

Liite 11

Kärmeskallion länsi- ja lounaispuolelle sijoittuvan Haitikeitaan aurinkovoima- alueen pintavesiselvitys ja vesienhallintasuunnitelma

Haitinkankaan tuuli- ja aurinkovoimahanke, Karvia ja Parkano

Elements Suomi Oy

11.11.2025

Karvian tuuli- ja aurinkovoimahanke – Kärmeskallion länsi- ja lounaispuo- lelle sijoittuva Haitikeitaan aurinkovoimala-alue

Pintavesiselvitys ja vesienhallintasuunnitelma



Päiväys 11.11.2025

Projektinumero 12023320

Sisällys

1	Työn tausta	1
1.1	Nykyinen maankäyttö	3
1.2	Tuleva maankäyttö.....	3
2	Hankealueen nykytila	4
2.1	Vesistö ja virtausreitit	4
2.2	Topografia ja maaperä	6
2.3	Luontoarvot	8
2.4	Veden laatu.....	10
3	Hulevesien hallinnan suunnitelma	10
3.1	Vesien johtaminen.....	10
3.2	Määrällinen ja laadullinen hulevesien hallinta	12
3.3	Hankeen vaikutukset pintavesiin.....	14
3.4	Rakentamisen aikainen pintavesien hallinta	15
4	Vesistökuormitusarvio	15
4.1	Arvion lähtökohdat ja menetelmät	15
4.1.1	Alueella syntyvä kuormitus	15
4.1.2	Vesistöihin kulkeutuva kuormitus	17
4.1.3	Arvioinnin epävarmuustekijät	18
4.2	Haitikeitaan aurinkovoimala-alue	20
4.3	Rannankylän aurinkovoimala-alue.....	21
4.4	Tuulivoima	26
4.5	Yhteenvedo kuormituksesta.....	27
5	Johtopäätökset.....	28

LIITTEET

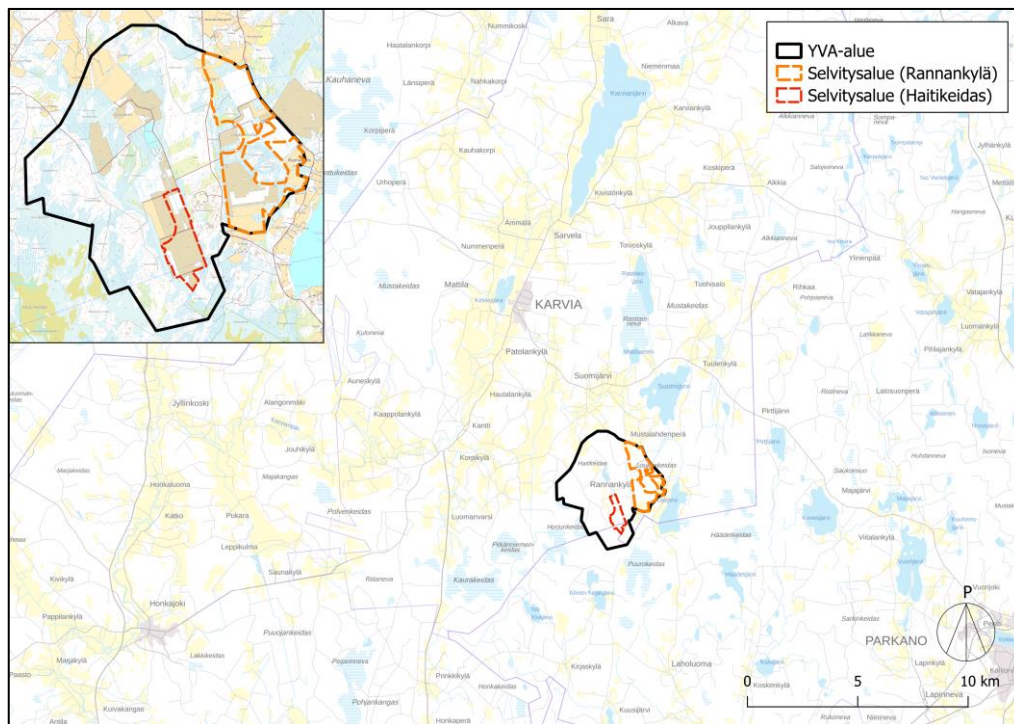
Liite 1. Vesienhallintasuunnitelma 1:6 000 (A3), 11.11.2025



1 Työn tausta

Elements Suomi Oy suunnittelee tuuli- ja aurinkovoimahankkeen toteuttamista Haitinkankaan alueelle. Hankekokonaisuus on pinta-alaltaan noin 1560 hehtaaria ja sijaitsee noin kuuden kilometrin etäisyydellä Karvian keskustaaajan kaakkoispuolella. Hankkeessa suunnitellaan aurinkopaneelien ja tuulivoimaloiden toteuttamista sekä olemassa olevien teiden parantamista ja uusien teiden rakentamista. Hankkeeseen sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä (YVA).¹ Hankealue eli YVA-alue on esitetty Kuvassa 1.

Hankkeen itäiselle aurinkovoima-alueelle (Rannankylä) on jo tehty vesienhallintasuunnitelma². Tämän työn tavoitteena on laatia hankkeen läntiselle aurinkovoima-alueelle (Haitikeidas) pintavesiselvitys ja vesienhallintasuunnitelma sekä kuormitusten arviointi kokonaisuutena aurinkovoima- ja tuulivoima-alueiden kanssa. Työn tulokset liitetään hankekokonaisuuden YVA-selostukseen. Haitikeitaan aurinkovoima-alueen selvitysalue on pinta-alaltaan noin 70 hehtaaria (Kuva 1).



Kuva 1. Hanke- ja selvitysalueet (taustakartta ja maastokartta: MML).

¹ Haitinkankaan tuuli- ja aurinkovoimahanke, Karvia ja Parkano. (Ympäristövaikutusten arviointi, Ympäristöhallinnon verkkopalvelu).

² Rannankylän aurinkovoimahankkeen vesienhallintasuunnitelma (Sitowise Oy, 10.12.2024).



Pintavesiselvityksessä arvioidaan selvitysalueen nykytila, virtausreitit, valuma-alueet, purkupisteet ja kuvataan nykyiset maaperäolosuhteet GTK:n aineistojen perusteella. Työssä huomioidaan avoimessa aineistossa olevat pohjavesialueet sekä tiedossa olevat luontoarvot. Hulevesien hallintasuunnitelman tavoitteena on säilyttää alueen vesiolosuhteet eli pintavesien määrä ja laatu nykytilanteen kaltaisena. Suunnitelmassa laaditaan laskelmat syntyvistä pintavesimääristä nykytilassa ja aurinkovoima-alueen rakentamisen aiheuttama muutos. Työssä mitoitetaan pintavesien hallintarakenteet (rakenteiden pinta-alat ja syvyydet) sekä esitetään niiden sijainnit. Hallintarakenteiden suunnittelussa huomioidaan mahdollisuuksien mukaan olemassa olevat turvetuotannon hallintarakenteet. Hallintarakenteiden purku pyritään toteuttamaan painovoimaisesti. Mikäli se ei ole mahdollista, niin mahdollisten pumppaamojen sijainnit esitetään suunnitelmassa. Lisäksi työssä arvioidaan laskelmilla aurinkovoima-alueen rakentamisen aiheuttamaa ja käyttöaikaista kuormitusta (ravinne- ja kiintoainekuormitus) alapuoliseen vesistöön. Kuormituslaskelmat käsittävät arvion alueelta vuosittain tulevasta kiintoaine- ja ravinnekuormituksesta. Laskelmiin ei sisälly pitoisuusmuutoslaskelmia alapuolisessa vesistössä, vaan vaikutus vesistöön arvioidaan kuormituslaskelmien perusteella sanallisesti. Lisäksi työssä laaditaan aiemmin toteutetun Rannankylän aurinkovoima-alueen ja tuulivoima-alueen kuormitusten arviointi kokonaisuutena Haitinkeitaan alueen kanssa.

Vesienhallintasuunnitelmassa otetaan huomioon nykyiset viitasammakoiden elinympäristöt.

Selvityksen on laatinut Sitowise Oy, jossa työryhmän muodostivat Sara Kiho (projektipäällikkö ja vastuusuunnittelija), Simo Tammela (laadunvarmistaja), Sonja Korhonen (suunnittelija) ja Soila Silvonen (kuormituslaskelmat).

Työn on tilannut Elements Suomi Oy, jossa yhteyshenkilönä on toiminut Jakov Chavez Vega.



1.1 Nykyinen maankäyttö

Selvitysalue on nykytilassa Neovan turvetuotantoaluetta (Kuva 2). Turvetuotantoalueella on voimassa oleva ympäristölupa (ESAVI/25/04.08/2014)³.

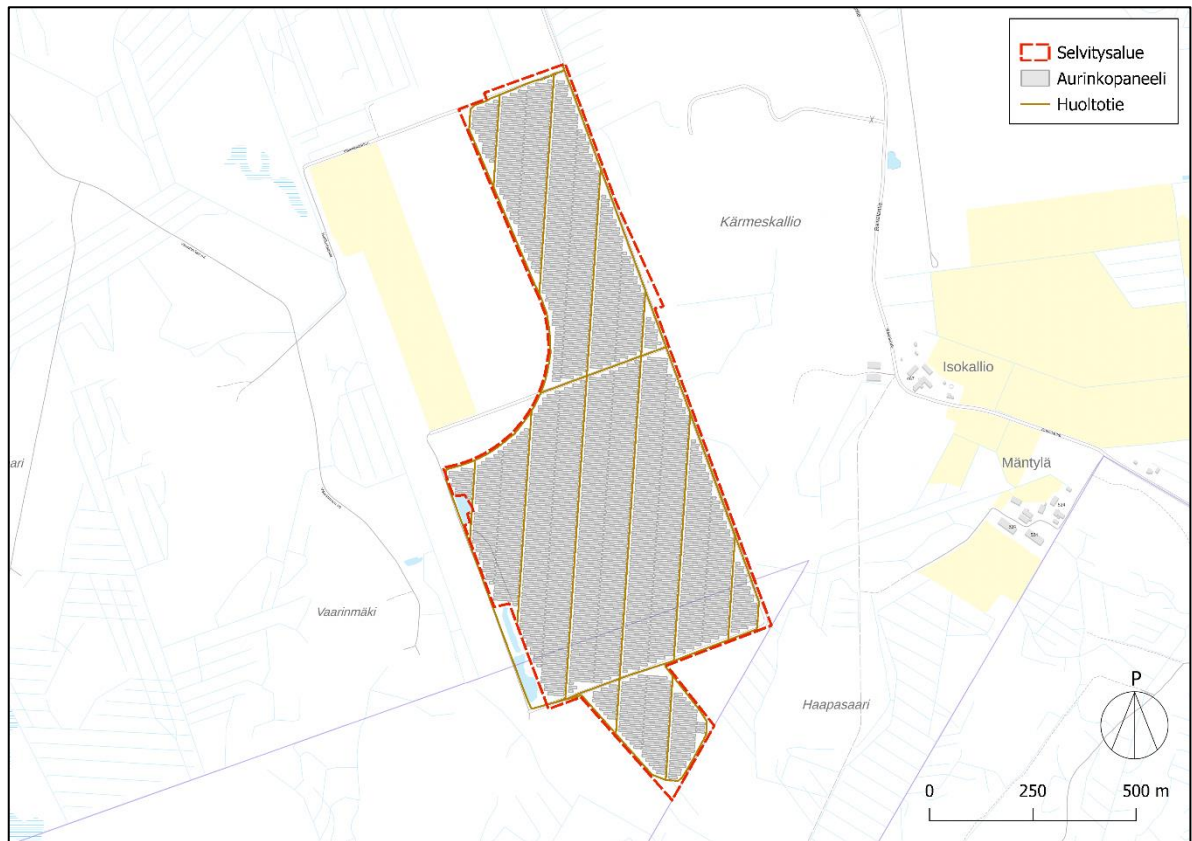


Kuva 2. Selvitysalueen nykyinen maankäyttö ja selvitysalueen raja punaisella (ilmakuva: MML).

1.2 Tuleva maankäyttö

Selvitysalueelle on suunniteltu aurinkovoimala ja huoltotieverkosto (Kuva 3).

³ Etelä-Suomen Aluehallintoviraston päätös, Dnro: ESAVI/25/04.08/2014.



Kuva 3. Aurinkovoimalan layout ja huoltotiet (taustakartta: MML).

2 Hankealueen nykytila

2.1 Vesistö ja virtausreitit

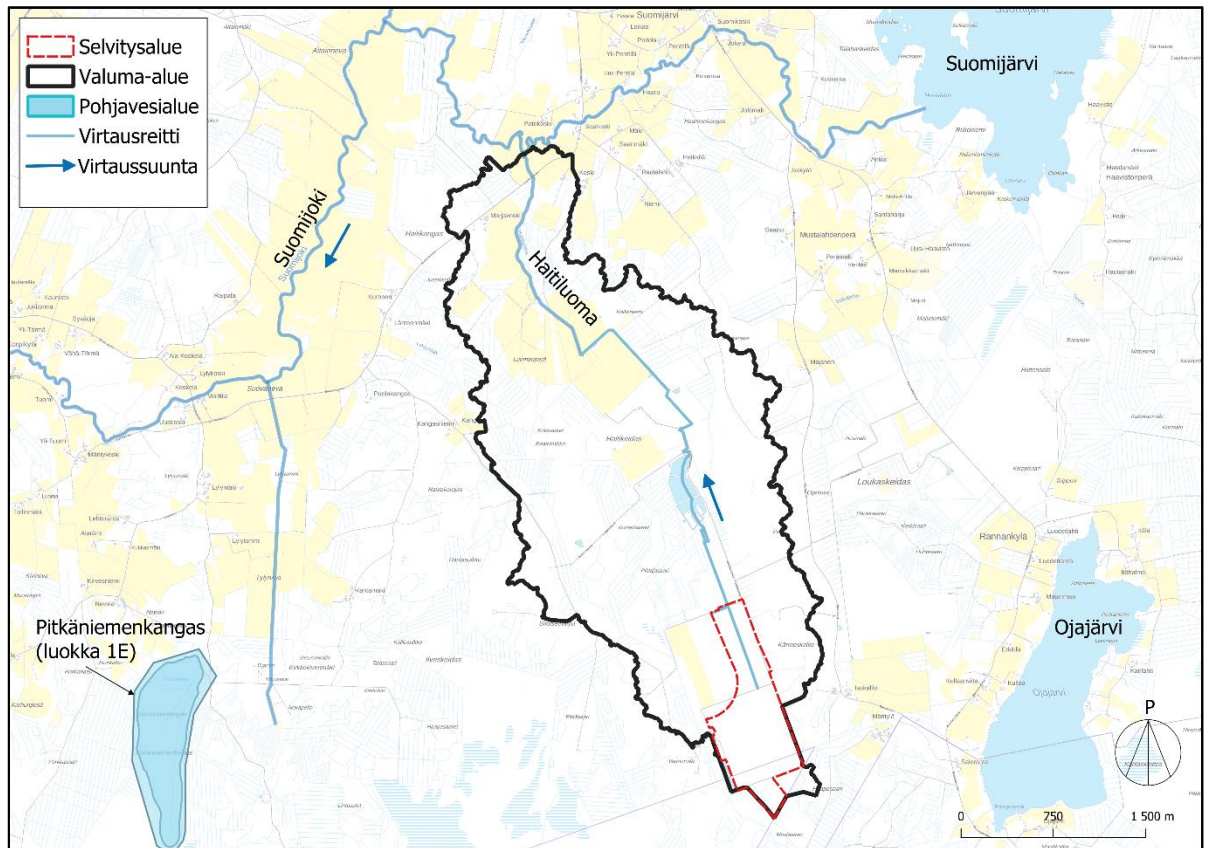
Selvitysalue sijaitsee Karvianjoen päävesistöalueella (36) Suomijoen tason 4 valuma-alueella 36.01.025.

Selvitysalueen vedet johtuvat Haitiluoman kautta noin 5 km päähän Suomijokeen, joka purkaa edelleen Karvianjokeen noin 24 km päähän (Kuva 4). Selvitysalueen lähimmät luokitellut pohjavesialueet ovat noin 4 km päässä lännessä sijaitseva Pitkänniemenkankaan pohjavesialue (luokka 1E) ja noin 8 km päässä lännessä sijaitseva Kauraharjunkankaan pohjavesialue (luokka 1E).

Alueella ei sijaitse nykyisiä Ojitusyhteisö-palveluun kirjattuja ojitusyhteisöjä⁴.

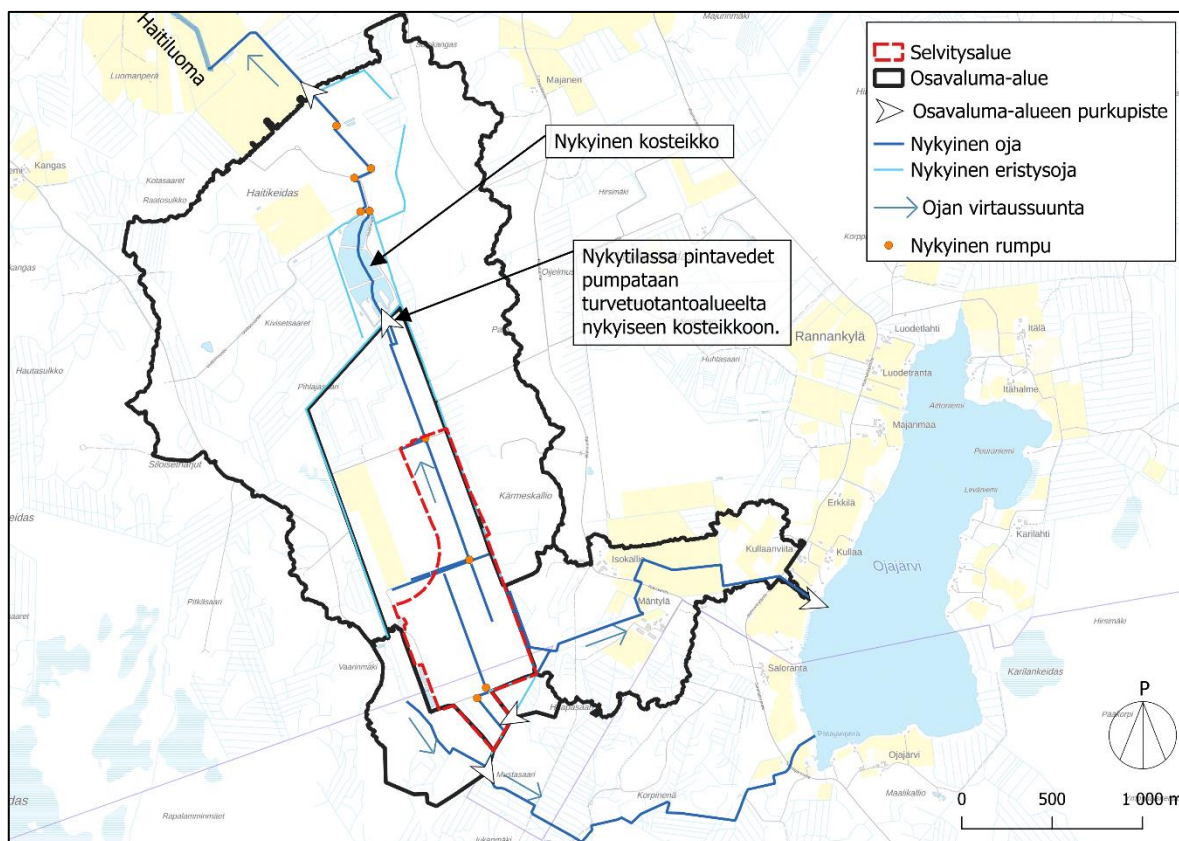
⁴ Ojitusyhteisöt-karttapalvelu (ELY-keskus, tarkistettu 7.10.2025)





Kuva 4. Selvitysalueen sijainti valuma-alueella sekä selvitysalueen lähellä sijaitsevat vesistöt, pohjavesialueet ja virtausreitit (taustakartta: MML, valuma-alueet, pohjavesialueet ja uomaverkosto: SYKE).

Selvitysalue on nykyisellään turvetuotantoaluetta, joten sen valuma-alueet ja virtausreitit mukailevat tuotantoalueen ojituksia. Pintavesien nykyisiä virtausreittejä ja johtamista alueella on havainnollistettu tarkemmin kuvassa 5. Haitikeitaalla on kaksi erillistä vesienkäsittelyaluetta: Eteläisten lohkojen tuotantovedet, (mukaan lukien Haitikeitaan aurinkovoimala-alue) johdetaan pumppaamoaltaan kautta kosteikkorakenteisiin ja lisäksi pintavalutuskenttä jonne vedet johdetaan pumppaamoaltaan kautta pohjoisten turvekenttien tuotantovedet. Kosteikoista pintavedet johdetaan erillään turvetuotantoalueen vesistä pintavalutuskentän ohi. Pintavalutuskentän ja kosteikoilta purkavan ojan jälkeen vedet jatkavat keräilyjojaa pitkin laskuojaan ja sieltä edelleen Suomijokeen. Koko selvitysalueen vedet johtuvat nykyisiä turvetuotantoalueen oja pitkin Haittiluomaan.



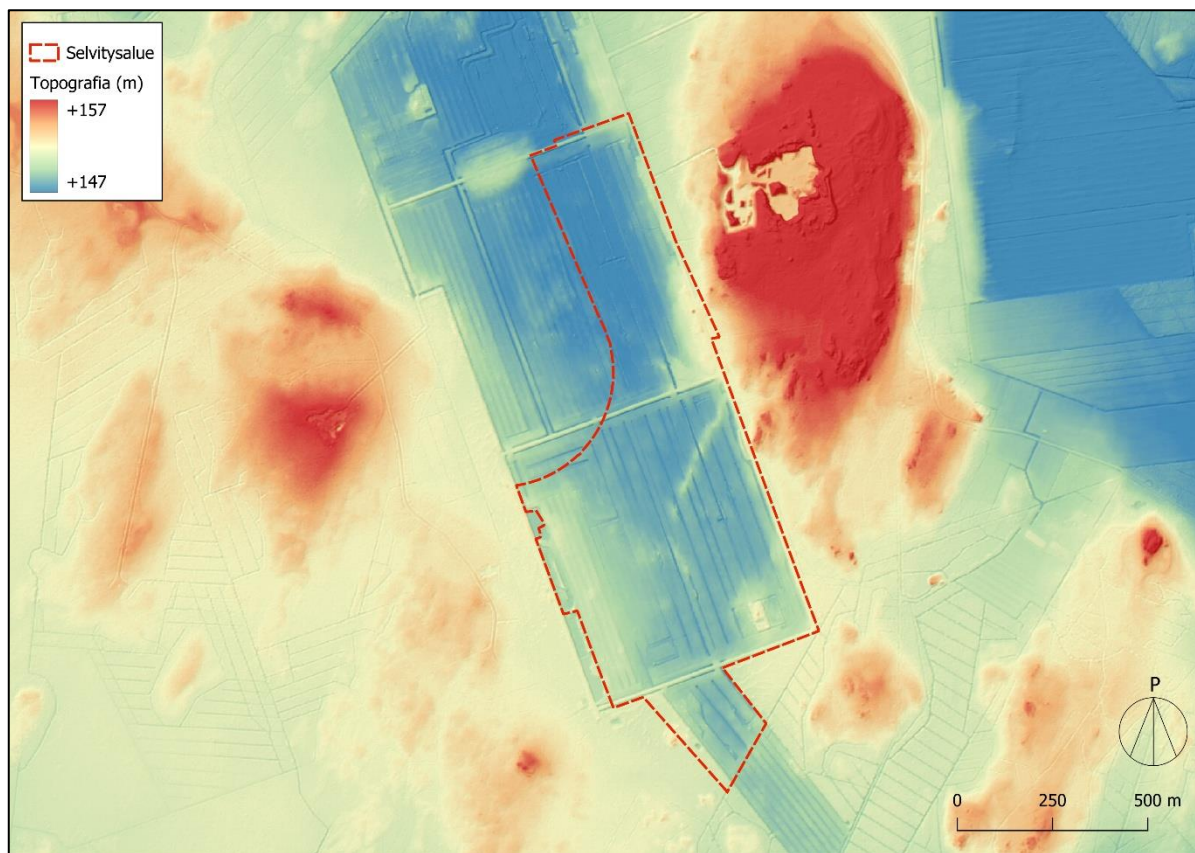
Kuva 5. Selvitysalueen nykyiset virtausreitit ja valuma-alueet (taustakartta: MML).

Kartan eteläosassa olevat kolme allasta ovat tuotannosta poistuneelle turvetuotantoalueelle kaivettuja maanottokuoppia. Turpeen alta paljastunut hiekkamaa on hyödynnetty tiepohjiin ym. rakentamiseen ja maanottokuopat ovat sittemmin vesittyneet. Altailla ei ole ympäristölupaan liittyvää vesienkäsittelyn toimintaa, ja vedenpinnat vaihtelevat niissä säiden mukaan. Maanottokuopissa sekä selvitysalueen pohjoispuolella sijaitsevassa kosteikossa on havaittu viitasammakoita⁵. Viitasammakoiden elinympäristöt on esitetty luontoarvokartalla (Kuva 8).

2.2 Topografia ja maaperä

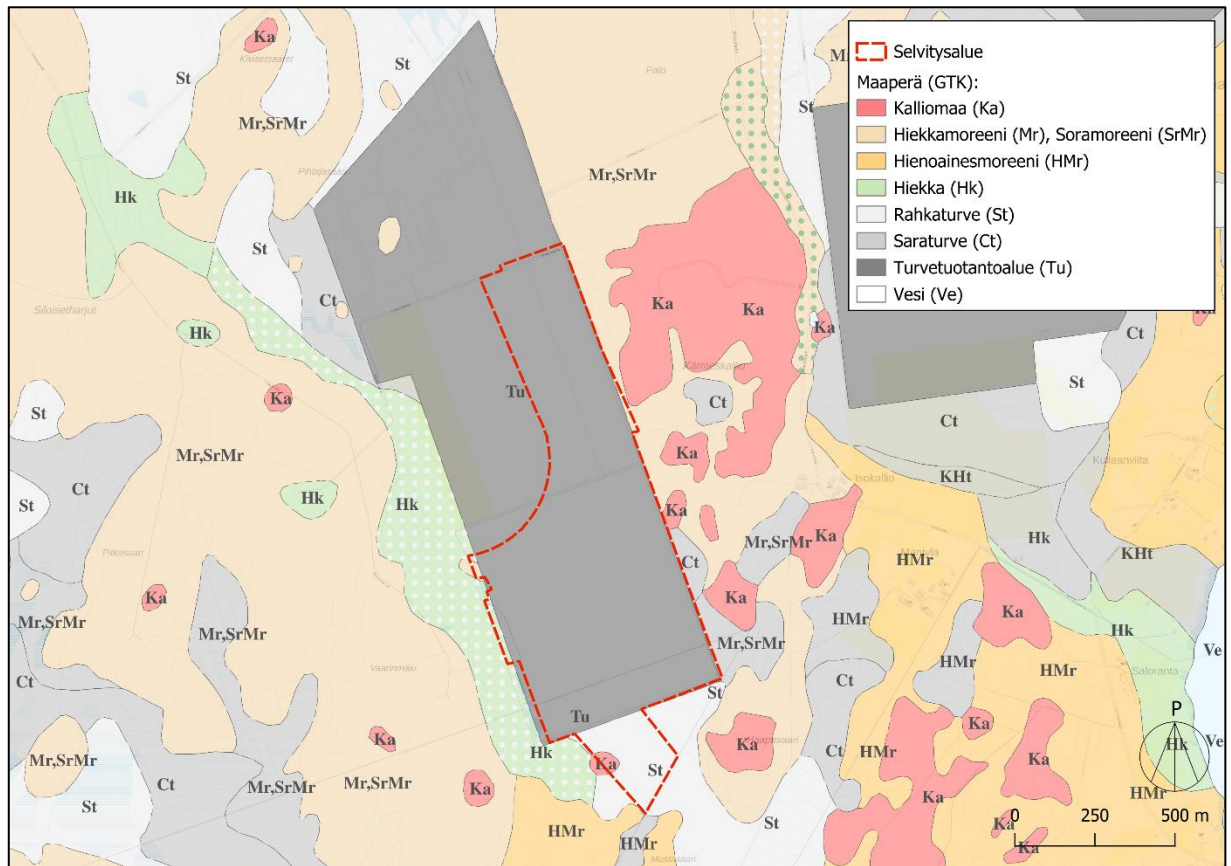
Selvitysalue on topografialtaan tasainen ja maanpinnan korkeus vaihtelee noin tasolla +146...152 m (Kuva 6). Maanpinta on korkeimmillaan selvitysalueen itäreunalla.

⁵ Viitasammakkoselvitys, Haitikankaan tuuli- ja aurinkovoimahanke, Karvia. Rejlers 25.11.2024



Kuva 6. Selvitysalueen topografia (korkeusmalli ja vinovalovarjoste: MML).

Selvitysalueen maaperä on suurimmaksi osaksi turvetuotantoaluetta (Kuva 7). Turvekerroksen paksuus ei ole tiedossa. Selvitysalueella on lisäksi vähäisiä määriä rahkaturvetta, moreenia, hiekkaa ja kalliomaata.



Kuva 7. Selvitysalueen maaperä (maaperäkartta: GTK, taustakartta: MML).

Selvitysalueen sisällä ei sijaitse maaperän tilan tietojärjestelmän (MATTI) kohteita⁶.

2.3 Luontoarvot

Laajemman hankealueen sekä Haitinkeitaan selvitysalueen vesienhallintaan liittyvät luontoarvot on esitetty kartalla (Kuva 8).

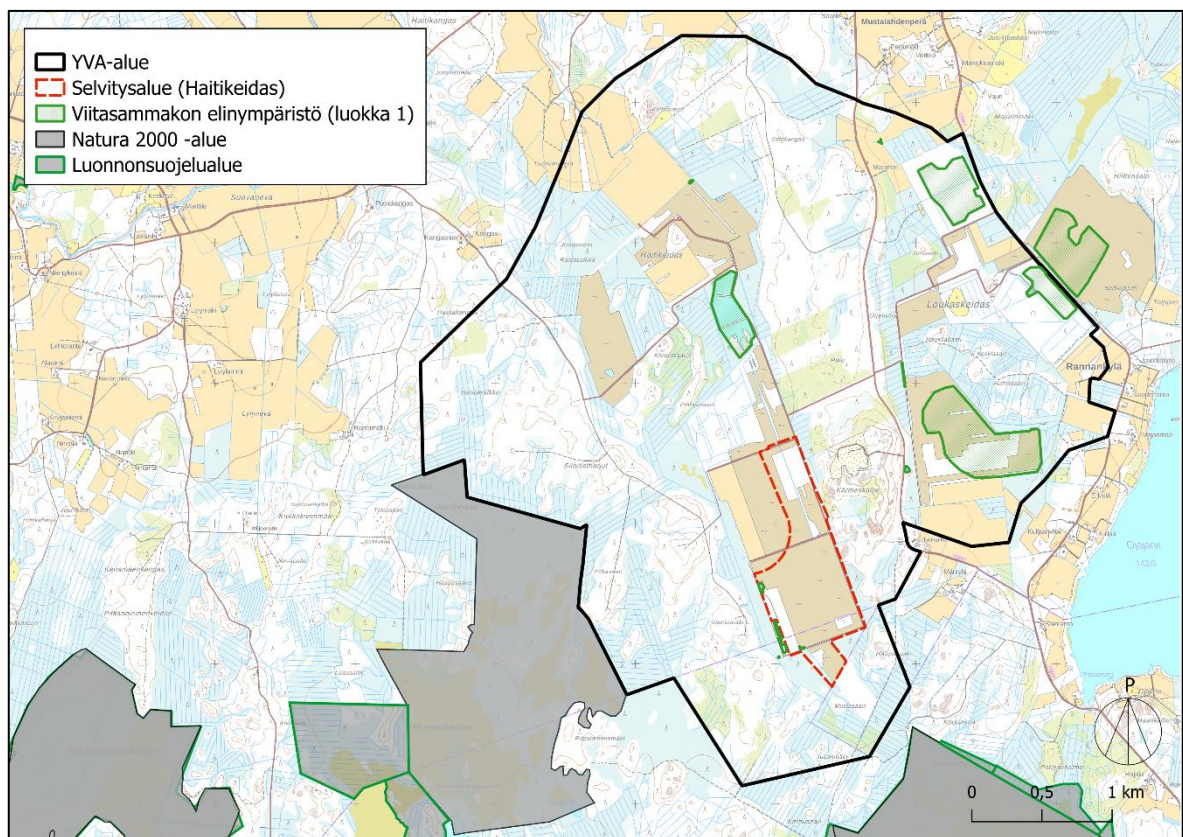
Selvitysalue ei sijaitse Natura- tai luonnonsuojelualueella. Lähimmät Natura 2000 -alueet sijaitsevat selvitysalueesta noin 1,3 kilometriä länteen (Horjunkeidas, FI0200189) ja noin 700 metriä etelään (Puurokeidas-Hannankeidas, FI0336006). Noin 700 metriä selvitysalueesta etelään sijaitsee myös luonnonsuojelualue (Puurokeitaan soidensuojelualue, SSA020011). Selvitysalueen vedet eivät virtaa Natura- tai luonnonsuojelualueille.

Selvitysalueen vedet virtaavat lopulta Haitiluomaa pitkin Suomijokeen ja sieltä edelleen Karvianjokeen. Karvianjoessa esiintyy jokihelmisimpukoita sekä

⁶ Suomen ympäristökeskus. Karttapalvelu Karpalo. Katsottu 7.10.2025.

taimenia. Taimen lisääntyy Karvianjoen sivu-uomissa, joten selvitysalueelta alkunsa saava Haitiluoma on potentiaalinen taimenvesistö.

Selvitysalueen turvetuotantoalueilla on viitasammakon elinympäristöä. Viitasammakko kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteen IV lajeihin, mikä edellyttää lajin tiukkaa suojelua. Osa hankealueen ja tämä läheisyyteen sijoittuvista tulvivista turvekentistä ovat muuttuneet viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi. Viitasammakoita on havaittu mm. selvitysalueen pohjoispuolella sijaitsevassa kosteikossa, jonka läpi selvitysalueen vedet virtaavat nykytilanteessa. Lisäksi viitasammakoita on havaittu alueen lounaisosan maanottokuopissa. Kohteet on arvioitu arvoluokkaan 1,⁷ sillä viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikat kuuluvat lainsäädännöllä turvattuihin kohteisiin.⁸ Lajin lisääntymis- tai levähdyspaikkoja ei saa hävittää eikä heikentää⁹. Hävittämisen ja heikentämiskieltoon voi hakea poikkeuslupaa.



Kuva 8. Hankealueen luontoarvot (maastokartta: MML).

⁷ Suomen Ympäristökeskuksen ohjeistus arvoluokista (Mäkelä & Salo, 2021).

⁸ Viitasammakkoselvitys: Haitinkankaan tuuli- ja aurinkovoimahanke, Karvia (Rejlers, 25.11.2024).

⁹ Luonnonsuojelulaki (9/2023).



2.4 Veden laatu

Suomijoki ja Karvianjoen yläosa ovat kummatkin luokiteltu keskisuuriksi turvemaiden joiksi. Suomijoki on ekologiselta tilaltaan välttävä ja ravinnekuormitukseltaan merkittävä. Karvianjoen yläosa on ekologiselta tilaltaan tyydyttävä ja ravinnekuormitukseltaan merkittävä. Haitiluoma on arvioitu ravinnekuormitukseltaan merkittäväksi.¹⁰

3 Hulevesien hallinnan suunnitelma

Hulevesien hallinnan suunnitelman tarkoituksena on säilyttää alueen vesiolosuhteet ja alueelta alapuoliseen uomaan purettava virtaama sekä vesien laatu vähintään nykytilanteen kaltaisena. Vesien hallinnassa on kiinnitetty erityistä huomioita viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin, jotta niihin johtuvien vesien määrä tai laatu ei muuttuisi.

Hankealueelle tulee lisäksi eroosion ehkäisemiseksi pyrkiä säilyttämään mahdollisimman paljon nykyistä kasvillisuutta ja tarvittaessa kylvää uutta.

3.1 Vesien johtaminen

Aurinkopaneelikentillä vedet, jotka eivät imeydy paneelirivistöjen alla ja välillä, johtuvat pintavaluntana maanpinnan kaltevuuksien mukaisesti pääasiassa nykyisen ojituksen mukaisiin ojiin. Alueen länsireunalle tarvitaan myös uutta ojitusta noin 1100 m, jotta paneelikentän ulkopuoliset turvetuotantoalueen pintavedet saadaan johdettua paneelikentän ulkopuolella nykyisiin ojiin. Paneelikentän pintavedet johdetaan pääosin nykyisillä ojilla keskitetysti vesienhallintarakentamiseen, joista vedet johdetaan edelleen vastaanottaviin vesistöihin nykyisiä virtausreittejä pitkin.

Huoltoteiden yhteyteen toteutetaan matalia ojpainanteita, joilla ohjataan vesiä nykyisille ojille. Hankealueen huoltotiet risteävät nykyisten ojien kanssa ja näihin kohtiin tulee toteuttaa rummut, jotta virtausreittien jatkuvuus säilyy. Huoltotiet tulevat kiertämään koko tuotantoalueen ja niiden jatkosuunnittelussa tulee huomioida alueen yläpuolisen valuma-alueen virtausreitti ja sen jatkuvuus. Lisäksi on varmistettava, että maamassat huoltoteiden penkoilta eivät kulkeudu vesistöihin.

Jatkosuunnittelussa tulee yhteensovittaa ojien ja paneeleiden sekä muiden rakenteiden sijainnit. Paneelikentillä sijaitsevat ojat, joita ei ole esitetty suunnitelmassa, eivät ole kuivatuksen kannalta oleellisia ja ne voivat jäädä paneeleiden alle. Ojien ja kaapelilinjojen ristetessä, tulee kaapelit viedä ojan ali tai ilmassa

¹⁰ Vesikartta-karttapalvelu, ravinnekuormitus ja ekologinen tila (Suomen ympäristökeskus, 2025).



sen yli. Kaapeleita asennettaessa maahan tulee huomioida alueen topografia ja keväisin tapahtuva alueen mahdollinen tulviminen.

Vesienhallintarakenteen purkujärjestelylle on kaksi vaihtoehtoista toteutustapaa. Pintavedet voidaan purkaa painovoimaisesti virtaamansäätörakenteella nykyistä ojaa pitkin pohjoiseen nykyiselle pumpppaamolle (VE 1). Pintavesien johtamisesta nykyiselle pumpppaamolle tulisi tällöin sopia nykyisen toimijan kanssa. Vaihtoehtoisesti pintavedet voidaan purkaa viivytysrakenteesta pumpppaamalla paneelikentän koillispuoleiseen eristysojaan (VE 2).

Nykyisen toimijan kanssa voidaan sopia paneelikentän vesien johtamisesta nykyisenä virtausreittinä toimivaa ojaa pitkin nykyiselle pumpppaamolle, josta vedet pumpataan edelleen olemassa olevaan kosteikko rakenteeseen. Tällöin nykyisen toimijan turvetuotannon mahdollinen lopettaminen tulee huomioida ja varmistaa pintavesien johtamisen toimivuus mahdollisen toiminnan lopetuksen jälkeen. Nykyisen purkureitin säilyttäminen on pintavesien laadullisen hallinnan näkökulmasta parempi vaihtoehto, sillä alueen pintavedet käsiteltäisiin laskeutusaltaan lisäksi kosteikossa, jolloin pintavesistä pidättyy enemmän ravinteita ja kiintoainetta. Nykyinen kosteikko parantaisi myös työmaan aikaista vesienhallintaa.

Paneelikentänmaanpinta on turvetuotannon vuoksi ympäröivää aluetta huomattavasti matalammalla. Tämän vuoksi purku uudesta laskeutusaltaasta tulee toteuttaa pumpppaamalla, mikäli vesiä ei voida johtaa pohjoiseen nykyistä ojaa pitkin nykyiselle pumpppaamolle. Uusi pumpppaamo sijoittuu laskeutusaltaan yhteyteen ja sen purku toteutetaan paneelikentän koillispuoleiseen eritysojaan. Purkuputkesta purkautuvan virtauksen nopeuteen on kiinnitettävä jatkosuunnittelussa huomiota. Eristysojan eroosioriskin vähentämiseksi purkuputken virtaamaa tulee hidastaa ennen eritysojaan purkamista.

Viitasammakoiden huomiointi vesien johtamisessa

Suunnittelualueelle ei ole suunniteltu uutta ojitusta viitasammakoiden elinympäristöjen läheisyyteen, eikä paneelikentälle rakennettavalla ojituksella vaikuteta suunnittelualueella sijaitseviin viitasammakoiden elinympäristöjen valuma-alueisiin, jolloin niiden vesitase säilyy nykyisellään.

Mikäli vedet pumpataan suunnittelualueelta nykyisen turvetuotantoalueen ulkoiseen eristysojaan, nykyisessä kosteikossa sijaitsevan viitasammakoiden elinympäristönä toimivaan nykyiseen kosteikkoon johtuva vesimäärä pienenee. Paneelikentän ja sen yläpuolisen valuma-alueen virtaama vastaa noin 50 % nykyisen kosteikkorakenteen virtaamasta. Mikäli paneelikentän pintavesiä ei johdeta kosteikko rakenteisiin, niiden tulviminen vähenee ja alivirtaama-aikoina kosteikon vesipinta-ala voi pienentyä nykyisestä. Viitasammakoiden ja muiden lajien elinalueiden laajuuden säilyminen riippuu kosteikon rakenteesta. Jatkosuunnittelussa huomioidaan kosteikkorakenteen vesitase ja vesipinta, mikäli purkureitti laskeutusaltaasta toteutetaan pumpppaamalla eristysojaan.

Vesien johtamisen periaatteet ja viitteelliset sijainnit on esitetty Liitteessä 1. Tässä selvityksessä tarkastelut ovat perustuneet Maanmittauslaitoksen



korkeusmalliin. Ojien ja hallintarakenteiden sijainteja tulee tarkentaa paneeliken-
tän suunnitelmien ja/tai tuotantoalueen layoutin muuttuessa.

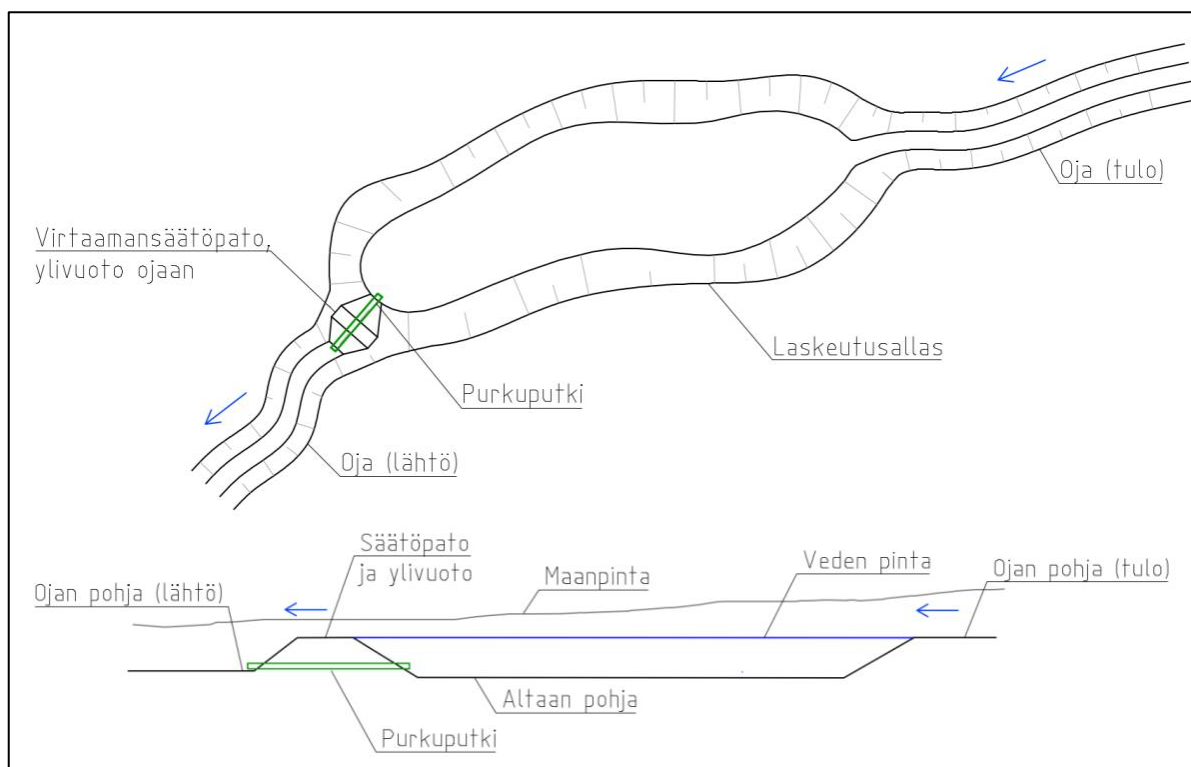
3.2 Määrällinen ja laadullinen hulevesien hallinta

Alueella tulee toteuttaa vesien määrällistä ja laadullista hallintaa alueelta purkau-
tuvien virtaamapiikkien tasoittamiseksi ja veden laadun säilyttämiseksi. Ojitettu-
jen valuma-alueiden virtaamavaihtelut ovat suurempia kuin luonnontilaisten alu-
eiden, ja alueelta lähtevä kuormitus on suurinta tulvien sekä rankkasateiden ai-
kana, jolloin virtaamat ovat suurimmillaan. Hankealueen purkuvirtaama pyritään
pitämään nykyisellä tasolla. Hankealueen vesien määrällinen ja laadullinen käsit-
tely on esitetty toteutettavaksi keskitetyillä kiintoainesta laskeuttavilla ja kasvil-
lisuuspeitteisillä pintavesien hallintarakenteilla (Kuva 9).

Vedet johdetaan pääosion nykyisiä ojia pitkin kiintoainesta laskeuttaviin pintave-
sien hallintarakenteeseen, jotka pienentävät paneelikentän aiheuttaman virtaa-
man kasvua nykytilanteen tasolle sekä vähentää alueelta lähtevää ravinne- ja
kiintoainekuormitusta.

Allas tulee muotoilla pitkänomaisiksi, jotta kiintoaineen laskeutumiselle on riittä-
västi aikaa. Toisaalta olla myös riittävästi leveyttä, jotta virtaus hidastuu riittä-
västi. Mikäli altaasta toteutetaan purku pohjoiseen painovoimaisesti, altaaseen
tulee toteuttaa virtaamansäätörakenne, jolla alueelta poistuva virtaama rajoite-
taan luonnontilasta vastaavaksi. Allas sekä pumppaamo/virtauksensäätörakenne
tulee tarkastaa säännöllisesti ja poistaa liete ja muu kertynyt kiintoaines tarvit-
taessa.





Kuva 9. Laskeutusaltaan tyyppipiirustukset.

Altaan viivytystilavuus on 645 m^3 ja tilavaraus 1290 m^3 . Vesienhallintarakenteen viivytystilavuus on laskettu nykyisen ja tulevan virtaaman erotuksella. Mitoitus-sateena on käytetty virtausreitit pituuden mukaan kerran viidessä vuodessa toistuvalle 15 minuutin sadetapahtumaa (intensiteetti 144 l/s/ha). Mitoitussateessa on huomioitu ilmastonmuutoksen sateiden rankkuutta kasvattava vaikutus (+20 %). Laskelmissa on oletettu, että alueen muuttuva maankäyttö kasvattaa valuntakerrointa noin 0,15 yksikön verran. Laskelmissa käytetty nykytilan valuntakerroin on keskimäärin noin 0,10 ja tulevan tilanteen noin 0,25. Altaiden tilavaraukset on laskettu 0,5 metrin keskisyvyydellä, mutta todellisuudessa altaan pohja on keskisyvyyttä syvemmällä. Arvioitu altaiden enimmäiskaivusvyvyys on noin 1,0 m. Luiskien tulee olla kaltevuudeltaan vähintään 1:3 tai loivempia ja niille tulee varata riittävästi tilaa.

Taulukko 3-1. Vesienhallintarakenteen mitoituslaskelmat.

Osava-luma-alue	Pinta-ala (ha)	Valunta-kerroin, nykyinen (-)	Virtaama, nykyinen (l/s)	Valunta-kerroin, tuleva (-)	Virtaama, tuleva (l/s)	Viivytystilavuus (m^3)
1.1	66,4	0,1	475	0,25	1190	645

Pintavesien hallintarakenteen alustava minimimitoitus sekä viitteellinen sijainti ja muoto on esitetty pintavesienhallintasuunnitelman liitteessä 1. Rakenteen sijainti ja mitoitus tulee tarkentaa paneelikentän suunnitelmien tarkentuessa ja/tai



tuotantoalueen layoutin muuttuessa. Lisäksi altaan muotoa voidaan tarkentaa jatkosuunnittelussa. Altaan mitoitus on riittävä, mikäli paneelikenttää pienennetään.

Käytön aikana paneelien päältä valuva sadevesi voi aiheuttaa paikallista eroosiota maaperään ja kiintoaineksen suspensiota valuvan veden osuessa paneelin alla kapealle maakaistaleelle. Paneelien päältä tippuva vesi noin kahdeksankertaisesti paneelirivien reunaan maanpinnalle satavan vesimäärän (olettaen että vesi kertyy paneelilta pudotessaan noin 0,5 m leveälle kaistalle). Paneelikenttien eroosioriskiä ja alueelta lähtevää kiintoainekuormitusta pienennetään säilyttämällä alueen matala kasvipeite sekä tarvittaessa kylvämällä uutta kasvillisuutta alueille, joista kasvillisuus katoaa rakentamisen yhteydessä. Paneelin alapuolelle maahan kohdistuvaa viivamaista kuormitusta voidaan vähentää asentamalla yksittäiset paneelit siten, että niiden väliin jää raot, jolloin vesi pääsee valumaan ja imeytymään maahan tasaisemmin. Tarvittaessa paneelirivistön alareunan alle voidaan toteuttaa eroosiosuojaus viivamaisen eroosion ehkäisemiseksi esimerkiksi sorastamalla.

3.3 Hankeen vaikutukset pintavesiin

Euroopan Unionin vesipuitedirektiivin mukaisesti vesimuodostumien ekologista tilaa ei saa huonontaa ja saavutettua hyvää tilaa tulee ylläpitää.

Vesienhallintasuunnitelman lähtökohtana on ollut säilyttää luontaiset valuma-alueet nykyisellään ja ohjata myös alueen yläpuolisten valuma-alueiden vedet niiden nykyisiä virtausreittejä pitkin alueen alapuolelle. Suunnitelmassa esitetyillä määrällisen ja laadullisen hallinnan toimenpiteillä pyritään siihen, että hanke ei lisää tulvavirtaamia eikä kiintoaine- tai ravinnekuormitusta alapuolisiin vesistöihin.

Hankealueen vaikutukset alapuolisiin vesistöihin ovat suurimpia rakentamisvaiheessa sekä tuotannon ensimmäisinä vuosina ennen kasvillisuuspuitteen palautumista rakentamisen jäljiltä.

Aurinkopaneelikentän rakentamisen seurauksena sadevesi osuu hieman alle puolella suunnittelualueen pinta-alasta ensin aurinkopaneelipintaan, josta se valuu maahan kapealle kaistalle. Alueen maanpinnan ominaisuudet eivät rakentamisen seurauksena merkittävästi muutu huoltoteiden rakentamista lukuun ottamatta. Sadeveden keskittyminen pienemmälle pinta-alalle kuitenkin vähentää veden imeytymistä ja lisää vastaavasti pintavirtauksia. Pintavirtausten lisääntyminen ja paneelien päältä tippuva vesi aiheuttavat eroosioriskiä. Pinnoilta huuhtoutuvan kiintoaineen määrä kuitenkin pienenee paneelien rakentamisen jälkeen päättyvän maanpinnanmuokkauksen jälkeen, kun kasvillisuus on lisääntynyt.

Kasvaneita pintavesien määriä hallitaan alueella esitetyn pintavesien hallintarakenteen avulla, jolloin alueelta purkautuvien pintavesien määrä ei muutu nykytilasta. Kasvillisuuden lisääntyminen ja hallintarakenne rajoittavat myös mahdollisen eroosion aiheuttamaa kiintoaineksen liikettä, joten aurinkovoiman rakentamisella ei ole merkittävää vaikutusta alueelta purkautuvien hulevesien määrään.



tai laatuun. Vaikutuksia ei myöskään kohdistu alapuolisen vesistön (Suomijoen) kuormitukseen.

Alueen nykyisen maankäytön korvautuessa aurinkovoimarakentamisella myös ravinteiden ja kiintoaineen huuhtoutuminen alueelta muuttuu. Turvetuotannon säännöllinen maanpinnan muokkaus loppuu ja pinnat kasvittuvat, jolloin kuormitus kyseisiltä alueilta laskee nykytilasta.

3.4 Rakentamisen aikainen pintavesien hallinta

Aluetta rakennettaessa on kiinnitettävä huomiota rakentamisaikaiseen vesien määrälliseen ja laadulliseen hallintaan negatiivisten vesistövaikutusten ehkäisemiseksi. Rakentamisen vaiheistaminen on tärkeä ottaa huomioon hankkeen toteuttamisen alussa. Vesienhallinnan rakenteet sekä tuotantoalueelle kaivettavat ojat tulee toteuttaa ensimmäisinä, jotta rakentamisen aikaiset pintavedet saadaan johdettua altaisiin ja alueelta eteenpäin. Rakentamisen aikana tulee välttää maan ylimääräistä kaivua ja kasvipeitteen poistoa sekä alueella raskailla työkoineilla tarpeettomasti liikkumista. Hankealueelta purkautuva kuormitus on suurinta rakentamisen aikana ja rakentumisen valmistuttua ensimmäisien vuosien ajan.

Rakentamisen aikaiset pintavedet tulee käsitellä määrällisesti ja laadullisesti ennen niiden johtamista purkuvesistöön viivyttävillä ja kiintoainesta laskeuttavilla rakenteilla. Valmiin tuotantoalueen pintavesien hallinnan rakenteita voi hyödyntää myös rakentamisen aikaisten vesien hallintaan.

Lisäksi rakentamisessa on huomioitava viitasammakon kutu- ja kehitysaika. Vesienhallintarakenteiden rakentaminen on ajoitettava kutu- ja kehitysjajan ulkopuolelle.

4 Vesistökuormitusarvio

4.1 Arvion lähtökohdat ja menetelmät

4.1.1 Alueella syntyvä kuormitus

Hankkeen vesistökuormituksen arvioimiseksi tässä työssä arvioitiin ensin alueen eri osien kuormitus nykyisellä maankäytöllä, jotta hankkeesta johtuvaa kuormituksen muutosta ja tätä kautta vaikutuksia alapuolisiin vesistöihin on mahdollista verrata nykytilaan. Nykykuormitus määritettiin tapauskohtaisesti joko olemassa olevilla tarkkailutiedoilla tai näiden puutteessa alueiden maankäyttömuotoihin perustuvilla ominaiskuormitusluvuilla. Alueiden eri maankäyttömuotojen likimääräiset pinta-alat ja osuudet eri valuma-alueilla määritettiin tarvittaessa digitoimalla alueet Maanmittauslaitoksen ortokuvien (4/2010) ja maastokartan sekä Suomen ympäristökeskuksen Turvetuotantoalueet ja niiden jälkikäyttö - paikkatietoaineiston (2005–2021) avulla. Siten nykytilakuormituslaskelmissa on voitu huomioida ainoastaan kartta-aineistojen päivityshetken aikainen



maankäyttö, eikä esimerkiksi tämän jälkeen tehtyjä hakkuita tai uusia tai tulevia turvetuotantoalueita ole huomioitu.

Aurinko- ja tuulivoimahankkeista aiheutuvan kuormituksen intensiteetti vaihtelee tyypillisesti rakentamisen, käytön ja käytöstä poistamisen välillä. Kuormitus on yleensä suurimmillaan rakentamistöiden yhteydessä maanmuokkauksista ja puuston poistosta johtuvan maaperän eroosion lisääntymisen vuoksi, ja vähenee ja tasaantuu alueen käyttöaikana maaperän stabiloitua. Rakentamisaikainen kuormitus on tässä työssä arvioitu sekä aurinko- että tuulivoima-alueille tapauskohtaisesti nykyisten maankäyttömuotojen mukaan.

Aurinkovoimala-alueelta käyttöaikana tuleva kuormitus muodostuu pintavalunnan mukana tulevasta huuhtoumasta. Kasvittuneissa osissa voimala-alueen huuhtoumat eivät lähtökohtaisesti ole suurempia kuin muilla kasvillisuudeltaan vastaavilla alueilla, mutta paneelien väleissä pintamaan eroosio voi ilman suojaavia rakenteita olla paikallisesti suurempaa, sillä paneelit keräävät ja keskittävät sadevesiä näihin kohtiin.

Aurinko- tai tuulivoimala-alueilta käyttöaikana tulevan vesistökuormituksen laskemiselle ei toistaiseksi ole vakiintuneita menetelmiä, eikä näille maankäyttömuodoille ole myöskään määritelty omia ominaiskuormituslukuja. Aurinkovoimala-alueiden vesistökuormitusta on arvioitu laskennallisesti osana joidenkin aurinkovoimahankkeiden YVA-menettelyä^{11 12}. Näissä tapauksissa käyttöaikainen kuormitus aurinkovoimala-alueella on arvioitu oletuksella, että paneelialueiden sekä muun alueen varsinaisten rakennelmien ja huoltoteiden ulkopuolella annetaan kasvittua ja muuttua viherkesantoa vastaavaksi alueeksi (metsäisten alueiden osalta arviona on käytetty hakkuiden jälkeisen ajan ominaiskuormitusarvoja). Myös tässä työssä aurinkovoimala-alueiden käyttöaikaisen kuormituksen laskemisessa on pidetty lähtökohtana nykyisten maankäyttömuotojen vaihtumista viherkesantomaisiksi alueiksi. Laskennoissa käytetyt ominaiskuormitusluvut ja käyttötarkoitukset on esitetty alla (Taulukko 4-1). Koska vesienhallintarakenteiden on määrä valmistua rakentamistöiden alkuvaiheessa, voidaan olettaa, että laskelmissa esitetty rakentamisaikainen kuormitustaso kestää vain rakentamisvaiheen ajan, jonka jälkeen kuormitus muodostuu kasvittuvan aurinkovoimala-alueen kuormituksesta vesienhallintarakenteiden puhdistusvaikutus huomioiden (ks. luvut 4.1.2 ja 4.1.3).

Tuulivoimala-alueet eroavat aurinkovoimala-alueista siten, että rakentaminen tuotantoalueella keskittyy pistemäisesti voimaloiden kohdalle sekä näille johtaviin huoltoteihin, jolloin suurin osa tuotantoalueesta voidaan jättää raivaamatta ja rakentamatta. Voimala-alueiden ja uusien huoltoteiden kohdalla tiiviissä

¹¹ A-insinöörit 2024a. Sun 2 Oy Huittisten aurinkovoimala: laskennallinen vesistökuormitusselvitys. <https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Liite%206%20Vesist%C3%B6kuormitusselvitys%2C%20Sun2%20Oy%2C%20Huittinen.pdf>

¹² A-insinöörit 2024b. Sun 1 Oy Harjunpään aurinkovoimala: laskennallinen vesistökuormitusselvitys. <https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Liite%2007%20Vesist%C3%B6kuormituslaskelma%20-%20saavutettava.pdf>



maassa valunta on tyypillisesti äärevämpää kuin kasvillisuuspeitteisillä alueilla, mutta näiltä tulevan kiintoaine- ja ravinnekuormituksen arvioidaan olevan rakentamisen jälkeen hyvin vähäistä, sillä maan on tarkoitus kestää eroosiota jo huoltoteknisistä syistä. Näistä syistä tuulivoimala-alueen käyttöaikainen kuormitus arvioidaan siinä määrin vähäiseksi, että sitä ei ole tässä selvityksessä käsitelty erikseen.

Taulukko 4-1. Selvityksen kuormituslaskennoissa käytetyt ominaiskuormitusluvut kokonaisfosforille ja -tyypelle sekä kiintoaineelle.

Kuormittaja	Yksikkö	Fosfori	Typpi	Kiinto- aine	Lukujen käyttö laskelmissa
Haitikeitaan turvetuotanto- alue, kosteikkojen yläpuoli- set lohkot ¹	kg/ha/v	2.1	46.0	260.6	Turvetuotantoalueille sijoittuvien aurinkovoimala-alueiden nykyinen ja rakentamisaikainen kuormitus
Peltoviljely, syyskyntö ^{2a}	kg/ha/v	1.1	17.9	925.0	Peltoalueille sijoittuvien aurinkovoimala-alueiden nykyinen ja rakentamisaikainen kuormitus
Metsätalousmaa, ojitettu ³	kg/ha/v	0.1	2.5	15.1	Metsäalueille sijoittuvien aurinkovoimala-alueiden nykykuormitus
Metsän uudistushakkuu, turvema (1. vuosi hak- kuista) ^{2b}	kg/ha/v	0.1	4.3		Metsäalueille sijoittuvien aurinko- ja tuulivoimala-alueiden valmistelu- ja rakentamisaikainen kuormitus (fosfori ja typpi)
Metsän uudistusojitus ^{2a}	kg/ha/v	0.2	2.3	246.0	Metsäalueille sijoittuvien aurinko- ja tuulivoimala-alueiden valmistelu- ja rakentamisaikainen kuormitus (kiintoaine)
Viherkesanto ^{2a}	kg/ha/v	1.1	7.2	305.0	Aurinkovoimala-alueiden käyttöaikainen kuormitus

¹ Neova kuormitustarkkailu 2023, Haitikeitaan bruttopäästölaskelmat tarkkailupisteen KOS 1-3 tulosten perusteella

² Launiainen Samuli ym., 2014. KUSTAA-työkalu valuma-alueen vesistökuormituksen laskentaan. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 33/2014. a=Taulukko 2, b=Liitteen 1 taulukko.

³ Pöyry 2016. Turvetuotantoalueiden ominaiskuormitusselvitys - Vedenlaatu- ja kuormitustarkastelu vuosien 2011–2015 tarkkailuaineistojen perusteella. Luvut on laskettu käyttäen taulukossa 6-3 esitettyjä keskimääräisiä vedenlaatatietoja sekä koko maan keskimääräistä valuntaa 10 l/s/km².

4.1.2 Vesistöihin kulkeutuva kuormitus

Alapuolisiin vesistöihin aurinkovoimaloiden toiminnan aikana kulkeutuvan kuormituksen määrää aikayksikössä on arvioitu suhteuttamalla edellä kuvatulla tavalla laskettavaa kuormitusta arvioituihin vesienhallintarakenteiden puhdistustehoihin. Vesienhallintarakenteiden puhdistusteho perustuu valumavesien viivytukseen ja sedimentaatioon sekä kosteikkojen tapauksessa myös kasvillisuuden ravinteiden ottoon ja mekaaniseen pidättymiseen.



Vesienhallintarakenteiden pidätysteho on arvioitu erikseen kosteikoille ja laskeutusaltaille. Kosteikkojen ravinteiden ja kiintoaineen pidätysteho arvioitiin Haitikeitaan turvetuotantoalueella käytössä olevan kosteikkoalueen vuoden 2023 tarkkailutulosten avulla (Neova 2023); aurinkovoimala-alueet sijoittuvat merkittävältä osin turvemaille, ja näiltä tulevan aineksen laadun oletetaan vastaavan karkeasti alueella sijaitsevan turvetuotantoalueen kuormitusta. Laskeutusaltaiden osalta ei ollut saatavilla vastaavanlaisia vertailulukuja lähialueelta, joten pidätystehon arvioinnissa käytettiin Selinin ja Koskisen (1985)¹³ esittämien kiintoaineen pidätystehojen keskiarvoa turvetuotantoalueiden laskeutusaltailta. Ravinteiden osalta laskeutusaltaiden puhdistusteho on vähäisempää eikä kyseisessä lähteessä ole esitetty näiden osalta puhdistustehoa lainkaan. Tämän selvityksen laskelmissa on siten laskeutusaltaiden ravinteidenpoistotehoksi oletettu 0 %. Käytännössä kiintoaineen mukana poistuu kuitenkin myös jonkin verran etenkin fosforia.

Vesienhallintarakenteiden rakentaminen on osa hankkeen rakentamistöitä, ja tästäkin aiheutuu maaperän eroosiota ja kuormitusta. Rakenteiden käyttöönoton alkuvaiheessa nämä voivat jonkin aikaa toimia osaltaan kuormituksen lähteinä. Siksi vesienhallintarakenteiden kiintoainetta ja ravinteita pidättävä vaikutus on laskelmissa huomioitu ainoastaan aurinkovoimala-alueiden käyttöaikaisen kuormituksen arvioinnissa.

Vesistökuormituslaskennoissa käytetyt vesienhallintarakenteiden pidätystehot on esitetty alla.

Taulukko 4-2. Aurinkovoimala-alueiden käyttöaikaisen vesistökuormituksen arvioinnissa käytetyt vesienhallintarakenteiden puhdistustehot.

Kuormituksen pidätysteho, %				
Vesienhallintarakenne	Fosfori	Typpi	Kiintoaine	Lukujen lähde
Kosteikko	29	18	29	Neova kuormitustarkkailu 2023, Haitikeitaan vedenlaatutulokset tarkkailupisteen KOS 1-3 YP ja AP tulosten perusteella
Laskeutusallas	0	0	33	Selin, P. & Koskinen, K. 1985. Laskeutusaltaiden vaikutus turvetuotantoalueiden vesistökuormitukseen (taulukko 31). Vesihallitus, tiedotus 262. Helsinki.

4.1.3 Arvioinnin epävarmuustekijät

Yleisesti ottaen kuormituksen ennustamiseen liittyy paljon epävarmuustekijöitä, sillä siihen vaikuttavat muun muassa maaperän ominaisuuksien ja maaston

¹³ Selin, P. & Koskinen, K. 1985. Laskeutusaltaiden vaikutus turvetuotantoalueiden vesistökuormitukseen. Vesihallitus, tiedotus 262. Helsinki.



muotojen sekä hankkeen toteutustapojen (mm. rakentamistavat ja ajoitus) lisäksi esimerkiksi sääolosuhteet. Tämän selvityksen laatimisessa tavoitteena on kuitenkin varovaisuusperiaatteen mukaan pidetty, että alueella hankkeen kussakin vaiheessa syntyvän kuormituksen laskennallinen intensiteetti ei olisi ainaakaan aliarvio. Todellinen kuormitus alueelta voi täten olla pienempää, kuin laskelmissa esitetty kuormitus.

Ominaiskuormitusluvut kuvastavat keskimääräisiä, ominaisuuksiltaan lähinnä vastaavien maankäyttömuotojen kuormitusintensiteettejä, ja siten niillä lasketut kuormitusarviot ovat luonteeltaan suuntaa antavia. Selvityksessä on valittu laskelmissa käytettävät ominaiskuormitusluvut saatavilla olevasta aineistosta parhaan oletetun vastaavuuden mukaan huomioiden myös aiemmat tiedossa olevat kuormitusselvitykset, mutta vastaavuudet eivät ole täydellisiä. Esimerkiksi aurinkovoimala-alueen käyttöaikaisen kuormituksen estimoinnissa käytettyihin viherkesannon ominaiskuormitusarvoihin liittyy epävarmuustekijänä se, että viherkesannot ovat maatalousmaata, joihin on voinut aiemman viljelykäytön yhteydessä kertyä runsaasti ravinteita lannoituksen yhteydessä. Osa tässä hankkeessa aurinkovoimakäyttöön varatuista alueista on metsätalous- tai turvemaata, joihin ei välttämättä ole varastoituneena yhtä paljon ravinteita kuin peltoalueille. Toisaalta aurinkovoimala-alue poikkeaa varsinaisesta viherkesannosta paneelien ja huoltoteiden vaikutuksen vuoksi. Käytännössä tämä merkitsee, että aurinkovoimala-alueelle satava vesi ei jakaudu alueen pinta-alalle yhtä tasaisesti kuin rakentamattomalle viherkesannolle, vaan paneelit ja huoltotiet ohjaavat ja keskittävät valuntaa.

Käytettyjen ominaiskuormituslukujen keskinäinen vertautuvuus ei myöskään ole täysin yksiselitteistä, sillä kuormitusluvut ovat peräisin erilaisista lähteistä. Hankealueen turvetuotantoalueiden osalta nykykuormitusta on arvioitu Haitikeitaan tarkkailutulosten perusteella, sillä näiden on arvioitu tuottavan täsmällisimmän arvion juuri kyseisen alueen kuormituksesta. Muilta osin on jouduttu käyttämään eri lähteistä saatuja tai laskettuja keskimääräisiä ominaiskuormituslukuja (Taulukko 4-1).

Tässä selvityksessä hankkeesta johtuva kuormitus on arvioitu kategorisesti rakentamistoille ja aurinkovoimalan käyttöajalle. Käytännössä rakentamisaikainen kuormitus kuitenkin tasaantuu töiden valmistuttua ajan myötä **asteittain** maaperän kasvituessa ja pintamaan stabiloituessa. Joillekin maankäytön toimenpiteille kuten metsän uudistushakkuille ja -ojituksille on määritetty toimenpiteiden jälkeisiä vuosikohtaisia ominaiskuormituksia (Launiainen ym. 2014), mutta esimerkiksi käytöstä poistetun turvetuotantoalueen osalta tällaisia arvoja ei ole saatavilla. Siten myös asteittaisen kuormituskehityksen arviointiin liittyy aukkoja. Kategorisen kuormitusarviointin ei kuitenkaan arvioida tässä selvityksessä aiheuttavan laskelmien tuloksiin aliarviota ajan mittaan syntyvästä kuormituksesta, vaan ennemmin päinvastoin, sillä käyttöaikaista kuormitusta kuvaamaan valitun viherkesannon ominaiskuormitus (Launiainen ym. 2014) on jonkin verran suurempaa kuin metsätaloustoimenpiteiden kuten hakkuiden ja uudistusojitusten jälkeisen ajanjakson (ks. Taulukko 4-1 sekä Launiainen ym. 2014 liite I).



Todellinen alapuolisiin vesistöihin päätyvä kuormitus riippuu lisäksi käytettyjen **vesienhallintarakenteiden ja -menetelmien tehosta**, johon puolestaan vaikuttavat rakenteiden suunnittelun, mitoituksen ja teknisten ratkaisujen lisäksi samat ympäristömuuttujat kuin itse kuormituksen muodostumiseen (mm. kuormittavan maaperän ominaisuudet kuten hiukkaskoko ja laatu). Puhdistustehoon vaikuttaa myös rakenteisiin kertyvä kuormitus sekä rakenteiden ylläpito ja huolto. Tässä selvityksessä on oletettu, että vesienhallintarakenteiden kapasiteetti on kuormitukseen nähden riittävä eikä niiden keskimääräinen puhdistusteho heikkene oletetusta arvosta (Taulukko 4-2) ajan myötä, vaan rakenteiden toimintaa seurataan ja niitä on tarvittaessa mahdollista ylläpitää. Laskelmissa oletetut puhdistustehot eivät ole kirjallisuudessa esitettyihin arvioihin nähden maksimaalisia, mikä vähentää riskiä puhdistustehon yliarvioille ja sitä kautta vesistöihin päätyvän kuormituksen aliarvioille.

4.2 Haitikeitaan aurinkovoimala-alue

Haitikeitaan suunniteltu aurinkovoimala-alue sijoittuu tuotantovaiheessa olevan Neova Oy:n turvetuotantoalueen lohkoille 6–8. Alueen nykykuormitus (Taulukko 4-3) koostuu siten turvetuotantotoiminnasta ja taustahuuhtoumasta. Kuormitus kulkeutuu alueelta Haitiluomaa (puro) pitkin kohti **Suomijokea**.

Aurinkovoimala-alueen valmistelu- ja rakentamistöiden yhteydessä muodostuvan kuormituksen arvioidaan vastaavan nykyistä turvetuotannosta johtuvaa kuormitusta, sillä molemmat käsittävät maanmuokkaustoimia, eikä alueella ole nykytilassa kasvillisuutta tai muuta maaperää stabiloivia tekijöitä, jotka rakentamisen yhteydessä poistettaisiin ja siten lisättäisiin maaperän eroosioherkyyttä nykyisestä.

Aurinkovoimala-alueen kasvituessa ja muuntuessa viherkesantomaiseksi alueeksi alueen ravinnekuormitus vähenee laskelmien mukaan selvästi nykyisestä (Taulukko 4-3), mikä on todennäköisesti luotettava tulos, sillä kasvit stabiloivat turvetuotannossa paljaana ollutta maaperää juurillaan ja sitovat ravinteita biomassansa. Vesien johtaminen laskeutusaltaaseen vähentää myös alueelta tulevaa kiintoainekuormaa arvion mukaan nykyistä alhaisemmalle tasolle. Kiintoainekuormitus alueelta riippuu osaltaan myös paneelirivivälien eroosiosuojauksesta sekä vesienhallintarakenteiden kiintoaineenpidätyskyvystä, ja kiintoainekuormitus voi olla käyttöaikana esitettyä vähäisempääkin.



Taulukko 4-3. Haitikeitaan suunnitellun aurinkovoimala-alueen kuormitus Suomijoen suuntaan (valuma-alue 36.01.25) nykytilassa ja rakentamisen aikana sekä aurinkovoimalan käyttöaikana huomioiden käyttöaikaisten vesienhallintarakenteiden (laskeutusallas) arvioidun puhdistusvaikutuksen. Suluissa olevat luvut kuvaavat kuormitusta ilman vesienhallintarakenteiden vaikutusta.

Nykytila ja rakentamisaikainen kuormitus	Kuormitus, kg/v			
	ha	Fosfori	Typpi	Kiintoaine
Turvetuotantoalue, kosteikkojen 1-3 yläpuoliset lohkot	66.4	140	3 052	17 295
Yht.	66.4	140	3 052	17 295

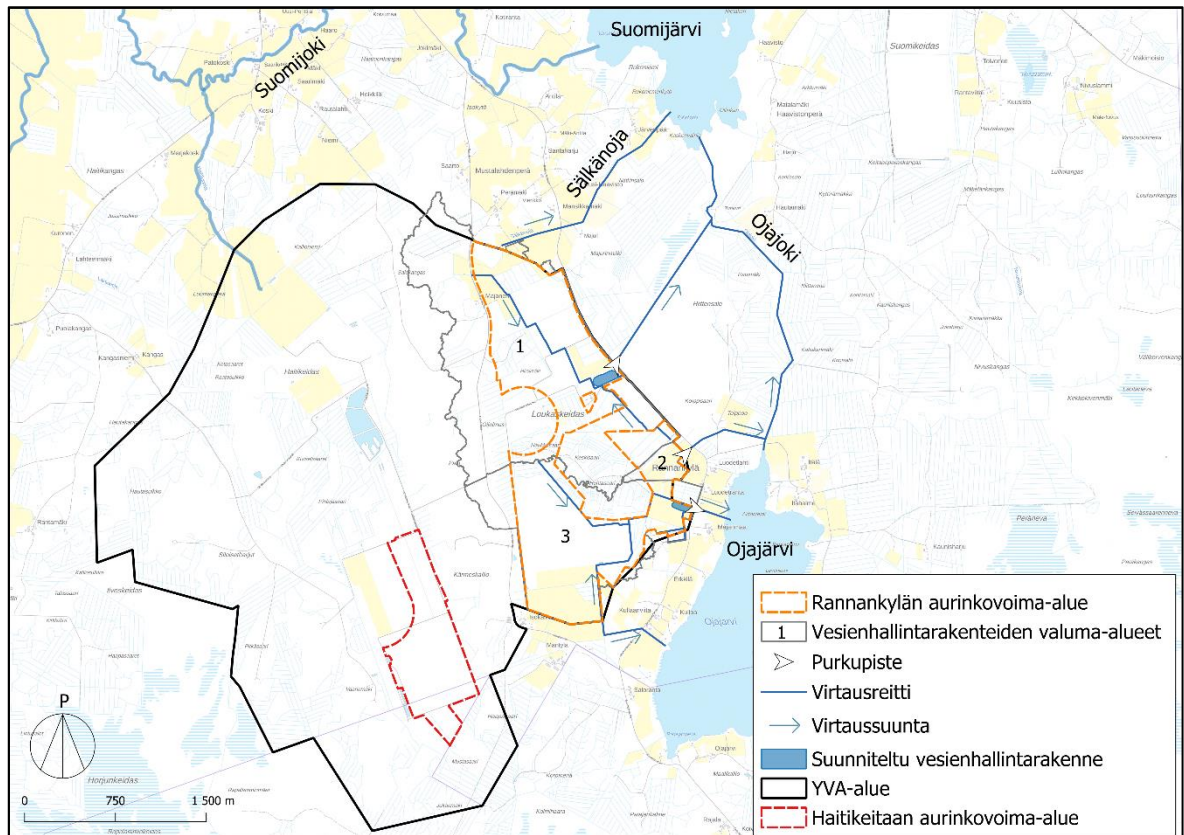
Aurinkovoimalan käyttöaikainen kuormitus	Kuormitus, kg/v			
	ha	Fosfori	Typpi	Kiintoaine
Viherkesanto	66.4	75	478	13 648
		(75)	(478)	(20 241)
Yht.	66.4	75	478	13 648

4.3 Rannankylän aurinkovoimala-alue

Rannankylän suunniteltu aurinkovoimala-alue sijoittuu Haitinkankaan hankealueen itäosiin (Kuva 10). Alueella on nykyisellään peltoja, ojitettua talousmetsää sekä turvetuotantoalueita. Alue sijoittuu kolmelle tason 4 valuma-alueelle (Kuva 10). Näistä kahdelta vedet purkautuvat ojia ja purouomia pitkin Suomijärven suuntaan joko Sälkänojan (valuma-alue 36.01.175) tai Ojajoen (valuma-alue 36.01.031) kautta ja yhdeltä vedet purkautuvat ojia pitkin Ojajärveen (36.01.194). Alueen nykykuormitus kohdistuu siten pääosin Sälkänojaan ja Ojajokeen ja näiden alapuoliseen Suomijärveen sekä Ojajärveen.

Vesienhallintarakenteiden valmistumisen myötä valuntoja keskitetään siten, että hankealueen Sälkänojan valuma-alueelle sijoittuvan osuuden vedet ohjataan Ojajoen valuma-alueelle rakennettavaan kosteikkoon (valuma-alue 1, Kuva 10), jonka vedet purkavat Ojajoen alaosaan. Hankealueen itäosissa sijaitsevan pienen valuma-alueen (valuma-alue 2, Kuva 10) vedet käsitellään samalla valuma-alueella sijaitsevalla laskeutusaltaalla, joka purkaa Ojajoen yläosaan. Hankealueen eteläosan valuma-alueeseen ei tule vesienhallinnan myötä muutoksia, vaan vedet purkavat kosteikon kautta Ojajärveen (valuma-alue 3, Kuva 10). Tässä selvityksessä kuormitusta on tarkasteltu näiden kolmen vesienhallintarakenteen valuma-alueiden mukaan.





Kuva 10. Rannankylän aurinkovoima-alueen osavaluma-alueet (taustakartta: MML).

Arvio **Suomijärveen Sälkänojaa tai Ojajokea pitkin kulkeutuvasta kuormituksesta** on esitetty alla (Taulukko 4-4). Tälle alueelle sijoittuvan aurinkovoimala-alueen osuuden kuormitus koostuu nykytilassa pääosin turvetuotanto-alueilta sekä pelloilta tulevasta kuormituksesta (Taulukko 4-4). Suurin osa alueesta on nykyisellään metsämaata tai muuta puustoista aluetta.

Aurinkovoimala-alueen valmistelu- ja rakentamistöiden yhteydessä muodostuvan kuormituksen arvioidaan turvetuotanto- ja peltoalueiden osalta vastaavan nykyistä kuormitusta, sillä näiden oletetaan nykytilassa käsittävän maanmuokkaustoimia, jotka ovat kuormittavuudeltaan verrattavissa rakentamiseen liittyviin toimiin. Maaperän ei oleteta paljastuvan siksi rakentamistöiden yhteydessä eroosiolle enempää kuin säännöllisten peltotöiden tai turpeennoston yhteydessä. Metsäisten alueiden osalta puuston poisto ja maanmuokkaustoimet sen sijaan rikkovat alueen maaperää altistaen sen eroosiolle ja vastaten vaikutuksiltaan metsätalouden uudistushakkuita tai -ojituksia. Tämän vuoksi alueen rakentamisaikainen kuormituksen odotetaan olevan etenkin kiintoaineen osalta nykyistä suurempaa (Taulukko 4-4).

Maaperän stabiloituessa ja kasvituessa pysyvästi viherkesantoa vastaavaksi sekä hulevesikosteikon valmistuttua alueen kuormitus tasaantuu ajan mittaan ja etenkin typpikuormituksen arvioidaan vähenevän nykytilaan nähden. Etenkin

pellon ja turvetuotantoalueilla tehtävien maanmuokkaustöiden jääminen pois vähentää alueen kuormitusta pitkällä aikavälillä. Kuormituksen tasaantumisessa voi kuitenkin etenkin entisillä metsämailla kulua muutama vuosi, ja koko alueen kiintoaine- ja fosforikuormituksen arvioidaan kosteikon vaikutus huomioiden jäävän suuruusluokaltaan nykyiselle tasolle. Tätä voivat kuitenkin todellisuudessa edelleen vähentää aurinkovoimala-alueella sovellettavat eroosiosuojausmenetelmät.

Taulukko 4-4. Rannankylän suunnitellun aurinkovoimala-alueen kuormitus Suomijärven suuntaan Sälkänojan ja Ojajoen alaosan kautta nykytilassa, rakentamisen aikana ja aurinkovoimalan käyttöaikana huomioiden käyttöaikaisten vesienhallintarakenteiden (kosteikko) arvioidun puhdistusvaikutuksen. Suluissa olevat luvut kuvaavat kuormitusta ilman vesienhallintarakenteiden vaikutusta.

Nykytila	Kuormitus, kg/v			
	ha	Fosfori	Typpi	Kiintoaine
Metsä/puustoinen alue (ojitettu metsätalousmaa)	70	10	177	1 063
Pelto (oletuksena syyskylvöön perustuva peltoviljely)	15	17	267	13 775
Turvetuotantoalue	34	73	1 579	8 949
Yht.	119.4	100	2 023	23 787

Rakentamisaikainen kuormitus	Kuormitus, kg/v			
	ha	Fosfori	Typpi	Kiintoaine
Metsä/puustoinen alue (uudistushakkuu/uudistusojitus)	70	7	302	17 270
Pelto	15	17	267	13 775
Turvetuotantoalue	34	73	1 579	8 949
Yht.	119.4	97	2 148	39 994

Aurinkovoimalan käyttöaikainen kuormitus	Kuormitus, kg/v			
	ha	Fosfori	Typpi	Kiintoaine
Viherkesanto	119.4	95	706	25 686
		(135)	(860)	(36 427)
Yht.	119.4	95	706	25 686

Suomijärveen Ojajoen yläosan kautta kulkeutuva kuormitus on arvioitu alla (Taulukko 4-5). Suunnitellun laskeutusaltaan valuma-alueelle (Kuva 10) sijoittuvasta aurinkovoimala-alueen osuudesta suurin osa on peltoalueita ja loput puustoista aluetta. Alueelle ei sijoitu turvetuotantoalueiden lohkoja. Nykytilassa alueen kuormitus on pääosin peräisin pellolta (Taulukko 4-5).

Aurinkovoimala-alueen valmistelu- ja rakentamistöiden yhteydessä muodostuvan kuormituksen arvioidaan peltoalueiden osalta vastaavan nykyistä kuormitusta, sillä peltoviljelyn oletetaan nykytilassa käsittävän maanmuokkaustoimia, jotka ovat kuormittavuudeltaan verrattavissa rakentamiseen liittyviin toimiin.



Maaperän ei oleteta paljastuvan siksi rakentamistöiden yhteydessä eroosiolle enempää kuin säännöllisten peltotöiden yhteydessä. Metsäisten alueiden osalta puuston poisto ja maanmuokkaustoimet sen sijaan rikkovat alueen maaperää altistaen sen eroosiolle ja vastaten vaikutuksiltaan metsätalouden uudistushakkuita tai -ojituksia. Tästä syystä alueen kuormitus nousee tilapäisesti jonkin verran etenkin kiintoaineen osalta (Taulukko 4-5).

Kuormituksen odotetaan vähenevän sekä ravinteiden että kiintoaineen osalta huomattavasti nykyisestä, kun alueelle muodostuu aurinkovoimalan myötä pysyvä kasvillisuuspeite ja kuormitusta tasaa myös laskeutusallas (Taulukko 4-5).

Taulukko 4-5. Rannankylän suunnitellun aurinkovoimala-alueen kuormitus Suomijärven suuntaan Ojajoen yläosan kautta nykytilassa, rakentamisen aikana ja aurinkovoimalan käyttöaikana huomioiden käyttöaikaisten vesienhallintarakenteiden (laskeutusallas) arvioidun puhdistusvaikutuksen. Suluissa olevat luvut kuvaavat kuormitusta ilman vesienhallintarakenteiden vaikutusta.

Nykytila	Kuormitus, kg/v			
	ha	Fosfori	Typpi	Kiintoaine
Metsä/puustoinen alue (ojitettu metsätalousmaa)	2.6	0	7	40
Pelto	5.8	7	104	5 378
Turvetuotantoalue	0.0	0	0	0
Yht.	8.4	7	111	5 417

Rakentamisaikainen kuormitus	Kuormitus, kg/v			
	ha	Fosfori	Typpi	Kiintoaine
Metsä/puustoinen alue (uudistushakkuu/uudistusojoitus)	2.6	0	11	643
Pelto	5.8	7	104	5 378
Turvetuotantoalue	0.0	0	0	0
Yht.	8.4	7	115	6 021

Aurinkovoimalan käyttöaikainen kuormitus	Kuormitus, kg/v			
	ha	Fosfori	Typpi	Kiintoaine
Viherkesanto	8.4	10	61	1 733
		(10)	(61)	(2 571)
Yht.	8.4	10	61	1 733

Ojajärveen kulkeutuva kuormitus on arvioitu alla (Taulukko 4-6). Yli puolet suunnitellun hulevesikosteikon valuma-alueelle sijoittuvasta osasta aurinkovoimala-aluetta on nykytilassa turvetuotantoaluetta ja noin viidesosa peltoa ja viidesosa metsämaata. Alueen arvioitu nykykuormitus on suurelta osin peräisin turvetuotannosta, mutta etenkin kiintoainekuormituksesta merkittävän osuuden arvioidaan tulevan peltoalueilta (Taulukko 4-6).

Muiden, edellä käsiteltyjen alueiden tavoin pelto- ja turvetuotantoalueiden kuormituksen arvioidaan aurinkovoimalan rakentamisaikana vastaavan



nykytilaa, ja merkittävä muutos kuormituksessa tapahtuu rakentamisen aikana lähinnä metsämailla puuston poiston yhteydessä (Taulukko 4-6). Tämän arvioidaan lisäävän alueelta tulevaa kiintoainekuormitusta nykyiseen nähden noin 12 %. Fosforin ja typen osalta kuormitustason ei arvioida sanottavasti nousevan.

Aurinkovoimala-alueen käyttöaikainen kuormitus on arvion mukaan viherkesantomaisen kasvillisuuden vakiinnuttua sekä kosteikon puhdistusvaikutuksen myötä sekä ravinteiden että kiintoaineen osalta selvästi nykyistä vähäisempää (Taulukko 4-6). Suhteellisen kuormittavan turvetuotannon ja peltoviljelyn korvautuminen pysyvällä kasvipeitteellä vähentää kuormitusta tällä alueella enemmän kuin muilla, edellä tarkastelluilla alueilla, sillä nämä muodostavat suuremman osan tarkasteltavasta maa-alasta. Kuten muillakin valuma-alueilla, myös Ojajärveen laskevan osuuden kuormitusta voidaan edelleen hallita aurinkovoimala-alueen sisäisillä eroosiosuojauksilla.

Taulukko 4-6. Rannankylän suunnitellun aurinkovoimala-alueen kuormitus Ojajärven suuntaan nykytilassa, rakentamisen aikana ja aurinkovoimalan käyttöaikana huomioiden käyttöaikaisten vesienhallintarakenteiden (kosteikko) arvioidun puhdistusvaikutuksen. Suluissa olevat luvut kuvaavat kuormitusta ilman vesienhallintarakenteiden vaikutusta.

Nykytila	Kuormitus, kg/v			
	ha	Fosfori	Typpi	Kiintoaine
Metsä/puustoinen alue (ojitettu metsätalousmaa)	18.0	3	46	273
Pelto	21.9	25	393	20 298
Turvetuotantoalue	58.3	124	2 683	15 205
Yht.	98.3	151	3 122	35 776

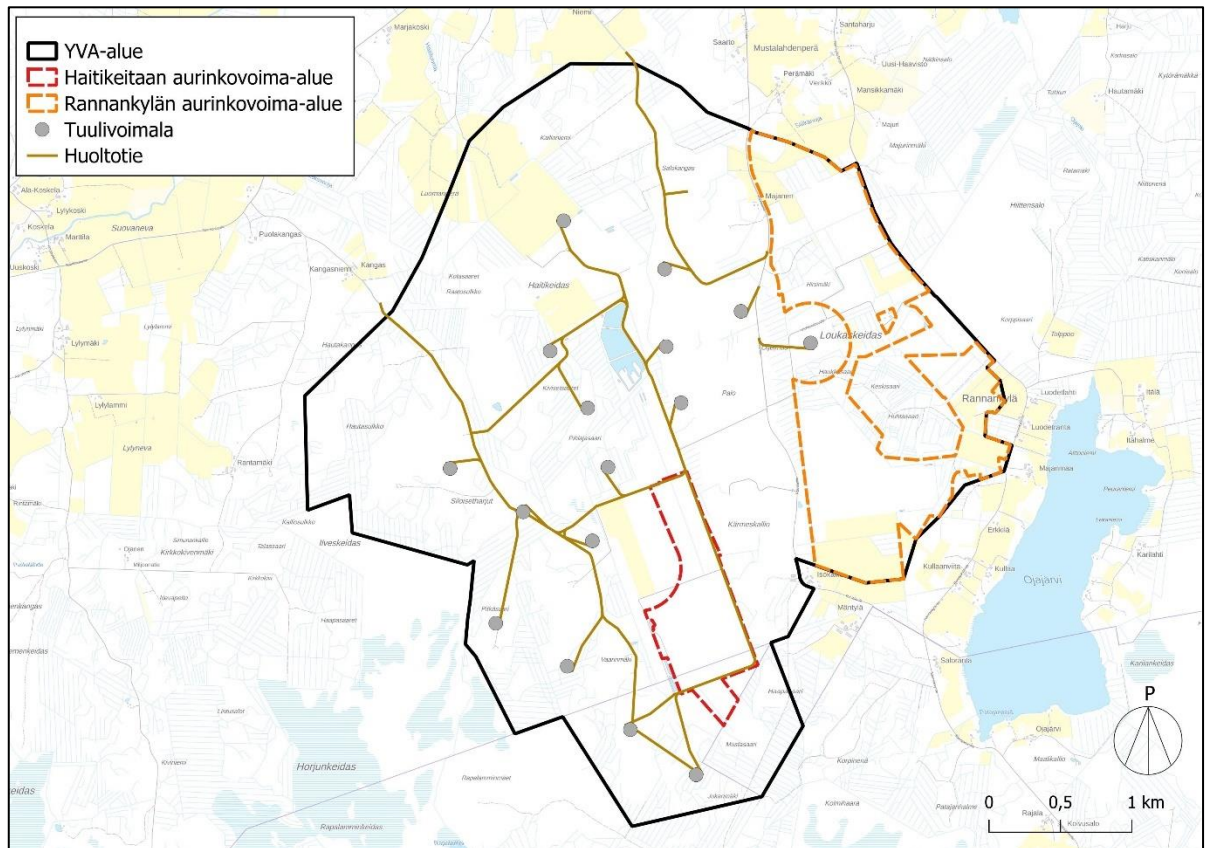
Rakentamisaikainen kuormitus	Kuormitus, kg/v			
	ha	Fosfori	Typpi	Kiintoaine
Metsä/puustoinen alue (uudistushakkuu/uudistusojitus)	18.0	2	78	4 436
Pelto	21.9	25	393	20 298
Turvetuotantoalue	58.3	124	2 683	15 205
Yht.	98.3	150	3 154	39 939

Aurinkovoimalan käyttöaikainen kuormitus	Kuormitus, kg/v			
	ha	Fosfori	Typpi	Kiintoaine
Viherkesanto'	98.3	78 (111)	581 (708)	21 146 (29 987)
Yht.	98.3	78	581	21 146



4.4 Tuulivoima

YVA-menettelyssä tarkasteltavista hankevaihtoehtoista VE1:ssä on eniten tuulivoimaloita (16 voimalaa), joten myös kuormitusmuutokset ovat suurimmat kyseisessä hankevaihtoehdossa (Kuva 11). Siten tässä selvityksessä tarkastellaan hankevaihtoehtoa VE1.



Kuva 11. Hankevaihtoehtoon VE1 mukaiset tuulivoimalat ja huoltotiet (taustakartta: MML).

Tuulivoimarakentamisesta aiheutuva kuormitus liittyy pääosin puuston raivamiseen voimaloiden ja uusien teiden ja muiden uusien rakenteiden alueilta. Voimalat sijoittuvat kahta lukuun ottamatta puustoisille alueille, samoin suurin osa uusien huoltoteiden yhteispituudesta. Uusien huoltoteiden ympäriltä raivattavan kaistan leveys on noin 10–20 m, yksittäisen voimalan ympärillä oleva maa-alan tarve nostoalueineen puolestaan on noin 0,7 ha. Arvio puustoisten alueiden raivattavista pinta-aloista tuulivoima-alueella on esitetty näihin tietoihin perustuen alla (Taulukko 4-7).

Taulukko 4-7. Puustoisille alueille sijoittuvien tuulivoimarakenteiden määrät (VE1) ja arvio raivattavan alueen pinta-aloista koko tuulivoiman tuotantoalueella. Laskennoissa on käytetty yksittäisen voimalan maa-alan tarpeena 0,7 ha ja huoltotietä varten raivattavan kaistan leveytenä 20 m.

	Kokonaismäärä tai pituus	Lukumäärä tai pituus puustoisilla alueilla	Puuston poistotarve, ha
Voimalat, kpl	16	14	10.3
Uudet huoltotiet, km	6.1	6,1	12.11
Yht.			22.4

Mikäli näiden alueiden (yhteensä 22,4 ha) raivaamisesta aiheutuva kokonaiskuormitus arvioidaan turvemaille sijoittuvan metsän uudistushakkuun (ravinteet) ja uudistusojituksen (kiintoaine) ominaiskuormituslukujen mukaan (Taulukko 4-1), tuulivoima-alueen rakentamisen kuormitusarvioksi tulisi **fosforin osalta 2, typen osalta 96 ja kiintoaineen 5 504 kg/v.**

Suurin osa vaihtoehdon VE1 voimaloista (10 kpl) ja uusista huoltoteistä (5,2 km) sijoittuu valuma-alueelle 36.01.025 (Haitiluoman valuma-alue), jonka vedet purkavat Suomijokeen. Näistä yhdeksän voimalaa sijoittuu puustoisille alueille. Huoltoteitä puolestaan valuma-alueen puustoisilla alueilla on noin 5,2 km pituudelta. Haitiluoman valuma-alue on pinta-alaltaan noin 9,2 km², josta puustoisten alueiden voimala-alueet sekä uusia huoltoteitä varten varattavat kaistat muodostavat yhteensä noin 10,4 ha, joka vastaa alle 2 % kyseisen valuma-alueen pinta-alasta. Siten raivattavien alueiden osuus ja sitä kautta raivauksista johtuva Haitiluomaan ja edelleen Suomijokeen kohdistuva kuormitus muodostaa melko pienen osan valuma-alueista ja näiden kokonaiskuormituksesta. Kuormitus myös tasaantuu tavanomaisia hakkuualueita nopeammin, sillä suuri osa raivattavien alueiden maaperästä tiivistyy teiden ja voimaloiden nostoaluiden valmistelun yhteydessä, mikä ehkäisee muokatusta maaperästä tulevaa ravinne- ja kiintoainehuuhtoumaa.

4.5 Yhteenveto kuormituksesta

Aurinkovoimahankkeiden kuormitus alapuolisten vesistöjen suuntaan on esitetty yhteenvetona alla (Taulukko 4-8). Aurinkovoimaloiden rakentaminen lisää alueilta tulevaa kuormitusta etenkin puuston poiston yhteydessä, mutta kuormituksen arvioidaan tasaantuvan maaperän kasvituessa ja stabiloituessa sekä vesienhallintarakenteiden myötä. Nykyisten maa-alueiden muuttamisen kasvi- peitteisiksi aurinkovoimala-alueiksi arvioidaan vähentävän alueilla syntyvää kuormitusta nykytilanteeseen nähden turvetuotanto- ja peltoalueille sijoittuvilla osuuksilla. Metsämaiden hyödyntäminen aurinkovoimala-alueina voi jonkin verran lisätä näiden alueiden kuormitusta nykyisestä, mutta kuormitusta vähentävät vesienhallintarakenteet sekä mahdollinen paneelirivien välinen



eroosiosuojaus. Aurinkovoimahankkeen arvioidaan kokonaisuutena vähentävän alueiden kuormitusta pitkällä aikavälillä (*Taulukko 4-8*).

Tuulivoimarakentamisesta aiheutuva kuormitus sijoittuu pääosin Suomijokeen purkavan Haitiluoman valuma-alueelle, jossa rakentamisen arvioidaan lisäävän kuormitusta vain melko tilapäisesti ja vähän suhteessa kuormitusvähenemään, jonka puolestaan Haitikeitaan turvetuotantoalueen osittainen muuttaminen aurinkovoimala-alueeksi saa aikaan. Tuulivoimaan liittyvistä rakenteista ei arvioida aiheutuvan käyttöaikana merkittävää kuormitusta.

Taulukko 4-8. Yhteenveto Haitikeitaan ja Rannankylän suunniteltujen aurinkovoimala-alueiden arvioidusta yhteiskuormituksesta alapuolisten vesistöjen suuntaan huomioiden käyttöaikaisten vesienhallintarakenteiden (kosteikot ja laskeutusallat) arvioidun puhdistusvaikutuksen.

Kuormitus Suomijoen suuntaan (laskeutusallas)			
	Fosfori	Typpi	Kiintoaine
Nykytila	140	3 052	17 295
Rakentamisaikainen kuormitus	140	3 052	17 295
Aurinkovoimalan käyttöaikainen kuormitus	75	478	13 648

Kuormitus Suomijärven suuntaan (kosteikko, laskeutusallas)			
	Fosfori	Typpi	Kiintoaine
Nykytila	107	2 134	29 204
Rakentamisaikainen kuormitus	104	2 263	46 015
Aurinkovoimalan käyttöaikainen kuormitus	105	767	27 420

Kuormitus Ojajärven suuntaan (kosteikko)			
	Fosfori	Typpi	Kiintoaine
Nykytila	151	3 122	35 776
Rakentamisaikainen kuormitus	150	3 154	39 939
Aurinkovoimalan käyttöaikainen kuormitus	78	581	21 146

5 Johtopäätökset

Pintavesiselvitys ja vesienhallintasuunnitelma laadittiin Karvian Haitikeitaan aurinkovoimahankkeen alueelle. Työn tarkoituksena oli selvittää alueen nykytila ja hankkeen vaikutukset muodostuvaan valuntaan ja lähivesistöihin. Lisäksi työssä laadittiin aiemmin toteutetun Rannankylän aurinkovoima-alueen ja tuulivoima-alueen kuormitusten arviointi kokonaisuutena Haitikeitaan alueen kanssa. Työssä esitettiin ehdotukset pintavesien hallinnan toimenpiteistä sekä niiden viitteellisistä sijainneista ja tilavarauksista (Liite 1). Vesienhallintasuunnitelman



tavoitteena on säilyttää alueen nykyiset vesiolosuhteet. Lähtökohtaisesti nykyiset ojat säilytetään ja uusia oja kaivetaan mahdollisimman vähän.

Paneelien läpäisemätön pinta aiheuttaa valunnan paikallisen kasvun ja paneelien päältä tippuva vesi voi aiheuttaa eroosiota, minkä vuoksi alueella tulee toteuttaa vesien määrällistä ja laadullista hallintaa. Vesienhallinta esitetään toteutettavan kiintoainetta laskeuttavalla ja virtaamaa viivyttävällä kasvillisuuspeitteisellä vesienhallintarakenteella. Altaan purku toteutetaan pumppaamalla paneelientien itäpuolelle eristysojaan tai virtauksensäätorakenteella nykyiseen ojaan ja sieltä edelleen nykyisiin kosteikkorakenteisiin. Lisäksi paneelientien tulee säilyttää mahdollisimman paljon kasvipintaa, jotta voidaan pienentää paneelien päältä valuvan sadeveden aiheuttamaa eroosiota ja vähentää muodostuvaa valuntaa.

Rakentamisen aikaiseen vesien laadulliseen ja määrälliseen hallintaan tulee kiinnittää huomiota negatiivisten vesistövaikutusten ehkäisemiseksi. Rakentamisen aikaisten pintavesien hallinnassa voidaan hyödyntää samaa vesienhallintarakennetta kuin tuotantovaiheessa, mikäli se toteutetaan ennen maaston muuta muokkausta. Lisäksi paneelientien rakentamisessa on huomioitava viitasammakon kutu- ja kehitysaika.

Hallintarakenteiden toteuttamisen jälkeen virtaamat alueelta eivät muutu nykyisestä. Hallintarakenteet ja lisääntyvä kasvillisuus rajoittavat myös mahdollisen eroosion aiheuttamaa kiintoaineksen liikettä. Aurinkovoimaloiden rakentaminen (etenkin puuston poisto) lisää alueelta tulevaa kuormitusta, mutta kuormituksen arvioidaan tasaantuvan maaperän kasvittuessa ja stabiloituessa. Lisäksi vesienhallintarakenteiden valmistuttua osa laskennallisesta kiintoainekuormituksesta pidättyy viivytyksrakenteisiin eikä kulkeudu kokonaisuudessaan alapuolisiin vesistöihin. Kosteikot pidättävät jonkin verran myös ravinteita. Etenkin turvetuotanto- ja peltoalueille sijoittuvilta osuuksilta kuormituksen arvioidaan rakentamistöiden valmistuttua vähenevän nykytilanteeseen verrattuna.

Alueen jatkosuunnittelussa tulee varmistaa valittujen ratkaisujen mitoitukset. Vesienhallintarakenteet on mitoitettu paneelien maksimimäärälle, eli vaikka paneelien määrä pienenesi vesienhallintarakenteen kokoa ei ole tarpeen muuttaa. Lisäksi vesienhallintarakenteissa tulee olla suunniteltu ylivuoto. Lisäksi jatkosuunnittelun yhteydessä tulee huomioida ja suunnitella pintavesien hallinnan rakenteiden ylläpito ja seuranta. Vesienhallintarakenteet tulee tarkistaa säännöllisesti myöhemmin laadittavan hoito-ohjeen mukaisesti ja toteuttaa tarvittavat kunnossapitotoimenpiteet tarkistuksen perusteella. Esitetyn vesienhallintarakenteen purkujärjestelmä tarkennetaan jatkosuunnittelussa.



Pintavesiselvityksen liite 1: Vesienhallintasuunnitelma

VE 1: Paneelikentän pintavedet johdetaan virtaamansäätörakenteen kautta nykyistä ojaa pitkin nykyiselle pumpppaamolle, josta ne pumpataan nykyiseen kosteikkoon. Pintavesien johtamisesta tulee tällöin sopia nykyisen toimijan kanssa sekä huomioida nykyisen toiminnan mahdollinen loppuminen ja varmistaa pintavesien johtamisen toimivuus sen jälkeen.

VE 2: Paneelikentän pintavedet pumpataan laskeutusaltaasta nykyiseen eristysojaan. Pintavedet johdetaan eristysojassa nykyisen kosteikkorakenteen ohi.

Kiintoainesta laskeuttava allas. Tilavaraus 1290 m² ja tilavuus 645 m³.

Pumppaamon purkuputki. Jatkosuunnittelussa kiinnitettävä huomiota putkesta purkautuvan virtauksen nopeuteen ja sen mahdolliseen hidastamiseen.

Suunnittelualueen päävirtausreitteinä toimiva oja säilytetään. Aurinkopaneelit pitää yhteensovittaa ojien kanssa. Uusien huoltoteiden ja ojien risteyskohtiin tulee rummut.

Uusi eristysoja, jolla johdetaan turvekentän pintavedet paneelikentän ulkopuolella.

Viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdysalueiden valuma-alueisiin ja virtausreitteihin ei tehdä muutoksia.

Yläpuolisen valuma-alueen (1.2) pintavedet johdetaan paneelikentälle nykyisiä ojia pitkin.

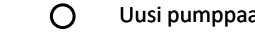
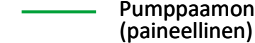
0 100 200 300 400 500 m

KARVIAN HAITINKANKAAN
AURINKOVOIMAHANKE
LIITE 1. Vesienhallintasuunnitelma
1:6000 (A3)
11.11.2025
Tekijä: S. Kiho & S. Korhonen
Tark: S. Tammela
Hyväksynyt: S. Kiho

MERKINNÄT

-  Suunnittelualue
-  Viitasammakon lisääntymis- ja levähdysalueet
-  Valuma-alue
-  Osavaluma-alue
-  Osavaluma-alueen numero

-  Osavaluma-alueen purkupiste
-  Oja, nykyinen
-  Eristysoja, nykyinen
-  Oja, suunniteltu
-  Ojan virtaussuunta

-  Laskeutusalas
-  Uusi pumpppaamo
-  Pumppaamon purkuputki (paineellinen)

SITOWISE