

Ruonasuon tuulivoimaosayleiskaava, vesienhallintasuunnitelma

3.12.2025



Projektin tiedot

Tilaaaja	Nordic Generation Oy Tekniikantie 14, Innopoli 2 02150 Espoo
Yhteyshenkilö	Petteri Mäenpää petteri.maenpaa@nordicgeneration.com
Tehtävä	Ruonasuon tuulivoimaosayleiskaava, vesienhallintasuunnitelma

Raportin laatijat

Vilja Juvonen
suunnittelijaSara Tapola
projektipäällikköA-Insinöörit Suunnittelu Oy
Teollisuus- ja talotekniikka -toimiala
Ympäristöyksikkö

SISÄLLYSLUETTELO

1.	Johdanto	3
2.	Taustaa	3
2.1.	Alueen yleiskuvaus	3
2.2.	Alueen vesistö	3
2.3.	Alueen maaperä	4
2.4.	Häiriintyvät kohteet.....	5
3.	Yleisiä ohjeita aurinko- ja tuulivoimala-alueilla.....	5
3.1.	Yleisiä vesiensuojelun ohjeita rakentamisvaiheessa	5
3.2.	Yleisiä vesiensuojelun ohjeita toiminnan aikana.....	7
4.	Vesiensuojelutoimenpiteet hankealueella	8
4.1	Rakentamisen aikaiset vesiensuojeluratkaisut.....	8
4.1	Toiminnan aikainen vesiensuojelu	9
5.	Tarkkailusuunnitelma	10
6.	Lähteet.....	11

LIITE 1. Kosteikon ennallistamissuunnitelma, Ruonasuon tuulivoimaosayleiskaava. Watec Consulting Oy, 2025.

1. Johdanto

Nordic Generation Oy:n tarkoituksena on rakentaa tuulivoimala- ja aurinkovoimala-alueet Ruonasuon alueelle, Simon kuntaan. Alueelle aiotaan rakentaa viisi tuulivoimalaa ja sen yhteyteen noin 68 hehtaarin aurinkovoimala-alue. Kaava-alueen kokonaispinta-ala on noin 860 hehtaaria ja hankkeen on tarkoitus tulevaisuudessa tuottaa uusiutuvaa energiaa valtakunnalliseen sähköverkkoon. Alue on pääosin entistä turvetuotantoaluetta, minkä lisäksi alueella on suoalueita ja talousmetsää.

Tässä vesienhallintasuunnitelmassa esitetään vesienhallintatoimenpiteitä Ruonasuon tuuli- ja aurinkovoimala-alueelle. Toimenpiteillä pyritään estämään voimala-alueen rakentamisen ja käyttöönoton mahdolliset vesistövaikutukset ympäristön vesistöihin. Toimenpiteillä vähennetään hydrologisia muutoksia ja pidätetään maanmuokkauksen muuten aiheuttamat hienoaaines- ja ravinnekuormitukset alapuolisiin vesistöihin sekä estetään vesien happamoituminen. Toimenpiteet on suunniteltu niin, että vesistön virtausnopeudet ja virtaussuunnat pysyvät nykyisellään tai virtausnopeuksia lasketaan purku-uomissa. Vesienhallintasuunnitelma on tehty Watec Consulting Oy:n laatiman Ruonasuon ennallistamissuunnitelman (LIITE 1) perusteella. Ennallistamissuunnitelmassa esitetään varsinaiset vesiensuojeluratkaisut alueelle.

2. Taustaa

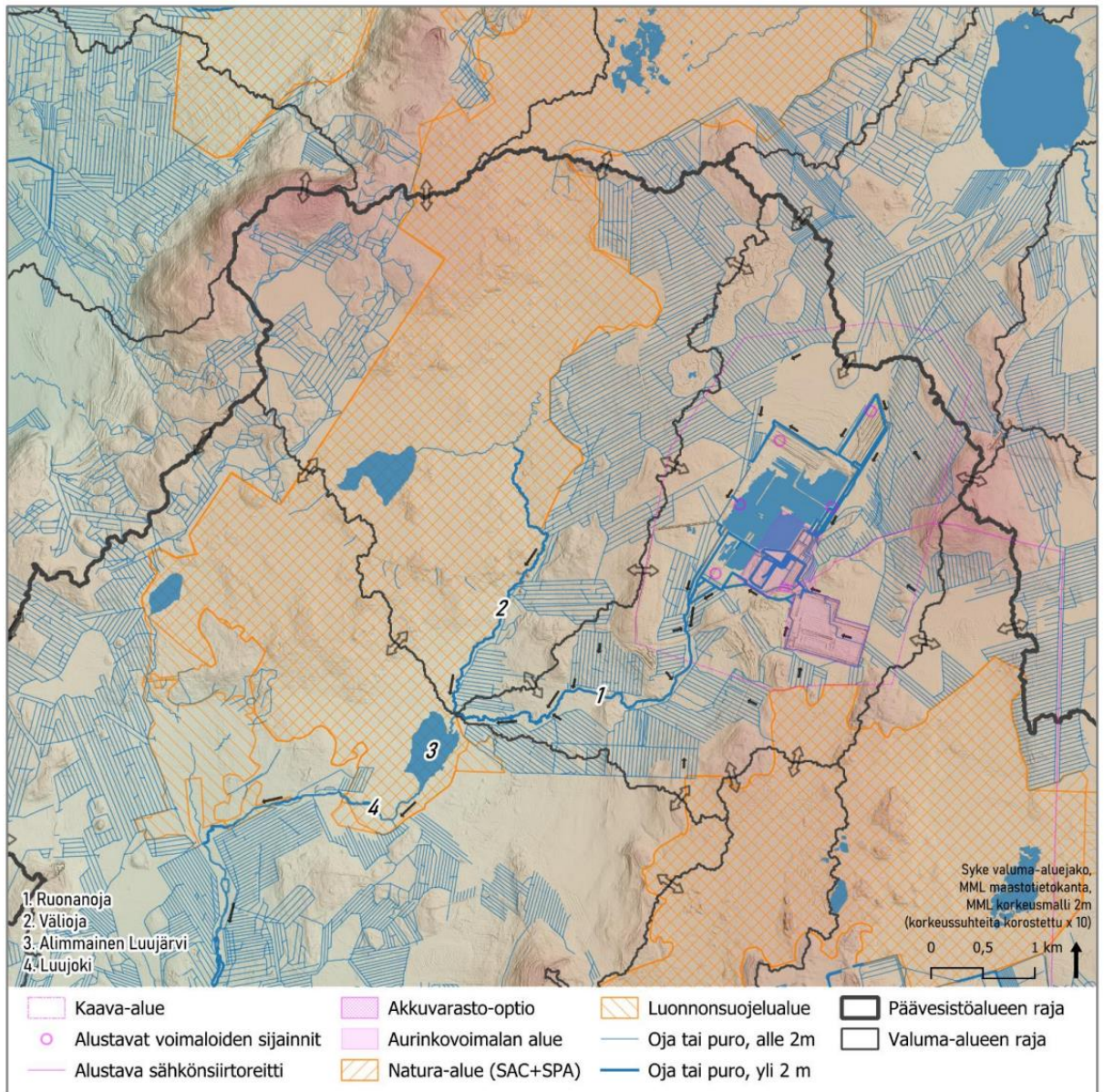
2.1. Alueen yleiskuvaus

Suunnittelualue on pääosin entistä turvetuotantoaluetta, missä tuotanto on lopetettu ilmakehään- ja maanpäällisten aineiden perusteella ennen vuotta 2020. Lisäksi suunnittelualueella on suoalueita ja talousmetsää. Happamuuden hallintatoimenpiteenä tuotannon loputtua entisen turvetuotantoalueen keski- ja eteläosalle on nostettu vesi kosteikon luomiseksi. Kosteikon vesipintaa pidetään ylhäällä rakennetulla kivetyllä pohjakynnyksellä (Maveplan 2023).

2.2. Alueen vesistö

Kaava-alue kuuluu Kuivajoen päävesistöalueeseen (63) ja Luujoen valuma-alueeseen. Luujoen valuma-alueen koko on suuri, noin 12 km². Vedet laskevat kaava-alueelta pohjoisesta etelään ja purkautuvat alueen eteläosasta ja virtaavat Alimmaisen Luujärven kautta Luujokeen ja edelleen Kuivajokeen. Kaava-alueen korkeudet ovat pohjoisessa +90.20 ja etelässä +87.50. Alueen keskikaltevuus on noin 0.10 %, eli alue on hyvin tasaista. Ennen vuotta 2000 alueelle on rakennettu vesienkäsittelyjärjestelmät ja eristysotat.

Alueelle on rakennettu turvetuotannon aikana eristysotat-, sarkaojat- ja vesienkäsittelyrakenteet. Eristysotat kiertävät vanhan tuotantoalueen ympäri ja johtavat ympäröivien alueiden ”puhtaat” vedet vanhojen turvetuotantoalueiden ohi laskuojaan. Entisellä turvetuotantoalueella on sarkaojat, joiden suunta vaihtelee korkeussuhteiden mukaan, pääsuuntana on kaakko-luode. Sarkaojien kunto vaihtelee alueen eri osissa. Alueen pääuomat ovat pääosin riittävän syvät. Uomat ovat pajuttuneet ja kasvavat puuta, sekä yksittäisiä tukkopaikkoja esiintyy (Maveplan 2023).



Kuva 1. Pintavedet, valuma-aluekajo ja pintavalunnan suuntautuminen tuotantoalueella. Lähde: Sito-wise Oy, 2024.

Kaava-alueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse pohjavesialueita. Lähin pohjavesialue sijaitsee noin 7 km päässä alueesta itään. Alueelta ei valu vesiä pohjavesialueille.

2.3. Alueen maaperä

Maveplan Oy:n vuonna 2023 kaava-alueelta tekemän esiselvityksen mukaan maaperän pintakerroksena on saraturvetta, ja tutkimusten perusteella alueella ei esiinny kivennäismaita maan pinnassa. Paneelikentille varatulla alueella turvepaksuus vaihtelee pääosin noin 0,4...1,0 m välillä. Tuulivoimaloiden läheisyydessä turvepaksuus vaihtelee pääosin noin 0,3...1,0 m välillä.

Happamien sulfaattimaiden aineistojen perusteella koko alue kuuluu kohtalaisen esiintymistodennäköisyyden alueeseen. Alueelta on olemassa 5 kpl GTK:n pistekorttia, joista kolmessa eteläisimmässä pisteessä on havaittu happamia sulfaattimaita pinnassa. Maanäytteestä tehdyn pH mittauksen (pH=4,3) perusteella saatu arvo ei täytä happaman sulfaattimaan tunnistusrajaa, mutta pH arvo on kuitenkin lähellä tunnistusrajaa (pH<4,0) ja aistinvaraisesti havaittu näytteen humuspitoisuus voi viitata lievään

puskurointikykyyn, millä on pH:n laskua pienentävä vaikutus. Näyte on otettu suhteellisen pinnasta, jolloin osa happamuudesta on voinut myös huuhtoutua ajan myötä (Maveplan 2023).

2.4. Häiriintyvät kohteet

Kaava-alue ja sen välitön ympäristö on asuttamatonta. Lähimmät asuin- tai lomarakennukset sijaitsevat yli 4 km etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista.

Ruonasuon välittömässä läheisyydessä ei sijaitse toiminnassa olevia tai suunniteltuja uusiutuvan energian tuotantoalueita. Kauemmas alueen ympärille sijoittuu useita tuotantoa edeltävissä vaiheissa olevia tuulivoima- ja aurinkovoimahankkeita.

Kaava-aluetta lähimmät luonnonsuojelualueet ovat Rimpijärvi-Uusijärven Natura 2000 -alue (aurinkopa-neelientän eteläpuolella) sekä Veittiaavan Natura 2000 -alue (noin 800 m kaava-alueesta länteen). Noin 9 km kaava-alueesta lounaaseen sijaitsee Iso-Saarisuo–Hoikkasuo–Musta-aavan Natura 2000 -alue. Tuulivoimaloiden etäisyys lähimpiin luonnonsuojelualueisiin on yli 1000 metriä.

Kaava-alue sijaitsee uhanalaisen lajin reviirillä.

Kaava-alueella tai sen läheisyydessä ei ole valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai kulttuuriympäristöjä, maisemanhoitoalueita eikä rakennussuojelukohteita. Alueelle ei sijoitu tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä.

3. Yleisiä ohjeita aurinko- ja tuulivoimala-alueilla

3.1. Yleisiä vesiensuojelun ohjeita rakentamisvaiheessa

Aurinkovoima- ja tuulivoimahankkeissa rakennusvaihe on vesistövaikutusten ja -päästöjen kannalta haastavin vaihe voimaloiden elinkaaren aikana. Rakennusvaiheen aikana alueella joudutaan kulkemaan työkoneilla, tulevan tuotantoalueen pintaa saatetaan joutua tasaamaan, pohjan kannattavuutta parantamaan, puustoa kaatamaan tai ojia kunnostamaan. Kaikki maan pintaa rikkova toiminta aiheuttaa kiintoaineksen, orgaanisen hiilen ja ravinteiden liikkeelle lähtöä ja kulkeutumista vesiin. Hyvällä suunnittelulla, työmaatekniikalla, vesiensuojeluratkaisuilla ja tarkkailulla vaikutukset voidaan yleensä minimoida.

Vesiensuojelun kannalta on tärkeää, että vesiensuojelutoimenpiteet toteutetaan ennen muuta rakentamista ja maanmuokkausta alueella. Virtauksensäätöratkaisut ja allastusten toteuttaminen tulee tehdä puuston poiston ja tieyhteyksien rakentamisen yhteydessä (Matila ym. 2025), ja näiden toimenpiteiden vesistövaikutusten minimoimiseksi riskialueilla (mm. ojien lähellä) tulee hyödyntää väliaikaisia vesienpidätysratkaisuja (mm. siltiaitoja). Tällöin minimoidaan rakennustoimenpiteiden vaikutukset vesistöön. Turvemaapohjaisilla alueilla uusien teiden rakentamisen yhteydessä suositellaan käytettäväksi suodatinkankaan päällä geo-verkkoa. Massanvaihtoa tehdään ainoastaan siellä, missä geo-verkoilla ei saavuteta riittävää kantavuutta.

Turvemailla vesiensuojelu on erityisen tärkeää, koska maaperä on herkkää eroosiolle ja valumat voivat kuljettaa runsaasti kiintoainetta ja humusta vesistöihin. Turvemailla keskeinen periaate on hidastaa veden kulkua ja antaa kiintoaineen ja ravinteiden laskeutua ennen kuin vesi päätyy ojia pitkin vesistöön. Patoratkaisujen, allastusten, kosteikkojen ja mahdollisten väliaikaisten vesienpidätysratkaisujen kuten siltiaitojen toteuttamisen tulee olla prioriteettilistalla korkealla, kun voimaloita lähdetään rakentamaan (Matila ym. 2025).

Rakentamistyöt tulisi ajoittaa niihin vuodenaikoihin, kun maa kestää työkoneiden ja kuljetusajoneuvojen painon. Maa kantaa työkoneita parhaiten kuivana kesänä ja talvella maan ollessa roudassa. Vesiensuojelun kannalta rakentaminen kuivan maan aikaan vähentää riskejä hienoaineksen ja ravinteiden

huuhtoutumiseksi. Turvemailla erityisesti perustusten ja tiestön rakentamista roudan aikaan suositellaan. Kuormittavaa maarakentamista erityisesti kevättulvien ja syksyn rankkasateiden aikaan hankkeissa välttää. Kun alueen kuivatustarve on mahdollisimman vähäinen, rakentaminen ja käyttö eivät edellytä merkittäviä kuivatusojituksia, vaan tarve on ainoastaan muodostuvien hulevesien hallittuun pois ohjaamiseen voimala-alueelta. Tähän voidaan käyttää esimerkiksi erilaisia säädettäviä patorakenteita, joiden avulla alueen kuivavaraa ja vesipinnan tasoa voidaan säädellä hyvinkin tarkasti (Matila ym. 2025). Lisäksi rakentamisen aikataulutuksessa tulee huomioida alueen eläimistö ja linnusto eikä rakentamista alueella esiintyvien uhanalaisten lajien pesimisaikana tai viitasammakon kutuaikaan suositella.

Tuulivoimaloiden rakentamisen yhteydessä kiintoaineen huuhtoutumisen riski on korkein silloin, kun maanmuokkausta, kuten voimaloiden pystytyskenttien tai sähkölinjojen perustamista, tierakentamista tai kunnossapitotöitä, tehdään uoman välittömässä läheisyydessä, alueelta on virtausyhteys vesistöön, tai maanmuokkaus tapahtuu eroosioherkällä maalajilla (Kropsu, E. ym. 2025).

Rakennettaessa tuulivoimaloita turvemaille vesistövaikutuksia voi aiheutua myös maamassojen vaihdoista. Yhden tuulivoimalan rakentamisen pinta-alaksi on arvioitu 1–2 hehtaaria, joka sisältää tuulivoimalan lisäksi sen viereen rakennettavat kokoamis- ja nostoalueet. Kokoamis- ja työskentelyalueen kasvillisuus poistetaan ja pehmeät maakerrokset korvataan kantavilla materiaaleilla ja lopuksi alue tasoitetaan (Mannonen ym. 2024). Voimaloiden perustus massanvaihdolla voidaan toteuttaa kohteissa, joissa tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä ei ole riittävän kantavaa. Massanvaihdossa perustusten alta kaivetaan ensin löyhät pintamaakerrokset pois. Tuulivoimalan perustusalueen halkaisija on noin 30–35 m. Syvyys, jossa saavutetaan tiiviit ja kantavat maakerrokset, on yleensä luokkaa 1,5–5 m (Pöyry Finland 2011).

Tuulivoimarakentamisessa kuljetetaan suuria määriä painavia komponentteja, minkä vuoksi tuulivoimalatiet rakennetaan kantaviksi (Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2023) ja etenkin turvevaltaisella kostealla maaperällä vaaditaan laajoja kuivattamistoimia ja kantavia tierakenteita (Lindsay ym. 2016). Suositeltavaa on rakentaa hankealueen tiet kivennäismaalle, jolloin kuivatus-toimet jäävät vähäisiksi. Tielinjat ja voimalapaikat tulee suunnitella siten, että ojien kaivaminen ja virtausreittien katkaisu minimoidaan. Olemassa olevia teitä ja ojaverkostoja tulee hyödyntää rakentamisessa mahdollisuuksien mukaan.

Vesiensuojeluratkaisuihin on kiinnitettävä erityistä huomiota sellaisten voimaloiden osalta, jotka sijaitsevat lähellä vesistöä. Etäisyyden pystytyskentän reunasta tulee olla riittävä, jotta uoman varrelle voidaan jättää riittävän leveä suojavyöhyke (Kropsu, 2025). Työnaikaisina vesiensuojelumenetelminä voidaan pitää mm. lietekuoppia, matalia patoja ja kaivuussa huomioitavia toimenpiteitä ja ajankohdan valintaa (Valkama & Nuotio 2024).

Aurinkovoimalan rakentamisvaiheessa ei tarvita yhtä vankkoja ja laajoja perustuksia tai raskaita teitä kuin tuulivoimaloiden rakentamisessa. Paneelikentillä pintavalunnan hallinta ja voimakkaan maanmuokkauksen välttäminen korostuvat. Aurinkovoimala-alueilla tulee säilyttää kasvipeite. Erityisesti pehmeällä turvemaalla tehtäviin töihin tulisi käyttää pehmeisiin oloihin suunniteltua kalustoa, kuten kevyitä telalustaisia tai paripyörillä varustettuja koneita, jotka eivät rasita maaperää liikaa ja aiheuttavat painavia koneita pienempää kiintoaineskuormitusta (Matila ym. 2025).

Koneilla liikkuminen alueella tulee suunnitella siten, että kulkureitit on optimoitu. Näin vältetään tarpeetonta ajourien kulumista ja maanpinnan rikkomista (Tapio, 2025). Erityinen riski kiintoainespäästöille syntyy ylitettäessä ojia koneilla. Tällöin ojan penkat voivat sortua, minkä seurauksena ojaan päätyy irta-ainesta maa-ainesta. Sortuneet ojien penkat ovat myös jatkossa vakiintuneita penkkoja alttiimpia eroosiolle. Huoltoteitä ei suositella rakennettavan vesistöjen tai ojien välittömään läheisyyteen kiintoaineskuormituksen ja eroosioriskien minimoimiseksi. Vesistöjen ja ojien varteen suositellaan jätettäväksi suojavyöhykkeet, missä ei tehdä maanmuokkausta ja vältetään ajoa. Pienempien ojien varteen suositellaan jätettävän vähintään metrin suojavyöhykkeet (Tapio 2025). Rakentamisvaiheessa tulisi pitää huoli, että tarvittavilla kulkureiteillä ei muuteta olemassa olevia tai suunniteltuja valuma- ja virtausreittejä. Rakennettavilla huoltoteillä tulee vaikuttaa mahdollisimman vähän virtausolosuhteisiin ja alueen valuntaan.

Hankealueen sijaitessa happamalla sulfaattimaalla, tulee tämä huomioida aurinko- ja tuulivoimalan suunnittelussa. Voimalan perustamistapa ja kuivatusjärjestelyt tulee suunnitella siten, ettei turvekerroksen alapuolinen pohjamaa paljastu tai pääse kuivumaan, jolloin sulfaattipitoinen maaperä pääsisi hapettumaan. Veden kyllästäminen sulfaattimaat eivät aiheuta ongelmia ympäröivälle luonnolle. Esimerkiksi ojien kunnostukset tulee tehdä siten, ettei ojia syvennetä ulottumaan turvekerroksen alapuoliseen pohjamaahan saakka. Kun happamia sulfaattimaita esiintyy ojitussyvyydellä, vältetään kuivatussyvyyden lisäämistä tai pidättäydytään kunnostusojituksesta. Suositeltavaa on, että perattavat kuivatusojat ja täydennysojat kaivetaan enintään vanhojen uudisojien pohjien syvyyteen ja täydennysojia ei tehdä (Matila ym 2025, Joensuu ym.2019).

Happamilla sulfaattimailla kaivutyöt tulisi minimoida siten, että alueella tehdään ainoastaan välttämättömät kaivutyöt (Matila ym. 2025). Happamilla sulfaattimailla vesistökuormituksen vähentämiseen parhaiten sopivia vesiensuojelutoimenpiteitä ovat erityisesti sarkaojien perkaus- ja kaivukatkot sekä kokooja- ja laskuojien pienimuotoiset pintavalutuskentät ja perkauskatkat (Joensuu ym. 2019). Rakenteiden puhdistava vaikutus perustuu kiintoaineksen ja sitoutuneiden orgaanisten aineiden sedimentaatioon. Veteen liunneet ainekset ja ravinteet pidättyvät virtausnopeuden hidastuessa uomissa ja vesien suodattuuessa pintamaan kautta (Matila ym. 2025).

Alueen sijaitessa happamalla sulfaattimaalla on tärkeää seurata alueen valumavesien pH-arvoja virtaamahuippujen yhteydessä (Matila ym 2025). Lisäksi kaivettujen sulfidipitoisten massojen ja alueella syntyvien happamien valuntojen käsittelyyn tulee varautua asiaankuuluvien toimenpitein (neutralointi).

3.2. Yleisiä vesiensuojelun ohjeita toiminnan aikana

Aurinko- ja tuulivoimalan toiminta-aika on yleisesti vähäisten vesistöpäästöjen aikaa. Tällöin alueella ei ole tarvetta liikkua raskailla koneilla tai tehdä turvekentän pintaa rikkovia toimenpiteitä, joista aiheutuisi kiintoaineksen liikkeelle lähtöä. Paneelialueelle ja tuulivoimaloiden ympärille voidaan istuttaa monivuotista niittykasvillisuutta ja voimala-alue on enemmän tai vähemmän verrattavissa luontaisesti kasvitettuun turvetuotannosta poistuneeseen alueeseen. Alueen kasvillisuus sitoo juuristollaan pintaturvetta ja ehkäisee alueen eroosiota ja kiintoainespäästöjä (Matila ym. 2025).

Vesiensuojelunäkökulmasta ero aurinkovoimalla ja tuulivoimalla toiminnan aikana on siinä, että aurinkovoimaloissa pääpaino on pintavaluntavesien hallinnassa ja maaperän läpäisevyyden säilyttämisessä, kun taas turvemailla sijaitsevilla tuulivoimaloissa korostuvat ojitusten ja virtausmuutosten hallinta. Ojitusten ja tiestön aiheuttamat hydrologisen kytketyneisyyden muutokset ja valuntareittien muuttuminen voivat lisätä virtaamien äärevöitymistä (Ympäristöministeriö 2015).

Aurinkovoimalan toiminnan aikana paneelialueilla eroosiota voi tapahtua paneelialueiden välissä, kun sadevesi valuu aurinkopaneelien päältä paneelin alareunan suuntaan, ja ohjautuu paneelien kohdalla maahan nykyistä pienemmälle alalle. Erityisesti rankkasateen aikana tämä saattaa aiheuttaa pientä pakoittaista eroosiota paneelien edustalle. Eroosioita aiheuttava vaikutus kohdistuu kuitenkin pelkästään paneelien edustalle. Paneelirivien väleihin voidaan tehdä pieniä painanteita, joihin vesi valuu. Kasvillisuus rajoittaa paneelien edustalle syntyvän eroosion syntymistä ja siitä muodostuvia vaikutuksia.

Paneelientien alueella on lähtökohtaisesti vain vähäinen tarve päästä liikkumaan raskaalla kalustolla. Siten voidaan harkita alueen turpeessa olevan vedenpinnan tason korottamista tai jopa alueen väliaikaisesti vettä nostamalla avovesipinnaksi. Veden pintaa nostamalla estetään myös erityisesti happamien sulfaattimaiden hapettuminen ja pohjaveden pinnan lasku alueella. Veden pintaa nostamalla vaikutetaan myös alueen paloturvallisuuteen, sillä kasvittaminen vähentää palon leviämisen riskiä paneelien alla. Veden pinnan tasoa voidaan säädellä mm. säätöpatojen tai virtaamansäätökaivojen avulla (Matila ym. 2025). Aurinkosähköjärjestelmien turvallisuusohjeen mukaan mitä lähempänä vedenpinta on maanpintaa, sitä vähemmän voimalan alla on kuivaa palamiskelpoista turvetta (Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto 2024).

Aurinkovoimalan toiminnan aikana vaikutuksia voi aiheutua ensisijaisesti onnettomuustilanteissa, mikäli haitta-aineita pääsee kulkeutumaan maaperään ja edelleen pohjavesiin. Toiminnan aikana liikennöinti ja kunnossapito alueella tulee suorittaa vesiensuojelu huomioon ottaen. Erityisesti pehmeällä turvemaalla tehtäviin töihin tulisi käyttää pehmeisiin oloihin suunniteltua kalustoa, kuten kevyitä tela-alustaisia tai paripyörillä varustettuja koneita, jotka eivät rasita maaperää liikaa. Kunnossapidossa ja paneelien pesussa ei tulisi käyttää kemikaaleja. Paneelientällä ei tule käyttää ympäristölle haitallisia tuholaistentorjunta-aineita.

Tuulivoimala-alueella liikkuminen rajoittuu toiminnan aikana tuulivoimaloiden välittömään ympäristöön, ja tuulivoimaloille liikennöinti tapahtuu huoltoteitä pitkin. Tuulivoimalan vaatima pieni pinta-ala ei lisää eroosiota tai vaikuta suuresti vesiolosuhteisiin alueella. Myös tuulivoimala-alueella ympäristöä voidaan vettää, kunhan huolehditaan tuulivoimalan perustusten pysymisestä turvallisina. Toiminnan aikana virtausolosuhteet alueella pysyvät rakennusaikaisten virtausolosuhteiden kaltaisina. Muun muassa huoltotiet ja rakenteet voivat edelleen ohjata valumavesiä virtaamaan eri tavalla, kuin mitä ne luonnonmukaisessa tilassa virtaisivat.

Tuulivoimaloiden toiminnan aikaisiin huoltotoimenpiteisiin, kuten öljyjen, kemikaalien ja muiden haitta-aineiden käsittelyyn liittyvät onnettomuudet voivat myös aiheuttaa vesistöjen pilaantumisriskiä (Kropus, E. ym. 2025). Mahdolliset öljy- tai kemikaalivuodot huollon yhteydessä voivat kuormittaa pintavesiä ja siksi polttoaineiden ja öljytuotteiden käsittely huolellisesti on tärkeää. Tankkaus- ja varastointialueet tulee pitää tiiviinä kunnossa pidolla koko tuulivoimalan elinkaaren ajan.

Voimaloiden elinkaaren päättyessä työmaa-alueet tulee maisemoida ja vesitalous tulee palauttaa mahdollisimman luonnonmukaiseksi.

4. Vesiensuojelutoimenpiteet hankealueella

Tuulivoimalan ja aurinkovoimalan vesiensuojeluratkaisut esitetty Watec Consulting Oy:n laatimassa ennallistamissuunnitelmassa (LIITE 1).

4.1 Rakentamisen aikaiset vesiensuojeluratkaisut

Nykyinen kosteikkoalue jää ennalleen. Lisäksi kaava-alueella laajennetaan eteläosan kosteikkoaluetta ja rakennetaan uusi kosteikkoalue alueen pohjoisosaan. Kosteikon osia monimuotoistetaan rakentamisen yhteydessä.

Aurinkovoimala-alue on kasvipeitteinen eikä alueella ole tarvetta tehdä rankkoja maanmuokkaustöitä. Aurinkovoimalan pintavaluntavedet johdetaan esikäsiteltynä kosteikkoalueen eteläosaan ja sieltä edelleen pintavalutuksen kautta purkuojaan. Turvemaan ja potentiaalisten sulfaattimaaesiintymien vuoksi aurinkovoimala-alueella ei tehdä uudisojitusta, vaan olemassa olevia sarkaoja ja purkuoja hyödynnetään alueen vesienhallinnassa. Eristysojat kiertävät hankealueen ympäri.

Alueella pyritään yleisesti välttämään turpeen liettymistä ja huuhtoutumista kosteikkoalueille sekä alapuolisiin vesistöihin. Työnaikaisina vesiensuojelumenetelminä voidaan rakentaa mm. lietekuoppia ja matalia patoja. Aurinkovoimala-alueen sijoittuminen potentiaaliselle sulfaattimaaesiintymälle otetaan huomioon rakentamisessa sekä vesienhallinnassa. Pohjaveden pinnan laskiessa turve hajoaa ja heikentää vedenlaatua. Pohjavedenpinnan muutoksiin varaudutaan virtauksensäätöratkaisulla ennen johtamista viivytysaltaaseen ja edelleen kosteikkoalueelle.

Rakentaminen aloitetaan toteuttamalla ensin vähintään rakentamisen aikaiset vesiensuojelutoimenpiteet sekä tuulivoima- että aurinkovoimala-alueilla. Rakentaminen ajoitetaan vähävetiseen aikaan tai maan ollessa roudassa ja rakentamisessa huomioidaan luontokartoitukset ja rakentamisen ajoitukseen liittyvät suositukset. Tarpeen mukaan suositellaan käytettävien silttaitoja, koska maanmuokkaus tapahtuu kosteikkoalueen läheisyyden ja alueen maaperä on eroosioherkkää turvemaata.

Rakentamisessa tulee käyttää pehmeisiin oloihin suunniteltua kalustoa, kuten kevyitä tela-alustaisia tai paripyörillä varustettuja koneita, jotka eivät rasita maaperää liikaa ja aiheuttavat painavia koneita pienempää kiintoainekuormitusta.

Alueelle suunnitellaan huoltotiestö ja sen rakentamiseen käytetään geo-verkkoa. Koneilla liikkuminen alueella suunnitellaan siten, että kulkureitit ja liikkuminen alueella on optimoitu. Huoltoteiden ja ojastojen väliin jätetään suojavyöhykekaistat (vähintään 1 m).

Mahdollisten sulfaattipitoisten massojen ja alueella syntyvien happamien valuntojen tunnistamiseen ja käsittelyyn varaudutaan omatoimisella veden pH-tason seurannalla rakentamisen aikana. Rakentaessa otetaan huomioon toimintatavat ympäristöministeriön vuonna 2022 laatimassa happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin. Tarvittaessa voidaan vettä padottaa aurinkovoimala-alueella ja varmistaa veden happamuustaso ennen veden johtamista viivytysaltaaseen ja kosteikkoalueelle.

Vesiensuojelutoimien jälkeen aloitetaan muut maanmuokkaus- ja rakentamistoimet.

4.1 Toiminnan aikainen vesiensuojelu

Olemassa oleva kasvillisuus säilytetään ja erityisesti aurinkovoimala-alueella huolehditaan rakentamisen jälkeen monivuotisten ruoho- tai heinäkasvien kylvämisestä siellä, missä ei tällä hetkellä ole kasvi-keitettä.

Aurinkovoimalan toiminnan aikaiset vesiensuojelutoimenpiteet ovat alueelle rakennetut virtauksensääntöratkaisut ja viivytysallas. Aurinkovoimala-toiminta ei vaadi alueen kuivattamista tai kuivana pitämistä. Veden pintaa voidaan nostaa hankealueella toiminnan aikana, sillä alueella ei ole juurikaan tarvetta liikua työkoneilla. Viivytysaltaasta poistetaan sinne kertyneet lietteet tarpeen mukaan ennen syksyä.

Lähtökohtaisesti sade huuhtelee paneelit puhtaaksi, jonka lisäksi huoltotoimenpiteinä paneeleja mahdollisesti pestään myös ajoittain. Paneelien pesemisessä ei käytetä kemikaaleja, eikä paneeleja sulateta talvella lumesta esimerkiksi lumensulatusaineilla. Kasvillisuuden poisto alueella suoritetaan mekaanisesti, eikä kasvillisuuden poistoon käytetä kemikaaleja. Valuntoihin tai pohjaveteen ei täten muodostu voimalan käyttövaiheessa vaikutuksia pesuaineiden, kemikaalien tai lumensulatusaineiden johdosta. Muuntamoina suositellaan puistomuuntamoita, mikäli mahdollista. Muussa tapauksessa käytetään bioöljyä muuntamoöljynä. Muuntamoiden ja laitteiston kunnossapidosta tulee huolehtia asianmukaisesti vuotojen ja onnettomuuksien välttämiseksi.

Tuulivoimaloiden huolto ja kunnossapito tapahtuu olemassa olevaa tiestöä hyödyntäen. Tuulivoimalat eivät vaadi suurta käyttöpinta-alaa, ja suurin riski vaikutuksille pintavesiin ovat kemikaalivuodot häiriö- ja onnettomuustilanteissa. Myös aurinkovoimala-alueella pintavesiin voi päästä häiriö- tai onnettomuustilanteessa vähäisessä määrin ja paikallisesti polttoaineita tai kemikaaleja esimerkiksi työkonen vian myötä. Tähän tulee kiinnittää erityistä huomiota vieressä olevan kosteikkoalueen johdosta. Vastaavat riskit ovat olemassa myös alueen ollessa nykyisessä käytössä, eli maanviljelyssä, jolloin alueella käytetään maatalouskoneita. Mahdollisiin vuotoihin varustaudutaan määräysten ja ohjeiden mukaisesti. Pa-doilla voidaan eristää vuotokohta alapuolisesta vesistöstä.

5. Tarkkailusuunnitelma

Ennen rakentamisen aloittamista:

Ennen rakentamisen aloittamista kosteikkoalueen purkuojista sekä aurinkovoimala-alueen kokoomaojasta otetaan vesinäytteet lähtötilanteen selvittämiseksi. Näytteistä tehdään seuraavat vedenlaatumääritykset:

- pH, sähkönjohtavuus
- kiintoaines, kokonaistyyppi (N), kokonaisfosfori (P), COD, Mn, liukoinen rauta (Fe)

Rakentamisen aikainen tarkkailusuunnitelma:

Kahden viikon välein rakentamisen aikana otetaan näytteet purkuojista sekä aurinkovoimala-alueen jälkeen sijaitsevasta viivytysaltaasta. Näytteistä tehdään seuraavat vedenlaatumääritykset:

- pH, sähkönjohtavuus
- kiintoaines, kokonaistyyppi (N), kokonaisfosfori (P), COD, Mn, liukoinen rauta (Fe)

Kerran viikossa mitataan omaavolontana pH-arvo kosteikkoalueen purkuojista sekä aurinkovoimalan kokoomaojasta.

Käytön aikainen tarkkailusuunnitelma:

Kerran vuodessa kosteikkoalueiden purkuojista kerättävistä näytteistä tehdään seuraavat vedenlaatumääritykset:

- pH, sähkönjohtavuus
- kiintoaines, kokonaistyyppi (N), kokonaisfosfori (P), COD, Mn, liukoinen rauta (Fe)

Käytön jälkeinen tarkkailusuunnitelma:

Näytteenottoja jatketaan toiminnan lopettamiseen asti ja aurinkovoimalan rakenteiden purkamiseen asti ja siitä 12 kk toiminnan lopettamisen jälkeen.

- pH, sähkönjohtavuus
- kiintoaines, kokonaistyyppi (N), kokonaisfosfori (P), COD, Mn, liukoinen rauta (Fe)

6. Lähteet

GTK, 2024. Maankamara. Maankamara (gtk.fi)

GTK Rajapintapalvelut, 2024. Maaperä. Rajapintapalvelut | GTK

Ladattavissa: https://gtkdata.gtk.fi/arcgis/services/Rajapinnat/GTK_Maapera_WMS/MapServer/WMSServer

Joensuu, S. ym., 2019. Metsänhoidon suositukset vesiensuojeluun, työopas. Tapion julkaisuja.

Joukainen, S ja Yli-Halla, M., 2003. Environmental impacts and acid loads from deep sulfidic layers of two well-drained acid sulfate soils in western Finland. Agriculture, Ecosystems & Environment, Volume 95, Issue 1, 2003.

KARPALO-karttapalvelu. Saatavissa: KARPALO-karttapalvelu (ymparisto.fi)

Kropus E. (toim), Rytönen, A. ym., 2025. Maatuulivoiman rakentamisen vesistövaikutukset, ELY-raportteja 10/2025.

Lindsay, R., ym., 2016. IUCN UK Committee Peatland Programme. Briefing Note No 12. Tracks across peatlands. https://www.iucn-uk-peatlandprogramme.org/sites/default/files/2019-05/12%20Tracks%20on%20peatland_v2_FINAL.pdf.

Mannonen, A. ym. 2024. Huuhtimäen tuulivoimahanke, Kangasniemi. Ympäristövaikutusten arviointi. Järvi-Suomen Tuuli Oy. 26.4.2024.

Matila A. ym., 2025. Aurinkovoimaloiden vesienhallinta ja luontoteot turvetuotannosta poistuvilla alueilla. Tapion raportteja nro 78. Tapio 2025.

Maveplan, 2023. Energiantuotantoon soveltuvien alueiden esiselvitys, Simon Ruonasuo Aurinko- ja tuulivoimahanke.

Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto 2024. Aurinkosähköjärjestelmien paloturvallisuusohje 2024. PDF-verkkoartikkeli.

Pöyry Finland Oy, 2011. Metsähallitus Laatumaa. Myllykankaan tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Sitowise Oy, 2024. Ruonasuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen ympäristöselvitys.

Suomen Metsäkeskus, 2024. Paikkatietoaineisto, Valuma-alueen määrittäminen.

Suomen Metsäkeskus, Juha Hämsen, 2021. Virtaaman säätö -Webinaari 20.4.2021

Suomen Ympäristökeskus Syke, 2024. Vesikartta. Saatavissa: Vesikartta (ymparisto.fi)

Valkama, P. & Nuotio, E., 2024. Ympäristöarvojen huomioiminen ojitushankkeissa luonnonmuokkauksen menetelmien avulla. Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 8/2024.

Väylävirasto, 2020. Väyläviraston ohjeita 19/2020. Pohjaveden suojelu maanteillä.

Väylävirasto, 2023. Väyläviraston ohjeita 93/2023. Teiden ja ratojen kuivatuksen suunnittelu.

Ympäristöministeriö, 2022. Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin. Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:3.