemi, M. & Lammi, J. 2022b. Summa-arvomenetelmän taulukot 2022. Tapio palvelut Oy. Yksityinen arkisto.

Piha, M., Lindén, A., Lehikoinen, A. & Rajala, T. 2022. Vesilintuseurannan tulokset 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 66/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki: punamusta Oy.

Puustinen, M., Koskiaho, J., Jormola, J., Järvenpää, L., Karhunen, A., Mikkola-Roos, M., Pitkänen, J., Riihimäki, J., Svensberg, M. & Vikberg, P. 2007. Maatalouden monivaikutteisten kosteikkojen suunnittelu ja mitoitus. Suomen ympäristö 21/2007, Vammala: Vammalan Kirjapaino Oy.

Rovaniemen kaupunki 2023. Karttapalvelu. Viitattu 23.5.2023
<https://kartta.rovaniemi.fi/IMS>.

Ruokavirasto 2023a. Maatilojen neuvonta, Viitattu 11.5.2023
<https://www.ruokavirasto.fi/tuet/maatalous/maatilojen-neuvonta>.

Ruokavirasto 2023b. Ei-tuotannollisten investointien tuki, Viitattu 11.5.2023
<https://www.ruokavirasto.fi/tuet/maatalous/investoinnit/ei-tuotannolliset-investoinnit>.

Ruokavirasto 2023c. Kosteikkojen hoitosopimus, Viitattu 11.5.2023
<https://www.ruokavirasto.fi/tuet/maatalous/peltotuet/kosteikkojen-hoitosopimus>.

Valtioneuvoston asetus ei-tuotannollisia investointeja koskevasta korvauksesta 2023/128. Viitattu 10.5.2023 <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2023/20230128>.

Ympäristöministeriö 2023. EU:n biodiversiteetti-strategia ja ennallistamis-asetus. Viitattu 4.5.2023 <https://ym.fi/eu-n-biodiversiteettistrategia>.

LIITTEET

Liite 1. Nissisen kosteikon toimenpidesuunnitelma

NISSISEN KOSTEIKON TOIMENPIDESUUN- NITELMA



Matti Tulppo

24.5.2023

Sisälllys

1. Hankkeen perustiedot	3
1.1. Toimenpiteiden yleiskuvaus ja tavoitteet	3
1.2. Kosteikon sijainti	3
1.3. Toteutus-, hoito- ja rahoitusvastuut	4
1.4. Kosteikon perustamista varten hankittavat suostumukset	4
1.5. Hankkeen päävaiheet	5
2. Suunnittelualueen tila	5
2.1. Alueen yleiskuvaus	5
2.2. Alueen erityispiirteet	9
2.3. Alueen vesilinnusto	9
3. Toteutus	9
3.1. Kosteikon toteuttamistapa	9
3.2. Kosteikon mitoitustiedot	11
3.3. Selvitys kosteikon vaikutusalueesta ja padotuskorkeuksista	12
3.4. Kosteikon perustamiseksi tarvittavat patorakenteet ja -laitteet sekä selvitys kosteikon rakenteesta	15
3.5. Putket, kaapelit, kunnallistekniikka, sähkölinjat	18
3.6. Puuston ja kasvillisuuden käsittely kosteikon lähiympäristössä	19
3.7. Aikataulukutus	20
4. Hankkeen vaikutusten arviointi	21
4.1. Kosteikon perustamisen vaikutukset vesi-, metsä- ja ympäristönsuojelulain näkökulmasta	21
4.2. Arvio vedennoston vaikutuksista kosteikkoalueen ulkopuolella viljeltävien peltojen kuivatustilanteeseen tai muuhun maankäyttöön	21
5. Kosteikon hoito ja seuranta	21
5.1. Kosteikolla vuosittain tehtävät hoitotoimenpiteet	21
5.2. Pienpetojen pyyntisuunnitelma	22
5.3. Alueen metsästyssuunnitelma	22
5.4. Vaikuttavuusseurannat: vesilintulaskennat, saalisseuranta	22
6. Hankkeen kustannusarvio, rahoitussuunnitelma ja vastuut	23
7. Tarvittavat viranomaisluvut	23

1. Hankkeen perustiedot

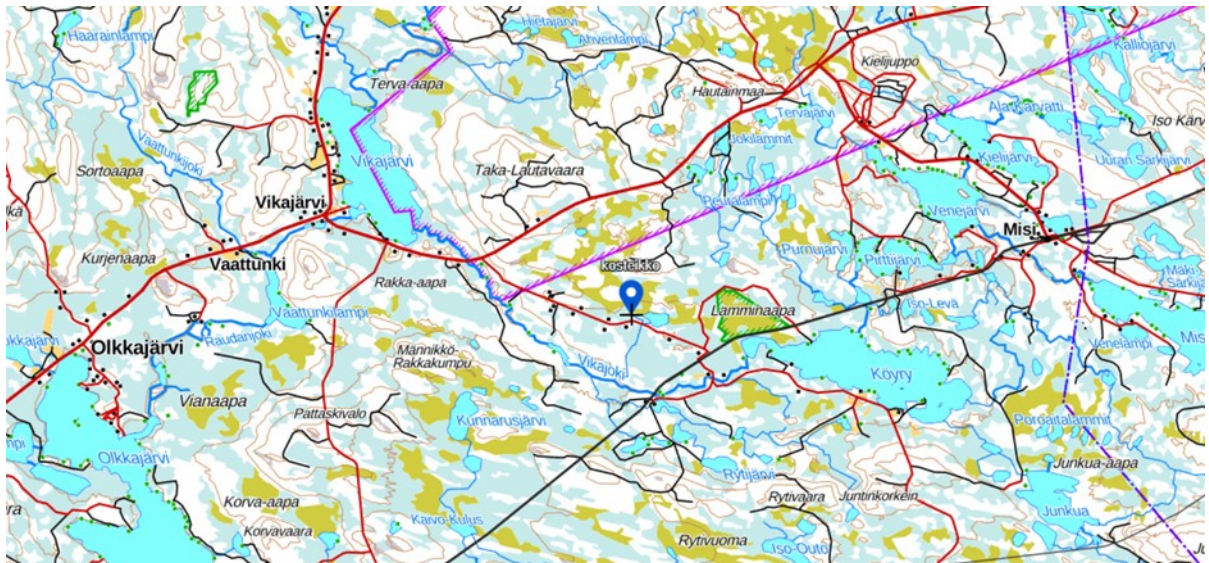
1.1. Toimenpiteiden yleiskuvaus ja tavoitteet

Hankkeen tavoite on perustaa kosteikko viljelykäytöstä poistuvalla peltoalueella, Nissinen. Kosteikon tarkoitus on lisätä vesilintujen poikue-elinympäristöjä, vähentää maa- ja metsätalouden aiheuttamaa vesistö- ja ilmastokuormitusta, parantaa alueen virkistys- ja maisema-arvoja sekä palauttaa vettä peltonkuivauksen seurauksena kuivuneille suoalueille. Perustettava kosteikko sijaitsee Rovaniemen kaupungissa, Vian kylässä. Kosteikoksi muutettavan, tulvitettavan pellon pinta-ala on noin 2,75 hehtaaria. Pelto on sarkaojitettu turvepelto, jonka läpi kulkee syvämpi kuivatusoja. Pellon pohjoispuolen metsäojat laskevat vetensä pellon piiriojan kautta pellon itäpuolelta lähtevään laskuojaan. Maanomistajan tavoitteena on toteuttaa kosteikon rakenteet siten, että pellot voidaan tarvittaessa ottaa viljelykäyttöön ilman suuria maansiirtotöitä.

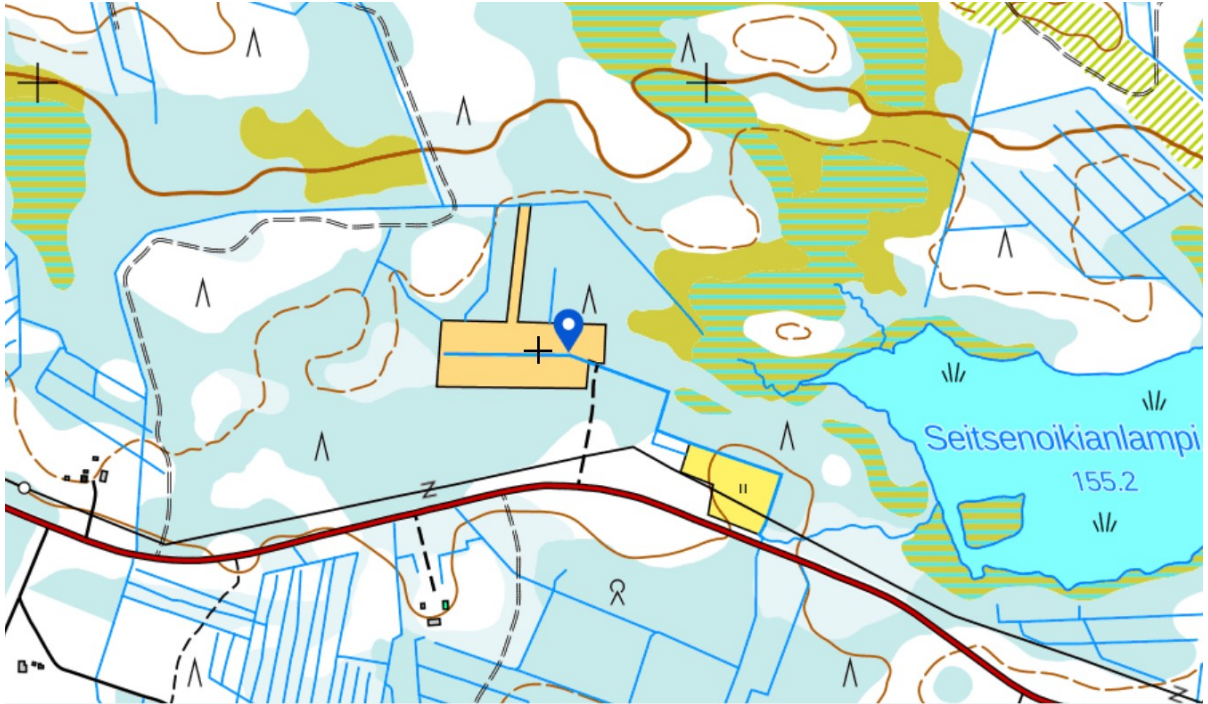
1.2. Kosteikon sijainti

Rovaniemi, Vika, N=7386598.562, E=473769.076 (ETRS-TM35FIN), Vianjoen alaosan valuma-alue, 95.791.

Kosteikon vedet valuvat Seitsenoikianojaa pitkin Vikajoen alaosaan, josta edelleen Raudanjoen kautta Kemijokeen.



Lähestymiskartta



Kohteen sijainti

1.3. Toteutus-, hoito- ja rahoitusvastuut

Perustettavan kosteikon on suunnitellut Matti Tulppo metsätalousinsinööriutkinnon opinnäytetyönä. Kosteikolle nostetaan vesi aikaisintaan vuonna 2028. Vastuut ja rahoitus tarkentuvat lähempänä rakentamisajankohtaa, koska rakentamisajankohdan tukijärjestelmät eivät ole suunnitteluhetkellä tiedossa. Tässä suunnitelmassa esitetään rakentamiskustannukset vuoden 2023 hintatasolla.

1.4. Kosteikon perustamista varten hankittavat suostumukset

Kiinteistö, jonka alueelle kosteikko perustetaan, on tällä hetkellä kuolinpesän omistuksessa. Suostumus kosteikon rakentamiseen on hankittava kaikilta kuolinpesän osakkailta. Perustettavan kosteikon vaikutukset eivät ulotu naapurikiinteistöille, eivätkä vaikuta naapurikiinteistöjen ojitusten toimintaan.

Luvat, lausunnot ja kaapelinäytöt tulee varmistaa suunnitelman päivittämisen yhteydessä ennen kosteikon rakentamistöitä.

Kiinteistötunnus	Maanomistajien hyväksyntä
698-407-100-2 Lisä-Tuomela	Osakas 1.
	Osakas 2.
	Osakas 3.
	Osakas 4.

Muut kohteen perustamiseen tarvittavat luvat, lausunnot	
Taho	Hyväksyntä / lausunto
ELY-keskus, lausunto lupatarpeista	
Rovaniemen kaupungin ympäristö- ja rakennusvalvonta, lausunto lupatarpeesta	
Kaivulupa.fi, Kaapelien ja vesijohtojen selvitys ennen kaivutöitä	

1.5. Hankkeen päävaiheet

Kosteikon toteuttamiskelpoisuuden kartoitus ja rakenteiden suunnittelu on tehty vuonna 2023. Tarkoitus on, että peltoa viljellään vuoteen 2028 asti, jonka jälkeen peltoalueelle nostetaan vesi. Vuosien 2023-2026 aikana tehdään valmistelevia toimenpiteitä, kuten puuston poistoa, viljelyä toteutetaan kosteikon perustamista ajatellen ja rahoitusmahdollisuuksia kartoitetaan. Lopullinen maasto-suunnittelu ja rakennustyöt aloitetaan 2026. Suunnitelma on päivitettävä ennen rakennustöiden aloittamista, jolloin kartoitetaan muuttuneet lupatarpeet, kustannusarvio ja mahdolliset tuet.

2. Suunnittelualan tila

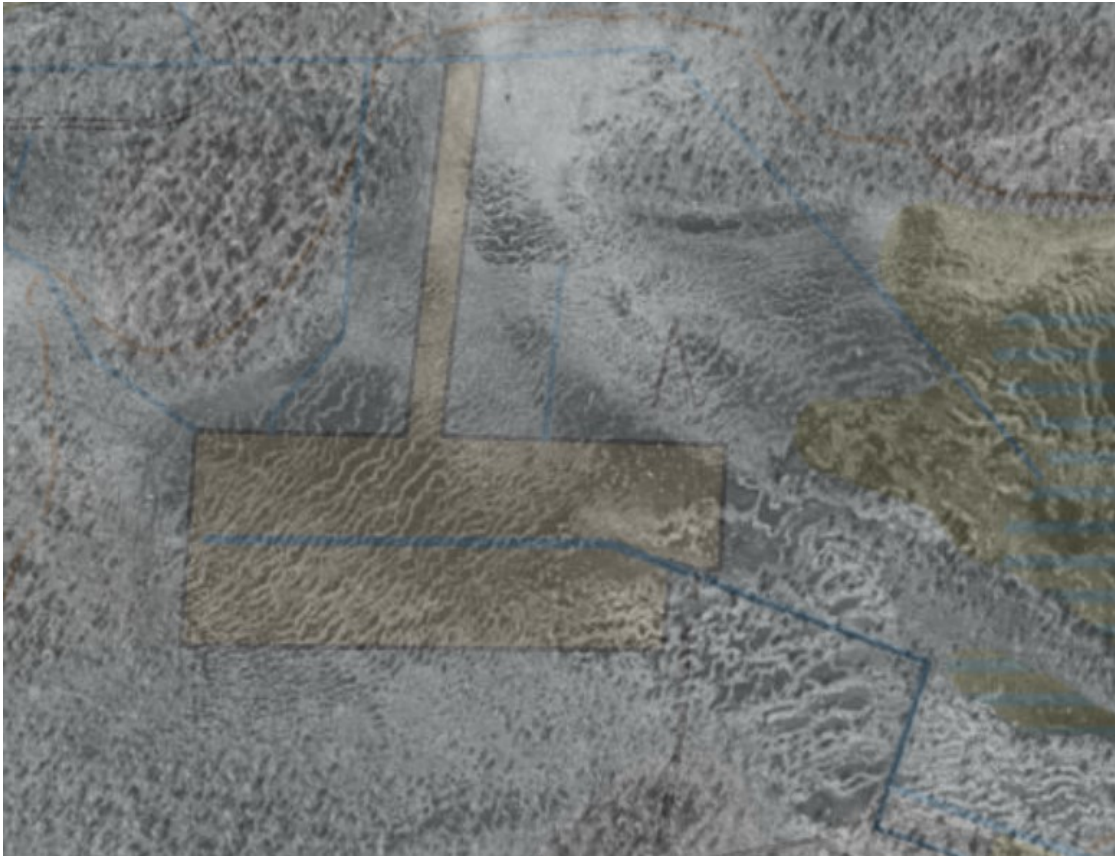
2.1. Alueen yleiskuvaus

Suunnitteluala sijaitsee Rovaniemen kaupungissa, Vian kylässä. Kosteikoksi muutettavan, tulvitettavan turvepellon pinta-ala on noin 2,75 hehtaaria. Pelto on sarkaojitettu ja peltoalueen läpi kulkee syvempi kuivatusoja. Pellon pohjoispuolen metsäojat laskevat vetensä pellon piiriojan kautta pellon itäpuolelta lähtevään laskuojaan.



Maastokartta

Pellon perustamisajankohdasta ei ole tarkkaa tietoa. Ilmakuvasa vuodelta 1956 alue on vielä lähes luonnontilainen, nykyisen pellon itäreunan laskuojaa lukuun ottamatta: Alueella on suota, jossa näkyy selvää rimpisyyttä. Suoalueella on metsäsaarekkeita, joissa kasvaa puustoa. Vanhoja ja uusia ilmakuvia vertaamalla voi havaita, että pellon perustaminen on kuivattanut myös ympäröivää suoaluetta.



Ilmakuva vuodelta 1956, yhdistettynä maastokarttaan



Ilmakuva vuodelta 2022

Perustettavan kosteikkoalueen läpi ei virtaa luonnonuomia, joten kosteikolla ei ole merkitystä kalojen ja vesieläinten liikkumiseen. Alueelle virtaa vesi yläpuolisilta soilta ja metsäalueilta, sekä kaivettuja metsäoimia pitkin. Yläpuolisella valuma-alueella ei ole muita viljelyksiä. Kaivettuja metsäoimia yläpuolisella alueella on noin 5,5 kilometriä. Ojitusten vaikutusalue on noin 14 hehtaaria.

Viljelyn ja kuivatuksen seurauksena pellon pinta on laskenut ympäröivään suomaastoon verrattuna. Jotta peltoa ympäröivän alueen vesitalous saataisiin alkuperäisen kaltaiseksi, vesi tulee nostaa pelto-alueella siten että pellolle tulee laajahko avovesialue. Vanhoissa ilmakuvissa näkyvää rimpisyyttä ei pelto-alueelle saada ilman mittavaa konetyötä, myös maanomistajan tavoite mahdollisuudesta palauttaa kosteikko helposti viljelykäyttöön estää tekemästä rimpisyyttä keinotekoisesti.

Kosteikon valuma-alueen määrittämisessä on käytetty metsäkeskuksen julkaisemaa valuma-alueen määrittästyökalua, johon on asetettu purkupisteeksi pellon itäreunan laskuoja. Kosteikon yläpuolisen valuma-alueen koko on metsäkeskuksen valuma-alue työkalun mukaan 312 hehtaaria. Työkalun laskema valuma-alue rajautuu tarkasti etelässä kulkevaan tiehen. Valuma-alue työkalun tietotuotekuvauksen mukaan esimerkiksi tien ali kulkevat tierummut ja maantiesillat on puutteellisesti huomioitu aineistossa. Valuma-alueen määrittelyä on tarkennettu maastokartan ja maastohavaintojen perusteella. Kosteikon yläpuolisen valuma-alueen pinta-ala on todellisuudessa noin 270-280 hehtaaria.



Kosteikon yläpuolen valuma-alue on n. 270 - 280 hehtaaria. Punaisella merkitty alue purkaa vetensä tien eteläpuolelle.

Kosteikon vedet laskevat pellon laskuojan kautta Seitsenoikianojaa pitkin Vikajokeen, josta edelleen Raudanjoen kautta Kemijokeen.

2.2. Alueen erityispiirteet

Alueen erityispiirteet ja luontoarvot on tarkastettu Paikkatietoikkuna-palvelusta 26.4.2023

Alueella ei ole suojelualueita tai erityisiä luontoarvoja

- Alue ei sijaitse pohjavesialueella
- Alueella ei ole happamia sulfaattimaita
- Alueella ei ole muinaismuistoja tai alueita
- Alueella ei ole perkausyhtiöitä tai ojitussyhteisöjä
- Alueella ei ole asemakaavaa tai yleiskaavaa. Alueella on maakuntakaava. Maakuntakaavassa alue on merkitty maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi. Kaava ei aseta rajoituksia kosteikon perustamiselle.
- Kosteikko ei aiheuta häiriötä olemassa olevien ojitusten toimivuuteen

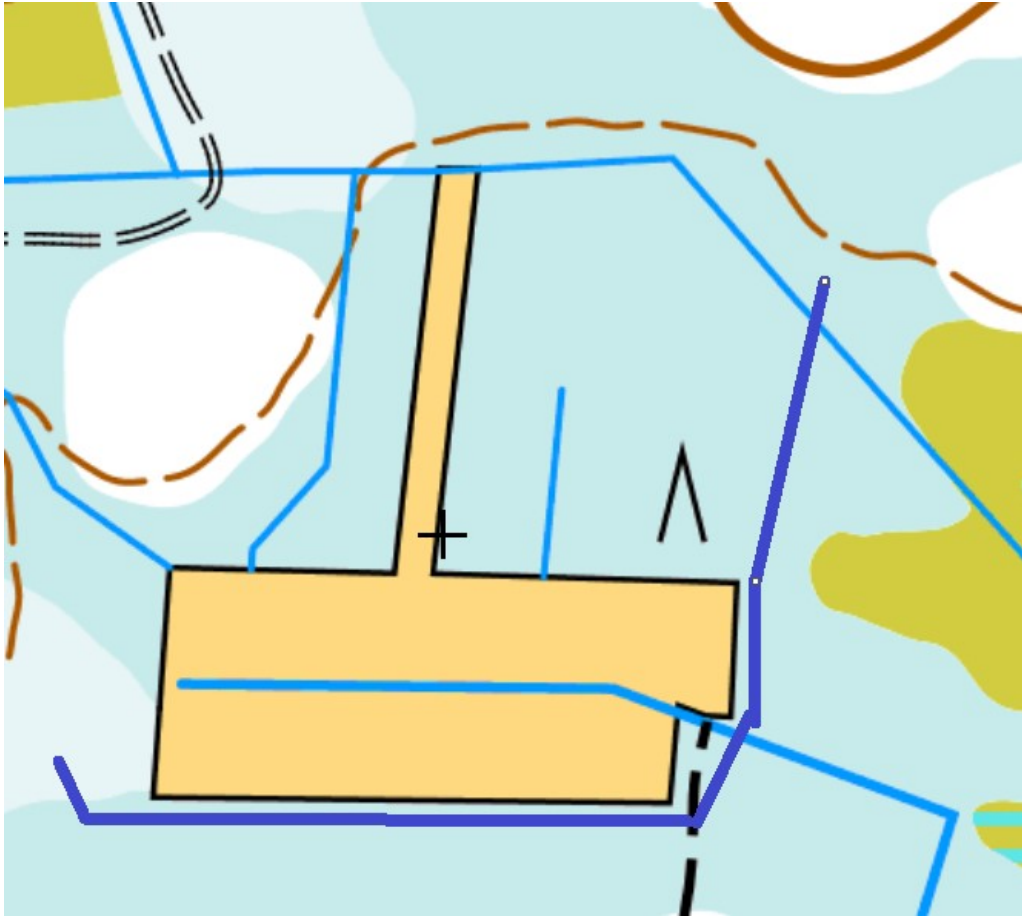
2.3. Alueen vesilinnusto

Kevätmuuton aikaan tulvivalla peltoalueella on runsaasti vesi- ja kahlaajalintuja, mutta kesäkaudella vesilintuja ei juurikaan ole. Pelto-ojissa on nähty joskus taveja myös kesällä. Toisinaan metsähanhet ruokailevat pellolla myös kesä- ja syysaikaan.

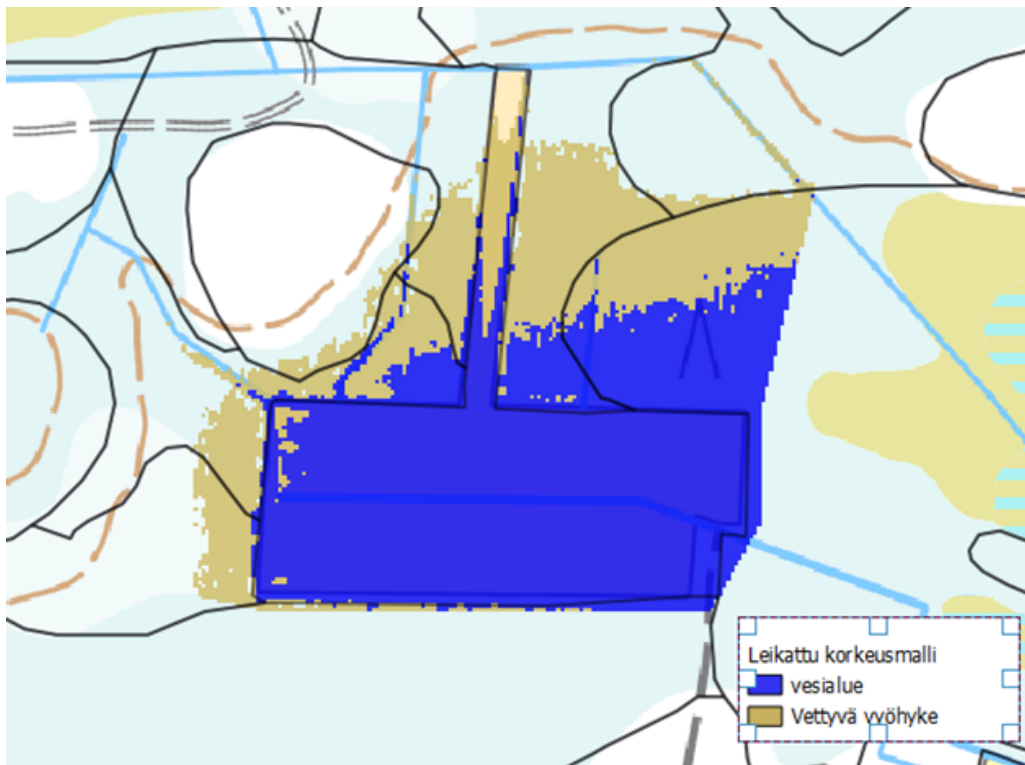
3. Toteutus

3.1. Kosteikon toteuttamistapa

Kosteikko perustetaan patoamalla. Patopenger rakennetaan peltoalueen etelä- ja itäreunalle. Patopenkereen pituus on n. 500 metriä. Patopenkereen pohjoispäässä oleva oja käännetään johtamaan vetensä kosteikolle. Peltoalueelta ei kaiveta maata, jotta pelto on tarvittaessa palautettavissa viljelykäyttöön. Kosteikon vesi purkautuu vedensäätelylaitteena toimivan puolimunkin kautta peltoalueen itäpuolelle.

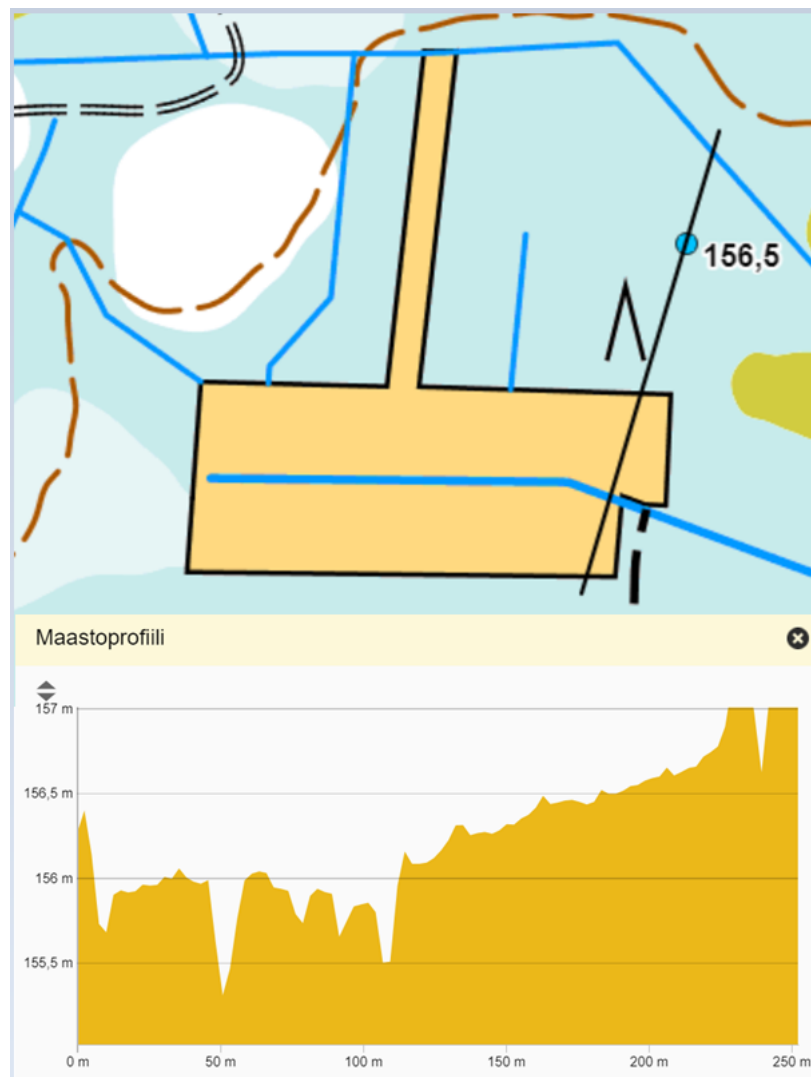


Pato merkitty karttaan sinisellä viivalla



Vesialue pinnankorkeudella 156,5 ja vettyvä alue korkeudella 156,9

3.2. Kosteikon mitoitustiedot



Kosteikon poikkileikkäusprofiili. Maastokartalla oleva viiva osoittaa poikkileikkäuksen sijainnin. Profiili kuvattuna etelästä pohjoiseen.

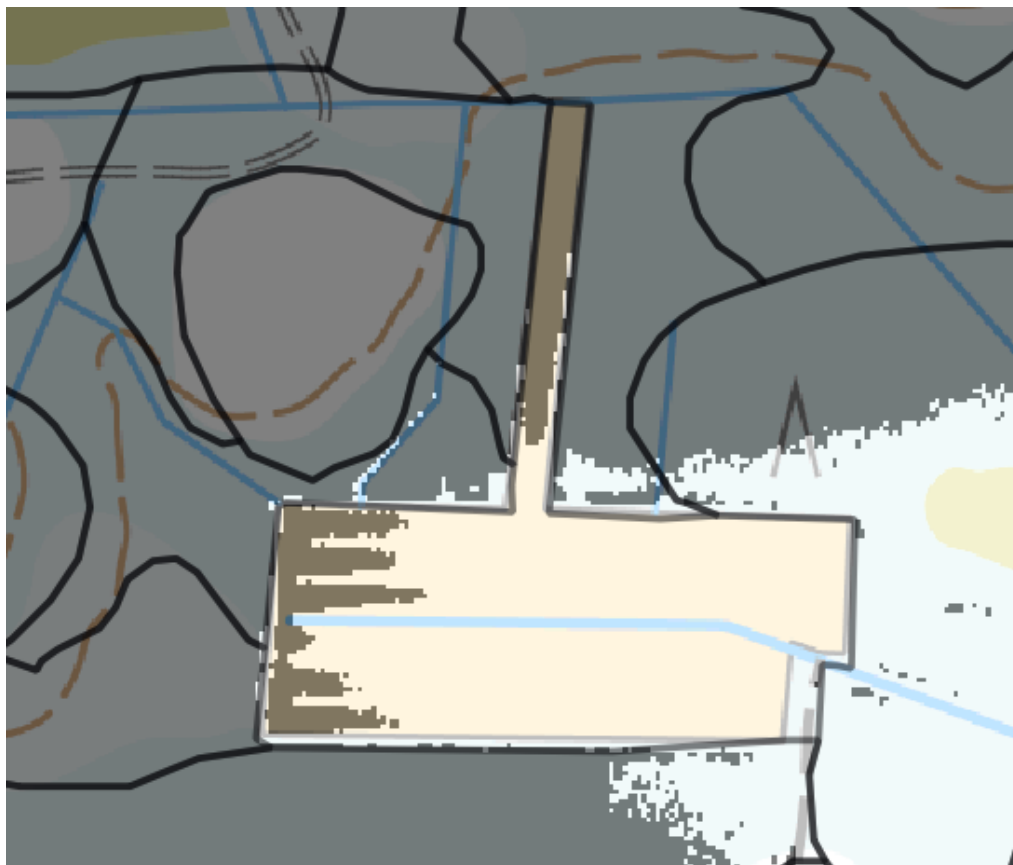
Valuma-alue (F) km²	2,7	km²
Valuma-alueella peltoa	0	ha
Kosteikon pinta-ala reuna-alueineen	6	ha
Vesipinta-ala ja tulva-alueet	6	ha
Kosteikon vesipinta-ala	4	ha
Ylivaluma (Hq 1/20)	374	l/skm²
Vesipoikkileikkaus (A)	85	m²
Keskisyvyys	0,5	m

Kosteikon pinta-ala valuma-alueesta	2,22	%
Pellon pinta-ala valuma-alueesta	0,0	%
Ylivirtaama (HQ 1/20)	1,0098	m³/s
Virtausnopeus	0,0119	m/s
Pintakuorma	0,091	m/h
Viipymä	5,5	h

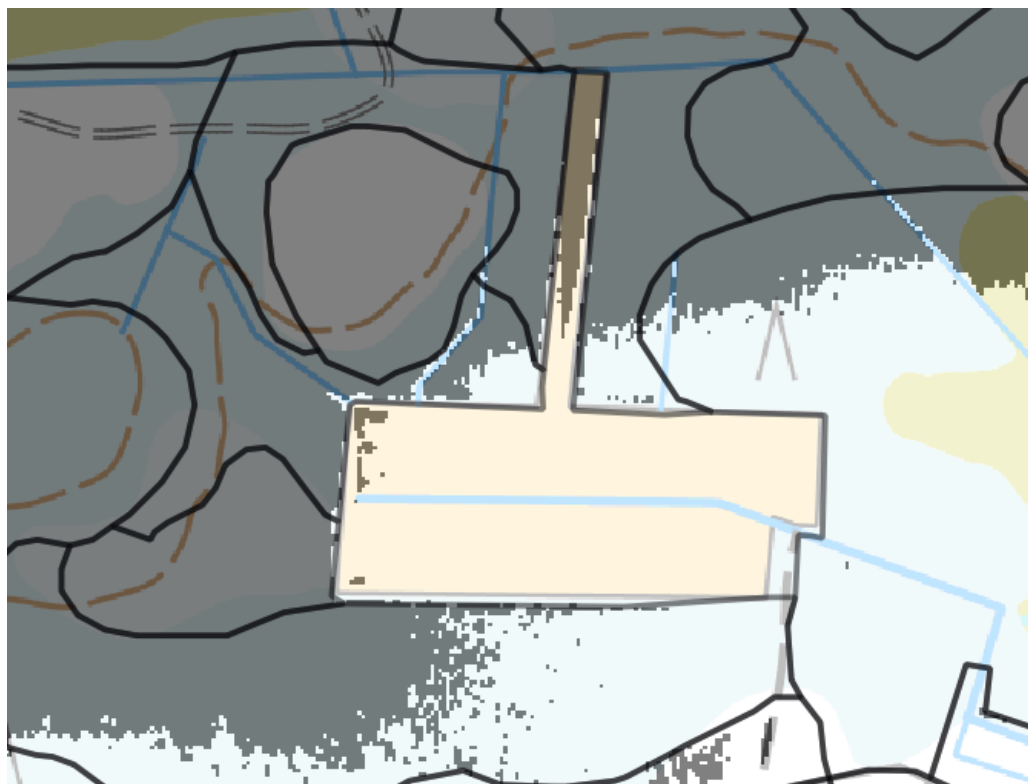
Kosteikon mitoitus tiedot

3.3. Selvitys kosteikon vaikutusalueesta ja padotuskorkeuksista

Korkeusmallin perusteella tehdyn mallintamisen perusteella korkein pinnan korkeus olisi tasolla 156,5, jolloin lähes koko peltoalue saataisiin vesitettyä, mutta veden pinta ei nousisi haitallisen paljon kasvavilla metsämailla. Pinnan korkeus 156,3 olisi alkuvaiheessa riittävä, mutta turve turpoaa vettyessä ja vesialue voi pienentyä tai veden korkeus madaltua liikaa. Rakenteet kannattaa mitoittaa siten, että tarvittaessa voidaan säätää pinnankorkeus tasoon 156,5. Säätelylaitteena käytetään puolimunkkia, jonka settilankkuja lisäämällä tai poistamalla saadaan vedenpinta asetettua halutulle korkeudelle.

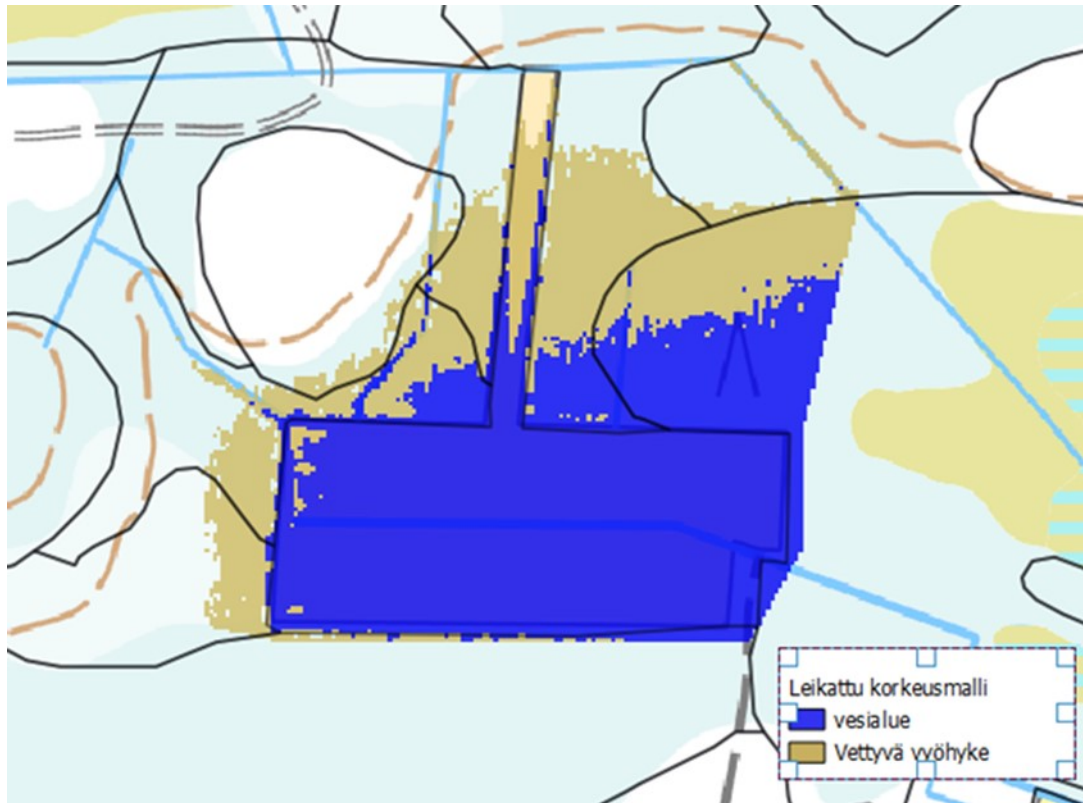


Korkeus 156,3, vesialue vaalealla

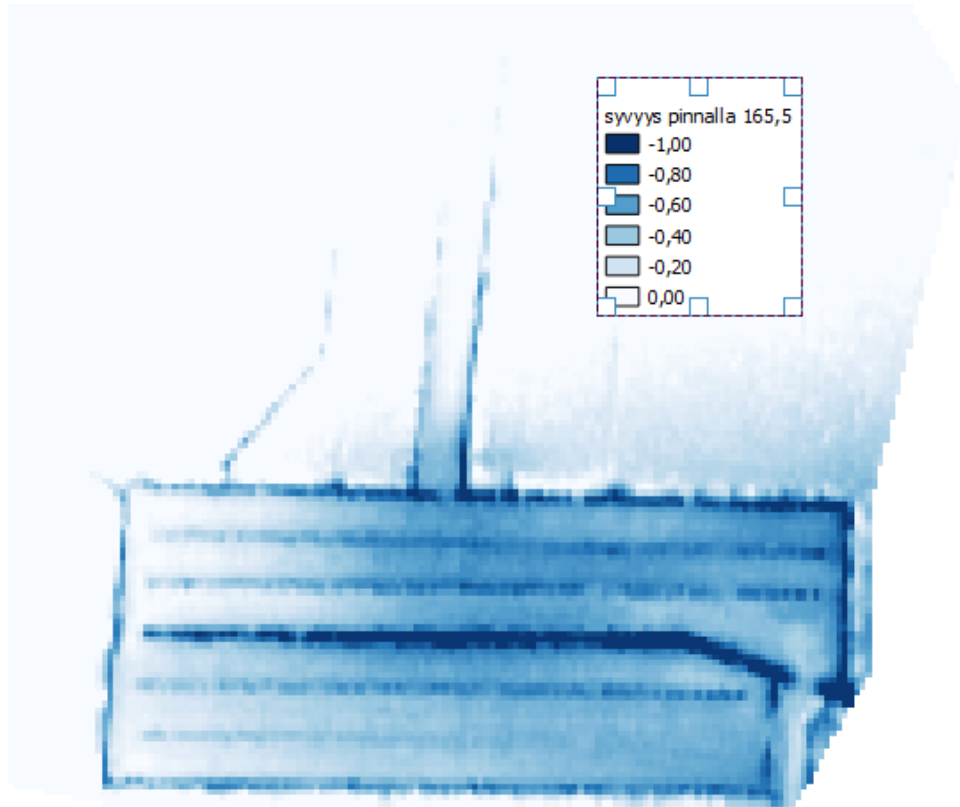


Pinnankorkeus 156,5, vesialue vaalealla

Kosteikon pinnan korkeuden ollessa 156,5, vesialueen pinta-alaksi muodostuu noin 4 hehtaaria ja kosteikon vettymisvaikutus ulottuu noin 2 hehtaaria vesialueen ympärille, josta kasvullista metsämaata on n. 0,8ha. Pinnan korkeudella 165,3 vesialue on n.3 ha ja vettymisvaikutus n. 1,5 ha, joka ei merkittävästi vaikuta kasvavalle metsämaalle. Vettymisvaikutus on arvioitu 40 cm:n korkeuseron perusteella. Oletuksena on, että puuston kasvu kärsii vyöhykkeellä, jonka maanpinnan korkeus on alle 156,9. Kasvullista metsämaata menetetään ojanvarsien puusto mukaan luettuna 0,82 hehtaaria, jolla on tällä hetkellä puuta n. 82 m³. Maapohjan ja odotusarvon menetys on yhteensä 1160 euroa ja poistettavan puuston hakkuutulo on 1015 euroa.



Syvimmän veden alue muodostuu alueen itäreunalle, jossa sitä on korkeimman vedenpinnan tasolla 165,5 enimmillään noin 70cm. Peltto-ojien kohdalle ja padon viereen muodostuu syvempiä monttuja.



Veden syvyys kosteikon vedenpinnan tasolla 156,5

3.4. Kosteikon perustamiseksi tarvittavat patorakenteet ja -laitteet sekä selvitys kosteikon rakenteesta

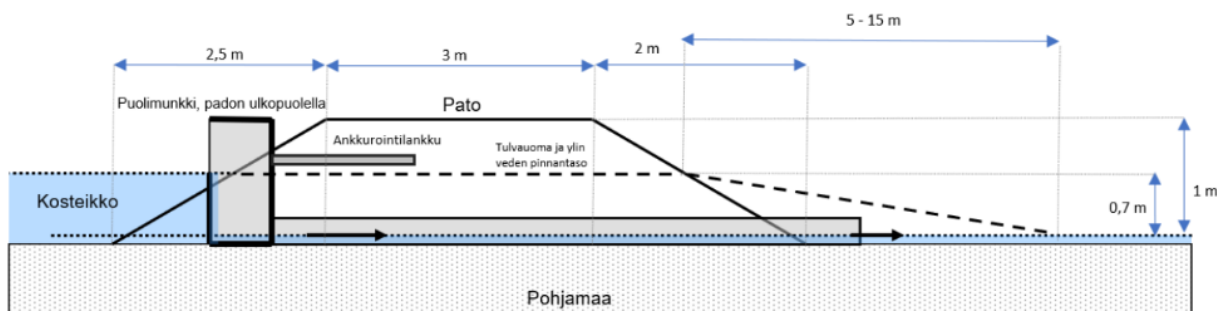
Patopenkereen pituus on noin 500 metriä. Patopenger rakennetaan kosteikon sisäpuolelta otettavilla maamassoilla, jolloin penkereen läheisyyteen muodostuu syvemmän veden alue. Patopenkereen sisäpuolelle jätetään kaivamaton, n.3metriä leveä alue, joka tukee patopengertä ja josta voidaan tarvittaessa ottaa massoja penkereen korjaamiseen. Pato rakennetaan pellon kohdalla piiriojaa syventämällä ja ulkoreunasta leventämällä ja patopenger rakennetaan piiriojan ulkopuolelle. Pelto jätetään koskemattomaksi. Patopenkereellä tukitaan padon pohjoispäässä oleva laskuoja, ja ojan vedet ohjataan kosteikolle. Patopenkereen keskikorkeuden ollessa 1 metri, tasanteen leveyden 3 metriä ja luiskien kaltevuksien 1:3 ja 1:2,5 on maata kaivettava pengertä varten 5,75m³/metri, yhteensä noin 2875m³.



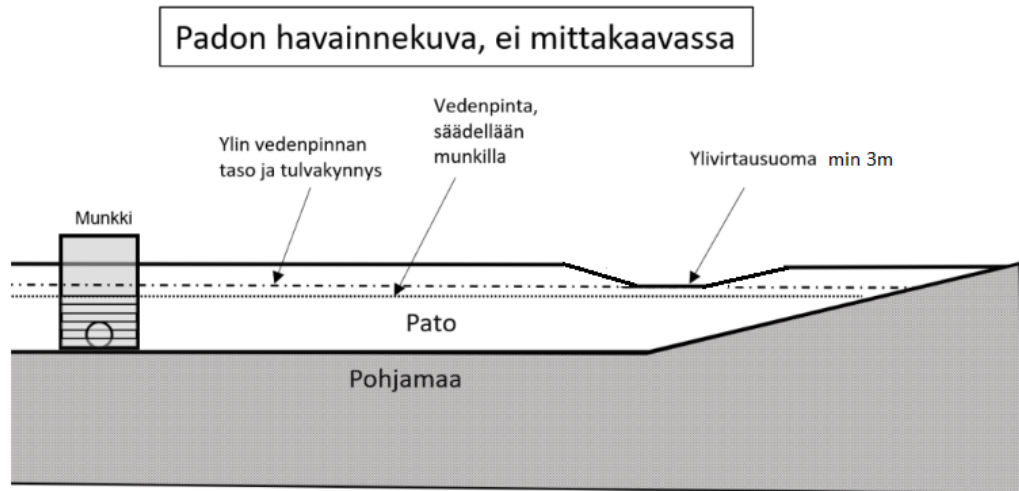
Paton sijainti

Padon korkeus rakennetaan vähintään tasoon 157,0. Padon korkeus ja sijainti merkitään maastoon ennen kaivutöitä. Padon reunat muotoillaan loiviksi, sisäluiska kaltevuuteen 1:2,5 -1:3,0 ja ulkoluiska 1:2 -1:2,5. Padon yläosa muotoillaan tasaiseksi ja noin 3 metriä leveäksi, jotta patopengertä voidaan huoltaa koneellisesti. Patopenkereen alta poistetaan puunrungot, kannot ja risut, jotta pengerrä painuu tasaisesti ja pysyy tiiviinä. Penkereen sisään ei jätetä puunrunkoja, lunta, jätettä tai muuta materiaalia, jotka voisivat aiheuttaa penkereen epätasaista painumista tai muodostaa vuotoja aiheuttavia onkaloita. Padon tarkka sijainti määräytyy kaivutöiden suunnittelun yhteydessä, ja pato toteutetaan käytännön toteuttamisen ja kustannusten kannalta tarkoituksenmukaisimmalla tavalla, esimerkiksi maastonmuotoja ja vanhoja ojankaivumassoja hyödyntäen. Tavoitteena on luoda pinta-alaltaan laaja ja tehokkaasti toimiva kosteikkokokonaisuus.

Paton poikkileikkaus (ei mittakaavassa)



Havainnekuva patopenkereestä, vedensäätölaitteesta ja ylivirtausuomasta.



Patopenger kylvetään rakentamisen jälkeen vahvajuurisilla kasveilla, jotta vesi ei aiheuttaisi eroosiota penkereeseen ja padon muoto säilyisi hyvänä. Patopenkereen kylvöllä parannetaan myös eläinten ravinnonsaantia ja elinolosuhteita. Myöhemmin patopenger niitetään säännöllisesti, ettei penkkaan ala kasvamaan puustoa. Patopenger kylvetään käsin, kylvöön sopii esimerkiksi ”Karjatilän pikanurmiseos” tai muu vastaava siemen. Pika-nurmiseoksen menekki on 35 kg/ha ja penkereen pinta-ala on n. 0,42 hehtaaria, joten yksi 20 kg säkki riittää käsikylvön aiheuttamasta hukasta huolimatta.

Ylivirtausuoma rakennetaan kosteikon itäpuolella sijaitsevan suon kohdalle. Ylivirtausuoman pohjan korkeustaso on 156,5. Ylivirtausuoma on vahvistettu ja matalampi kohta padosta, josta tulvavesi pääsee virtaamaan hallitusti pois kosteikolta tilanteissa, joissa vesi ei ehdi virtaamaan säätelylaitteen kautta. Uoman pohjan muotoillaan tasaiseksi, vähintään 3 metriä leveäksi ja luiskat niin loiviksi, että uoma on helppo ylittää esimerkiksi traktorin ja niittokoneen yhdistelmällä.

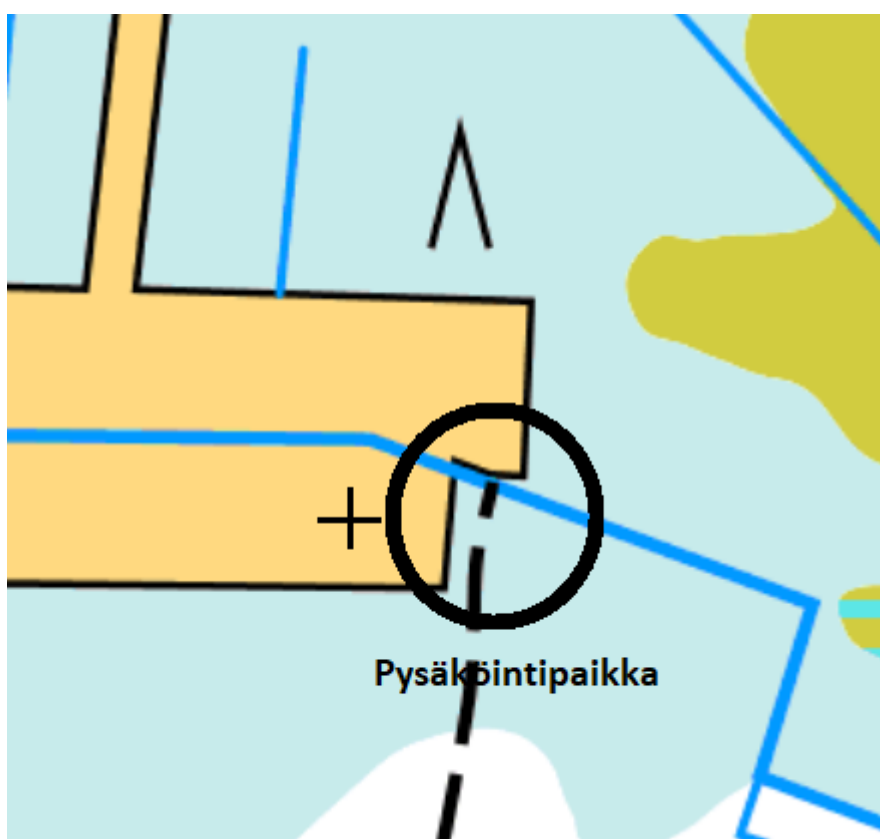
Ylivirtausuoma vahvistetaan kestävämpään virtaavan veden aiheuttamaa eroosiota verhoilemalla patopenkereen maamassat suodatinkankaalla tai vastaavalla lujalla kankaalla. Vahvistuskankaan päälle levitetään kerros karkeaa soraa tai kiviä, jotka pitävät kankaan paikallaan ja joita virtaava vesi ei liikuta. Ylivirtausuoman leveys rakennetaan leveäksi, jotta virtaus olisi hitaampi ja eroosioriski pienempi. Leveä ylivirtausuoma ei myöskään tukkeudu helposti tulvaveden mukana kulkevasta materiaalista. Ylivirtausuoman korkeus määritellään korkeimman vedenpinnan tason mukaan siten, että normaalitilanteissa vesi kulkee säätelylaitteen kautta. Ylivirtausuoman purkuvedet ohjataan suolle, jossa tulvaveden mukana kulkeva kiintoaines ja ravinteet pidättyvät tehokkaasti pintavalutuskenttänä toimivan suon turpeeseen.

Vedensäätelylaitteena toimiva puolimunkki asennetaan patolinjan matalimpaan paikkaan pellon itäpuolelle, laskuojan pohjoispuolelle. Vedensäätelylaite on mitoitettu normaalivirtaaman mukaan: Keväisissä tulvatilanteissa vesi poistuu kosteikolta myös ylivirtausuoman kautta. Vedensäätelylaitteesta vesi johdetaan 400mmx8m rumpuputkella patopenkereen ali. Puolimunkilla voidaan säätää veden korkeutta helposti settilankkuja lisäämällä tai poistamalla. Vedensäätelylaitteen avulla kosteikon pintaa

pyritään säätämään luontaisen vedenpinnanvaihtelun mukaisesti. Keväällä vesi nostetaan lähelle korkeinta pinnan tasoa, josta kesän mittaan säädetään veden pintaa alemmaksi. Loppusyksyllä ennen jäiden tuloa kosteikko tyhjenetään, jolloin riski turpeen pintaan noususta vähenee, kosteikolle ei muodostu paksua jääkerrosta ja sulaminen on keväällä nopeampaa. Vedensäätelylaitteelta tuleva vesi ohjataan koillispuolella olevalle suolle. Mahdollisesti tarvittavasta purkuojasta tehdään mahdollisimman lyhyt ja matala. Kaivumassat muotoillaan penkereeksi vanhan laskuojan puolelle, jotta purkuvesi kulki pintavaluntana suolle eikä vanhaa laskuojaa pitkin.

Tie, pysäköintialue sekä lintujen tarkkailupaikka

Kosteikolle johtava tie yhdistetään patopenkereeseen siten, että penkereelle on helppo päästä esimerkiksi traktorilla. Tien päähän tasataan pysäköinti- ja kääntöpaikka. Pysäköintipaikan läheisyyteen tasataan alue, johon voidaan rakentaa torni lintujen ja muiden eläinten tarkkailua varten.



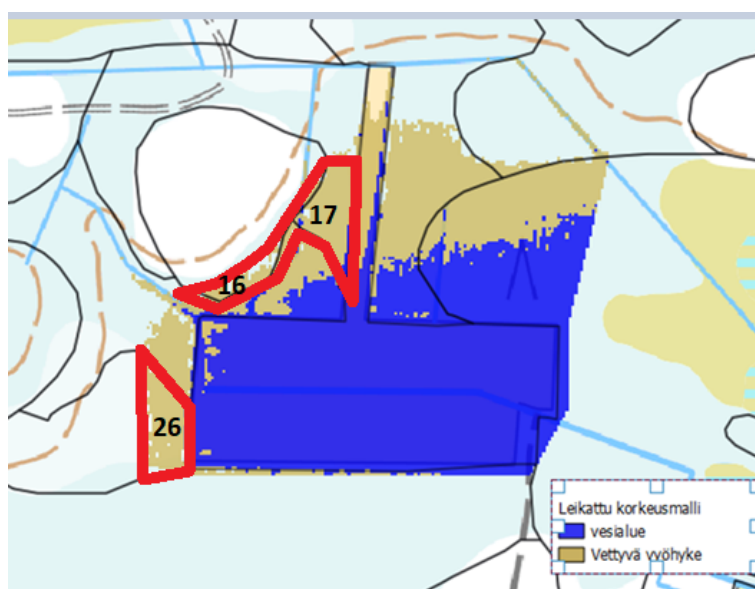
Putket, kaapelit, kunnallistekniikka, sähkölinjat

Suunnitteluhetkellä 2023 alueella ei ole putkia, kaapeleita tai kunnallistekniikkaa. Tilanne on selvitettävä uudelleen ennen rakennustöiden aloittamista.

3.5. Puuston ja kasvillisuuden käsittely kosteikon lähiympäristössä

Tuleva veden nosto kannattaa huomioida pellon viljelyssä. Vesistökuormituksen vähentämiseksi on tärkeää välttää lannoitusta ja korjata sato pois peltoalueelta. Korjaamalla sato, voidaan ehkäistä fosforin huuhtoutumista alapuoliseen vesistöön. Peltoalue pidetään peitteisenä eikä maata muokata ennen kosteikon perustamista. Veden noston jälkeen pellolla oleva kasvusto sitoo turpeen pohjaan ja estää turvelauttojen pintaan nousua. Veden alle jäävä kasvusto tarjoaa hyvän kasvualustan vesieliöille, joita kosteikon linnut käyttävät ravintonaan. Ojanvarsien vesakko voidaan halutessa raivata pois.

Puusto poistetaan patopenkereen alta, pelto-ojien varsilta ja kuvioiden 16,17 ja 26 vettyviltä osilta. Kitu- ja joutomaalta ei ole tarvetta poistaa puustoa



Metsämaakuviot, joilta puusto poistetaan. Puusto poistetaan myös pelto-ojien varsilta

	Kuvio	Pinta-ala	Kehitys-	Pituus	Läpimitta	Kuutiota	Poistettava	Hinta	Poistettava	Hinta	Kantorahatulo
Puulaji	nro	ha	luokka	m	cm	/ha	mäntykuitu m3	€/m3	koivukuitu m3	€/m3	€
Koivu	16	0,2	2	9	11	25			5	10,9	54,5
Mänty	16	0,2	2	9	12	76	15	12,8			194,56
Mänty	17	0,12	2	10	12	118	14	12,8			181,248
Mänty	26	0,35	2	10	12	94	33	12,8			421,12
koivu	oja	0,15	2	8	11	100			15	10,9	163,5
Yhteensä							62		20		1014,928

Hakkuukertymä ja arvioitu kantorahatulo

3.6. Aikataulutus

Vuosi 2023

Kosteikon perustamisen edellytysten selvittäminen, suunnittelu ja kustannusarvio, lausuntojen hankinta. Toteuttaja: Matti Tulppo.

2023-2028

Viljelyn toteuttaminen tuleva kosteikko huomioiden: Lannoitusten välttäminen ja sadonkorjuu ravinnepäästöjen välttämiseksi. Toteuttaja: Maanomistaja

2023-2025

Puukaupan järjestäminen poistettavalle puustolle ja puuston poisto, Toteuttaja: Maanomistaja

2026

Suunnitelmien päivitys, lupien ja lausuntojen päivitys, kustannusarvion päivitys ja patorakenteiden merkintä maastoon. Toteuttaja: Suunnittelija

Tukien selvittäminen ja mahdollinen haku. Toteuttaja: Suunnittelija ja maanomistaja

Urakoitsijan valinta kosteikon rakentamiseen Toteuttaja: Suunnittelija tai maanomistaja

Talvi 2026-2027

Patorakenteiden rakennus. Toteuttaja: Urakoitsija

Kesä 2027

Patorakenteiden viimeistely ja vedensäätelylaitteiden asennus. Toteuttaja: Urakoitsija

Patopenkereen kylvö Toteuttaja: Maanomistaja

Kevät 2028

Veden nosto, rakenteiden ja kosteikon toimivuuden tarkkailu. Pienpetojen poisto. Lintukannan laskenta. Toteuttaja: Maanomistaja, yhteistyössä metsästäjät

Kesä 2028 ->

Rakenteiden tarkkailu, lintulaskennat, pienpetojen poisto, patopenkereen niitto tarvittaessa. Lietteen poisto tarvittaessa. Mahdollisten tukien aiheuttamien vaatimusten täyttäminen. Katso kohta 5.1 Toteuttaja: Maanomistaja

4. Hankkeen vaikutusten arvioinnit

4.1. Kosteikon perustamisen vaikutukset vesi-, metsä- ja ympäristönsuojelulain näkökulmasta

Ei erityisiä toimenpiteitä.

Alueella ei ole metsälain tarkoittamia erityisen tärkeitä elinympäristöjä tai muitakaan erityisiä luontoarvoja. Kosteikon alueella ei ole luonnonuomia eikä kosteikko vaikuta lähialueen vesistöihin.

Patorakenne on matala ja vesimäärä pieni, joten mahdollisesta padon murtumisesta ei aiheudu vaaraa tai vahinkoa ympäristölle, omaisuudelle tai ihmisille.

4.2. Arvio vedennoston vaikutuksista kosteikkoalueen ulkopuolella viljeltävien peltojen kuivatustilanteeseen tai muuhun maankäyttöön

Kosteikon vaikutukset rajoittuvat kosteikon perustajan omistamaan kiinteistöön, eikä kosteikosta aiheudu vahinkoa muille kiinteistöille. Kosteikon perustaja hyväksyy kosteikon aiheuttamat haitat omistamansa kiinteistön osalta

Kosteikon läpi ei ole kulkuoikeuksia tai tierasituksia, joita olisi tarpeen muuttaa

5. Kosteikon hoito ja seuranta

5.1. Kosteikolla vuosittain tehtävät hoitotoimenpiteet

Penkereiden kunnossapito	Tarkistus ja tarvittaessa korjaus ja vahvistaminen. Erityisesti tulvan ja rankkasateiden aikaan/jälkeen
Patolaitteiden kunnossapito	Vedensäätelylaitteen ja ylivirtausuoman kunnan seuranta ja kunnostus tarvittaessa. Erityisesti tulvan ja rankkasateiden aikaan/jälkeen
Pusikoiden / puuston raivaus, reuna-alueiden niitto	Reuna-alueiden umpeenkasvun välttämiseksi
Lietteen tyhjennys syvänekohtista tarvittaessa, lietteen kerääntymisen seuranta	Vesiensuojelutoimenpide, ravinne- ja kiintoainekuormituksen vähentäminen
Reuna-alueiden laidunnus	Mikäli mahdollista, auttaa reuna-alueiden kunnossapitoa ja parantaa monimuotoisuutta.
Vedenpinnan korkeuden säätely	Tavoitteena vaihteleva 0-50cm vedensyvyys luontaista vaihtelua mukaillen sekä runsas rantaviivan pituus. Rauhalliset muutokset kiintoaine ja ravinnepäästöjen välttämiseksi.
Kosteikon toimivuuden ja kunnan seuraaminen ja ylläpito	Seurataan lintukantoja ja kosteikon kykyä sitoa kiintoainetta. Pari- ja poikuelaskennat.
Kasvillisuuden perkaaminen vesialueilta (toteutetaan asteittain, tarpeen seuranta)	Umpeen kasvamisen välttämiseksi. Poistetaan tarvittaessa ja kuljetetaan pois kosteikolta

Pienpetopyynti	Erityisesti minkin poistaminen. Parantaa pesimisen onnistumista. Seurataan supikoiran leviämistä ja pyritään estämään pysyvän kannan muodostuminen metsästämyllä. Mahdollinen yhteistyö metsästysseuran kanssa
Saalispäiväkirja, jos metsästystä	Pidetään saalispäiväkirjaa. Metsästetään enintään puolet poikuelaskennan poikasmäärästä
Lintujen pesimäpaikkojen lisääminen	Mahdollisesti keinopesiä ja telkänpönttöjä
Vesilintulaskennat	Luonnonvarakeskuksen ohjeen mukaan, määrittää myös metsästysuunnitelman. Mahdollinen yhteistyö lintuharrastajien kanssa.
Kalaston seuranta	Pyritään minimoimaan kalasto. Ei istutuksia, kalat kilpailevat ravinnosta vesilintujen kanssa
Hoitopäiväkirjan päivittäminen	Kuka, mitä, milloin, käytetty aika, vaikutus, kustannukset. Useimpien tukien tukiehtona

5.2. Pienpetojen pyyntisuunnitelma

Metsästetään aktiivisesti erityisesti minkkejä. Pyynti on tehokasta hetitappavilla pyydyksillä. Pyydysten sijoituspaikkoja muutetaan aluksi aktiivisesti, kunnes löydetään parhaiten toimivat pyyntipaikat. Pyydyksiä sijoitetaan mahdollisuuksien mukaan myös kosteikon lähialueille, esimerkiksi Seitsenoikianlampi ja lammesta lähtevä oja. Huomioi lupatarve. Mahdollinen yhteistyö paikallisten metsästäjien kanssa (Vian seudun erämiehet).

Seurataan supikoiran leviämistä ja pyritään estämään pysyvän kannan muodostuminen metsästämyllä. Havainnoista ilmoitetaan pohjoismaisen supikoirahankkeen henkilöstölle, Juha Mäkimartti 0503011676.

5.3. Alueen metsästysuunnitelma

Kosteikolta metsästetään aktiivisesti pienpetoja. Vesilintukantaa metsästetään enintään puolet poikuelaskennoissa todetuista poikasmäärästä. Metsästettävissä lajeissa huomioidaan riistakeskuksen suositukset, ja vältetään taantuvien lajien metsästystä. Tavoitteena on, että kosteikko tuottaa enemmän vesilintuja kuin sieltä metsästetään.

5.4. Vaikuttavuusseurannat: vesilintulaskennat, saalisseuranta

Kosteikolla suoritetaan pari- ja poikuelaskentoja luonnonvarakeskuksen ohjeiden mukaan. Ohjeet laskentaan: <https://www.luke.fi/fi/seurannat/vesilintuseurannat/vesilintuseurannat-kuvaus>

Metsästysaaliista pidetään päiväkirjaa.

6. Hankkeen kustannusarvio, rahoitussuunnitelma ja vastuut

Maanomistaja vastaa hankkeen kustannuksista ja hankkii tarvittavan rahoituksen. Maanomistaja vastaa kosteikon patoturvallisuudesta ja mahdollisista kosteikon aiheuttamista vahingoista. Mahdolliset tuet ja tukijärjestelmän aiheuttamat vaatimukset tulee selvittää suunnitelman päivityksen yhteydessä vuonna 2026, ennen maasto- ja rakennustöiden aloitusta

KUSTANNUSLASKELMA				
		Aika h	tuntuhinta sis alv	kustannus sis alv
Konetyö				
Patopenkereen rakennus kaivinkoneella, pituus 500m, tilavuus 2875m ³ . Teho n.50m ³ /h		57,5	90	5175
Vedensäätelylaitteen asennus, kone ja apumies, 90€/h + 40€/h		4	130	520
Ylivirtausuoman suodatinkankaan asennus ja kivetys		2	90	180
	Yhteensä	63,5		5875
Patolaite ja muut materiaalit		määrä		
Vedensäätelylaite, puolimunkki		1	1500	1500
Rumpuputki 400mm x 8000mm		1	400	400
Suodatinkangas säätelylaitteen asennukseen, 10x5m		1	65	65
Kivet ylivirtausuomaan nappikuorma		1	500	500
Ylivirtausuoman suodatinkangas 5x25m		1	155	155
Settilankut vedensäätölaitteeseen 48x98		15	4,5	67,5
Siemenet patopenkereen kylvöön 20kg, esim pikanurmiseos		1	140	140
	Yhteensä			2827,5
Maanomistajan oma työ (15€/h)		tuntia	tuntihinta	
Patopenkereen kylvö		8	15 €	120 €
Puuston poiston järjestely		8	15 €	120 €
Yleisjärjestelyt		20	15 €	300 €
	Yhteensä	36		540 €
Suunnittelijan työ (45€/h)		tuntia	tuntihinta	yht
Suunnitelman päivitys, lausuntopyynnöt ja selvitykset		24	45 €	1080
Maastosuunnitelma ja patopenkereen merkintä		16	45	720
Rakentamisen työnjohto		16	45	720
	Yhteensä			2520
Rakentamiskustannukset yhteensä				11 762,50 €

7. Tarvittavat viranomaisluvut

Suunnitelman päivityksen yhteydessä hankitaan tarvittavat luvat ja lausunnot. Lupatarpeen muutokset tulee selvittää ennen rakennustöiden aloittamista.

- ELY-keskuksen lausunto lupatarpeista
- kunnan rakennus- ja ympäristöviranomaisen lausunto
- Kaapelinäytöt ja kaivuluvat