

SITOWISE

Junnunmäen aurinkovoimalan hulevesiselvitys

Hulevesiselvitys ja
vesienhallintasuunnitelma

Päiväys	31.10.2024
Laatija	M. Viiliäinen & M. Katainen
Tarkastaja	S. Tammela
Hyväksyjä	K. Kankainen
Projektinumero	YKK67704

31.10.2024

Sisällysluettelo

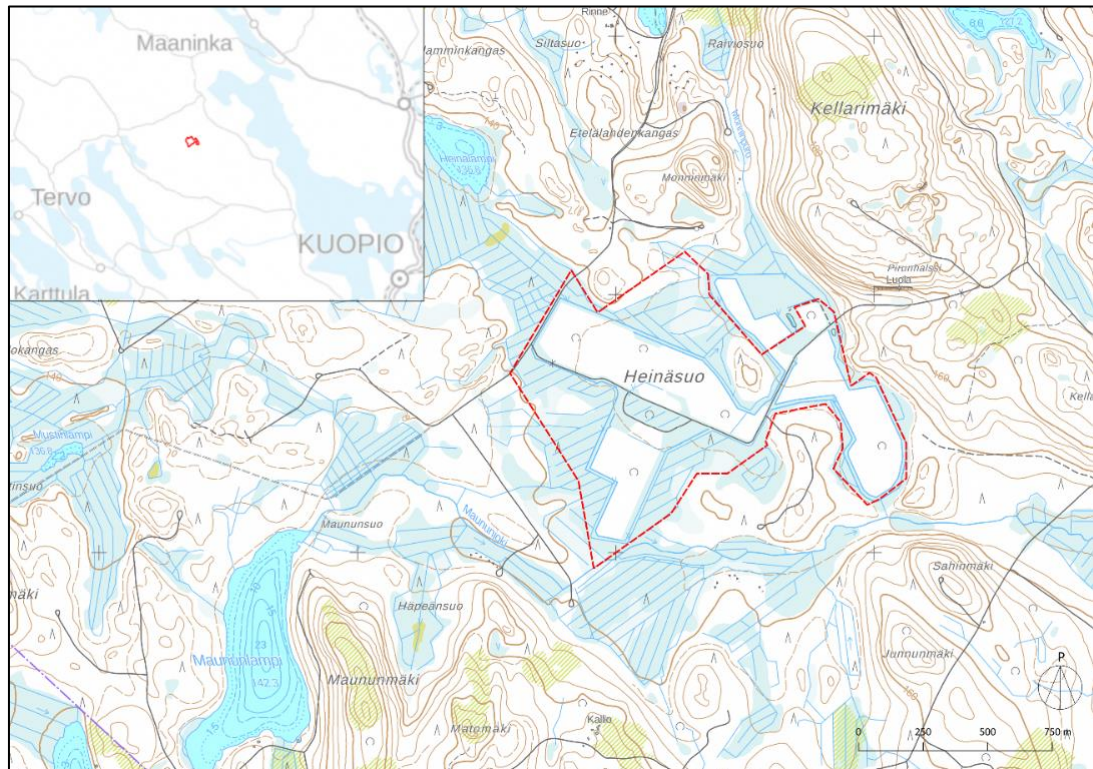
1	Työn tausta	3
2	Hankealueen nykytila	4
2.1	Vesistö ja virtausreitit	4
2.2	Topografia ja maaperä	7
2.3	Vedenlaatu	8
3	Hulevesien hallinnan suunnitelma	9
3.1	Vesien johtaminen	10
3.2	Määrällinen ja laadullinen hulevesien hallinta	10
3.3	Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta.....	11
3.4	Hankkeen vaikutukset pintavesiin	11
4	Johtopäätökset.....	12



31.10.2024

1 Työn tausta

Hulevesiselvitys ja alustava vesienhallintasuunnitelma tehtiin uuden Junnunmäen aurinkovoiman tuotantoalueen ympäristövaikutusten arviointia varten. Junnunmäen hanketta suunnittelee Wpd Suomi Oy. Selvitysalueen pinta-ala on noin 90 ha ja se sijaitsee Kuopion Heinäsuolla (Kuva 1). Hulevesisuunnitelma on tehty tuotantoalueen rajauksen ja tiesuunnitelman¹ mukaisesti.



Kuva 1. Selvitysalueen rajausta esitetty punaisella (Wpd, 18.4.2024).

¹ Hankealueen tiesuunnitelma (Wpd, 29.8.2024).

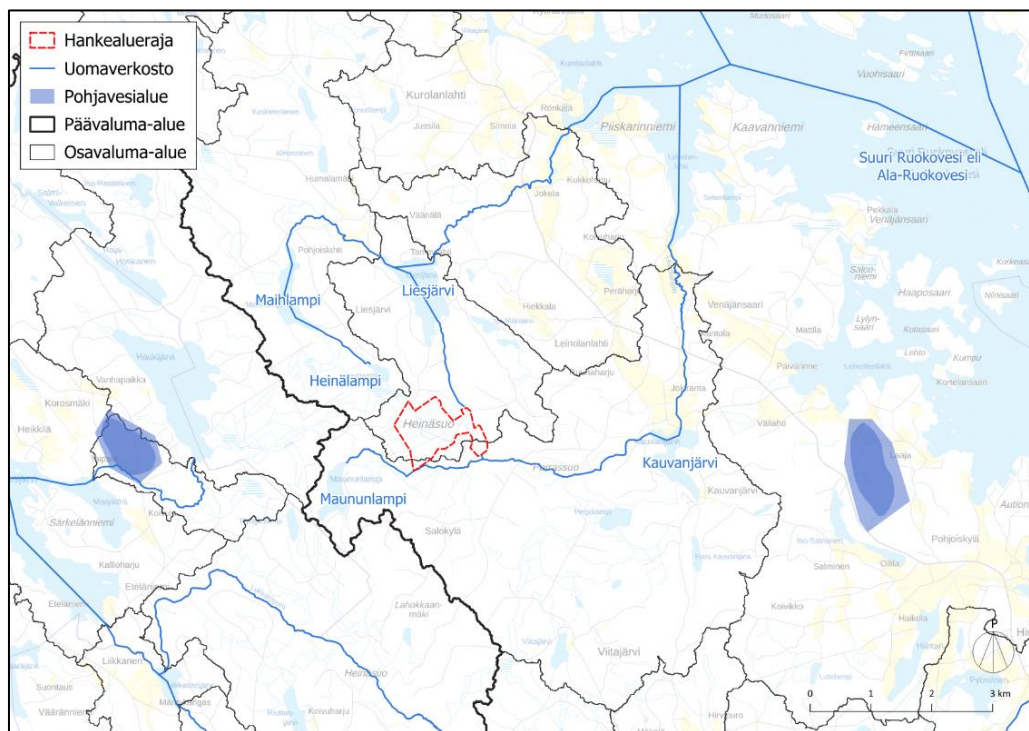


31.10.2024

2 Hankealueen nykytila

2.1 Vesistö ja virtausreitit

Selvitysalue kuuluu Vuoksen vesistöalueen (04) Kallaveden yläosan (04.28) alueelle ja sijoittuu Liesjoen (04.286) ja Leinolanjoen (04.285) osavaluma-alueille (*Kuva 2*). Selvitysalue sijaitsee vedenjakajalla, joten sen vedet johtuvat kahta eri reittiä, Liesjärven ja Kauvanjärven kautta, Suureen Ruokoveteen eli Ala-Ruokoveteen. Selvitysalueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse pohjavesialueita.

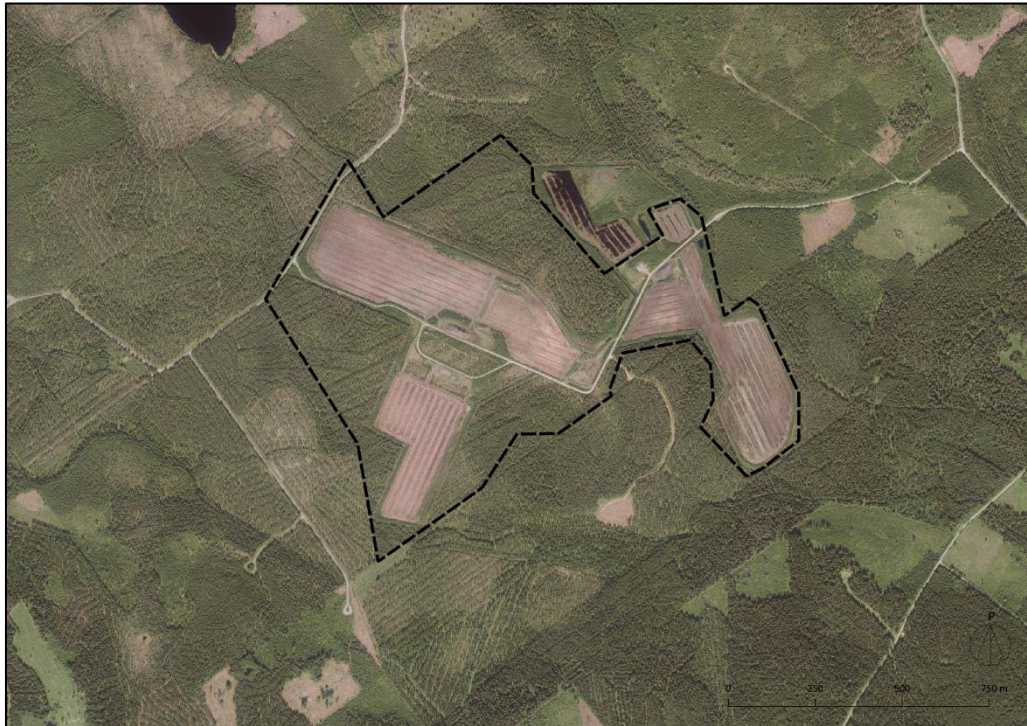


Kuva 2. Selvitysalueen sijainti valuma-alueilla ja pohjavesialueiden läheisyydessä.

Selvitysalueella sijaitsee nykyisin edelleen käytössä oleva turvetuotantoalue, jonka lisäksi alueella on myös ojitettua metsää (*Kuva 3*). Turvetuotantoalueella on aloitettu vuonna 2010 alueen osittainen kunnostus².

² Maaningalla tutkitut suot ja niiden turvevarat (GTK: Luukkainen, 2010).

31.10.2024



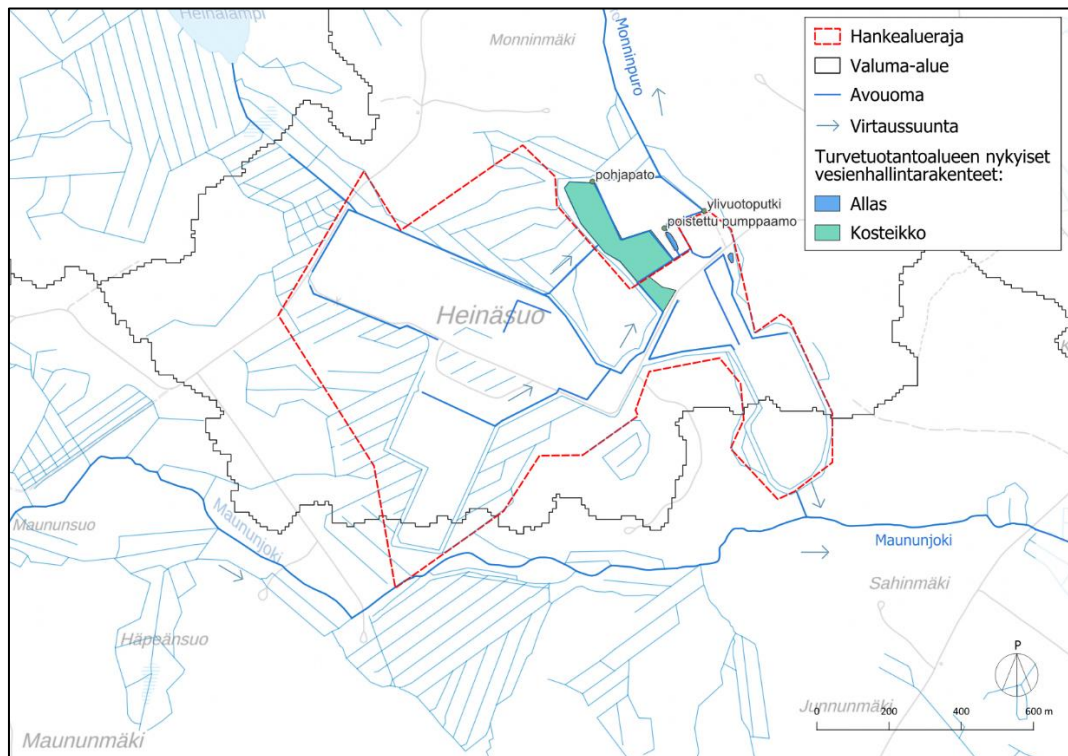
Kuva 3. Selvitysalueen ilmakuva.

Alueen valuma-alueet ja virtausreitit mukailevat nykyisiä ojituksia (Kuva 4). Nykyisen turvetuotantoalueen koillisosassa sijaitsee turvetuotantoalueen vesienhallintaan tarkoitettu kosteikko (3,4 ha) ja laskutusallas. Näiden rakenteiden nykyisestä toiminnasta ei ole saatavilla tarkempaa tietoa. Kosteikko vaikuttaa ilmakuvan perusteella olevan patoamalla toteutettu matala rakenne, joka muistuttaa enemmän pintavalutuskenttää.

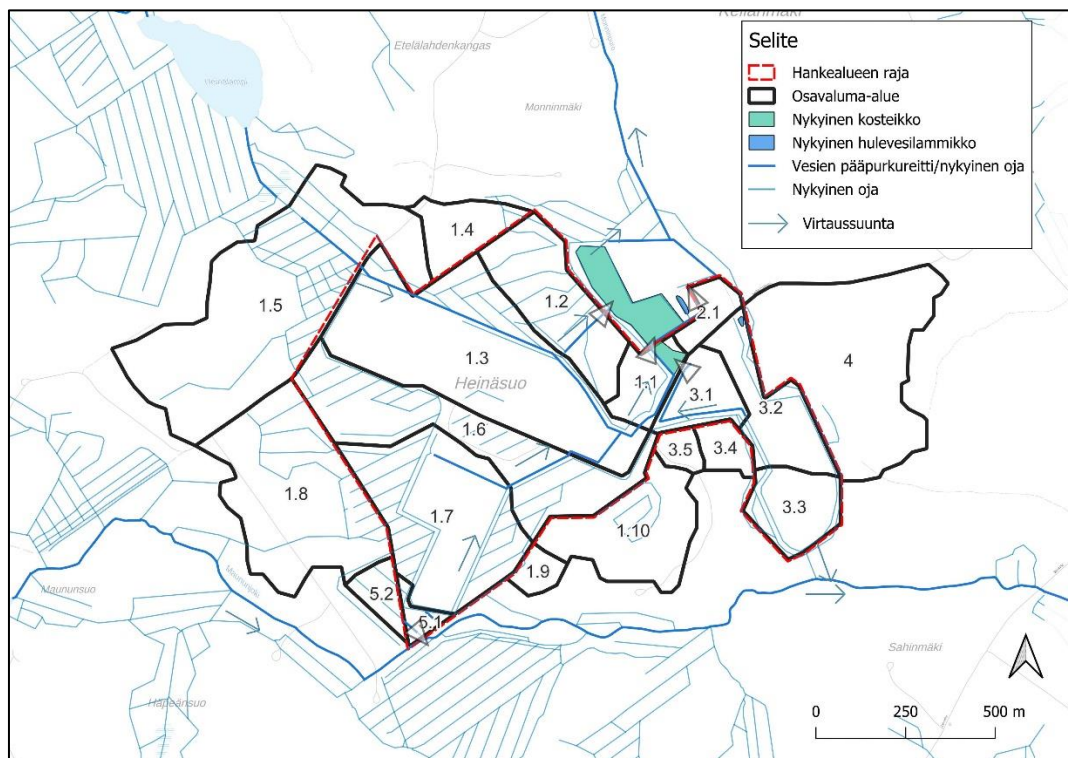
Virtaussuunnassa selvitysalueen yläpuolella sijaitsee useampia pienempiä osavaluma-alueita, joiden vedet johdetaan selvitysalueen läpi. Selvitysalueelta vedet purkavat eteenpäin kosteikkoon useammassa ojassa (kuva 5). Valtaosa alueen vesistä johtuu kosteikon kautta pohjoiseen johtavaan Monninpuroon. Selvitysalueen eteläisimmistä osista valunta suuntautuu alueen eteläpuolella kulkevan Maununjoen suuntaan. Alue on tasaista ja vesien nykyisissä virtaussuunnissa on osittain epävarmuuksia etenkin osavaluma-alueen 3.3 osalta. Maastomallin perusteella vaikuttaa kuitenkin siltä, että osavaluma-alueen 3 vedet purkavat kokonaisuudessaan nykyisen alueen läpi kulkevan tien alitse rummussa kosteikkoon.



31.10.2024



Kuva 4. Selvitysalueen nykyiset valuma-alueet ja niiden virtausreitit sekä turvetuotantoalueen nykyiset vesienhallintarakenteet.



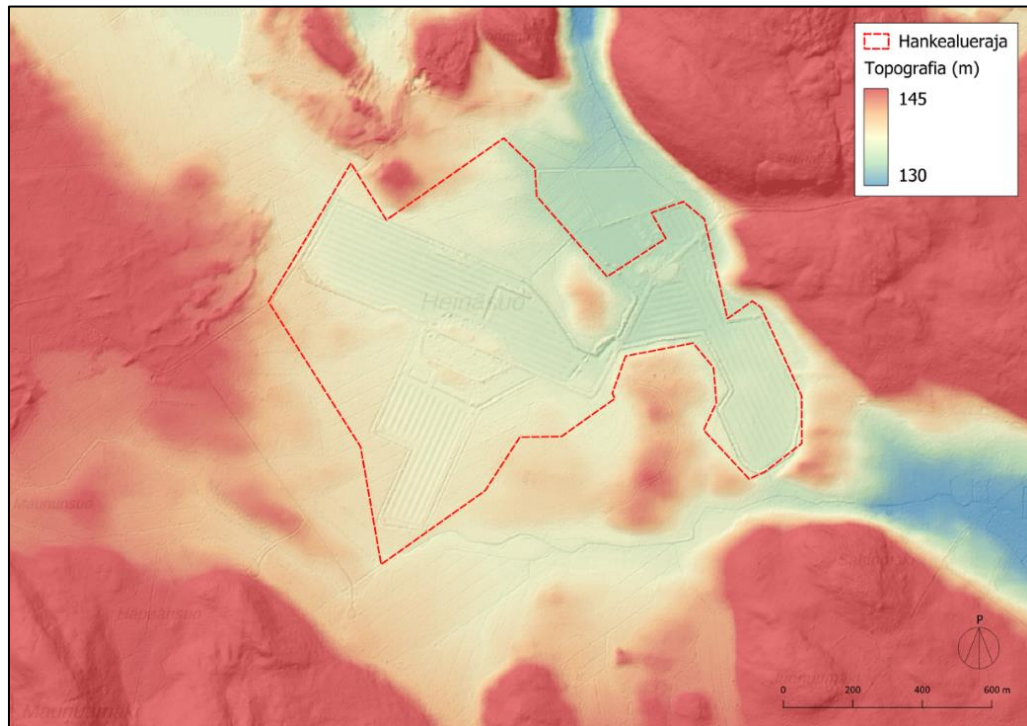
Kuva 5. Selvitysalueen tarkemmat osavaluma-alueet.



31.10.2024

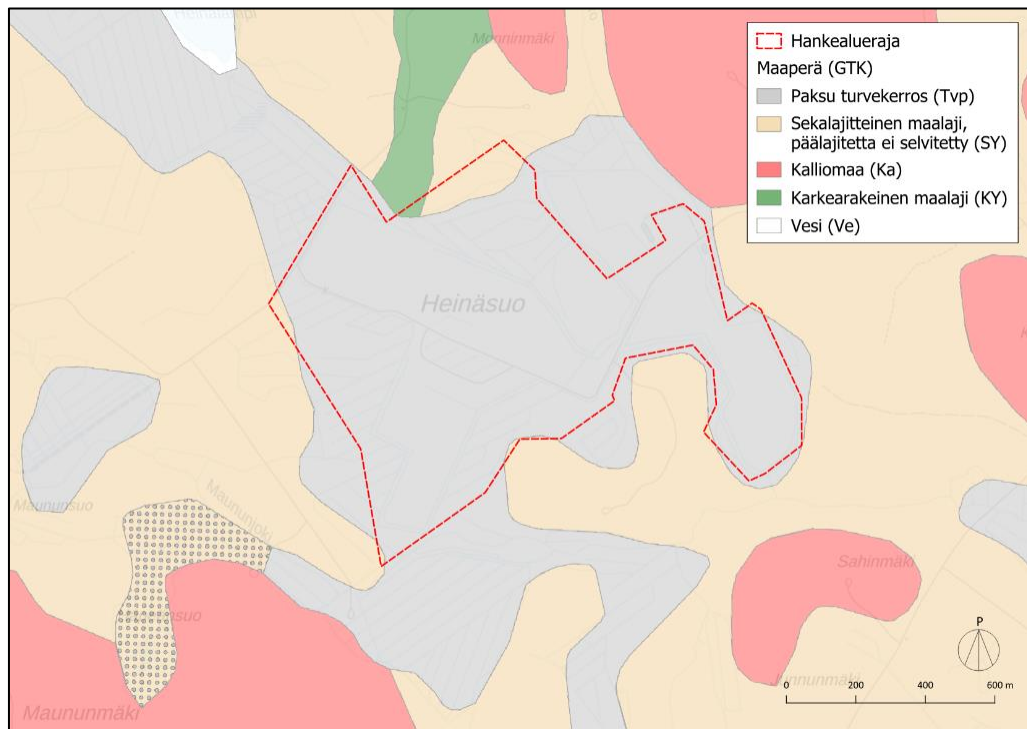
2.2 Topografia ja maaperä

Yleispiirteisesti selvitysalueen maanpinta laskee koilliseen kohti Monninpuroa. Topografia vaihtelee alueella noin tasolla +133 m...+141 m (kuva 6). Korkeimmillaan topografia on alueen länsi- ja eteläosassa. Selvitysalueen maaperä on pääosin hienojakoista turvetta ja vain pohjoisimmassa osassa on sen lisäksi kapealla kaistaleella sekalajitteista karkeampaa maalajia (kuva 7).



Kuva 6. Selvitysalueen topografia (MML).

31.10.2024



Kuva 7. Selvitysalueen maaperä (GTK).

2.3 Vedenlaatu

Suurin osa selvitysalueen vesistä johtuu sen pohjoispuolella sijaitsevaan Liesjärveen, joka on tyypiltään runsashumuksinen. Sen ekologinen tila on arvioitu erinomaiseksi³ ja fosforin ravinnekuormitus vähäiseksi⁴ (kuva 8). Myös alueen eteläpuolella

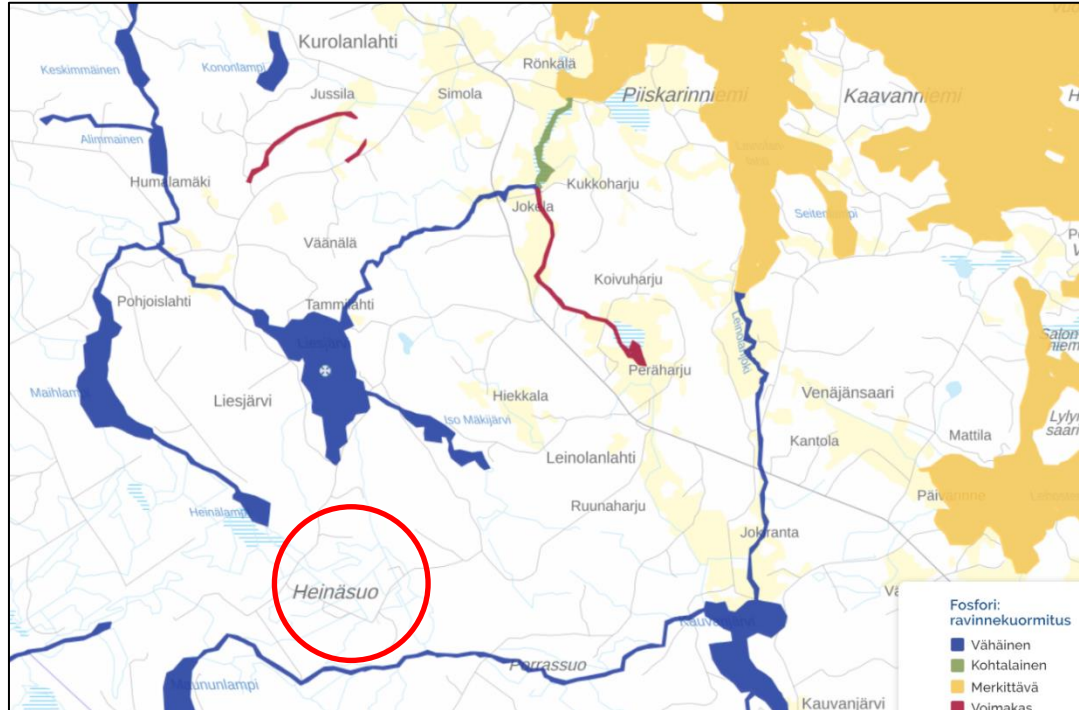
³ Pintavesien tila (Vesi.fi, 2024).

⁴ Ravinnekuormitus (Vesi.fi, 2024).



31.10.2024

sijaitsevan Kauvanjärven fosforikuormitus on vähäinen. Suuren Ruokoveden kuormitus on merkittävää.



Kuva 8. Fosforin ravinnekuormitus (Vesi.fi -karttapalvelu). Selvitysalueen sijainti ympyröity punaisella.

3 Hulevesien hallinnan suunnitelma

Hulevesien hallintasuunnitelman tavoitteena on säilyttää alueen nykyiset kuivatusojat sekä viivyttää ja käsitellä laadullisesti muodostuvia hulevesiä niin, ettei alueelta eteenpäin johdettavien vesien laatu heikkene.

Hankealueen maaperä on pääasiassa hienojakoista turvetta, mikä tekee alueesta herkän eroosiolle. Veden mukana liikkeelle lähtevää hienojakoista kiintoainesta ja orgaanista ainesta on hankala saada laskeutumaan. Tämän vuoksi alueella tehtäviä ylimääräisiä kaivuja ja maaperän muuta häirintää tulee välttää.

Hankealueella tulee lisäksi eroosion ehkäisemiseksi pyrkiä säilyttämään mahdollisimman paljon nykyistä aluskasvillisuutta ja tarvittaessa kylvämään uutta. Paljaiden turvetuotantoalueiden kasvittaminen on tehokas tapa vähentää eroosiota.

Tuotantoalueen aurinkopaneelien sijoittelun suunnittelussa tulee huomioida alueen eteläpuolella kulkeva Maununjoki. Joen varteen tulee jättää vähintään 15 m suojavyöhyke, jossa nykyinen metsä säilytetään.



31.10.2024

3.1 Vesien johtaminen

Hankealueella pyritään säilyttämään mahdollisuuksien mukaan kaikki nykyiset ojat ja uusia ojia kaivetaan mahdollisimman vähän. Paneelikentillä vedet, jotka eivät imeydy paneelirivistöjen alla ja välissä, johtuvat pintavaluntana nykyisen ojituksen mukaisesti kokoojaojiin, joita pitkin vedet johdetaan edelleen käsittelyrakenteiden kautta nykyisille virtausreiteille.

Ojan ja kaapelilinjan ristetessä, tulee kaapelit viedä ojan ali tai ilmassa sen yli. Kaapeleita asennettaessa maahan tulee huomioida alueen topografia ja keväisin tapahtuva mahdollinen tulviminen.

Ojien viitteelliset sijainnit on esitetty Liitteessä 1. Kartalla on erikseen esitetty merkittävimmät vesiä johtavat kokoojaojat, jotka tulee säilyttää nykytilan kaltaisina. Lisäksi kartalla on esitetty kaikki nykyiset ojat, jotka tulee säilyttää mahdollisuuksien mukaan nykyisen kaltaisina. Vesien johtamisreittejä tulee tarkentaa jatkosuunnittelussa, kun tuotantoalueen aurinkopaneelien ja huoltoteiden sijainnit tarkentuvat. Rummut tulee toteuttaa kaikkialle, missä huoltotie risteää merkittävämmän ojan kanssa. Lisäksi huoltoteiden rakentamisessa tulee huomioida yläpuolisilta valuma-alueilta tulevien virtausreittien jatkuvuus. Kun suunnitelmien tarkennuttua tiedetään uusien ojien kaivuutarve, tulee näistä tehdä viranomaiselle ojitusilmoitus. Lisäksi ojituksen ja vesienhallinnan muutosten vuoksi alueelle tulisi tehdä vesiluvan tarvearvio.

3.2 Määrällinen ja laadullinen hulevesien hallinta

Tulevalla hankealueella tulee jatkaa vesien laadullista käsittelyä. Ravinnekueormitus ojitetuilta soilta on pysyvästi suurempaa kuin luonnontilaisilta soilta, sillä ojitus poistaa suon ravinteita ja kiintoainetta suodattavat vaikutukset. Kuormitus on suurinta tulvien ja rankkasateiden aikana, jolloin virtaamat ovat suurimmillaan. Laadullinen käsittely voidaan toteuttaa nykyisessä padotussa kosteikossa, jonne pääosa alueen vesistä johtuu. Lisäksi alueen eteläisimpään osaan toteutetaan uusia rakenteita, joista vedet johtuvat Maununjoen suuntaan.

Lisäksi käytön aikana paneelien päältä valuva sadevesi voi aiheuttaa paikallista eroosiota hienojakoiseen maaperään ja kiintoaineksen suspensiota. Eroosion riskiä voidaan tarvittaessa pienentää paneelirivien väliin toteutettavilla eroosiosuojauksilla, joihin paneelin päältä valuva vesi johtuu. Eroosiosuojaus voidaan toteuttaa esimerkiksi soraistamalla tai vähintään kasvittamalla. Alueen kasvittamisessa tulee kuitenkin huomioida myös paloturvallisuus. Paneelin alapuolelle maahan kohdistuvaa viivamaista kuormitusta voidaan vähentää myös asentamalla yksittäiset paneelit siten, että niiden väliin jää raot ja vesi pääsee valumaan maahan tasaisemmin ja imeytymään tehokkaammin.

Hulevesien käsittely toteutetaan keskitetysti valuma-alueittain. Valtaosa alueen vesistä (valuma-alue 1) käsitellään nykyisessä hankealueen pohjoispuoleisessa kosteikossa. Padotun kosteikon pinta-ala on noin 3,4 ha, joka on noin 2,6 %



31.10.2024

yläpuolisen valuma-alueen pinta-alasta. Kosteikko on hyvin matala ja se muistuttaa profiililtaan enemmän pintavalutuskenttää. Ilmakuvan ja maastomallin perusteella kosteikko padottaa merkittävästi vettä myös ympäröiviin ojiin.

Hulevesialtaiden viivytystilavuudet on laskettu nykyisten ja tulevien virtaamien erotuksella, keskimäärin kerran viidessä vuodessa toistuvalla 60 minuutin mittaisella mitoitussateella, jossa on huomioitu ilmastomuutoksen sateita +20 % kasvattava vaikutus. Hankealueen tulevan tilanteen laskelmissa on käytetty 0,25 valuntakerrointa. Oletuksena on, että alue tullaan rakentamaan täyteen aurinkopaneeleita. Nykytilassa hankealueen keskimääräinen valuntakerroin on 0,17.

Nykyisessä kosteikossa on riittävästi tilavuutta käsittelemään osavaluma-alueen 1 hulevedet. Osavaluma-alueille 2 ja 5 toteutetaan erilliset käsittelyrakenteet. Osavaluma-alueen 2 vedet ehdotetaan käsiteltäväksi keskitetyllä laskutusaltaalla ja osavaluma-alueen 5 vedet alueelta purkavien ojien yhteyteen toteutettavilla laskeutusaltailla. Ojiin tehdään purkurakenteeksi suotopadot tehostamaan kiintoaineen poistoa ja lisäämään veden viipymää. Rakenteet tulee tarkastaa säännöllisesti ja altaisiin kertynyt liete poistaa tarvittaessa. Rakenteiden alustavat mitoitukset ja viitteelliset sijainnit on esitetty Liitteessä 1. Käsittelyrakenteiden mitoituksia ja toimintaa tulee tarkentaa paneelikentän suunnitelmien ja huoltoteiden sijainnin tarkentuessa.

3.3 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta

Hankealueen maaperä on hyvin hienojakoista, minkä vuoksi rakentamisen aikaiseen vesienhallintaa tulee kiinnittää erityistä huomiota negatiivisten vesistövaikutusten ehkäisemiseksi. Rakentamisen aikaisessa hulevesien hallinnassa voidaan hyödyntää nykyistä kosteikkoa ja tulevia suunniteltuja käsittelyrakenteita. Lisäksi purkaviin ojiin voidaan tehdä suotopatoja tehostamaan kiintoaineen poistamista. Rakenteet tulee tarkastaa ja tarvittaessa puhdistaa rakentamisen valmistuttua.

Rakentamisen aikana tulee välttää maan ylimääräistä kaivua sekä alueella kaivinkoneilla tai muilla välineillä liikkumista.

3.4 Hankkeen vaikutukset pintavesiin

Euroopan Unionin vesipuitedirektiivin mukaisesti vesimuodostumien ekologista tilaa ei saa huonontaa.

Esitetyillä toimenpiteillä pyritään siihen, ettei hanke lisää tulvavirtaamia tai alapuolisiin vesistöihin kohdistuvaa ravinnekuormitusta.



31.10.2024

4 Johtopäätökset

Hulevesiselvitys ja alustava vesienhallintasuunnitelma tehtiin uuden Junnunmäen aurinkovoiman tuotantoalueen ympäristövaikutusten arviointia varten. Työn tarkoituksena oli selvittää alueen nykytila ja tulevan hankkeen vaikutukset lähivesistöihin sekä suunnitella tuotantoalueen hulevesien johtaminen ja käsittely.

Hankealueesta ei ollut käytössä hulevesisuunnitelmaa tehdessä tuotantoalueen aurinkopaneelien ja huoltoteiden sijainteja. Suunnittelussa tehtiin oletus, että hankealue tulee kokonaisuudessaan täyteen aurinkopaneeleja.

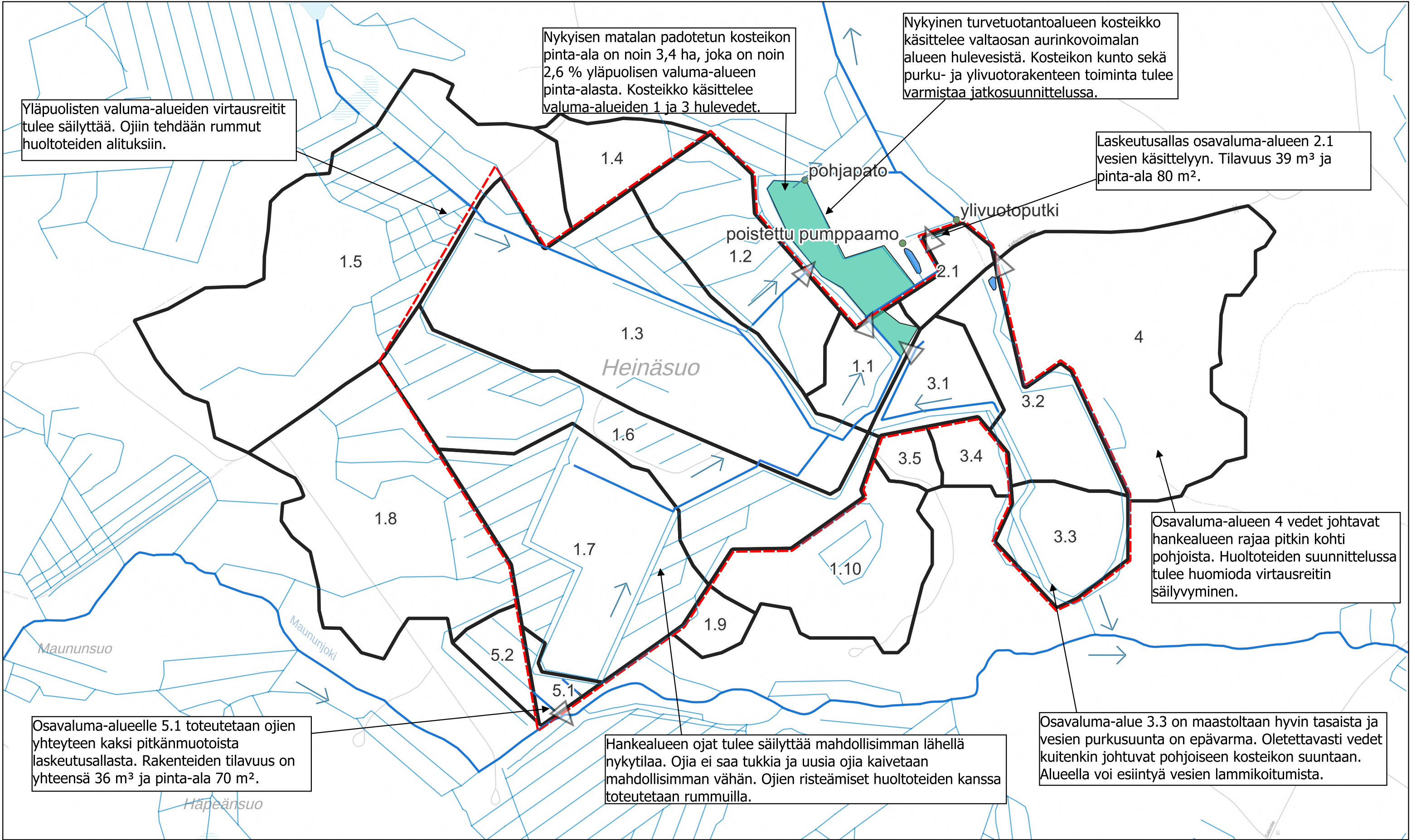
Hankealue toimii nykyisellään turvetuotantoalueena. Turvetuotannon takia alueen ravinnekuormitus on suurempi kuin luonnontilaisen alueen ja pysyy korkeammalla vielä vuosia tuotannon päättymisen jälkeen.

Aurinkopaneelit kasvattavat hieman valuntaa verrattuna nykytilanteeseen, minkä lisäksi paneelien päältä valuva vesi voi lisätä eroosiota. Tämän vuoksi alueella tulee toteuttaa hulevesien määrällistä ja laadullista hallintaa. Hulevesien hallinnassa hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan turvetuotantoalueen nykyisiä rakenteita. Hankealueen pohjoispuolella sijaitsee nykyinen tuotantoalueen vesien käsittelyyn tarkoitettu matala padottu kosteikko, jolla voidaan käsitellä myös tulevassa tilanteessa valtaosa hankealueen hulevesistä. Lisäksi kahdelle pienelle osavalmu-alueelle toteutetaan erilliset hulevesien hallintarakenteet. Hulevesien käsittelyrakenteiden sijaintia ja johtamisreittejä tulee tarkentaa jatkosuunnittelussa, kun hankealueelta on saatavilla tarkempaa tietoa paneelien ja huoltoteiden sijoittumisesta. Kun suunnitelmien tarkennuttua tiedetään uusien ojien kaivuutarve, tulee näistä tehdä viranomaiselle ojitushankkeet. Lisäksi ojituksen ja vesienhallinnan muutosten vuoksi alueelle tulisi tehdä vesiluvan tarvearvio.

Paneelientien alueita tulee mahdollisuuksien mukaan kasvittaa, jotta voidaan pienentää paneelien päältä valuvan sadeveden aiheuttamaa eroosiota. Kasvittamista suositellaan tehtäväksi turvetuotantoalueille, jossa sitä ei nykyisellään ole. Tarvittaessa tulee tehdä myös eroosiosuojauksia alueille, josta kasvillisuus puuttuu kokonaan. Nykyiset ojat tulee mahdollisuuksien mukaan säästää ja uusia kaivaa mahdollisimman vähän. Huoltotien ja ojan ristetyssä, tulee ojan alitukseen rakentaa rumpu. Jatkosuunnittelussa tulee huomioida myös hankealueen yläpuolisten valuma-alueiden virtausreittien jatkuvuus. Maununjoen varteen tulee jättää 15 m puustoinen suojakaista.

Aluetta rakennettaessa on erittäin tärkeää kiinnittää huomiota rakentamisen aikaiseen vesien laadulliseen hallintaan alapuolisiin vesistöihin kohdistuvien negatiivisten vaikutusten ehkäisemiseksi. Rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaan voidaan hyödyntää nykyistä kosteikkoa sekä lisäksi parantaa laadullista hallintaa muun muassa ojiin tehtävillä suotopadoilla.





Kuopio Junnunmäki
Hulevesiselvitys ja vesienhallintasuunnitelma
LIITE 1. Vesienhallintasuunnitelma
1:7000 (A3), 14.10.2024
Laatinut: M. Katainen & M. Viiliäinen
Tarkastanut: S. Tammela

MERKINNÄT

- | | | | | | |
|--|---------------------------|--|------------------------------------|--|--------------------------------------|
| | Hankealueen raja | | Tuleva laskeutus-/viivytyksallas | | Virtaussuunta |
| | Osavaluma-alue | | Vesien pääpurkureitti/nykyinen oja | | Vanhan kosteikkosuunnitelman kohteet |
| | Nykyinen kosteikko | | Nykyinen oja | | Valuma-alueen purkupiste |
| | Nykyinen hulevesilammikko | | | | |