

Vastaanottaja
Yrjö ja Hanna kodit

Asiakirjatyyppi
Pintavesiselvitys

Päivämäärä
11.08.2026

Viite
1510096890

Sun Rajamäki, Nurmijärvi

Pintavesiselvitys



SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	1
1.1	Hankkeen taustaa	1
2.	HANKEALUEEN KUVAUS	2
2.1	Hankkeen kuvaus	2
2.2	Nykytilan maankäyttö	2
2.3	Maaperä, maanpeite ja topografia	3
2.4	Happamat sulfaattimaat	6
2.5	Luontoarvot	6
3.	SUUNNITTELUALUEEN HYDROLOGIA	6
3.1	Pohjavedet	6
3.2	Pintavedet	7
3.3	Ojitusyhteisöt	7
3.4	Tulvavaara-alueet	10
3.5	Valtakunnallinen valuma-aluejako	10
3.6	Hankealueen sisäiset valuma-alueet	10
4.	HANKEALUEEN VESIEN NYKYTILANNE JA MUUTOKSET VESITALOUTEEN	11
4.1	Nykytilanne ja muutokset vesitalouteen	11
4.1.1	Hankealueen nykytilanne	11
4.1.2	Hankealueen suunniteltu tilanne	11
4.2	Virtaamalaskenta ja hallintarakenteen mitoitus	12
5.	VESIENHALLINTA	14
5.1	Vesienhallinnan tarpeet ja tavoitteet	14
5.2	Vesienhallinnan menetelmät	14
5.1	Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta	15
5.2	Sammutusjätevesien hallinta	15
6.	JATKOTOIMENPITEET JA JOHTOPÄÄTÖKSET	16

LIITTEET

Liite 1	Aurinkovoimalan pintavesisuunnitelma	1:10 000
---------	--------------------------------------	----------

Laatija	Carita Heikkala, Lauri Harilainen, Ramboll Finland Oy
Tarkastaja	Minna Länsisalmi, Ramboll Finland Oy
Kuvaus	Pintavesiselvitys sekä pintavesien hallinnansuunnitelma

1. JOHDANTO

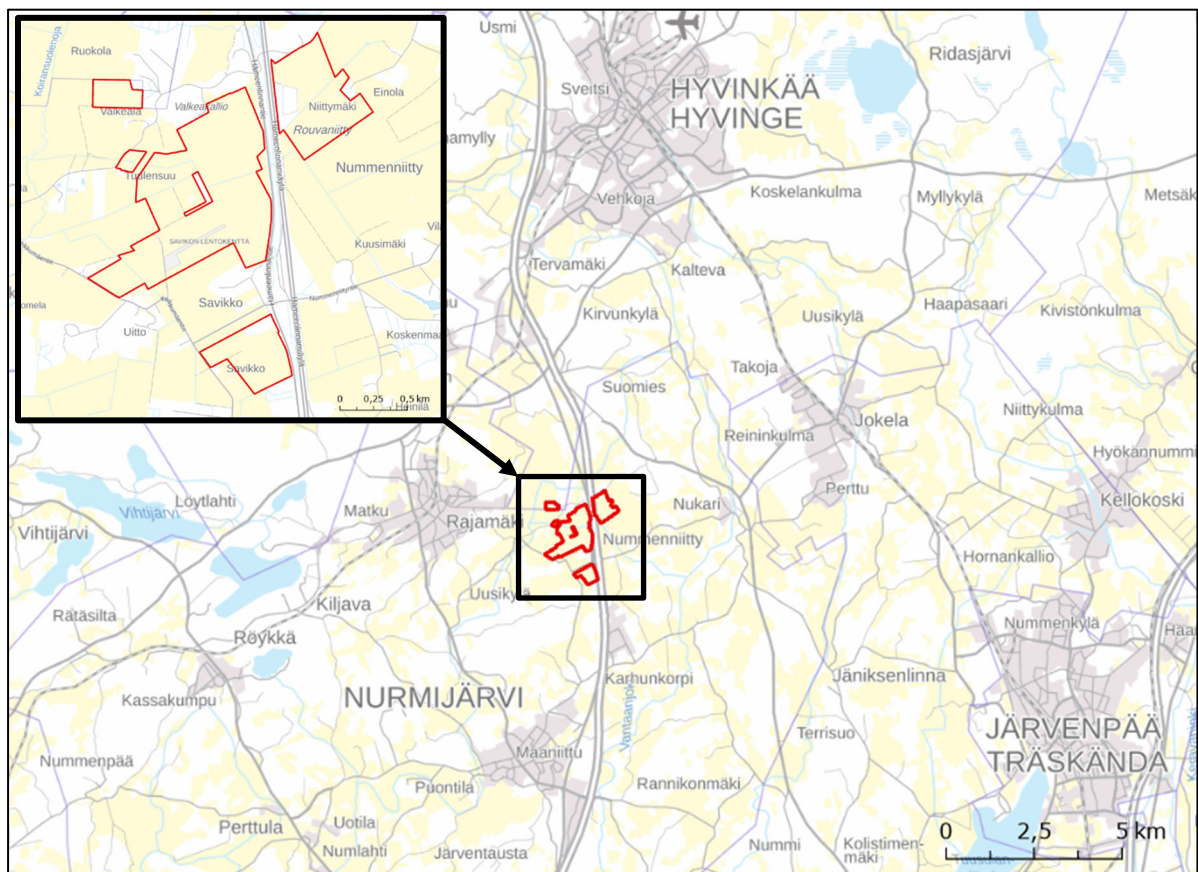
1.1 Hankkeen taustaa

Työn toimeksiantona on toteuttaa pinta- ja pohjavesiselvitys sekä pintavesien hallintasuunnitelma Nurmijärven kunnan alueella sijaitsevalle Savikon aurinkovoimalan hankkeelle. Selvitys on osa aurinkovoimalahankkeen selvityksiä.

Savikon aurinkovoimalan hankealue sijaitsee noin 6 kilometrin etäisyydellä Nurmijärven kunnan Kirkonkylästä pohjoiseen (kuva 1). Hankealue on kokonaisuudessaan noin 172 ha.

Pintavesien hallinnan prioriteetteina ovat Kuntaliiton hulevesioppaan (2012) mukaisesti vesien muodostumisen estäminen, hyödyntämien ja käsittely syntypaikalla, viivytys ja poisjohtaminen mainitussa järjestyksessä.

Työhön ei ole sisältynyt maastokatselmusta, maastomittauksia eikä mallinnusta.



Kuva 1. Taustakartalla on esitetty hankealueen sijainti punaisella rajauksella.

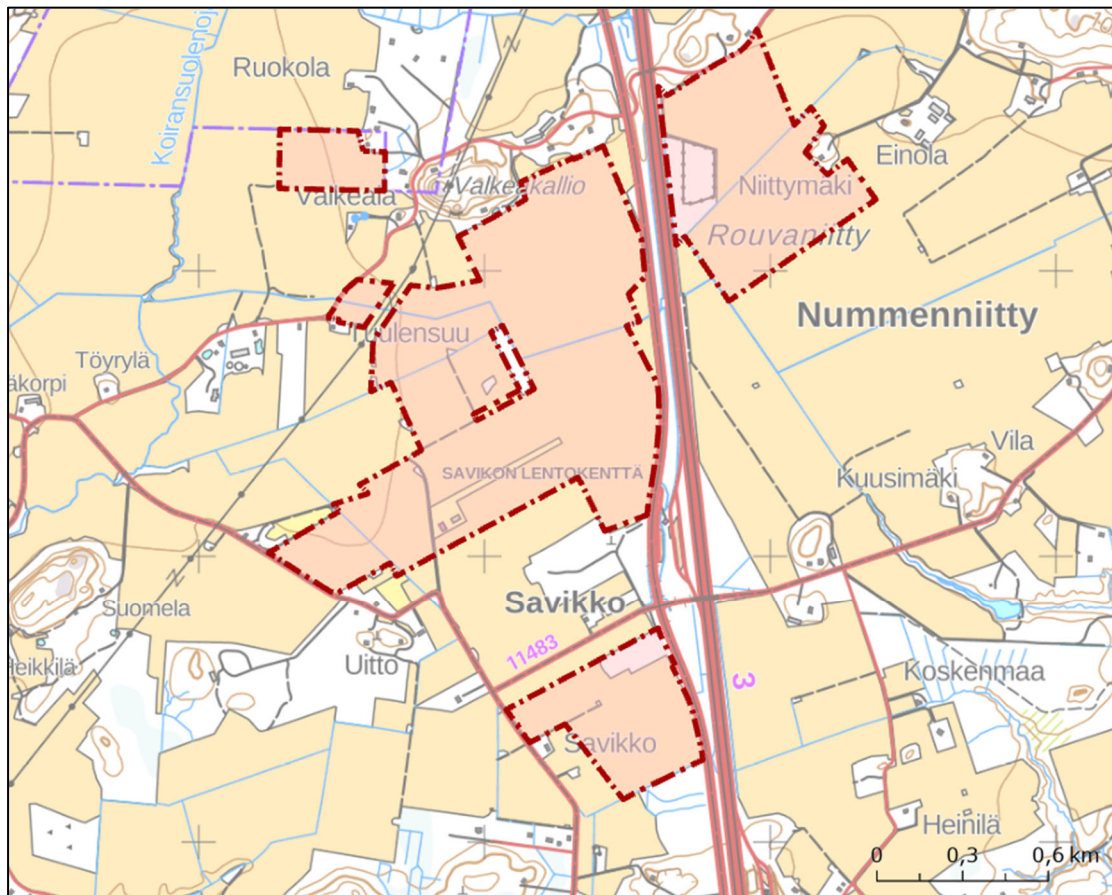
2. HANKEALUEEN KUVAUS

2.1 Hankkeen kuvaus

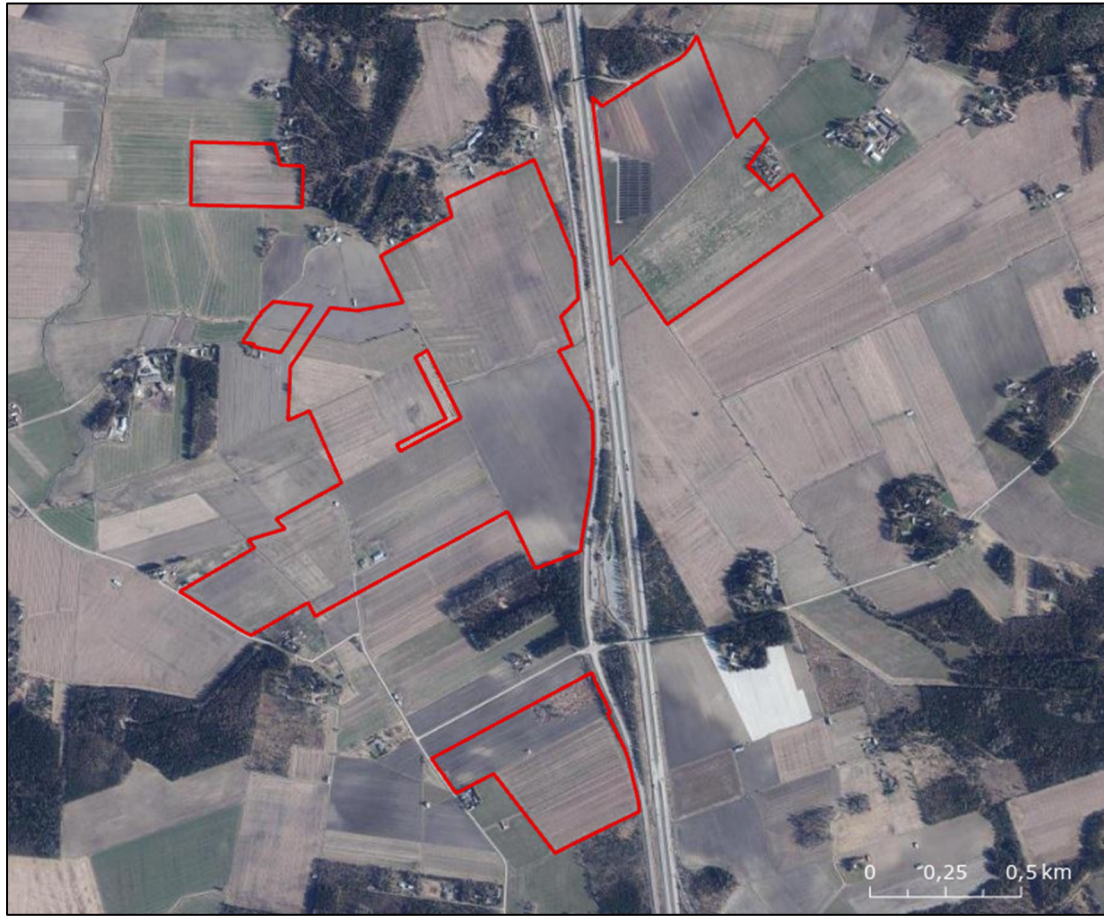
Aurinkovoimalan hankealueelle rakennetaan paneelimuodulit, huolto- ja pelastustiet, muuntamot, sähköasema sekä BESS-akkuvarasto. Hankealueelle rakennetaan myös huolto- ja pelastusteitä, joiden kautta voimalajärjestelmiä päästään ylläpitämään.

2.2 Nykytilan maankäyttö

Savikon aurinkovoimalan hankealue on kokonaisuudessaan noin 172 hehtaaria. Hanke alueesta metsää on noin 2,4 ha (n. 1,4 %) (kuvat 3 ja 4).



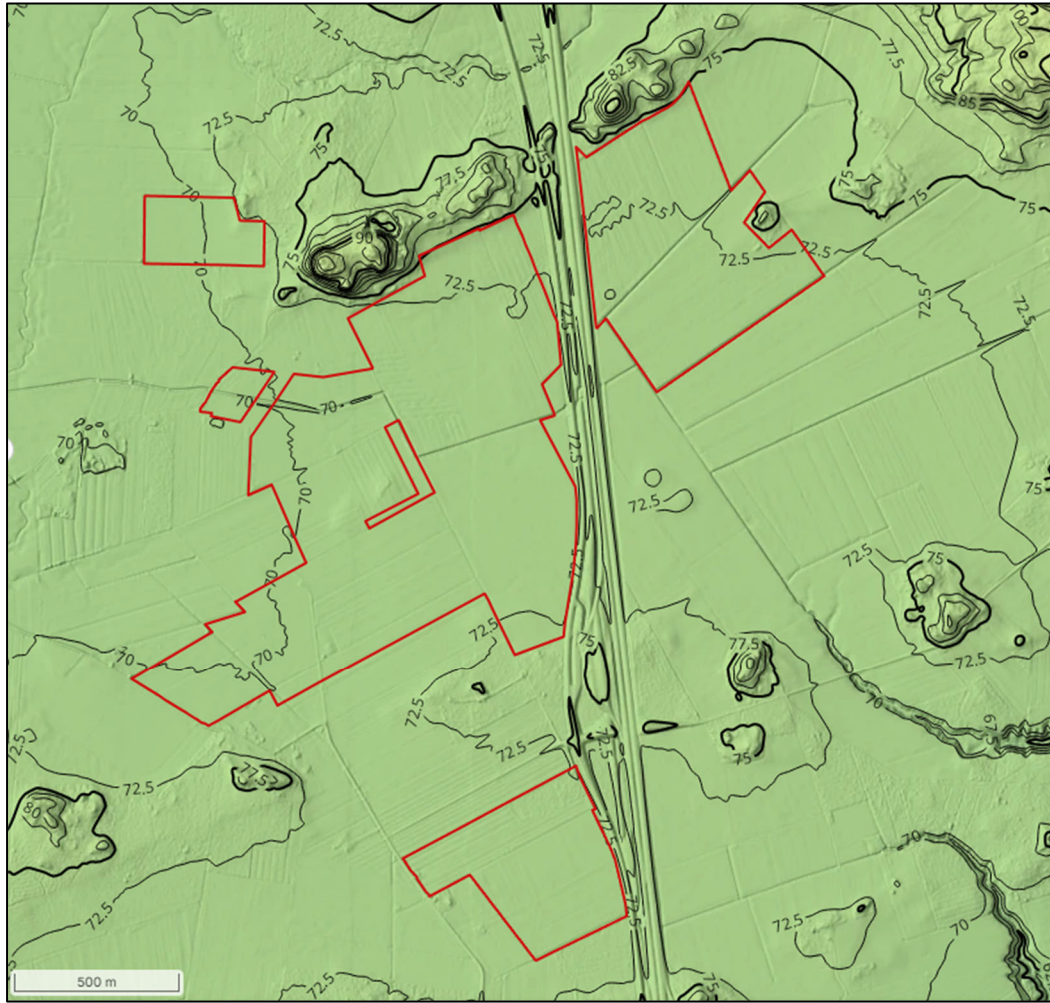
Kuva 2. Hankealueen ja sen lähiympäristön maankäyttö.



Kuva 3. Hankealueen ja sen lähiympäristön maankäyttö ilmakuvassa.

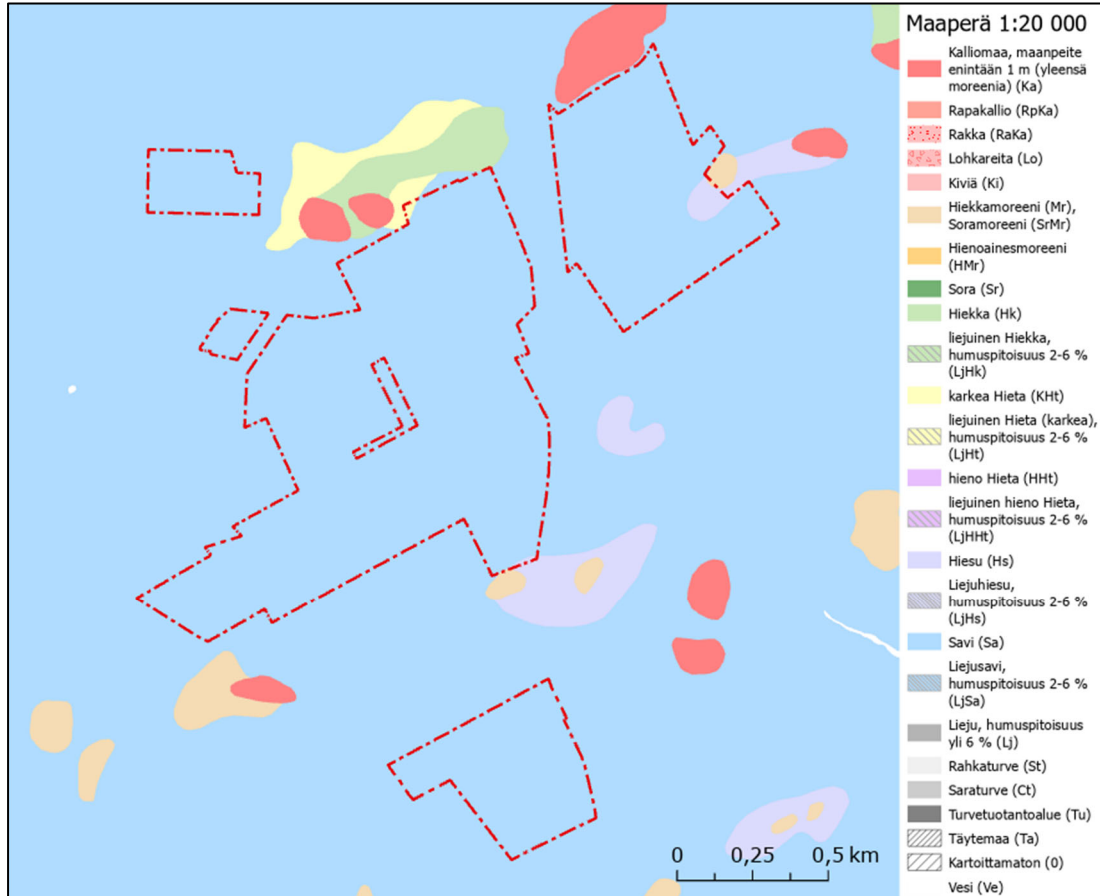
2.3 Maaperä, maanpeite ja topografia

Maanmittauslaitoksen korkeusmallin mukaan alue on tasaista (kuva 5). Hankealueen maankorkeus vaihtelee välillä +70...+75 m ollen suurimmillaan alueen pohjois- ja koillisosissa ja laskien verrattain tasaisesti kohti alueen länsiosaa.



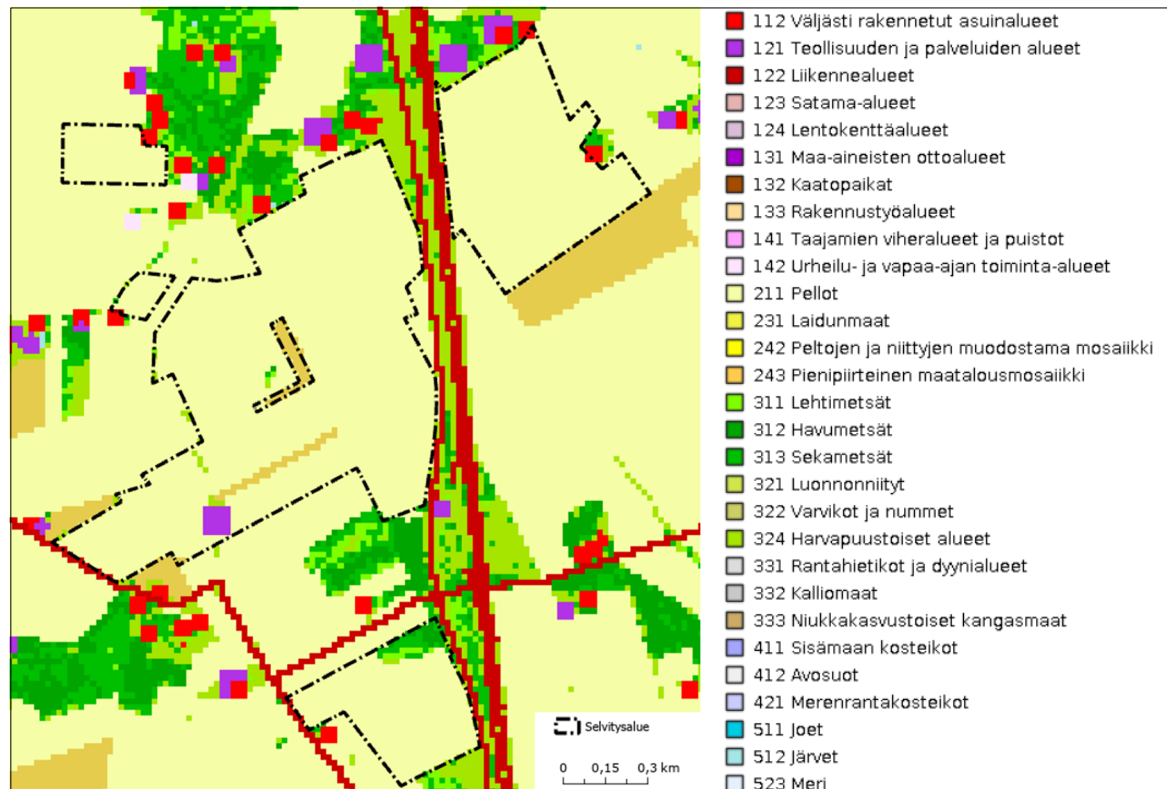
Kuva 4. Hankealueen topografia (Korkeusmalli 2 m, MML2026).

Tämän työn aikana hankealueella ei ole tehty maanperätutkimuksia. Geologisen tutkimuskeskuk-
sen (GTK) avoimen aineiston maaperätiedon (1:20 000) mukaan Hankealueen maaperä on savea.
Lisäksi hyvin pienillä alueilla on hieman hiesua ja karkeaa hietaa (kuva 5). Hankealueen maape-
räolosuhteita on tarkasteltu tarkemmin Ramboll Finlandin tekemässä pohjavesiselvityksessä.



Kuva 5. Hankealueen (Maaperä 1:20 000, GKT 2026).

Suomen ympäristökeskuksen Corine 2018 20 m -maanpeiteaineistolla (kuva 6) hankealueelle on määritetty maapeitteeksi pääasiassa peltoa sekä pienelle alueelle metsää



Kuva 6. Corine 2018 Maanpeite (20 m) hankealueella (Corine maanpeite 2018, SYKE 2026)

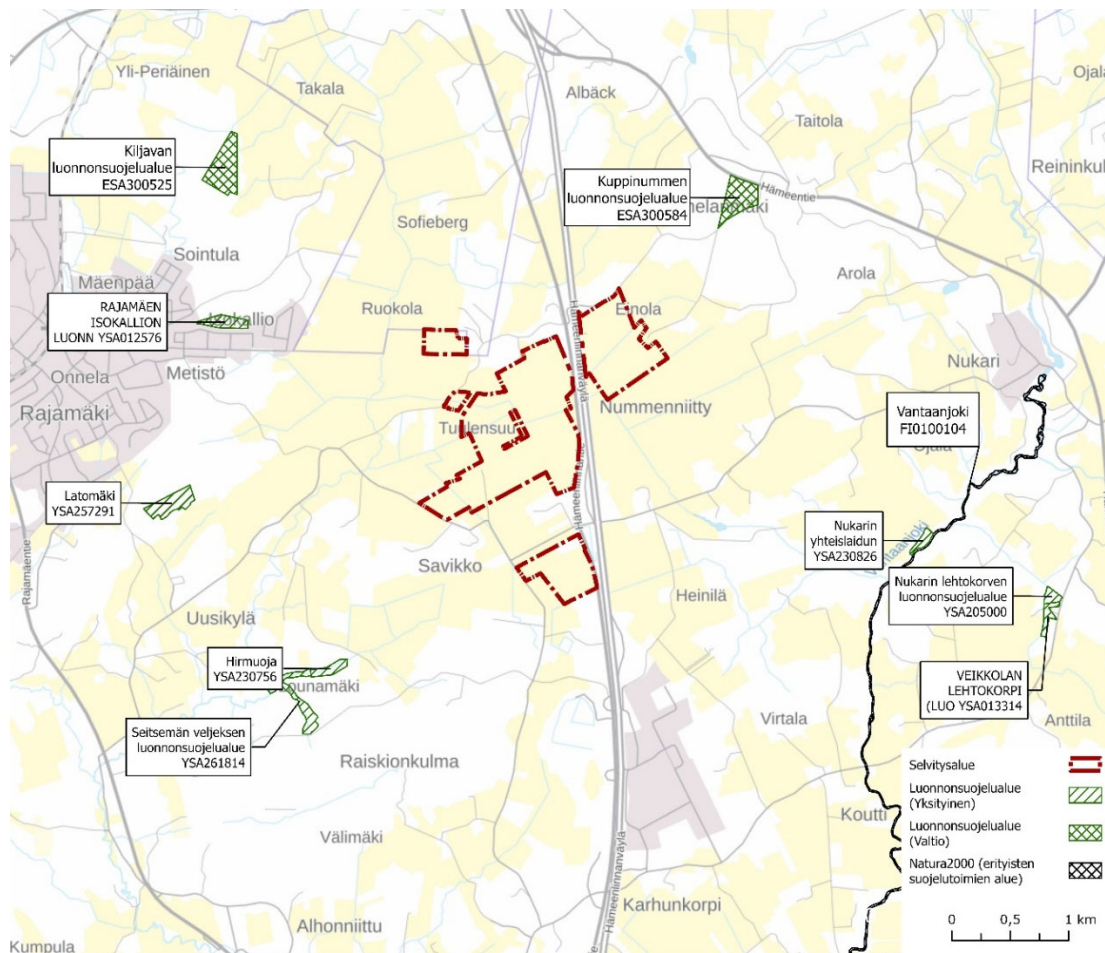
2.4 Happamat sulfaattimaat

Hankealueella ei ole kartoitettu mustaliuskeiden tai happamien sulfaattimaiden esiintymistä. Geologisen tutkimuskeskuksen (GTK) avoimen aineiston mukaan hankealue ei sijaitse rannikon happamien sulfaattimaiden esiintymisalueella. GTK:n happamien sulfaattimaiden kartassa on esitetty sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyydet alueilla, jotka ovat sijainneet Litorinamerivaiheen aikana merenpinnan alapuolella. Alueella ei myöskään esiinny GTK:n mustaliuskekartoituksen perusteella mustaliusketta.

2.5 Luontoarvot

Savikon aurinkovoimalan hankealueella ei sijaitse luonnonsuojelualueita eikä Metsälain 10§ erityisen tärkeitä elinympäristöjä (Metsälakikohteita).

Lähin luonnonsuojelualue (Kuppinummen luonnonsuojelualue, ESA300584) sijaitsee hankealueesta noin 1 kilometriä koilliseen, mutta hankealueen pintavedet eivät kulkeudu kohti koillista. Lähin Natura 2000 -alue (Vantaanjoki, FI0100104) sijaitsee Savikon hankealueesta noin 2,5 kilometriä kaakkoon (kuva 8). Vantaanjoki on yhden hankealueen osavaluma-alueen purkuvesistö.



Kuva 7. Hankealuetta lähimmät luonnonsuojelukohteet (SYKE, 2026).

3. SUUNNITTELUALUEEN HYDROLOGIA

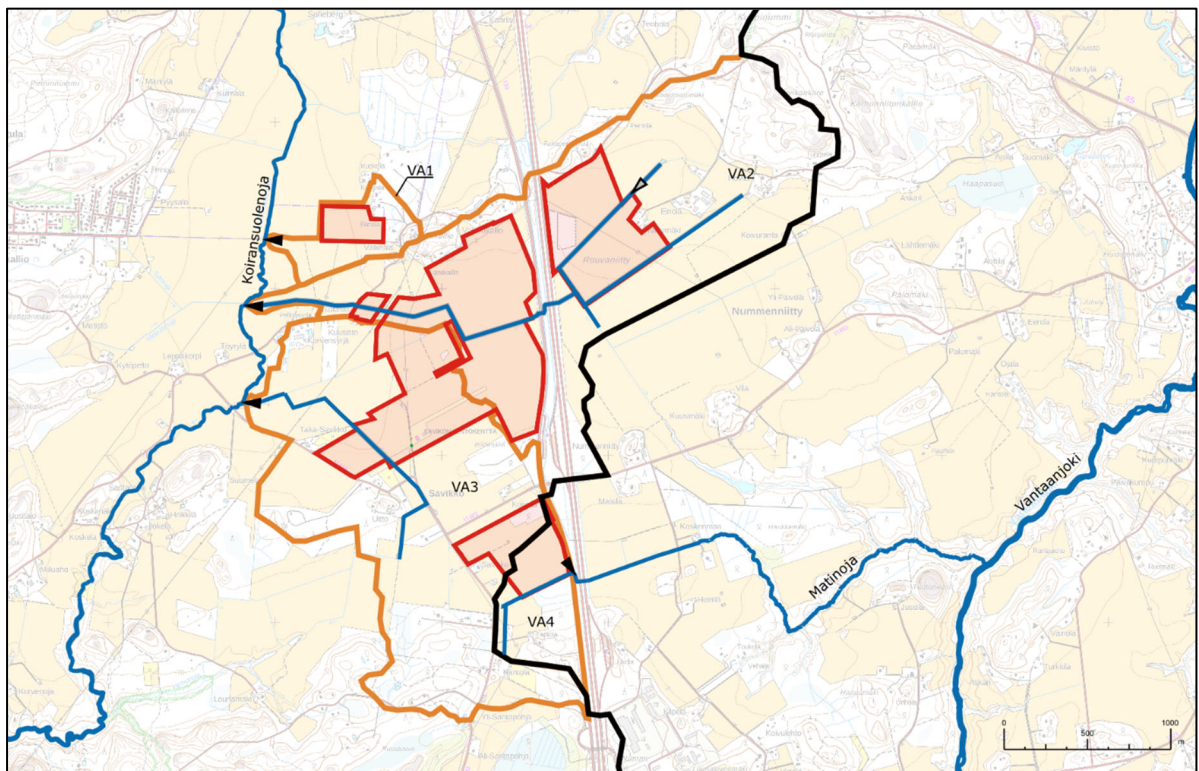
3.1 Pohjavedet

Ramboll on laatinut hankealueelle erillisen pohjavesiselvityksen keväällä 2026.

3.2 Pintavedet

Hankealue jakautuu neljään valuma-alueeseen (kuva 8), joista valuma-alueilta VA1-VA3 pintavalunta purkaa pienempien ojien kautta kohti länttä ja Koiransuolenojaa. Nurmijärven Kirkonkylän osayleiskaavan pienvesiselvityksessä Koiransuolenoja on määritetty noin 1,5 km pituudelta arvokkaaksi luontokohteeksi. Tämä alue sijaitsee noin 2 kilometriä hankealueesta alavirralla päin. Koiransuolenoja laskee Kyläjokeen, jonka ekologinen tila on tyydyttävä. Valuma-alueen VA1 läpi virtaavan ojaan ja Koiransuolenojaan kohdistuva ravinnekuormituspaine on erittäin merkittävä peltojen valumavesien takia. Valuma-alueen VA2 läpi virtaavan ojan fosforikuormitus on SYKE:n (2016) Vemala-mallin mukaan viljelyn seurauksena 10-kertainen luonnolliseen tasoon verrattuna.

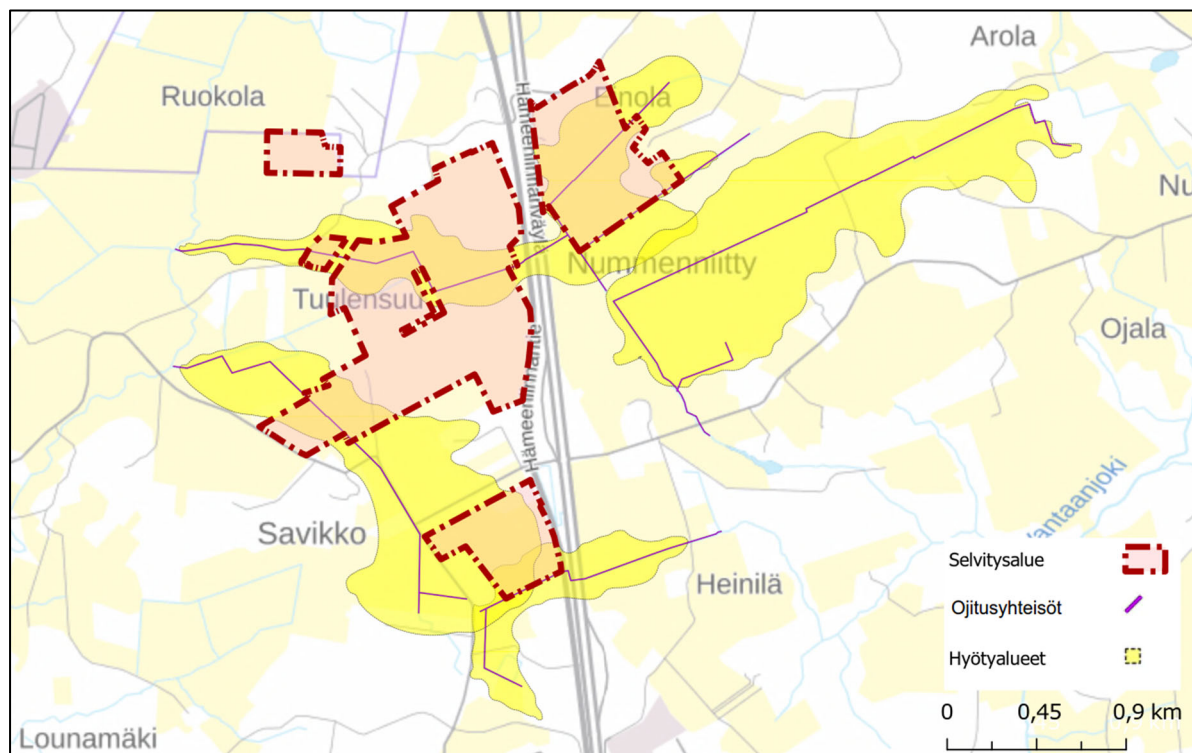
Valuma-alueen VA4 pintavedet purkavat Hämeenlinnanväylän ali kohti itää, jossa ne laskevat Matinojan kautta Vantaanjokeen. Vantaanjoen ekologinen tila on tyydyttävä. Lisäksi Matinojaan sekä Vantaanjokeen kohdistuva ravinnekuormitus on erittäin merkittävä.



Kuva 8. Hankealueen valuma-alueet

3.3 Ojitusyhteisöt

Hankealueella on ELYn tietojen mukaan kolme ojitusyhteisöä (225Hev1, 1059He1 ja 2830He1). Ojitusyhteisöllä on yhteisvastuullisesti oikeus ja velvollisuus pitää ojat toimituksessa vahvistetun suunnitelman mukaisessa kunnossa. Ojien muuttamiseen tarvitaan aina ojitusyhteisön yhteinen päätös tai jos sopimusta ei synny, niin tarvittaessa uusi ojitustoimitus. Tässä hankkeessa ojitusyhteisön ojiin ei olla kohdistamassa muutoksia ja ojien huolto on huomioitu vesienhallintasuunnitelmassa. Jos ojiin kuitenkin kohdistetaan muutoksia tulee maanomistajilta tarkistaa, ovatko ojitusyhteisöt vielä toiminnassa. Mikäli on, tulee tehdä sopimus tai yhteisö voi tehdä kokouspäätöksen kustannusosittelun muuttamisesta maankäytön muuttuessa. Mikäli rakennusaikana työmaalta kulkeutuu niin merkittäviä määriä kiintoainetta, että se kasautuu alapuoliseen ojaan, niin kiintoaineen poisto kuuluu rakennuttajalle.



Kuva 9. Hankealueella toimivat ojitussyhteisöt (ELY, 2026)

Ojitusyhteisö 225Hev1	
Arkistonumero	225
Digitointipäivämäärä	2025-09-02Z
Digitointiorganisaatio	UUD
ELY-keskus	UUDy
Vesistöalueen tunnus	21.053
Kunta	Nurmijärvi
Hankkeen nimi	Rouvanniitynojan perkaus
Rakenteen tyyppi	Ojat
Toimitusnumero	225Hev1
Hankkeen nimi ympäristöhallinnon tietojärjestelmässä	Rouvanniitynojan perkaus, Nurmijärvi
Rakenteen id ympäristöhallinnon tietojärjestelmässä	192579
Vesistöalueen nimi	Koiransuolenojan - Hirmunojan va
Rakenteen käyttöönottovuosi	
Ojitusyhteisö 1059He1	
Arkistonumero	835
Digitointipäivämäärä	2019-09-03Z
Digitointiorganisaatio	UUD
ELY-keskus	UUDy
Vesistöalueen tunnus	21.053
Kunta	Nurmijärvi
Hankkeen nimi	Savikonviemärin perkaus
Rakenteen tyyppi	Ojat
Toimitusnumero	1059He1
Hankkeen nimi ympäristöhallinnon tietojärjestelmässä	Savikonviemärin perkaus
Rakenteen id ympäristöhallinnon tietojärjestelmässä	177592
Vesistöalueen nimi	Koiransuolenojan - Hirmunojan va
Rakenteen käyttöönottovuosi	1929
Ojitusyhteisö 2830He1	
Arkistonumero	1651
Digitointipäivämäärä	2019-08-12Z
Digitointiorganisaatio	UUD
ELY-keskus	UUDy
Vesistöalueen tunnus	21.021
Kunta	Nurmijärvi
Hankkeen nimi	Santamäen palstan kuivatus
Rakenteen tyyppi	Ojat
Toimitusnumero	2830He1
Hankkeen nimi ympäristöhallinnon tietojärjestelmässä	Santamäen palstan kuivatus, Nurmijärvi
Rakenteen id ympäristöhallinnon tietojärjestelmässä	155300
Vesistöalueen nimi	Metsäkylän - Nummenniityn a
Rakenteen käyttöönottovuosi	1950

3.4 Tulvavaara-alueet

Hankealueella ei Scalgo-tulvamallinnuksen mukaan sijaitse tulvariskikohteita. Hankealue ei myöskään kuulu vesistön tulvavaara-alueelle eikä -riskialueelle (Vesi.fi/SYKE2025). Lähin tulvakartoitettu alue on Vantaanjoki, joka sijaitsee noin 2,5 km hankealueesta itään.

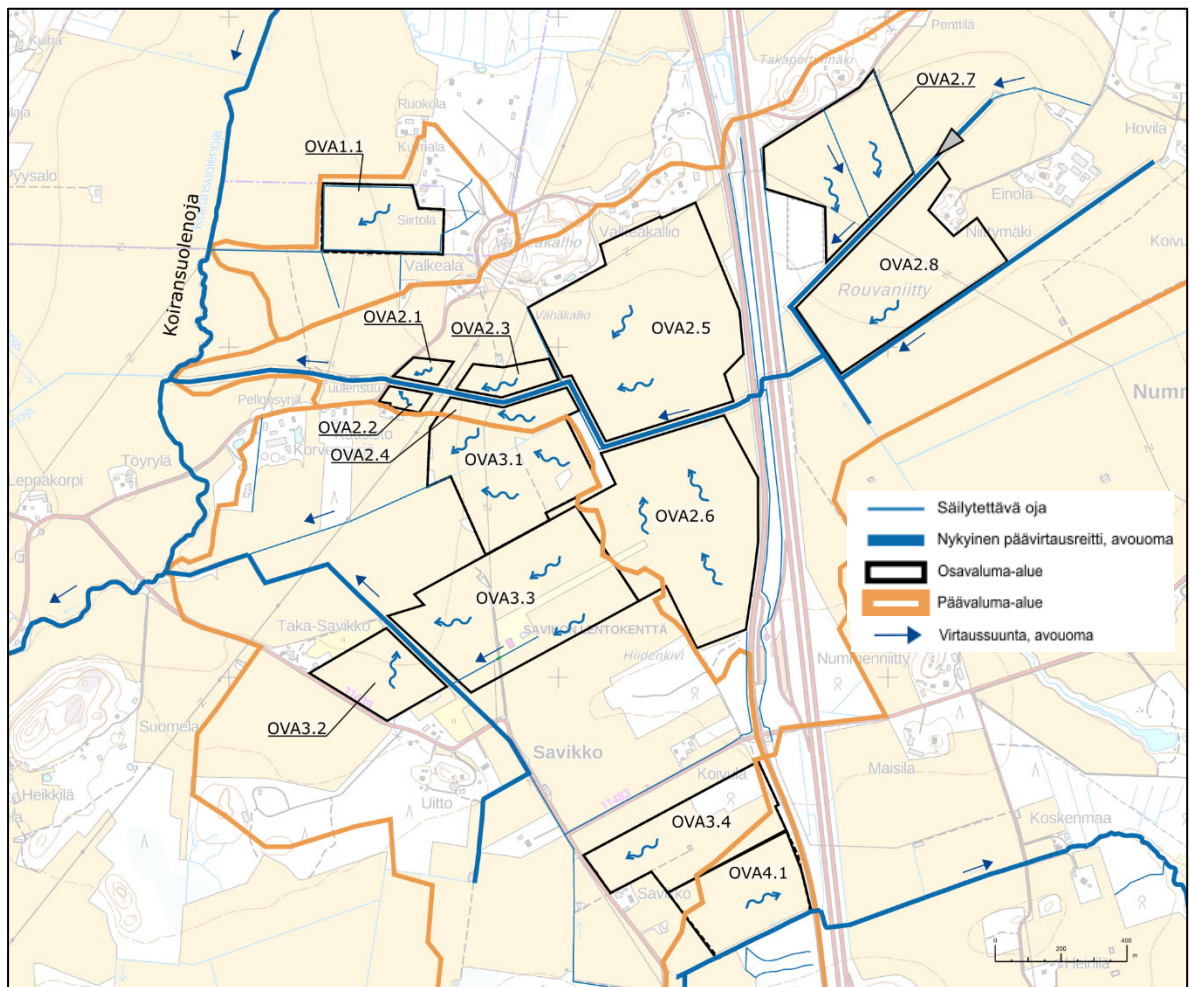
3.5 Valtakunnallinen valuma-aluejako

Hankealue kuuluu Itämeren valuma-alueeseen ja Vantaan vesistöalueeseen (21). Vesistöalueen kolmannessa jakovaiheessa hankealue on jakautunut niin, että hankealue kuuluu pääosin Koiransuolenojan-Hirmunojan valuma-alueeseen (21.053) ja pieni alue etelästä kuuluu Metsäkylän-Nummenniityn alueeseen (21.021).

3.6 Hankealueen sisäiset valuma-alueet

Hankealueelle on useampia pienempiä valuma-alueita, jotka on tässä suunnitelmassa jaettu nykytilanteen neljääntoista (OVA1.1-OVA4.1) sisäiseen valuma-alueeseen (kuva 10). Sisäiset valuma-alueet OVA1.1-OVA3.4 purkautuvat Koiransuolenojaan ja valuma-alue OVA4.1 puolestaan Matinojaan.

Tässä pintavesiselvityksessä ja vesien hallinnan suunnitelmassa nykytilanne ja suunniteltu tilanne on esitetty ja mitoitettu osavaluma-alueiden rajauksilla.



Kuva 10. Hankealueen sisäiset valuma-alueet.

4. HANKEALUEEN VESIEN NYKYTILANNE JA MUUTOKSET VESITALOUTEEN

4.1 Nykytilanne ja muutokset vesitalouteen

4.1.1 Hankealueen nykytilanne

Savikon aurinkovoimalan hankealue on maatalouskäytössä olevaa tasaista peltoaluetta. Alueen pohjamaa on pääsääntöisesti savea.

Nykytilanteessa hankealueelle muodostuu useita pienempiä valuma-alueita, jotka on tässä suunnitelmassa jaettu neljääntoista sisäiseen osavaluma-alueeseen (OVA1.1-OVA4.1). Osavaluma-alueiden sisällä on useita nykyisiä vesien virtausreittejä, jotka purkautuvat suoraan hankealueen läpimeneviin ojiin tai kerääntyen peltojen kuivatusojien kautta. Hankealueen nykyiset sisäiset virtausreitit ovat muodostuneet pääasiassa peltoviljelyn aikaisesta toiminnasta (kuivatusojitus).

Hankealueen vesien muodostumisen nykytilanteen laskennassa käytettiin valuntakerrointa, joka kuvaa valuma-alueelta pintavaluntana välittömästi purkautuvan veden osuuden alueelle satavasta kokonaisvesimäärästä. Hankealueen valuntakertoimen arvioinnissa huomioitiin alueen maaperä ja pinnan kaltevuus. Nykytilan valuntakerroin peltoalueella määritettiin olevan 0,15.

¹ Valuntakerroin on suhdeluku, joka kuvaa valuma-alueelta pintavaluntana välittömästi purkautuvan veden osuuden alueelle satavasta kokonaisvesimäärästä erilaisten häviöiden -kuten haihtumisen, pintavarastoitumisen, imeytymisen ja pidähtymisen- jälkeen (Hulevesiopas, Kuntaliitto 2012).

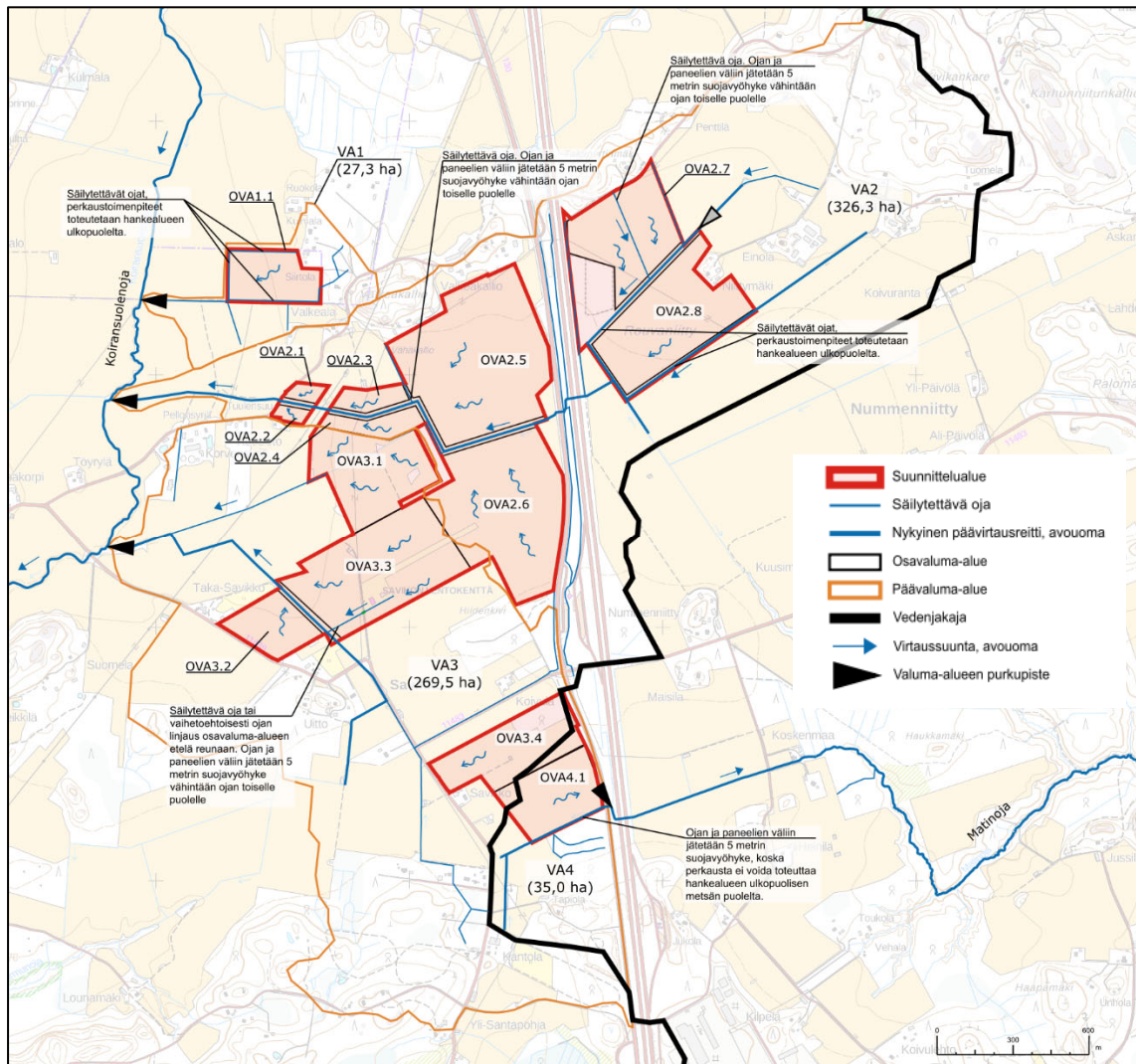
4.1.2 Hankealueen suunniteltu tilanne

Aurinkovoimalan rakentamisen jälkeen alueella muodostuu hulevesiä, jotka muodostuvat vettä läpäisemättömiltä rakenteilta muuntamoiden katoilta ja huoltoteiltä.

Aurinkopaneelimoduulien osalta vesi valuu rakenteen reunoilta alas muuttaen veden luonnollista laskeutumispistettä. Paneelien päältä vesi osuu maaperään keskitetympin kuin täysin luonnollisessa tilanteessa. Paneelialueella maaperän läpäisevyys ei kuitenkaan muutu ja näin ollen vesi pääsee imeytymään samankaltaisesti kuin luonnonmukaisessa tilanteessa. Aurinkopaneelimoduulit rakennetaan telineiden päälle irti maasta, jolloin paneelien pinnalta valuva vesi ohjautuu myös moduulien alle ja vesi pääsee myös sieltä maaperään ja kasvillisuuden käyttöön.

Rakennetussa tilanteessa hankealueen vedet ohjataan keskitettyihin viivytyspainanteisiin tai vedet viivytetään huoltoteiden ojien yhteydessä suodatus-/viivytyspatojen avulla.

Hankealueen ulkopuolisten vesien virtausreittien turvaamiseksi tietyt hankealueen läpäisevät oja on säilytettävä. Säilytettävät ojat on esitetty liitekartassa 1.



Kuva 11. Savikon aurinkovoimalan alustava vesienhallinnan suunnitelma.

Rakentamisen jälkeen paneelikenttäalue tulee kasvittumaan luontaisesti maaperän siemenpankin mukaisesti tai alueelle voidaan kylvää lähialueen niittysiemenseoksella matalan monilajisen kasvilisyyden aikaansaamiseksi. Tämän johdosta tulevaisuuden aurinkopaneelikentän valuntakerroin määritettiin niittyalueen valuntakertoimen avulla, jossa on arvioitu alueelle rakennettavien teiden ja muuntamoalueiden vaikutus.

Arvioidaan, että mahdollinen tulevaisuuden tilanteen valunnan kasvu nykytilanteeseen verrattuna on vähäinen. Tämä johtuu siitä, että huoltoteiden ja muuntamoalueiden pinta-alat ovat hyvin pieniä koko alueen pinta-alaan verrattuna. Muilta osin alueen suunniteltu maankäyttö pysyy ennallaan, aurinkopaneelien sijoittuminen alueella muuttaa huleveden laskeutumispistettä keskitetymäksi kuin luonnontilassa, mutta maaperän läpäisevyys pysyy ennallaan.

Hankealueen keskimääräinen valuntakerroin nousee nykytilanteen 0,15:stä tulevaisuuden käytön tilanteen 0,20:een. Tämä tarkoittaa, että alueen vesivirtaamat tulevat kasvamaan nykytilanteesta. Vesien kertymän lisääntymisen ja virtaaman kasvun johdosta alueella suositellaan vesienhallintaa.

4.2 Virtaamalaskenta ja hallintarakenteen mitoitus

Hulevesimäärien laskennassa käytettiin kolmea osavaluma-aluetta lukuunottamatta kerran viidessä (5) vuodessa toistuvaa mitoitussadetta². Osavaluma-alueilla OVA2.7, OVA2.8 ja OVA 4.1 käytettiin kerran 100 vuodessa toistuvaa mitoitussadetta, koska alueiden purkuvedet kulkevat Hämeenlinnanväylän alitse. Moottoritien rumpurakenteet mitoitetaan tällä sateen toistuvuudelta, joten hankealueelta tulevien ja moottoritien alittavan purkuvirtaaman määrä ei saa kasvaa kerran sadassa vuodessa toistuvalla rankkasateella. Sadetapahtumien rankkuudet määritettiin Rankkasateet ja taajamatulvat (RATU) -hankkeen tulosten (Suomen ympäristö 31/2008) mukaan.

Sateen kesto alueittain valittiin osavaluma-alueiden koon perusteella ja kaikilla valuma-alueilla kestonä käytettiin 10 minuuttia. Käytetyt mitoitussateet hankealueen valuma-alueilla on esitetty taulukossa 1. Viivytystarpeisiin lisättiin +20 % ilmastonmuutoksen huomioimiseksi.

Sateen toistuvuus	Sateen kesto	Sateen intensiteetti (l/s/ha)
kerran 5 vuodessa	10 min	150
Kerran 100 vuodessa	10 min	280

Valuntakertoimen ϕ , alueen pinta-alan A ja mitoitussateen rankkuuden i perusteella laskettiin hankealueen sisäisille osavaluma-alueille (OVA) muodostuva hulevesivirtaama Q nykytilanteessa sekä aurinkovoimalan rakennuttua kaavan $Q = \phi * A * i$ mukaan. Kaikille osavaluma-alueille käytettiin valuntakertoimena nykytilanteessa 0,15 ja tulevaisuuden käytön tilanteessa 0,20. Taulukossa 2 on esitetty osavaluma-alueiden pinta-alat sekä nykytilanteen ja tulevan hulevesivirtaaman muutos viivytystarpeena (m³). Jotta hankealueelta ei purkaudu enempää vesiä nykytilanteeseen verrattuna, tulee kultakin osavaluma-alueelta viivyttää taulukon mukainen vesimäärä. Kun viivytystarpeen mukainen määrä syntyviä vesiä viivytetään ja purkuvirtaama säädetään nykytilaa vastaavaksi, ei vastaanottavaan vesistöön tuleva virtaama kasva yllä esitetyn laskennan mitoitussateella tai sitä pienemmillä sateilla. Yhteensä koko hankealueella viivytystarve on noin 1050 m³.

² Mitoitussade (l/s/ha) määritetään valuma-alueen kertymisajan (mitoitussateen kesto), todennäköisyyden (toistuvuuden ja rankkuuden/ sademäärän avulla (mitoitussadetta suurempi sade aiheuttaa tulvimista). (Hulevesiopas. Kuntaliitto, 2012).

Taulukko 2. Valuma-alueiden pinta-alat ja viivytystarve. *Valuma-alueet, joilla on käytetty mitoitussateena kerran 100 vuodessa toistuvaa sadetapahtumaa, koska purkureitit alittavat moottoritien.

Valuma-alue	Pinta-ala (ha)	Viivytystarve (m ³)
OVA 1.1	7.0	35
OVA 2.1	1.0	5
OVA 2.2	0.8	5
OVA 2.3	2.2	10
OVA 2.4	2.9	20
OVA 2.5	29.1	155
OVA 2.6	24.8	130
OVA 2.7*	13.0	130
OVA 2.8*	17.3	175
OVA 3.1	13.4	70
OVA 3.2	5.8	30
OVA 3.3	21.1	115
OVA 3.4	11.7	65
OVA 4.1*	9.2	90

5. VESIENHALLINTA

5.1 Vesienhallinnan tarpeet ja tavoitteet

Pintavaluntatilanteet hankealueella muuttuvat rakentamisen myötä. Alueen ojitusjärjestelmät ja muuttunut maankäyttö lisäävät pintavalunnan määrää alueelta ennen kasvillisuuden kasvamista alueelle. Virtaamat voivat äärevöityä, mikä lisää myös alueelta lähtevää kuormitusta.

Entisillä maanviljelysaluilla kuormitukseen vaikuttaa merkittävästi pohjamaalaji. Heikosti vettä läpäisevällä maaperällä pintavalunta on suurempaa tai alue vaikuttaa tulvehtivalta.

Savikon aurinkovoimalan vesienhallinnan painopisteenä on laadullinen ja määrällinen hallinta. Laadullinen hallinta on tärkeää sen nykyisen maankäytön vuoksi. Peltoalueelta huuhtoutuu vesien mukana ensimmäisinä vuosina ravinteita. Ravinnehuuhtoumat vähenevät, kun maata ei enää muokata ja alue kasvittuu takaisin. Hankealueen ollessa pääasiassa savea, maaperään ei imeydy hyvin vettä, jonka vuoksi hankealueella määrällinen vesien hallinta on huomioitava hallintarakenteissa.

Viivytyksrakenteiden avulla voidaan tässä kohteessa saavuttaa riittävä hulevesien laadullinen hallinta. Viivytyksrakenteet hidastavat virtaamia ja lisäävät veden viipymää, mikä puolestaan edistää kiintoaineen ja siihen sitoutuneiden ravinteiden pidättymistä ennen vesien johtamista alapuoliseen vesistöihin.

5.2 Vesienhallinnan menetelmät

Hankealueella tulee säilyttää liitteessä 1 esitetyt ojat hankealueen yläpuolisten valuma-alueiden virtausreittien turvaamiseksi. Lisäksi ainakin ojien toiselle puolelle on jätettävä viisi (5) metriä leveä huoltovyöhyke ojien kunnossapittoa varten.

Hankealueelle uudet tarvittavat ojat rakennetaan huoltoteiden viereen. Uudet ojat suunnitellaan loivalla kaltevuudella, jotta hankealueelta tulevat vedet saadaan pidätettyä ja niiden virtausta hidastettua.

Lisäksi vältetään maaperän luontaisten matalien kohtien tasaamista niiltä osin kuin paneelitelien asennus ja muiden rakennelmien rakentaminen ei sitä vaadi. Mataliin kohtiin pidättyy luontaisesti sadevettä, mikä hidastaa vesien virtaamista kohti oja.

Tarpeetonta paneelikenttäalueen ojitusta ja muuta kuivatusta vältetään. Hankealuetta koskevana yleisenä toimenpiteenä pyritään säilyttämään sade- ja sulamisvesien imeytyvyys maaperään mahdollisimman korkealla tasolla. Näillä toimenpiteillä pyritään varmistamaan pohjaveden muodostumisen olosuhteiden säilyminen, sekä rajoittamaan alueelta purkautuvan pintavalunnan määrää ja kuormitteisuutta.

Muodostuvia vesiä viivytetään keskitetyillä viivytykspainanteilla tai lisäämällä rakennettaviin ojiin viivyttäviä rakenteita, kuten suodatus-/viivytykspatoja. Tällä tavalla pystytään ojien tilavuutta hyödyntämään veden viivytykseen ja imeyttämiseen. Suodatus-/viivytykspatojen tulisi sijaita noin 20-30 metrin välein. Tarkemmat sijainnit suunnitellaan voimalan alueen rakennussuunnittelun yhteydessä. Viivytysojan tilavuus on noin 0,3...0,4 m³ ojametria kohden. Mikäli viivytyks ja imeyttäminen toteutetaan huolto- ja pelastusteiden viereisissä ojissa tai painanteissa on kokonaispituus viivytysojille 2600–3500 metriä. Lopullinen vesienhallintakokonaisuus muodostuu joustavasti yhdistelien niin alaita kuin viivytysojia. Hankkeen jatkosuunnittelun rakennussuunnitelmatasoisessa pintavesien hallintasuunnitelmassa huomioidaan ojitusyhteisöjen hallinnoimien ojien vesienhallinta- ja toimenpidetavoitteet ja varmistetaan että yhteisöllä on mahdollisuus ojien perkaamiseen ja ettei vesimäärät ojissa kasva haitallisesti

Vesien hallinnan kannalta on tärkeää, että hankealue pyritään kasvittamaan mahdollisimman nopeasti ja hyvin, jotta kasvillisuus alkaisi mahdollisimman nopeasti vaikuttamaan vähentävästi valumavesien määrään ja laatuun. Pitkäjuuriset kasvit sitovat runsaammin pintamaata kuin lyhytjuuriset.

5.1 Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta

Vesienkäsittelyn tarve on yleensä suurinta aurinkovoimalahankkeen rakentamisen aikana. Vesienkäsittelyrakenteet tulisi rakentaa ja ottaa käyttöön ennen muita rakentamistoimia ja maaperän muokkausta.

Jos rakentamisen aikaisten vesien hallinnassa ei voida käyttää suunnitelmassa esitettyjä hallintaratkaisuja, työmaa-aikaisten vesien hallintaratkaisusta laaditaan erillinen suunnitelma hyvissä ajoin ennen työmaan käynnistymistä.

Perusperiaatteena rakentamisen aikaisten vesien käsittelyssä on, että rakentamisen aikaiset vesien käsittelyt vastaavat rakennuskohteen laajuuden ja paikallisten ympäristöolosuhteiden mukaan määräytyvää rakentamisen jälkeistä vesienkäsittelyn vaatimustasoa. Minimivaatimuksena on vesien imeyttäminen/viivyttäminen painanteissa ja ojissa, jolloin vesien mukana kulkeutuva kiintoaines laskeutuu. Rakentamisen aikaisten vesienhallintarakenteiden mitoituksessa ja toteutuksessa noudatetaan tarvittaessa RT-kortin 89–11230 ohjeita.

Hankealueen maatyöt tehdään siten, että maanpintaa rikotaan mahdollisimman vähän ja nykyistä kasvillisuutta pyritään säilyttämään mahdollisimman paljon. Risukkojen ja juurakoiden poistoa alueella vältetään. Pintakasvillisuus pidättää tehokkaasti ravinteita ja sitoo humuskerroksesta vapautuvaa kiintoainetta ja ravinteita. Uomien reunoille jätettävillä suojavyöhykkeillä ja niiden kasvillisuudella on myös tärkeä rooli pintavalunnan kannalta.

Työmaalle varataan reitit, joille ajoneuvojen kulkua rajoitetaan, jotta maaperä ei rikkoonnu ja tiivisty joka puolella, maa-ainesta ei läjitetä ojien tai muiden valuntareittien varsille tai alueille. Ojien ja uomien penkkoja sekä maakasojen luiskia suojataan eroosiolta työmailla, jotta estetään sortumat. Irtonaisille maa-ainesmassoille suunnitellaan tarvittaessa kohdekohtainen eroosiosuojaus. Kaivettava maa-aines sijoitetaan sellaisille alueille, joilta valumavedet saadaan hallitusti ohjattua vesiensuojelurakenteiden kautta ennen vesien johtamista ulkopuolisiin ojiin.

Ojarakentamisessa kiintoainekuormituksen estämiseksi ojiin hyödynnetään silttiverhoja ja kaivukatkoja. Uusien ojien rakentaminen ja nykyisten ojien täytöt tehdään kuivana aikana. Turhaa ojitusta vältetään. Ojien täytöt tehdään paikallisilla maamassoilla (esim. huoltoteiden rakentamisen yhteydessä syntyvät maamassat) ylävirrasta alavirtaa kohti, jos ojassa on vettä.

Rakentamista voidaan vaiheistaa ja työn toteutuksessa voidaan hyödyntää myös talvityötä. Esim. rakentamisen toimenpiteet, paneelitelien asennus on suositeltavaa tehdä talvella, jotta routa ja lumi suojaavat maastoa.

5.2 Sammutusjätevesien hallinta

Aurinkovoimalan hankealueelle suunnitellaan akkuenergiavarastoa (BESS, Battery Energy Storage System), joka sijoittuu osavaluma-alueen OVA2.6 eteläosaan. Akkuvarasto muodostuu akustokonteista, muuntamoista sekä niihin liittyvistä teknisistä rakenteista. BESS-alueen laajuus on noin 4 ha.

Akkuvaraston palotilanteen todennäköisyys on erittäin pieni, mutta mahdollisiin onnettomuustilanteisiin tulee varautua asianmukaisilla rakenteellisilla ja toiminnallisilla ratkaisuilla. BESS-alueen suunnittelussa tulee huomioida erityisesti akkuvaraston ja muuntamoiden mahdollisten palotilanteiden hallinta sekä sammutusjätevesien turvallinen käsittely. Alueelle tulee toteuttaa sulkuventtiilillä varustettu keruuallas, joka toimii normaalitilanteessa hulevesien viivytys- ja

käsittelyrakenteena. Mahdollisessa palotilanteessa altaan sulkuventtiili suljetaan ennen sammutustöiden aloittamista, jotta sammutusjätevedet eivät pääse hallitsemattomasti ympäristöön.

Palotilanteessa muodostuvat sammutusjätevedet kerääntyvät suljettuun keruualtaaseen, josta ne toimitetaan palon sammuttamisen jälkeen asianmukaiseen käsittelyyn imuautolla. Keruualtaan mitoitus määritetään rakennussuunnitteluvaiheessa mitoittavan palotilanteen perusteella siten, että altaan kapasiteetti riittää hallitsemaan arvioitua sammutusjätevesimäärän. Sammutusjätevesien hallinnassa, varastoinnissa ja jatkokäsittelyssä noudatetaan kaikilta osin voimassa olevia viranomaisohjeita, ympäristömääräyksiä sekä pelastusviranomaisten vaatimuksia.

Voimala-alue on palotilanteiden varalla jatkuvassa kaukovalvonnassa ja paneelikenttiä ympäröivät pelastustiet mitoitetaan voimassa olevien ohjeistusten mukaisesti. Tulipalotilanteissa pelastuslaitoksen toiminta perustuu pääosin maastopalon ehkäisemiseen ja palon rajaamiseen voittuneiden paneelien alueelle. Itse paneeleita ei lähtökohtaisesti sammuteta vedellä, jolloin sammutusvesien mukana ei maaperään kulkeudu haitta-aineita. Mahdollisen palotilanteen jälkeen tulee paloalueella suorittaa massanvaihto varmuuden vuoksi vaikka alueen paksu ja tiivis savikerros suojaakin pohjavettä. Muuntamot varustetaan suoja-altailla.

6. JATKOTOIMENPITEET JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Rakennussuunnitelma

Tässä pintaesiselvityksessä ja vesien hallinnan suunnitelmassa on esitetty hankkeesta syntyvien vesien vaikutuksien estämisen ja ehkäisemisen hallintakeinomenetelmät.

Vesien hallinnan suunnitelmaa tarkennetaan rakennussuunnitelmaksi ennen rakennushankkeen aloittamista yhdessä aurinkovoimalan teknisen rakennussuunnitelman kanssa.

Hankealueella tehdään maaperätutkimukset ennen rakennussuunnittelun aloittamista. Selvityksien tuloksien mukaan vesien hallintarakenteita tarkennetaan ja täsmennetään mm. maaperätietojen mukaisesti.

Ojitusilmoitus

Hankealueelle laaditaan Vesilain luvun 6§ mukainen ojitusilmoitus vähintään 60 vrk ennen rakennustöiden aloittamista.

Huoltotoimenpiteet

Vesirakenteiden tarkkailua tehdään säännöllisesti rakennustöiden aikana sekä voimalan käytön aikana. Rakenteiden viat ja puutteet korjataan heti kun ne havaitaan.

Alueen kasvittaminen

Rakentamisen jälkeen maaperän kasvillisuuslajisto alkaa kasvaa takaisin alueen kasvillisuuspiirteiden mukaisesti. Kasvillisuus nostaa sadannan hyödyntämistä ja vähentää hulevesistä aiheutuvia vaikutuksia. Paneelialueen kasvittamista voidaan nopeuttaa istuttamalla alueelle kasvuolosuhteisiin sopivaa kotimaista, lyhytvartista kasvillisuutta. Pitkäjuuriset kasvit sitovat maaperää tehokkaammin, mikä estää eroosiota. Kasvittaminen suositellaan tehtävän välittömästi osa-alueella missä rakennustyöt ovat valmistuneet.

Ojien kasvittamista voidaan edesauttaa istuttamalla rakenteisiin ja kasvuolosuhteisiin sopivaa kasvillisuutta.

Kasvillisuutta ylläpidetään torjumalla vieraslajikasvit, niittämällä ja leikkaamalla paneeleita varjostava kasvillisuus.

Hankealue on nykytilanteessa peltovaltaista. Nykyisellään viljelykäytössä olevia peltoalueita on kynnetty ja lannoitettu säännöllisesti, mistä on johtunut ravinteiden huuhtoutumista ja kiintoaineen kulkeutumista purkuvesistöihin. Aurinkovoimalan rakentamisen jälkeen maaperää ei enää häiritä tai lannoiteta ja paneelialueiden annetaan kasvittaa. Alueilla ei käytetä myöskään torjunta-aineita. Pysyvä kasvillisuuspeite vähentää eroosiota ja kiintoaineen kulkeutumista nykytilaan verrattuna. Kiintoaineen ja ravinteiden osalta pintavedenlaadun odotetaan paranevan nykytilaan nähden alueen kasvittumisen ja vesiensuojelurakenteiden rakentamisen myötä.