

ALIGHT SAMPO OY

LISÄSELVITYS VARELY/1112/2024: NAKKILAN AURINKOVOIMALAN KIINTOAINESKUORMITUS, VESIENSUOJELURAKENTEET, HAPPAMAT SULFAATTIMAAT JA VAIKUTUKSET ELIÖSTÖÖN

20.5.2025

JULKINEN



Sisällysluettelo

1.	Selvityksen tarkoitus ja tavoitteet	3
2.	Hydrologinen selvitys.....	3
3.	Muut lähettyvillä olevat aurinkovoimahankkeet.....	10
4.	Ravinne- ja kiintoainekuormitus.....	12
4.1.	Vesiensuojelurakenteet	14
5.	Happamat sulfaattimaat	16
6.	Kokemäenjoessa esiintyvä uhanalainen eliöstö	17
7.	Hankkeen vaikutukset Kokemäenjoen eliöstöön	17
8.	Johtopäätökset	18
	Lähteet	19
	Jakelu	19

1. Selvityksen tarkoitus ja tavoitteet

Työssä on tarkoitus kuvata Alight Sampo Oy:n suunnitteleman aurinkovoimalan rakentamisen ja käytön vaikutusta hankealueelta keräytyvien hulevesien määrään ja laatuun, sekä esitellä vesienkäsittelymenetelmiä, joilla Kokemäenjokeen päätyvää kuormitusta voidaan merkittävästi vähentää. Työssä arvioidaan myös vesiensuojelurakenteiden hyödyntämisen jälkeen Kokemäenjoen uhanalaisen eliöstön elinoloihin ja lisääntymispaikkoihin kohdistuva vaikutus ottaen huomioon ELY:n suunnittelutarveratkaisuhakemuksen lausunnossa esittämät huomiot. Lisäksi tarkastellaan yhteisvaikutuksia lähialueen hankkeiden kanssa.

Lopullinen hulevesisuunnitelma valmistuu ennen aurinkovoimalan rakentamisen aloittamista.

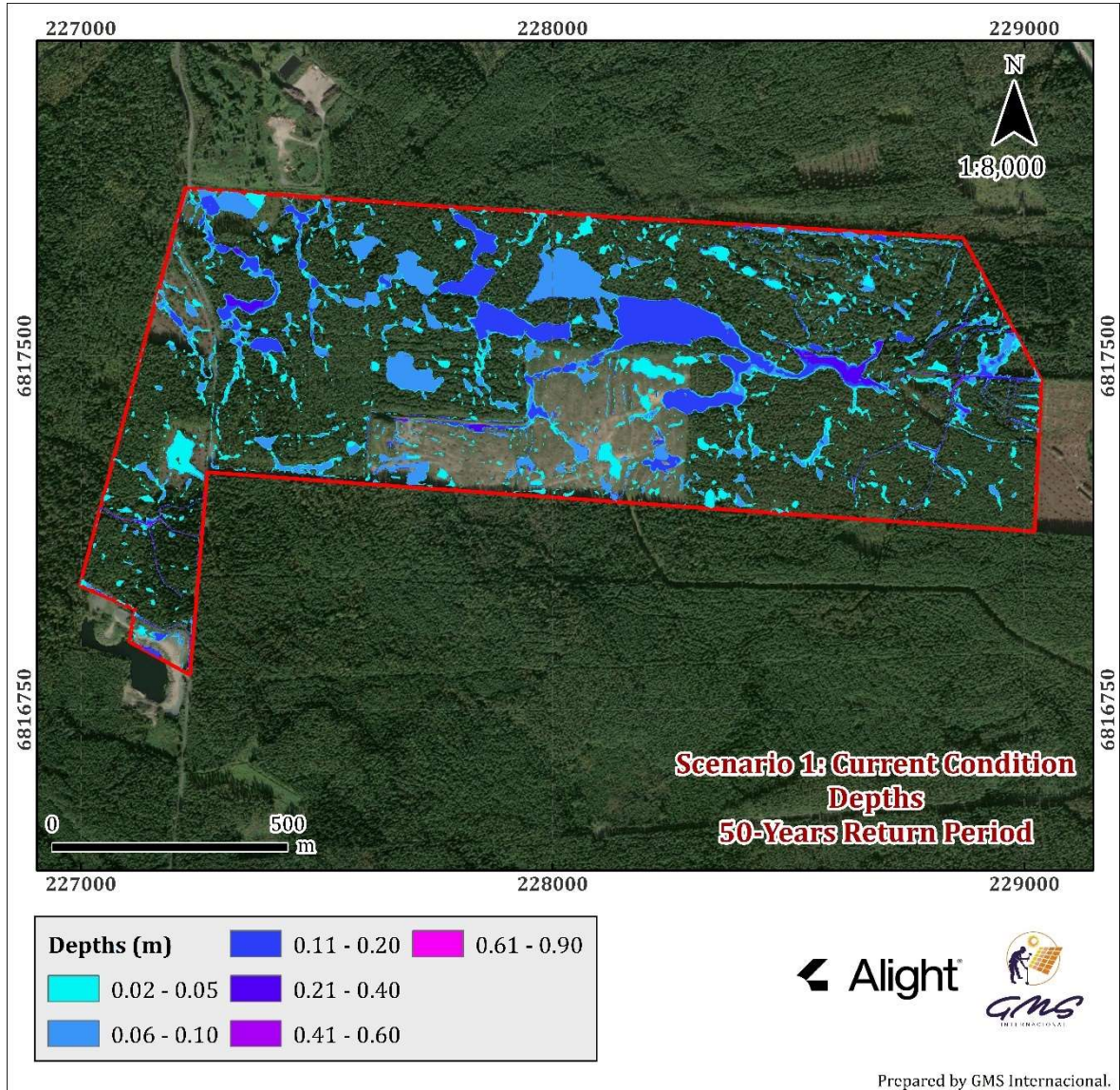
2. Hydrologinen selvitys

GMS Internacional on laatinut Nakkilan Rajamäen aurinkovoima-alueelle hydrologisen selvityksen. Selvityksessä esitetään aurinkovoima-alueelle tehdyn hydrologisen analyysin tulokset mukaan lukien valuma-alueen rajojen määrittely ja arviointi, vesistöalueiden sää- ja ilmastotiedot sekä hydrologisten tekijöiden tunnistaminen, jotka vaikuttavat vesistöön sekä alueen dynamiikkaan.

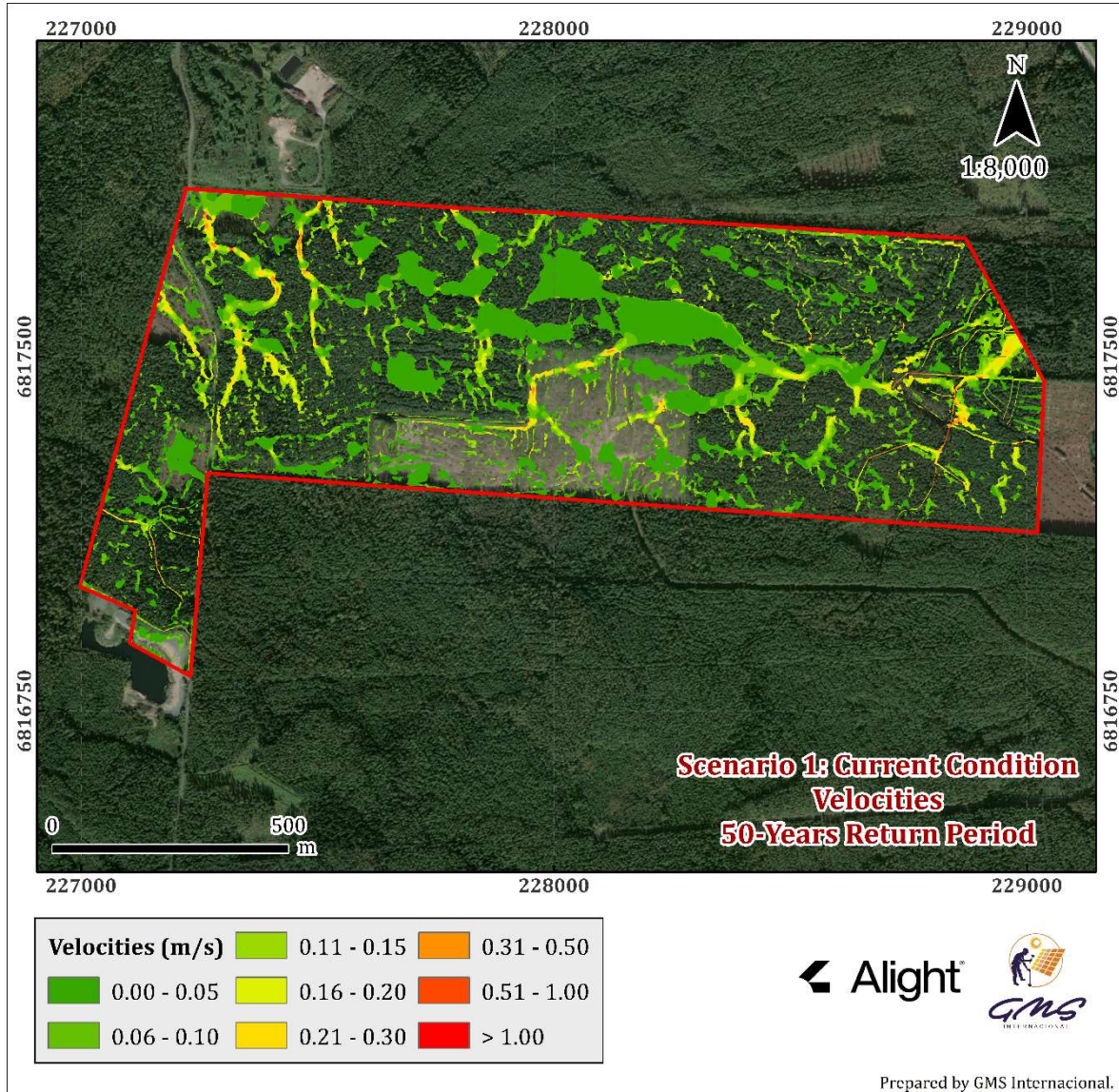
Selvitys sisältää toistuvuuslaskelmat, joilla voidaan arvioida, kuinka usein tietyn rajan ylittävät rankkasateet esiintyvät alueella. Laskelma sisältää 50 vuoden toistuvuuslaskelman eri skenaarioille: 1. aurinkovoima-alueen nykyinen maankäyttö, 2. maankäytön muutos huomioiden aurinkovoimahankkeen toteuttaminen sekä 3. ilmastonmuutoksen myötä 40 %:sti lisääntyvä sateisuus aurinkovoimahanke huomioiden. Alla olevissa kuvissa on esitetty skenaarioiden analyysit.

Skenaario 1

Skenaariossa 1 on mallinnettu toistuvuuslaskelma 50 vuoden toistuvuudella aurinkovoima-alueen nykyiselle maankäytölle. Alla olevissa kuvissa esitetään pintavesien laajuus ja syvyys sekä virtausnopeus aurinkovoima-alueella (Kuva 2.1 ja Kuva 2.2).



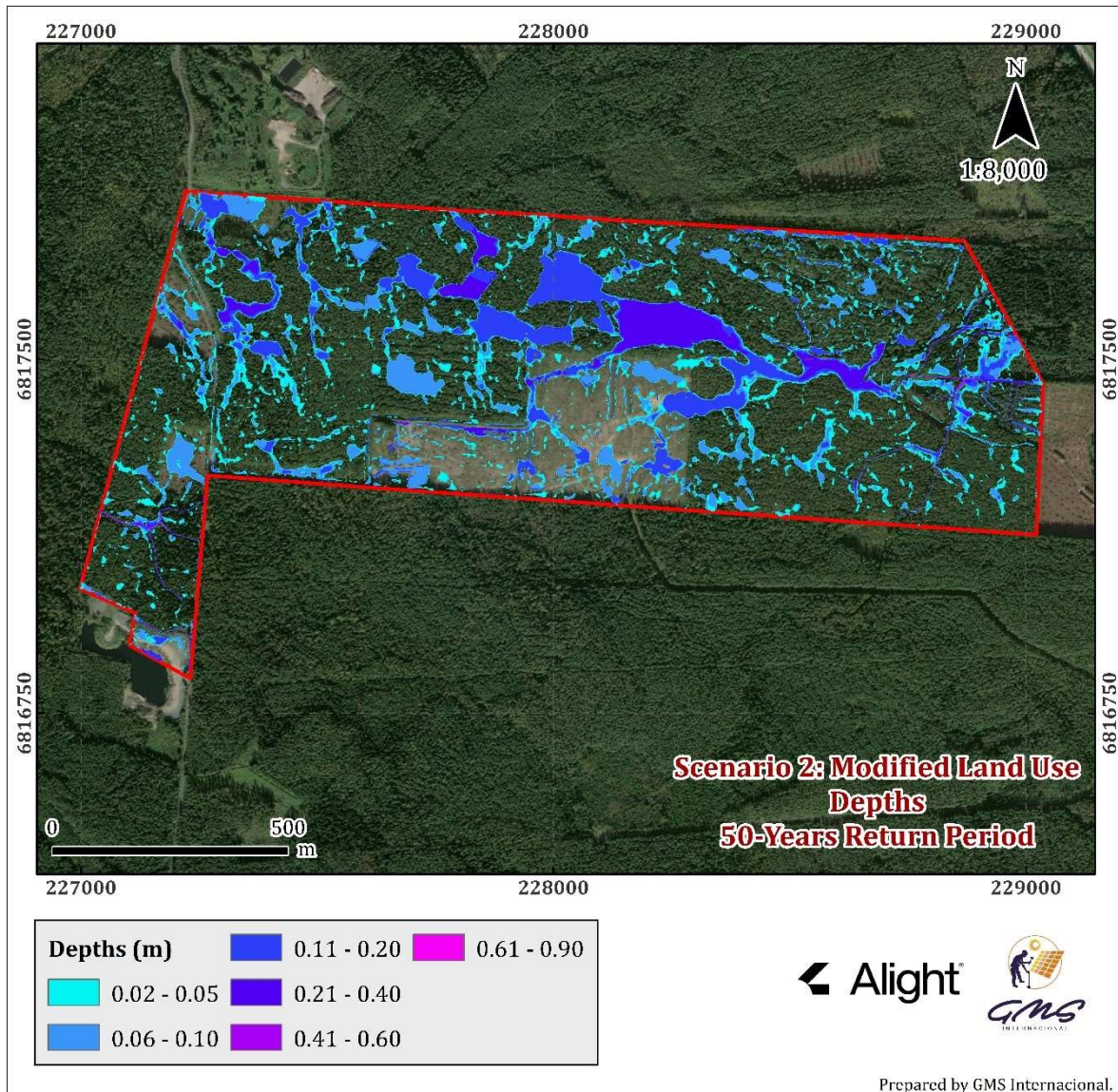
Kuva 2.1 Pintavesien laajuus ja syvyys sadetapahtuman 50 vuoden toistuvuudella skenaariossa 1.



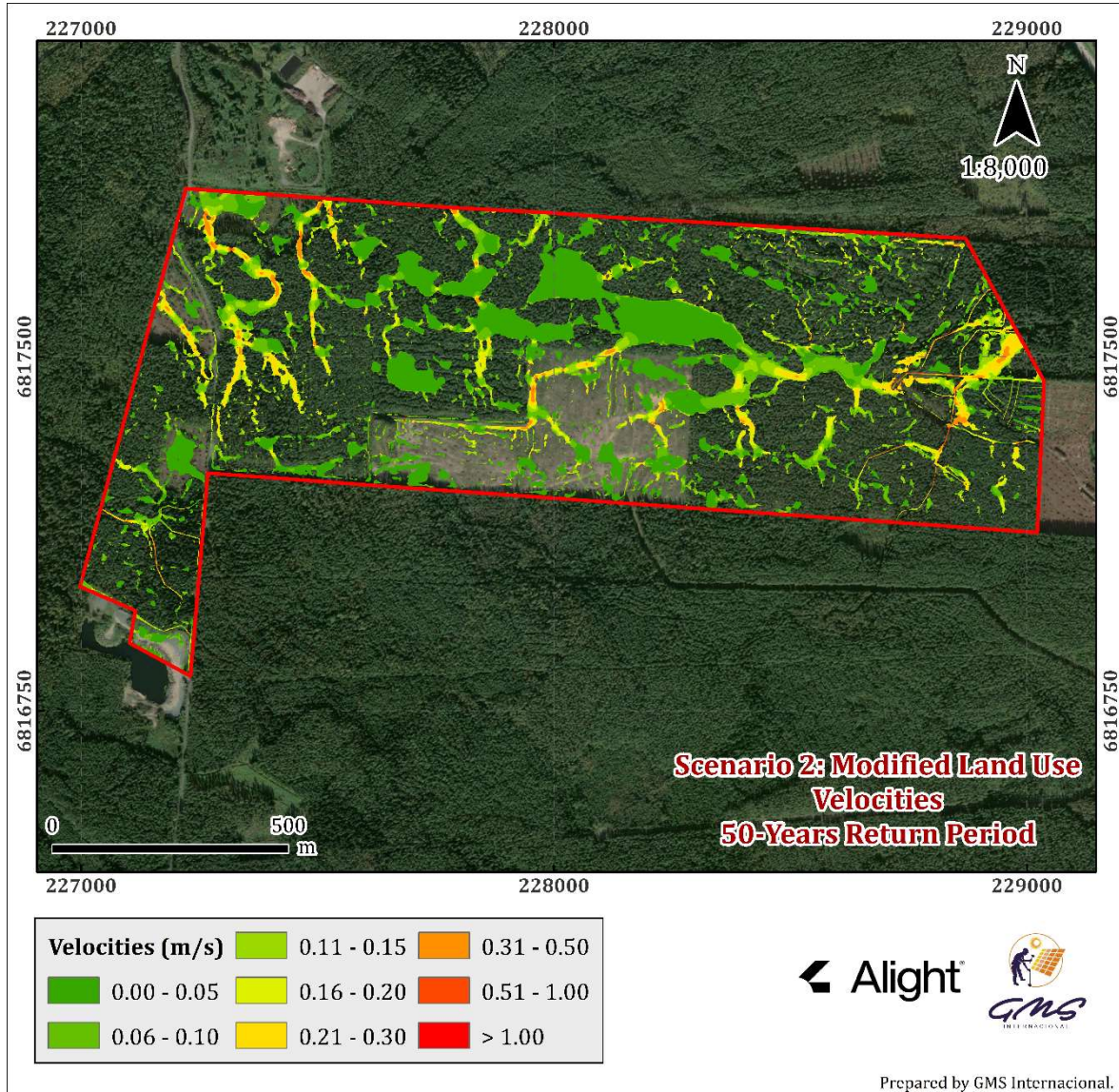
Kuva 2.2 Pintavesien valunnan virtausnopeus sadetapahtuman 50 vuoden toistuvuudella skenaariossa 1.

Skenaario 2

Skenaariossa 2 on mallinnettu toistuvuuslaskelma 50 vuoden toistuvuudella aurinkovoima-alueen tulevalle maankäytölle. Alla olevissa kuvissa esitetään pintavesien laajuus ja syvyys sekä virtausnopeus aurinkovoima-alueella (Kuva 2.3 ja Kuva 2.4).



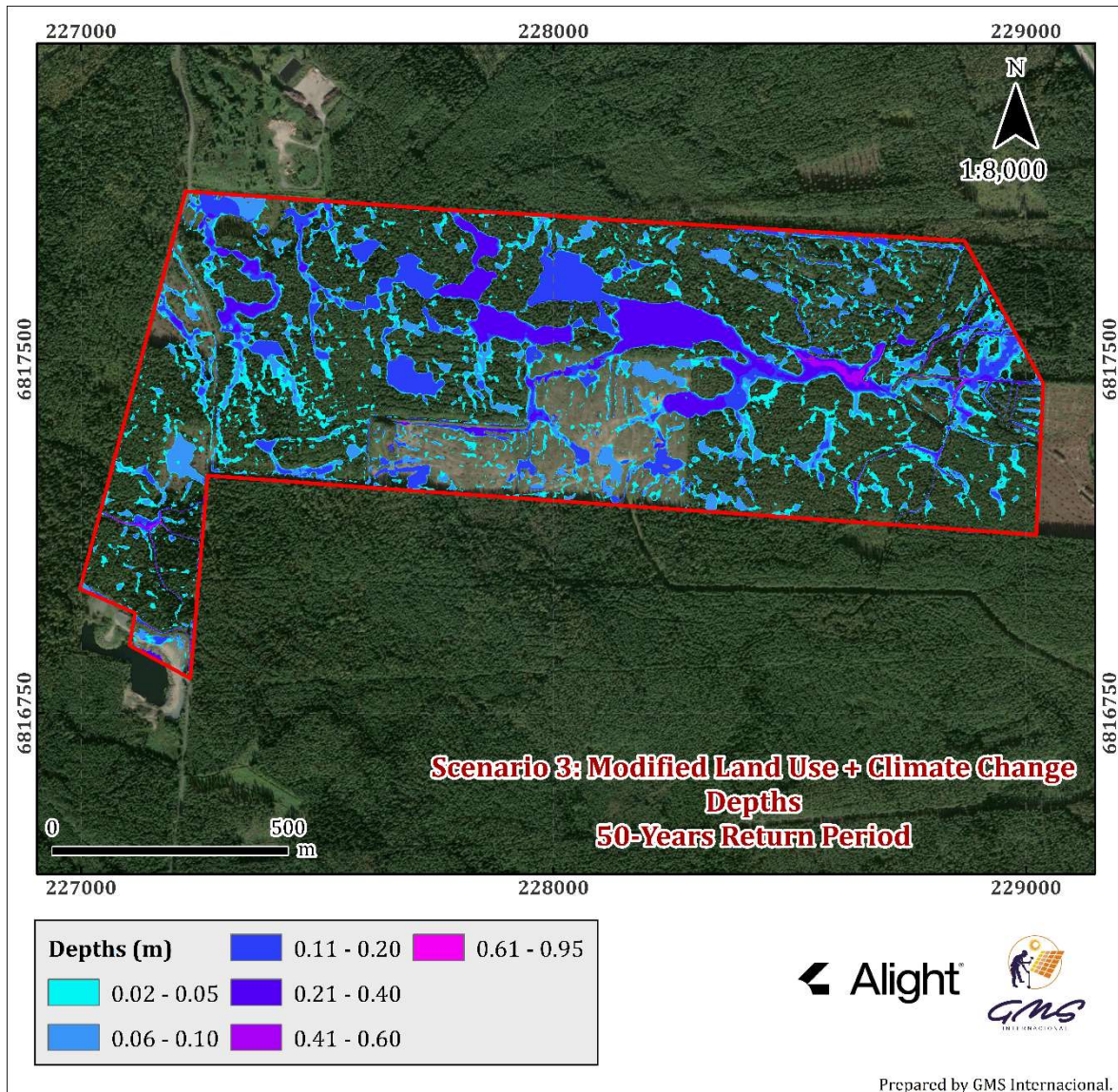
Kuva 2.3 Pintavesien laajuus ja syvyys sadetapahtuman 50 vuoden toistuvuudella skenaariossa 2.



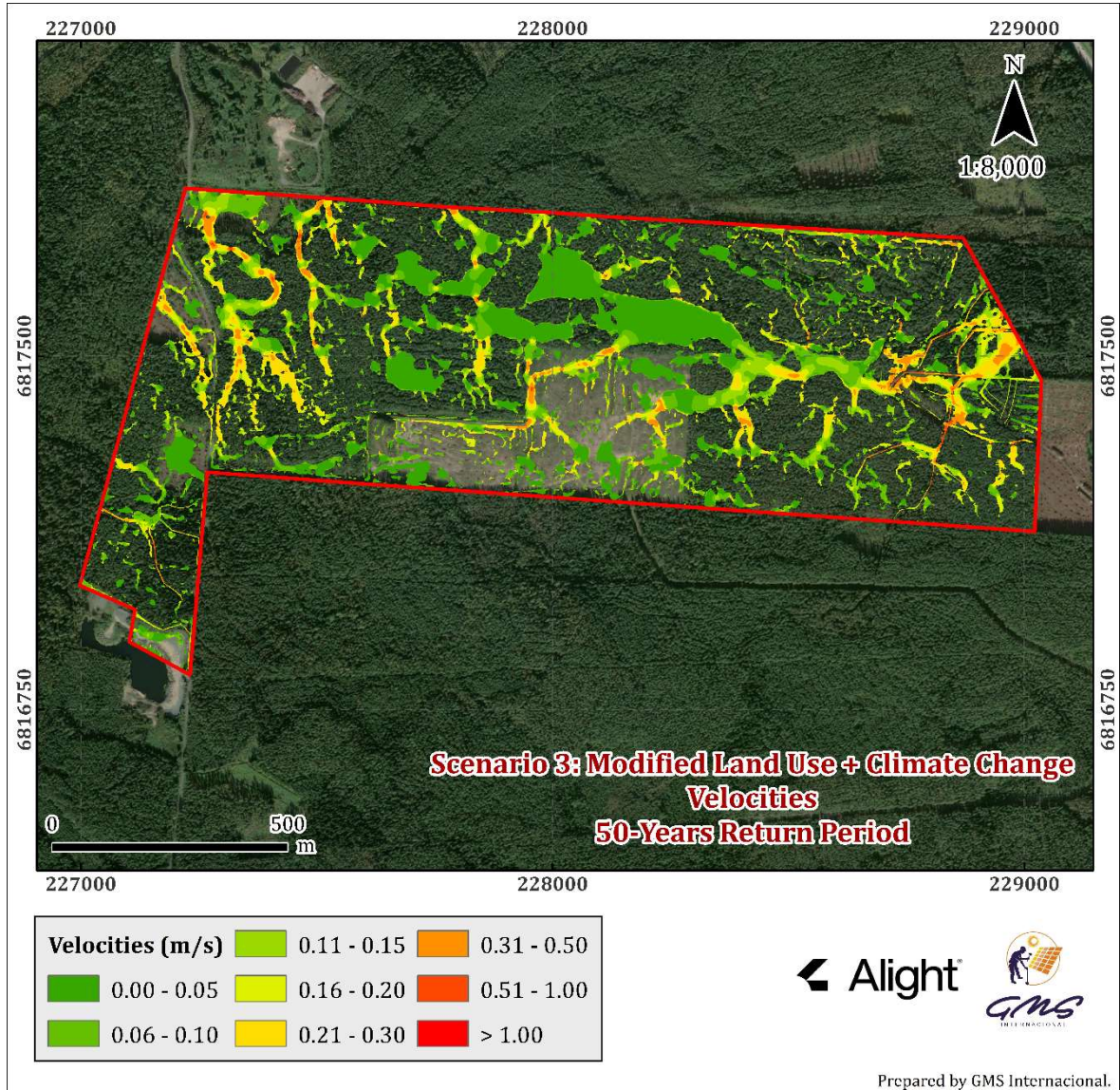
Kuva 2.4 Pintavesien valunnan virtausnopeus sadetapahtuman 50 vuoden toistuvuudella skenaariossa 2.

Skenaario 3

Skenaariossa 3 on mallinnettu toistuvuuslaskelma 50 vuoden toistuvuudella aurinkovoima-alueen tulevaisuudelle maankäytölle huomioiden ilmastonmuutos, jossa sateisuuden oletetaan lisääntyvän 40 %. Alla olevissa kuvissa esitetään pintavesien laajuus ja syvyys sekä virtausnopeus aurinkovoima-alueella (Kuva 2.5 ja Kuva 2.6).



Kuva 2.5 Pintavesien laajuus ja syvyys sadetapahtuman 50 vuoden toistuvuudella skenaariossa 3.

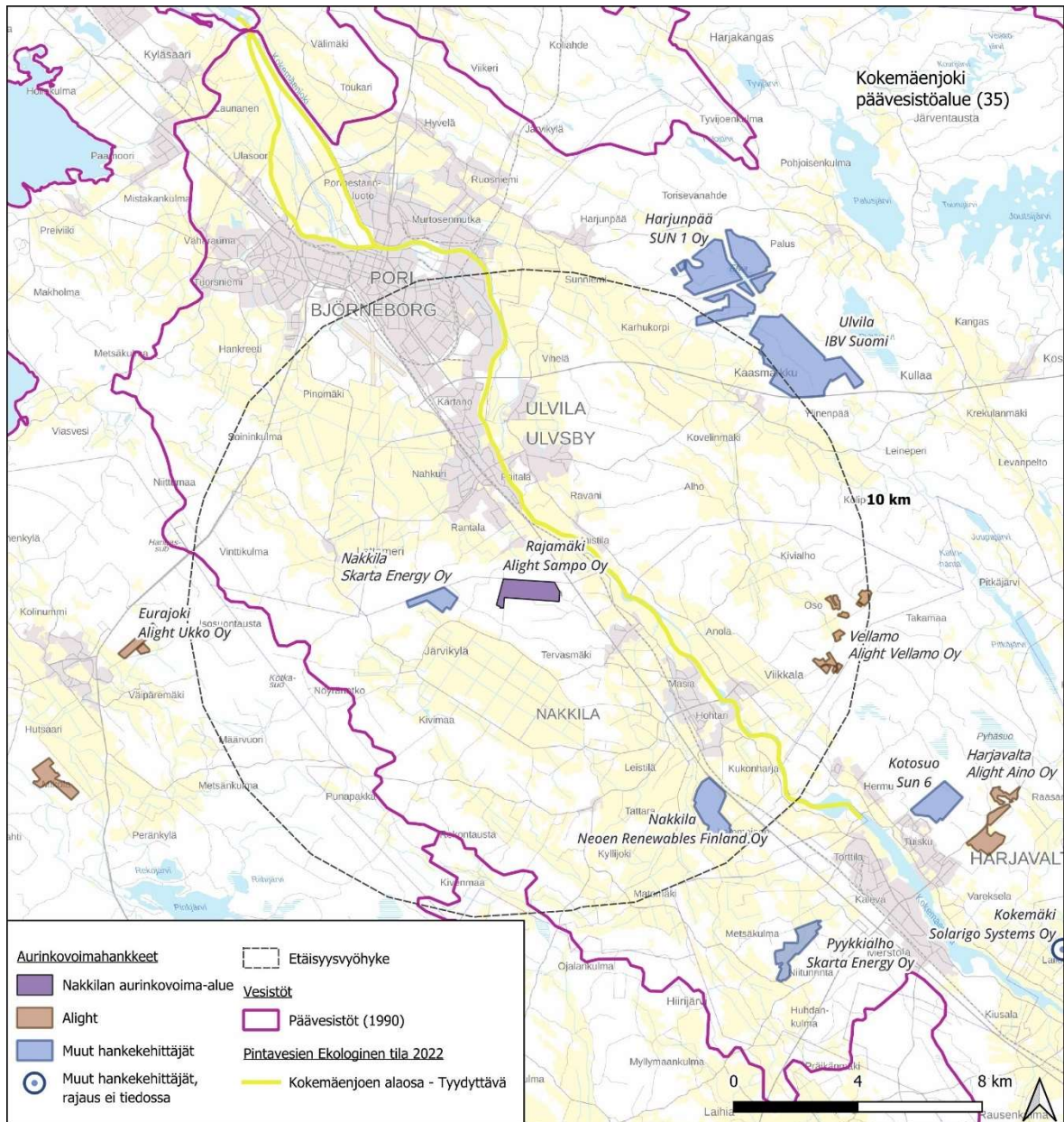


Kuva 2.6 Pintavesien valunnan virtausnopeus sadetapahtuman 50 vuoden toistuvuudella skenaariossa 3.

3. Muut lähettyvillä olevat aurinkovoimahankkeet

Nakkilan Rajamäen aurinkovoimahankkeesta alle 10 km etäisyydellä on käynnissä 5 muuta aurinkovoimahanketta. Rajamäen aurinkovoimahankkeen ja Kokemäenjoen alaosan vesimuodostaman läheisyydessä olevat muut aurinkovoimahankkeet on esitetty alla olevassa kuvassa ja taulukossa (**Error! Reference source not found.** ja **Error! Reference source not found.**). Tiedot hankkeista on kerätty pääosin Suomen uusiutuvat ry:n koostamasta Uusiutuvien energiamuotojen hankekartasta (Suomen uusiutuvat ry 2025). Kokemäenjoen alaosan vesimuodostuma kuuluu erittäin suuriin kangasmaisiin jokiin, jonka ekologiseksi tilaksi on arvioitu tyydyttävä ja voimakkaasti muutettu (Suomen ympäristökeskus 2025).

Lähin aurinkovoimahanke Rajamäen aurinkovoima-alueesta on Skarta Energy Oy:n Nakkilan aurinkovoimahanke, joka sijaitsee noin 1,3 km etäisyydellä Rajamäen aurinkovoima-alueesta länteen. Alle 10 kilometrin etäisyydellä Rajamäen hankealueesta Alight AB:llä on käynnissä toinen aurinkovoimahanke Vellamo, joka sijaitsee Nakkilan Oson alueella noin 8,4 km etäisyydellä. Muiden hankekehittäjien aurinkovoimahankkeita sijaitsee Ulvilan kunnassa, SUN 1 Oy hanke Harjunpää sekä IBV Suomen Ulvilan aurinkovoimahanke. Kaikki kartalla näkyvät aurinkovoimahankkeet kuuluvat Kokemäenjoen päävesistöalueeseen (35), poislukien Alight Aino Oy:n kehitteillä olevaa Eurajoen aurinkovoimahanketta.



Tulostettu 19/05/2025, JL
 Valuma-alueet, pintavesien tila: SYKE
 Pohjakartta @ Maanmittauslaitos

Kuva 3.1 Rajamäen aurinkovoima-alueen ja Kokemäen alaosan vesimuodostuman läheisyydessä olevat muut aurinkovoima-hankkeet sekä aurinkovoimahankkeiden sijoittuminen päävesistöihin ja Kokemäenjoen alaosan ekologinen tila.

Taulukko 3.1 Muut aurinkovoimahankkeet alle 20 km etäisyydellä Rajamäen hankealueesta.

Kunta, hanke	Hankekehittäjä	Sijainti hankealueelta
Nakkila	Skarta Energy Oy	1,3 km länteen
Nakkila, Kurkelansuo	Neoen Renewables Finland Oy	7,4 km kaakkoon
Nakkila, Vellamo	Alight Vellamo Oy	8,4 km itään
Ulvila, Kaasmarkku	IBV Suomi	9,5 km koilliseen
Ulvila, Harjunpää	SUN 1 Oy	9,5 km kaakkoon
Eurajoki, Mikola ja Murro	Alight Aino Oy	10,9 km länteen
Harjavalta, Pyykkialho	Skarta Energy Oy	13 km kaakkoon
Harjavalta, Kotosuo	Sun 6 Oy, SAJM Holding Oy	13,1 km kaakkoon
Harjavalta, Kettulantie	Alight Aino Oy	15,3 km kaakkoon
Harjavalta, Kokemäki	Solarigo System Oy	19,7 km kaakkoon

Aurinkovoimaloiden aurinkopaneeleista, muuntamoista ja muista teknisistä rakennuksista ei aiheudu ravinne- ja kiintoainekuormitusta vesistöihin. Hankkeiden yhteisvaikutus Kokemäenjoen alaosan vesimuodostumaan riippuu siitä, miten paljon aurinkovoimaloiden maaperää muokataan ja miten hulevedet käsitellään voimaloiden alueella eli lisäävätkö aurinkovoimalat ravinne- ja kiintoainekuormitusta vesistöön. Tämä selvitys sisältää ehdotuksia vesiensuojelurakenteista, joilla Nakkilan Rajamäen aurinkovoima-alueen hulevesiä voidaan hallita ja näin pienentää ravinne- ja kiintoainekuormitusta vesistöihin.

4. Ravinne- ja kiintoainekuormitus

Maankäytöstä, kuten maa- ja metsätaloudesta, ja muusta ihmistoiminnasta aiheutuu lähes aina ravinne- ja kiintoainekuormitusta vesistöihin. Ravinnekuormitus, eli typpi- ja fosforikuormitus, aiheuttavat vesistöjen rehevöitymistä. Kiintoainekuormitus aiheuttaa puolestaan sameutumista, liettymistä ja umpeenkasvua. Kuormituksen aiheuttamat vesistövaikutukset riippuvat muun muassa maankäytön alueellisesta laajuudesta,

toimenpiteiden voimaperäisyydestä sekä valuma-alueen että vastaanottavan vesistön ominaisuuksista. (Launiainen ym. 2014)

Nakkilan Rajamäen aurinkovoima-alue on nykytilanteessa talousmetsäaluetta. Metsätaloudessa vesistökuormitusta aiheutuu lähinnä hakkuista, lannoituksista ja kunnostusojituksista. Tällöin käsittelyssä aiheuttama valunta ja eroosio lisääntyy sekä kasvillisuuden ravinteiden ottaminen muuttuu, mitkä lisäävät ravinteiden ja kiintoaineen huuhtoutumista pintavesiin. (Launiainen ym. 2014)

Rajamäen aurinkovoima-alueen maankäyttö muuttuu aurinkovoimalan rakentamisen myötä. Aurinkovoimalan rakentamisen myötä alueella olevat puut kaadetaan. Rakentamisen jälkeen aurinkovoima-alue muuttuu metsäalueesta hakkuualueeksi ja alueelle rakennetaan muun muassa pitkiä aurinkopaneelikennostoja, huoltoteitä ja muuntamoita. Rakenteet vaikuttavat hulevesien kerääntymiseen ja alueen valumakertoimiin. Aurinkovoima-alueelle on suunnittelutarveratkaisun yhteydessä laadittu hulevesiselvitys, joka on toimitettu hakemuksen liitteenä.

Hulevesiselvityksen mukaan aurinkovoima-alueen hulevesien määrä tulee alueella kasvamaan maankäytön muutoksen takia, alueen ollessa nykytilanteessa metsäaluetta ja muuttuessa aurinkovoimalaksi. Hulevesiselvityksessä arvioitiin lisäksi maankäytön muutoksen aiheuttamaa ravinne- ja kiintoainekuormitusta. Aurinkovoima-alueen ravinne- ja kiintoainekuormitus on laskettu käyttäen StormTac Web ohjelmaa. Laskelmassa on käytetty lähtötietoaineistona aurinkovoima-alueen pinta-alaa, maankäyttöä, valumakertoimia sekä sademäärää. Laskelmien mukaan ravinne- ja kiintoainekuormitus kasvaa aurinkovoima-alueella rakentamisen myötä. Tulosten mukaan vuosittainen fosforin kuormitus kasvaa 193 %, typen kuormitus 614 % ja kiintoainekuormitus 94 %. Aurinkovoima-alueen ravinne- ja kiintoainekuormitukset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 4.1).

Taulukko 4.1 Aurinkovoima-alueen ravinne- ja kiintoainekuormituslaskelman tulokset.

	Fosfori, P	Typpi, N	Kiintoaine, SS
Nykytilanne, kg/a	2,8	56	3 100
Aurinkovoimala, kg/a	8,2	400	6 000
Muutos, %	+ 193	+ 614	+ 94
Nykytilanne, µg/l	16	320	18 000
Aurinkovoimala, µg/l	38	1 900	28 000
Muutos, %	+ 138	+ 494	+ 56

Ravinne- ja kiintoainekuormitus aurinkovoimalan rakentamisen jälkeen ei todellisuudessa ole vakio. Rakennusvaiheen vesistökuormitus on suurempaa tuotantovaiheen kuormitukseen verrattuna. Maanrakennustyöt kuten puuston hakkuu ja mahdolliset alueelle tulevat uudet ojitukset lisäävät ravinne- ja kiintoainekuormitusta. Lähtökohtaisesti vesistökuormitus on suurinta toimenpiteistä heti seuraavina vuosina ja laskee ajan kuluessa.

4.1. Vesiensuojelurakenteet

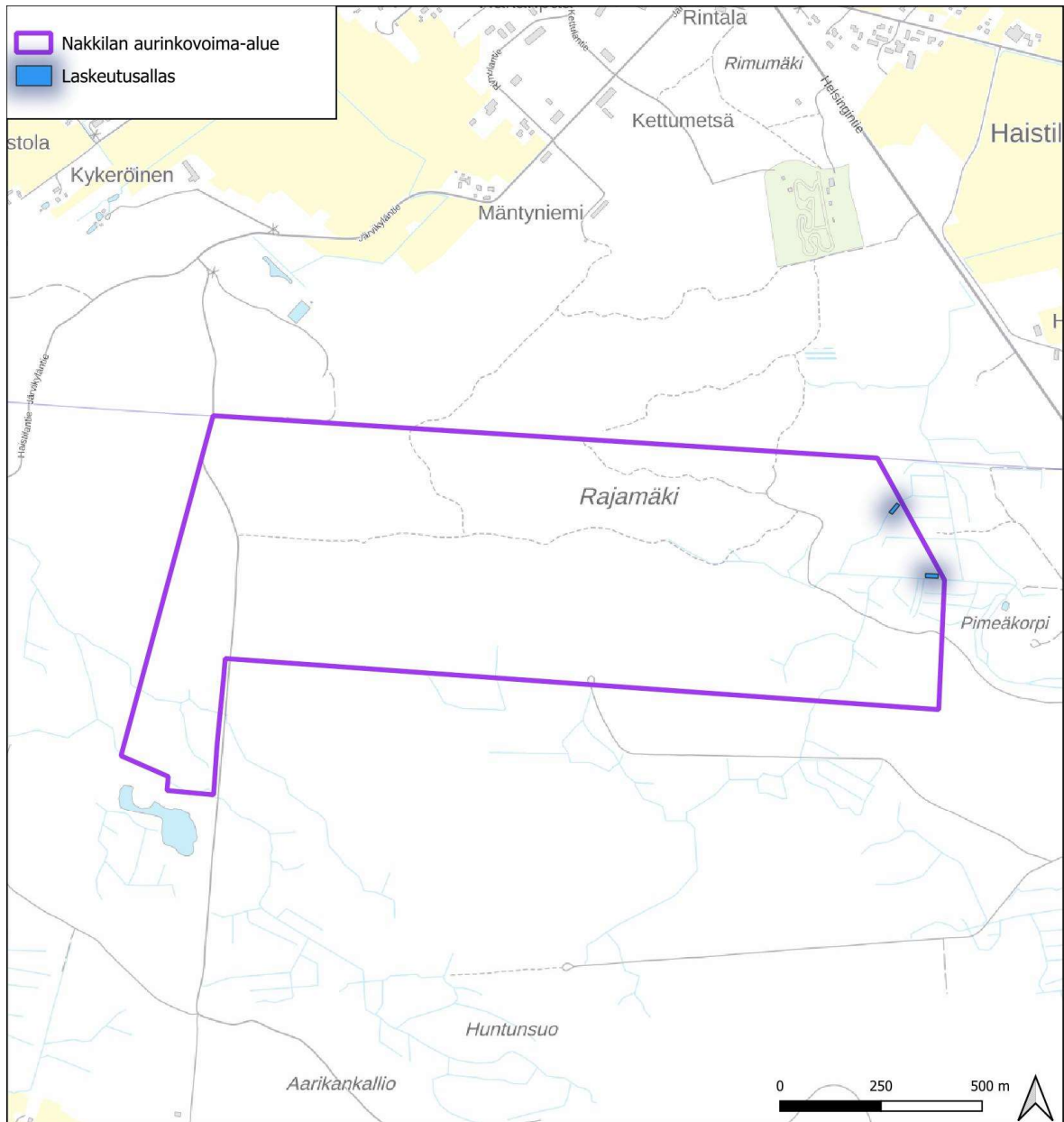
Ravinne- ja kiintoainekuormitusta vesistöihin voidaan vähentää erilaisten vesiensuojelurakenteiden avulla. Vesiensuojelurakenteiden tavoitteena on pidättää ja vähentää ravinteiden ja kiintoaineen kulkeutumista vesistöihin ja näin estää esimerkiksi vesistöjen rehevöitymistä. Hulevesiselvityksen mukaan Nakkilan Rajamäen aurinkovoima-alueen ravinne- ja kiintoainekuormitus kasvaa aurinkovoimalan rakentamisen myötä. Hankkeen vesistövaikutuksia voidaan kuitenkin vähentää suunnittelemalla alueelle vesiensuojelurakenteita ennen hulevesien purkautumista alueen ulkopuolisiin ojiin ja sitä kautta lopulta Kokemäenjokeen. Vesiensuojelurakenteita on useita erilaisia. Suunnittelussa keskeisintä on suunnitella toimenpiteet oikeisiin paikkoihin niin, että ne muodostuvat toiminnallisiksi osaksi aluetta ja alueella käsiteltäviä hulevesiä. Vääriin paikkoihin toteutetut toimenpiteet ovat usein jokseenkin hyödyttömiä (Jormola ym. 2003). Lopulliset toteutettavat vesiensuojelurakenteet tulee suunnitella hankkeelle laadittavan hulevesisuunnitelman yhteydessä. Alla on esitetty erilaisia vesiensuojelurakenteita, joilla voidaan vähentää hankkeen ravinne- ja kiintoainekuormitusta Kokemäenjokeen.

Laskeutusallas

Laskeutusaltaalla tarkoitetaan allasta, jonka purkupisteessä on veden virtausta hidastava rakenne. Veden virtausta hidastamalla, veden mukana kulkeutuva kiintoaine laskeutuu altaan pohjaan ennen vesistöön purkautumista. Valumavesien mukana kulkeutuvan kiintoaineksen sedimentoitumiseen vaikuttaa veteen suspendoituneen maa-aineksen määrä ja ominaisuudet. Mikäli veden viipymä on lyhyt, vain karkeimmat maahiukkaset ehtivät laskeutua. (Jormola ym. 2003) Laskeutusaltaassa voidaan pidättää enimmäkseen karkeaa kiintoainetta. Hienojakoinen kiintoaine, kuten savi ja hiesu sekä liuenneet ravinteet ja humus kulkeutuvat rakenteen läpi veden mukana. (Maa- ja metsätalousministeriö)

Laskeutusallasta mitoittaessa tulisi ottaa huomioon valuma-alueen pinta-ala. Altaan tulisi olla riittävän suuri, jotta veden mukana kulkeutuvat kiintoaineet ja siihen sitoutuneet ravinteet ehtivät laskeutua altaan pohjalle. Laskeutusaltaan minimikoko olisi hyvä olla noin 0,1-0,2 % valuma-alueen pinta-alasta. Lisäksi on huomioitava laskeutusaltaaseen saapuvan veden virtausnopeus. (Jormola ym. 2003)

Alla olevassa kuvassa on esitetty aurinkovoima-alueelle alustavasti sopivia laskeutusaltaiden sijainteja (Kuva 4.1). Laskeutusaltaita tulisi kaksi aurinkovoima-alueen itäosaan, nykyisen ojituksen viereen. Hankkeelle laaditun hulevesiselvityksen mukaan hulevesien määrä tulee kasvamaan noin 58 % nykyisestä. Laskelman mukaan hulevesien tilavuuden muutos nykytilanteen ja rakentamisen jälkeen on 752 m³. Laskelmassa on oletettu, että ilmastonmuutoksen myötä sateisuus lisääntyy alueella 20 %. Muutoksen suuruus tulisi huomioida laskeutusaltaiden mitoituksessa. Hulevesiselvityksen laskelmat pohjautuvat kuitenkin tähänhetkisiin suunnitelmiin. Lopullista hulevesisuunnitelmaa laadittaessa tulee tarkistaa laskeutusaltaiden sopivat sijainnit sekä mitoittaa altaat niin, että ne muodostavat toimivan kokonaisuuden alueen vesienhallinnassa.



Tulostettu 20/05/2025, JL.

Pohjakartta @ Maanmittauslaitos

Kuva 4.1 Nakkilan Rajamäen aurinkovoima-alueelle tulevien laskeutusallaiden sijaintiehdotus.

Kosteikko

Vesiensuojelukosteikolla tarkoitetaan vesistökuormitusta vähentävää aluetta, joka on suuren osan vuodesta veden peitossa ja muunkin ajan pysyy kosteana. Se rakennetaan usein patoamalla. Kosteikon yhteyteen olisi hyvä usein liittää avovesipintainen syvä veden

alue eli laskeutusallas kaivamalla tai patoamalla, jolloin ravinne- ja kiintoainekuormituksen pidättäminen tehostuu. Kosteikossa kasvaa yleensä vesi- ja kosteikkokasvillisuutta. Kosteikkojen vedensuojelu perustuu niiden kykyyn pidättää valunnan mukana kulkeutuvaa kiintoainesta ja ravinteita. Tärkeimpinä prosesseina ovat kiintoaineen ja siihen sitoutuneiden ravinteiden laskeutuminen kosteikon pohjalle, ravinteiden kerääntyminen kosteikon biomassaan, denitrifikaatio ja mikrobiologiset reaktiot. Oikein suunniteltuna ja suotuisissa olosuhteissa kosteikkojen avulla poistuu suuri osa valumavesien kiintoaineesta, fosforista ja typestä. (Jormola ym. 2003)

Kosteikkoa mitoittaessa tulisi ottaa huomioon valuma-alueen pinta-ala. Jormola ym. (2003) mukaan kosteikon pinta-alan olisi hyvä olla noin 2 % valuma-alueen pinta-alasta. Kosteikkojen suunnittelussa tulee myös huomioida niiden sijoittaminen valuma-alueelle.

Pintavalutuskentät

Pintavalutuskentillä tarkoitetaan aluetta, johon ojitusvedet johdetaan ennen vesistöön purkautumista. Tällöin ojitusta ei kaiveta vesistöön asti, vaan kammanmuotoisesta syöttöajasta vedet purkautuvat kentälle suodattumaan maan pintakerrosten läpi ja pintakasvillisuuden sekaan. Pintavalutus vähentää rehevöitymistä aiheuttavien kasviraavinteiden huuhtoutumista sekä pidättää myös hienojakoisen kiintoaineksen. Pintavalutuksen tehokkuus paranee, mikäli vedet johdetaan laskeutusaltaan kautta pintavalutuskentälle. Tällöin karkea kiintoainekas laskeutuu altaaseen ja osa hienosta aineksesta pidättyy pintavalutuskentälle. (Jormola ym. 2003)

Pintavalutuskentän ala olisi hyvä olla ainakin 1-2 % valuma-alueen pinta-alasta. Lisäksi kentän kaltevuuden tulee olla alle 1 m / 100 m. Pintavalutuskentän valuma-alue saa olla korkeintaan 30 - 50 hehtaaria. Lisäksi veden tulisi jakautua kentälle mahdollisimman tasaisesti. (Jormola ym. 2003)

Suojakaistat ja -vyöhykkeet

Vesistöjen, pienvesien ja ojien varsille voidaan jättää pientareita, suojakaistoja ja -vyöhykkeitä, joiden tarkoituksena on estää maa-aineksen ja ravinteiden huuhtoutumista suoraan vesistöön. Suojakaistat ja -vyöhykkeet ovat kasvillisuuden peittämiä alueita, jotka lisäävät samalla muun muassa luonnon monimuotoisuutta. (Jormola ym. 2003)

Toimivaa suojavyöhykettä suunniteltaessa on huomioitava siihen soveltuva kasvillisuus, kuten erilaiset ruohovartist kasvit ja pensaat. (Jormola ym. 2003) Suojavyöhyke tulee rajata vaihtelevan levyiseksi hyödyntäen maaston, puuston ja muun kasvillisuuden luonnollisia vaihtumiskohtia. (Maa- ja metsätalousministeriö)

5. Happamat sulfaattimaat

GTK:n Happamat-sulfaattimaat-karttapalvelun mukaan happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys hankealueella on luokiteltu hyvin pieneksi. Hankealueen ympärillä on todettu sulfidisavia esiintyvän noin 1–3 km etäisyydellä, todettujen sulfidisavialueiden sijoittuessa alavammille alueille Kokemäen jokilaaksossa.

Suunnitellun sähköaseman läheisyydessä, noin 590 m päässä koillisessa sijaitsee yksi GTK:n tutkimuspiste, jossa on todettu sulfidikerroksen alkamissyvyudeksi 1,5...2,0 m.

Happamille sulfaattimaille kohdistuvat rakentamistoimenpiteet voivat aiheuttaa maaperän happamoitumista sekä happaman ja metallipitoisen valunnan muodostumista, mutta happamien sulfaattimaiden vaikutuksia voidaan pienentää vähentämällä alueen olosuhteiden (pohjaveden pinta) muutoksia jo suunnitteluvaiheessa, sekä rakentamisen aikana käsittelemällä alueella muodostuvia vesiä ennen johtamista alueen ulkopuolelle, esimerkiksi kalkkipadolla, siirrettävillä neutralointikaivoilla/konteilla tai maapohjaisen suotokentän läpi.

Ennen rakentamisen aloittamista tehdään pohjatutkimukset, jossa happamien sulfaattimaiden esiintymistä selvitetään tarkasti. Mikäli alueella esiintyy happamia sulfaattimaita, voidaan esittää toimenpidesuosituksia, jotta vaikutuksia ei aiheudu vesistöihin.

6. Kokemäenjoessa esiintyvä uhanalainen eliöstö

Kokemäenjoen alaosassa esiintyy monia suursimpukkalajeja, joista vuollejokisimpukka (*Unio crassus*) mainitaan luontodirektiivin liitteissä II ja IV ja laji on myös rauhoitettu Suomessa luonnonsuojelulaille. Vuollejokisimpukan esiintymisalueen joet Suomessa ovat pääosin savisameita ja voimakkaasti maatalouden kuormittamia jokia (Ljungberg 2007). Kokemäenjoessa on seurattu vuollejokisimpukkakannan tilaa vuoden 2014 nikkelpäästön jälkeen. Viimeisimmän, vuonna 2023, tehdyn kartoituksen mukaan vuollejokisimpukkapopulaatio näyttää toipuneen Harjavallan padon alapuolisella jokiosuudella nikkelpäästön vaikutuksista ja kannan yksilömäärä on seurantahistorian korkeimmalla tasolla (Karvonen & Leinikki, 2024).

Lohi (*Salmo salar*), taimen (*Salmo trutta m. trutta*) ja vaellussiika (*Coregonus lavaretus f. lavaretus*) ovat Kokemäenjoessa esiintyviä ja hankkeen hulevesien vaikutusalueella joen pääuomassa kutevia vaelluskalalajeja. Vuonna 2023 tehdyn kartoituksen (Isomaa, 2024) mukaan lohen ja taimenen lisääntyminen on Kokemäenjoen koskialueista onnistunut parhaiten Nakkilan Arantilankoskella, joskin poikastuotto on sielläkin ollut vaatimattomalla tasolla. Vaellussiikakin käyttää Kokemäenjoen alaosaa lisääntymisalueenaan. Pääosa Luonnonvarakeskuksen toteuttamista vaellussiikatutkimuksista on kohdistettu hankkeesta ylävirtaan Harjavallan padon alapuolella sijaitsevalla Lammaistenlahdella, mutta vaellussiikan kutemista on havaittu myös alempana Kokemäenjoella (Veneranta & Harjunpää, 2017).

7. Hankkeen vaikutukset Kokemäenjoen eliöstöön

Nakkilan Rajamäen aurinkovoimahanke lisää varsinkin rakentamisaikanaan hankealueella muodostuvien hulevesien määrää ja samalla maaperästä huuhtoutuu aiempaa enemmän kiintoainetta ja ravinteita. Mikäli aurinkovoimaloiden perustusten rakentaminen ulotetaan mahdollisesti alueella esiintyvien sulfidisavien syvyydelle, voi muodostuvan huleveden happamuus ja metallipitoisuus nousta. Edellisissä luvuissa kuvatuilla hulevesien pidätys- ja käsittelymenetelmillä on kuitenkin mahdollista estää tai merkittävästi vähentää Kokemäenjokeen päätyvää kuormituslisäystä. Hankealueelta käsittelyn jälkeen Kokemäenjokeen päätyvän kuormituksen vaikutus hankealueen alapuolisille herkille uhanalaisen eliöstön esiintymis- ja lisääntymisalueille arvioidaan jäävän merkityksettömän pieneksi.

8. Johtopäätökset

Aurinkovoimalan rakentaminen muuttaa hankealueelta kertyvien hulevesien määrää ja kiintoaine- ja ravinnepitoisuuksia. Myös veden happamuustaso voi muuttua alueella mahdollisesti esiintyvien sulfidisavien hapettumisen seurauksena. Työssä kuvattujen vesiensuojelurakenteiden toteuttamisella saadaan kuitenkin Kokemäenjokeen päätyvän huleveden laatu pidettyä joen eliöstön kannalta merkityksettömällä tasolla.

WSP Finland Oy

Lähteet

Isomaa, M. 2024. Kokemäenjoen alueen lohen ja taimenen elinympäristökartoitukset vuonna 2023. Raportti. Eurofins Ahma Oy, 11.3.2024.

Jormola, J., Harjula H. ja Sarvilinna A. 2003. Luonnonmukainen vesirakentaminen – Uusia näkökulmia vesistösuunnitteluun. Suomen ympäristökeskus. ISBN 952-11-1425-8.

Karvonen, L., Leinikki, J. 2024. Suursimpukkapopulaatioiden tila Kokemäenjoessa kesällä 2023. Alleco Oy raportti n:o 4/2024. Alleco Oy. 28.2.2024.

Launiainen, S., Sarkkola S., Laurén A., Puustinen M., Tattari S., Mattsson T., Piirainen S., Heinonen J., Alakukku L. ja Finér L. 2014. KUSTAA -työkalu valuma-alueen vesistökuormituksen laskentaan. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 33. Helsinki 2014. ISBN 978-952-11-4374-8.

Ljungberg R. 2007. Vuollejokisimpukan elinympäristövaatimukset ja liikkuminen Nummenjoen yläosassa.

Maa- ja metsätalousministeriö. Vesiensuojelurakenteet ja -ratkaisut. Metsänhoidon suositukset. <https://metsanhoidonsuosituksset.fi/fi/toimenpiteet/vesiensuojelurakenteet-ja-ratkaisut>

Suomen uusiutuvat ry. 2025. Uusiutuvien energiamuotojen hankekartta. <https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/hankkeet-ja-voimalat-suomessa/kartta/>, luettu 19.5.2025.

Suomen ympäristökeskus. 2025. Pintavesien tila <https://www.vesi.fi/karttapalvelu/?shortlink=8124&theme=pintavesientila>. Luettu 19.5.2025.

Veneranta L. & Harjunpää H. 2017. Kokemäenjoen vaellussiika – kutualueet ja poikasten esiintyminen. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 27/2017. Luonnonvarakeskus, Helsinki.

Jakelu

Nakkilan kunta