3FLASH FINLAND OY

Virasojan aurinkovoimala-alue, hulevesiselvitys

4.11.2025

3Flash Finland Oy
Osmo Riikonen

osmo.riikonen@3flash.fi

Envineer Oy
Ari Kolehmainen

etunimi.sukunimi@envineer.fi

www.envineer.fi

Business ID: 2850396–1

Project number: 12460

ENVINEER

Sisältö

1 Johdanto 4

2 Nykytila 4

2.1 Nykyinen Maankäyttö 4

2.2 Topografia 5

2.3 Valuma-alueet ja pintavesien purkureitit 5

2.4 Maaperä ja pohjavedet 7

2.5 Happamat sulfaattimaat 8

2.6 Luontoarvot ja suojelualueet 8

2.6.1 Suojelualueet 8

2.6.2 Luontoarvot 9

2.7 Tulvavaara-alueet 10

2.8 Ojitusyhteisöt 10

3 Hulevesien määrä ja laatu 11

3.1 Hulevesien määrä 11

3.2 Viivytystarve 12

3.3 Hulevesien laatu 14

4 Hulevesien hallinta 15

5 Vesien käsittely rakentamisen aikana 16

1 Johdanto

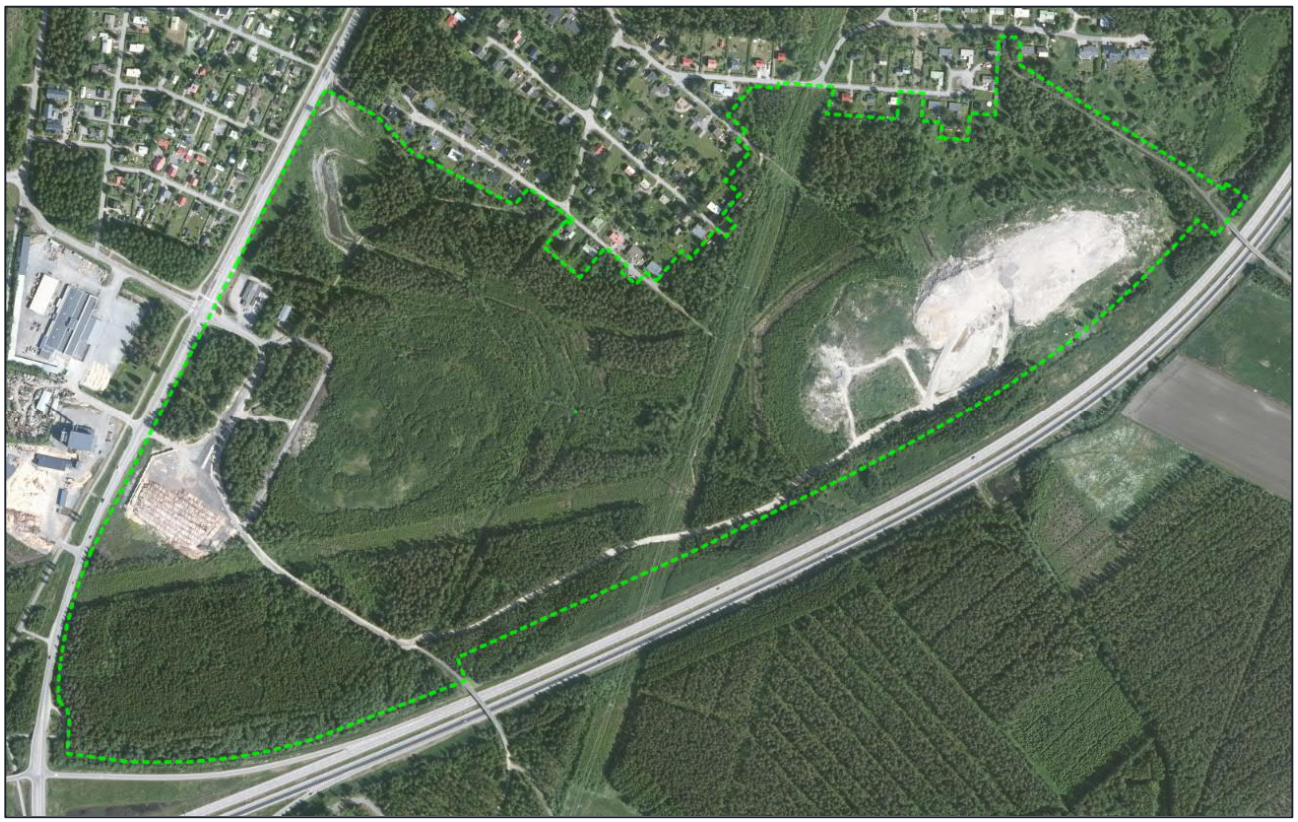
Tämän selvityksen tarkoituksena on esittää Imatran Virasojan alueelle suunnitteilla olevan aurinkovoimalan vaikutukset alueen valuntaan ja hulevesien hallinnalle sekä tuottaa tietoa ja suosituksia jatkosuunnittelua varten.

Suunniteltu aurinkovoimala koostuu aurinkopaneeleista, muuntamoista, kaapeloinneista sekä huolto- ja pelastusteistä. Suunnittelualueen (osayleiskaava-alue) koko on noin 67 hehtaaria, josta aurinkovoimalan paneelialueeksi varattavan alueen pinta-ala on enimmillään noin 39 hehtaaria.

2 Nykytila

2.1 NYKYINEN MAANKÄYTTÖ

Hankealue on suurelta osin entistä ja vielä nykyisinkin käytössä olevaa ylijäämämaan läjitysaluetta. Länsiosan läjitysalue on poistettu käytöstä ja itäisessä osassa olevalla läjitysalueella täyttö jatkuu kevääseen 2026 saakka.



Kuva 1. Ilmakuva suunnittelualueesta (osayleiskaava-alueen rajaus; www.paikkatietoikkuna.fi)

2.2 TOPOGRAFIA

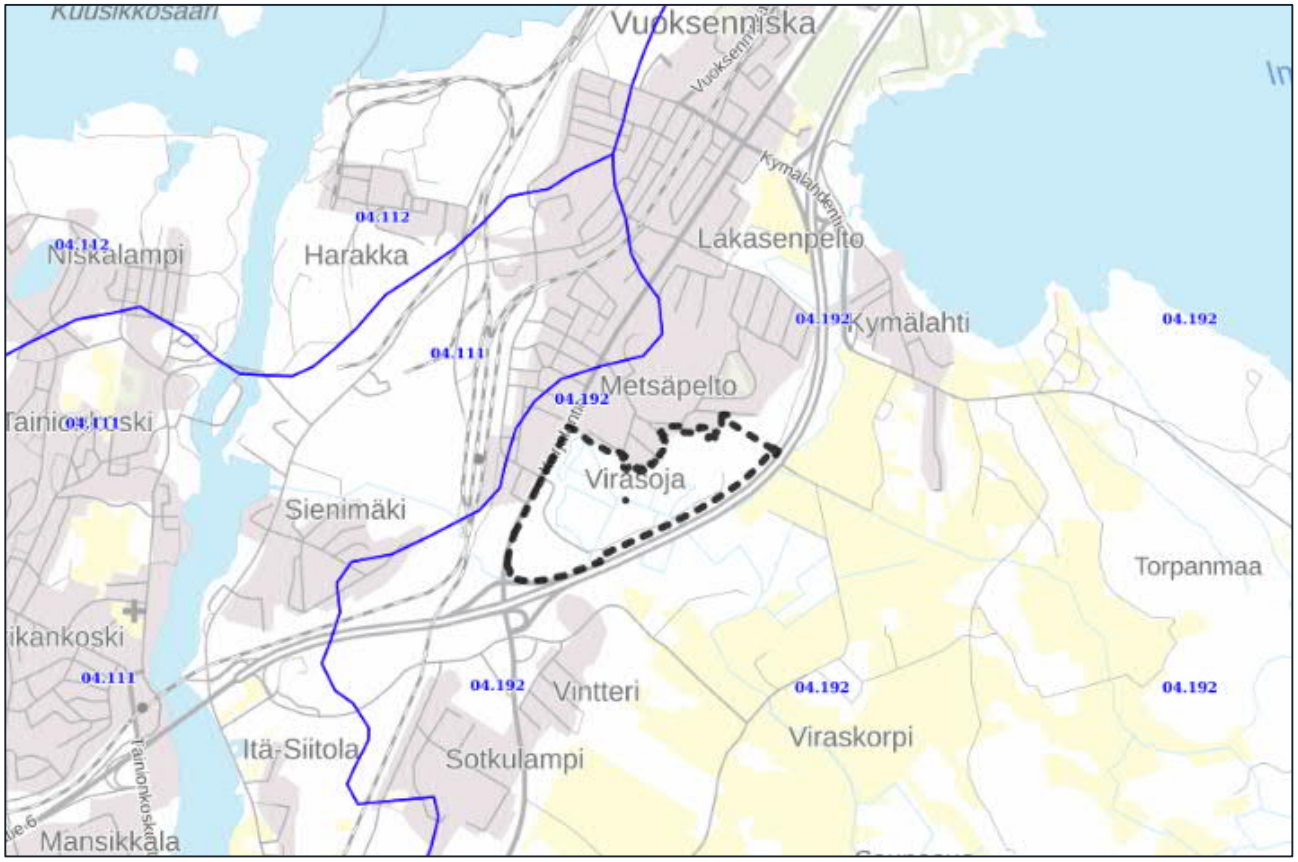
Suunnittelualue on alkuperäiseltä topografialtaan loivapiirteistä, alkuperäisen maan pinnan tason vaihdellessa välillä noin +68…+69. Maanläjitysalueet erottuvat alueen topografiassa selvinä, tasolle +70…+75 kohoavina kumpareina (kuva 2).

Kuva 2. Alueen topografia rinnevarjostuskuvana (www.paikkatietoikkuna.fi).

2.3 VALUMA-ALUEET JA PINTAVESIEN PURKUREITIT

Hankealue sijoittuu Vuoksen päävesistöalueelle (04), 3. jakovaiheen valuma-alueluokittelussa Immalanjärven valuma-alueelle (04.192; kuva 3). Hankealueen pintavedet kulkeutuvat Valtatie 6:n eteläpuolella sijaitsevaan Unterniskanjokeen (tunnetaan myös nimellä Salonjoki), joka laskee Vuokseen Venäjän puolella.

Vanhan ilmakuva- ja peruskartta-aineiston perusteella alkuperäinen Virasoja (vanhoilla kartoilla myös nimellä Virasjoki) on virrannut länteen laskien Vuokseen Tainionkosken alapuolella. Hankealueen kohdalla alkuperäinen uoma on täytetty ja siirretty kaivettuihin uomiin (kuvat 4 ja 5). Virtaussuunta on kääntynyt itään kohti Unterniskanjokea tiettävästi hankealueen länsipuolisen Karjalantien rakentamisen yhteydessä. Nykyisin Virasoman uoman läntisin piste on VT6:lta Karjalantielle erkanevan liittymän kohdalla (kuva 7).



Kuva 3. Hankealueen ympäristön pintavesistöt ja valuma-alueet (3. jakovaihe).

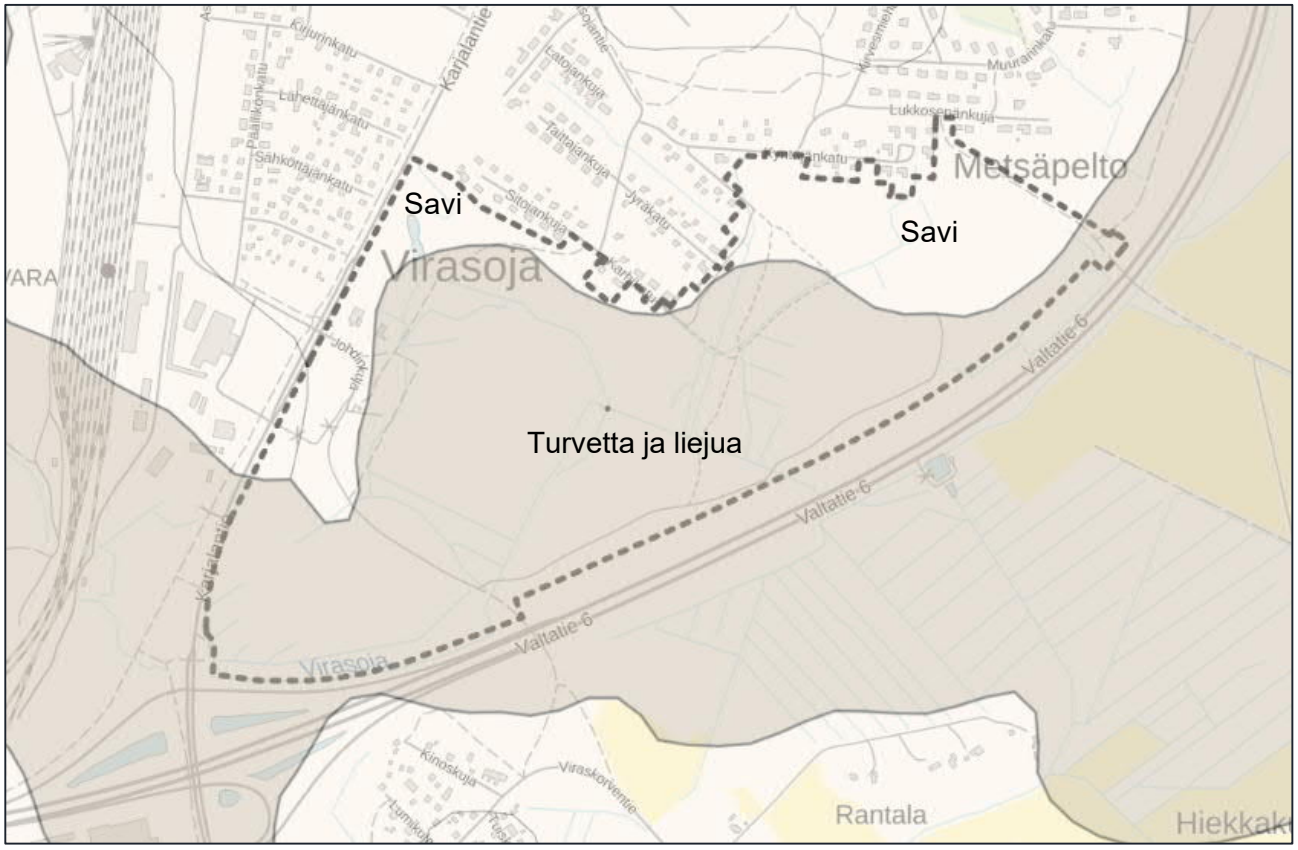
Kuva 4. Ilmakuva suunnittelualueesta vuodelta 1948 (www.paikkatietoikkuna.fi).

Kuva 5. Ilmakuva suunnittelualueesta vuodelta 1997 (www.paikkatietoikkuna.fi).

Hankealuetta lähin vesienhoitoalueiden mukainen pintavesien seurantapaikka sijaitsee Vuoksen Mansikkakoskessa, noin 2 km hankealueelta länsi-lounaaseen. Myös Unterniskanjoessa sijaitsee seurantapaikka, suunnittelualueesta noin 7 km etelä-kaakkoon.

2.4 MAAPERÄ JA POHJAVEDET

Alue on alkuperäisiltä ominaisuuksiltaan pääosin suomaastoa (rämettä), jolla perusmaalaji GTK:n maaperäkartan mukaan on turvetta sekä liejua ja paikoin savea (kuva 6). Hankealuetta on käytetty ylijäämämaan läjitysalueena, ja vuodesta 2013 alkaen alueelle läjitetty yhteensä noin miljoona kuutiota ylijäämämaita, jotka ovat syntyneet Imatran alueen rakennustyömailta.



Kuva 6. Alueen maaperä (www.paikkatietoikkuna.fi).

Hankealue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella tai sellaisen välittömässä läheisyydessä. Lähimmälle luokitellulle pohjavesialueelle (0515351 Vesioronkangas 1, 1. luokka) on etäisyyttä noin 0,5 kilometriä. Hankealueella ei ole peruskartta-aineistoon merkittyjä lähteitä. Hankealueen pohjoispuolinen pientaloalue on liitetty kunnalliseen vesi- ja viemäriverkkoon. Pientaloalueella mahdollisesti olevia kaivoja ei ole tässä yhteydessä selvitetty.

2.5 HAPPAMAT SULFAATTIMAAT

Geologian tutkimuskeskuksen Happamat sulfaattimaat-karttapalvelun perusteella hankealueella ei esiinny happamia sulfaattimaita eikä mustaliuske-esiintymiä.

2.6 LUONTOARVOT JA SUOJELUALUEET

2.6.1 SUOJELUALUEET

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole Natura-ohjelmaan kuuluvia alueita tai luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja alueita. Lähin suojelualue on hankealueelta noin 2 km luoteeseen sijoittuva Niskakosken jalopuumetsikkö (LTA201955). Lähimmät tunnetut metsälain 10§:n mukaiset erityisen tärkeät elinympäristöt sijaitsevat hankealueen itä- ja kaakkoispuolella yli kahden kilometrin etäisyydellä hankealueelta.

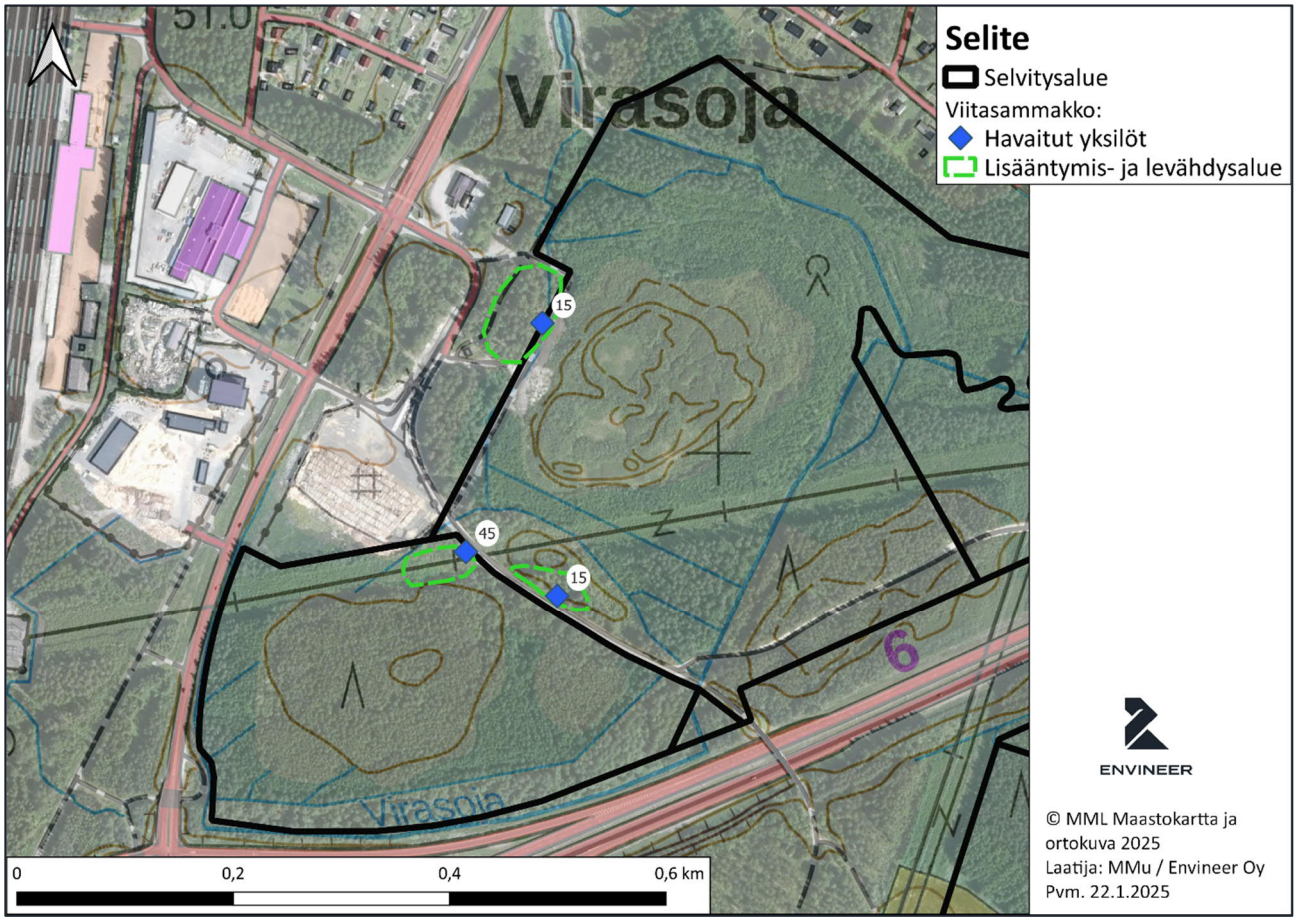
Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu rekisteröityjä muinaisjäännöksiä. Lähimmät rekisteröidyt kiinteät muinaisjäännökset sijaitsevat 1,5-2 kilometrin etäisyydellä hankealueen lounais- ja länsipuolella.

Hankealueen pintavesien purkureiteillä ei ole luonnonsuojelualueita.

2.6.2 LUONTOARVOT

Metsäkeskuksen metsänkäyttöilmoitusten perusteella osalla hankealuetta on tehty erityyppisiä hakkuita 2007—2012 välisenä aikana.

Aurinkovoimalahankkeen suunnittelutyön yhteydessä hankealueelta on tehty kasvillisuus-, viitasammakko-, liito-orava-, pesimälinnusto- ja kirjoverkkoperhosselvitykset. Vallitsevia luontotyyppejä alueella ovat kosteisuudeltaan ja ravinteisuudeltaan vaihtelevat lehdot ja erilaiset turvekankaat. Luontotyypit ovat ihmistoiminnan vaikutuksesta monin paikoin voimakkaasti muuttuneita ja luonnontilaisuuttaan menettäneitä. Vesilain nojalla suojeltuja luontotyyppejä ei havaittu. Hulevesien hallinnan kannalta keskeisin luontoarvo alueella on viitasammakko, jota havaittiin kolmessa eri paikassa suunnittelualueen länsiosassa (7).



Kuva 7. Kevään 2024 kartoitusten viitasammakkohavainnot, viitasammakoiden arvioitu lukumäärä ja lisääntymis- ja levähdysaluerajaus.

Hankealueen kaakkoispuolella, VT6 toisella puolella sijaitsevassa Unterniskanjoessa esiintyy taimenta, jonka luontainen lisääntymisalue sijoittuu jokeen rakennetun hulevesien tasaus- ja

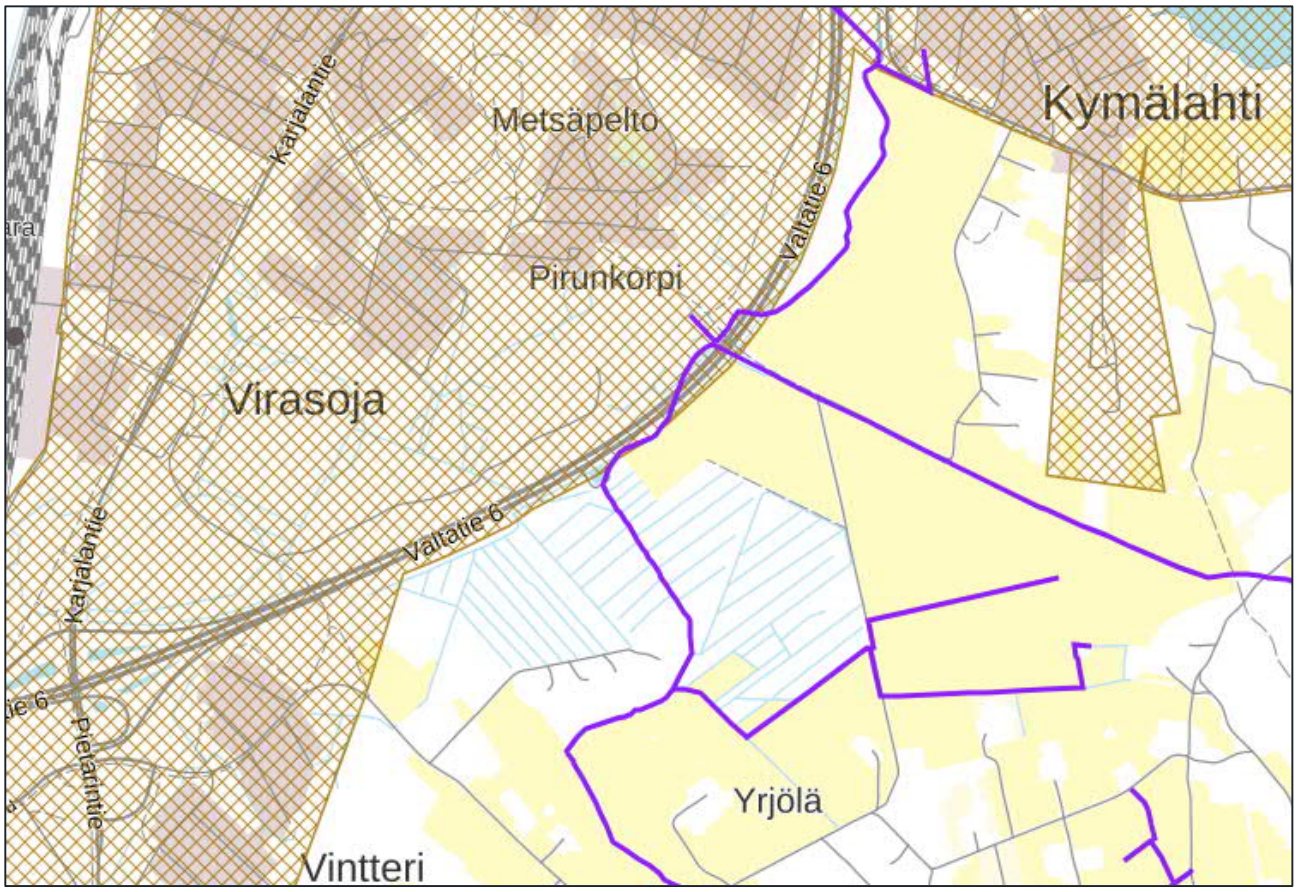
keräysaltaan koillispuolelle valtatien luiskaan. Taimenelle on myös rakennettuja poikastuotantoalueita/kutualueita alempana jokireitillä.

2.7 TULVAVAARA-ALUEET

Hankealue ei sijoitu tulvavaara-alueelle.

2.8 OJITUSYHTEISÖT

Ojitusyhteisöt-karttapalvelun mukaan hankealueen kaakkoispuolelle on perustettu ojitusyhteisöt 2687a (hankkeen nimi Unterniskan perkaus, 1951) sekä 4612Ky1_2258Ky1 (hankkeen nimi Lato- ja Hytsuonojan perkaus, 1969).



Kuva 7. Lähialueen ojitusyhteisöt kartalla (Ojitusyhteisöt-karttapalvelu)

Karttatarkastelun perusteella nykyiset ojalinjat ja vesiuomat eivät sijainneiltaan enää vastaa Ojitusyhteisöt-karttapalvelussa em. ojitusyhteisöille esitettyjä toiminta-alueita.

3 Hulevesien määrä ja laatu

3.1 HULEVESIEN MÄÄRÄ

Valumakertoimeen (sadannasta pintavalunnaksi muodostuva osuus) vaikuttaa mm. maaperä, läpäisemättömät pinnat sekä pintojen kaltevuus. Hankealueen valumakerroin voidaan arvioida karttatarkastelun perusteella, hyödyntämällä eri maankäyttömuodoille määritettyjä pintavaluntakertoimia (Kuusisto 2002). Karttatarkastelun perusteella suunnittelualueen (osayleiskaava-alue) pinta-alasta on metsää noin 65 %. Käytössä oleva maanläjitysalue (n. 10 ha) on tarkastelussa luokiteltu hakatuksi metsäalueeksi, lisäksi alueella on noin 5 ha vähäpuustoisia tai puustottomia alueita. Liikenne- ja kenttäalueiden sekä voimajohtoalueiden yhteispinta-ala on noin 8,5 ha. Metsäalueille on annettu valumakertoimeksi 0,1 ja hakatuille alueille on annettu metsäalueen normaalia valuntakerrointa 50 % suurempi arvo. Vastaava suurempi valuntakerroin on annettu alueen poikki kulkevan voimajohdon alueelle. Kenttä- ja liikennealueiden osalta valuntakertoimeksi on annettu 0,5. Hankealueen painotetuksi pintavaluntakertoimeksi saadaan 0,13 (taulukko 1).

Taulukko 1. Hankealueen (osayleiskaava-alue) maankäyttö ja pintavaluntakertoimet nykytilanteessa

	Ha	%	Pintavaluntakerroin
Metsä-alue, puustoinen	43,5	64,9	0,1
Metsä-alue, hakattu	15	22,4	0,15
Liikenne- ja kenttäalueet	2,5	3,7	0,5
Voimalinja	6,0	9,0	0,15
	67	**100**	**0,13**

Aurinkovoimaloiden vaikutus mielletään yleensä valuntaa lisääväksi, mikä pääosin johtuu metsäisille alueille sijoittuvien hankealueiden poistettavan puuston haihduttavan vaikutuksen poistumisesta. Aurinkovoimalan rakentamisen yhteydessä, kun voimala rakennetaan kokonaisuudessaan osayleiskaavan mahdollistamassa laajuudessa, nykyisestä puustoisesta alueesta puusto poistetaan noin 25 ha:n kokoiselta alueelta. Aurinkovoimalan paneelialueen valumakertoimen voidaan arvioida vastaavan likimäärin hakatun metsäalueen valumakerrointa (0,15). Laskennallisesti suunnittelualueen keskimääräinen valumakerroin suurenee osayleiskaavan mukaisessa käytössä noin 18 % verrattuna nykytilanteeseen (taulukko 2).

Taulukko 2. Hankealueen (osayleiskaava-alue) maankäyttö ja pintavaluntakertoimet kaavan mukaisessa käytössä

	Ha	%	Pintavaluntakerroin
Metsä-alue, puustoinen	18,5	27,6	0,1
Metsä-alue, hakattu	39	58,2	0,15
Liikenne- ja kenttäalueet	3,5	5,2	0,5
Voimalinja	6,0	9,0	0,15
	67	**100**	**0,15**

Voimalaan alustavasti suunniteltujen kääntyvien paneelien teoreettinen peitto on suurimmillaan niiden ollessa yhtä aikaa vaaka-asennossa, jolloin peitto on noin 30 % paneelialueesta. Kyseinen tilanne vallitsee ainoastaan hetkittäin keskikesällä puolenpäivän aikaan. Varsinaista läpäisemätöntä

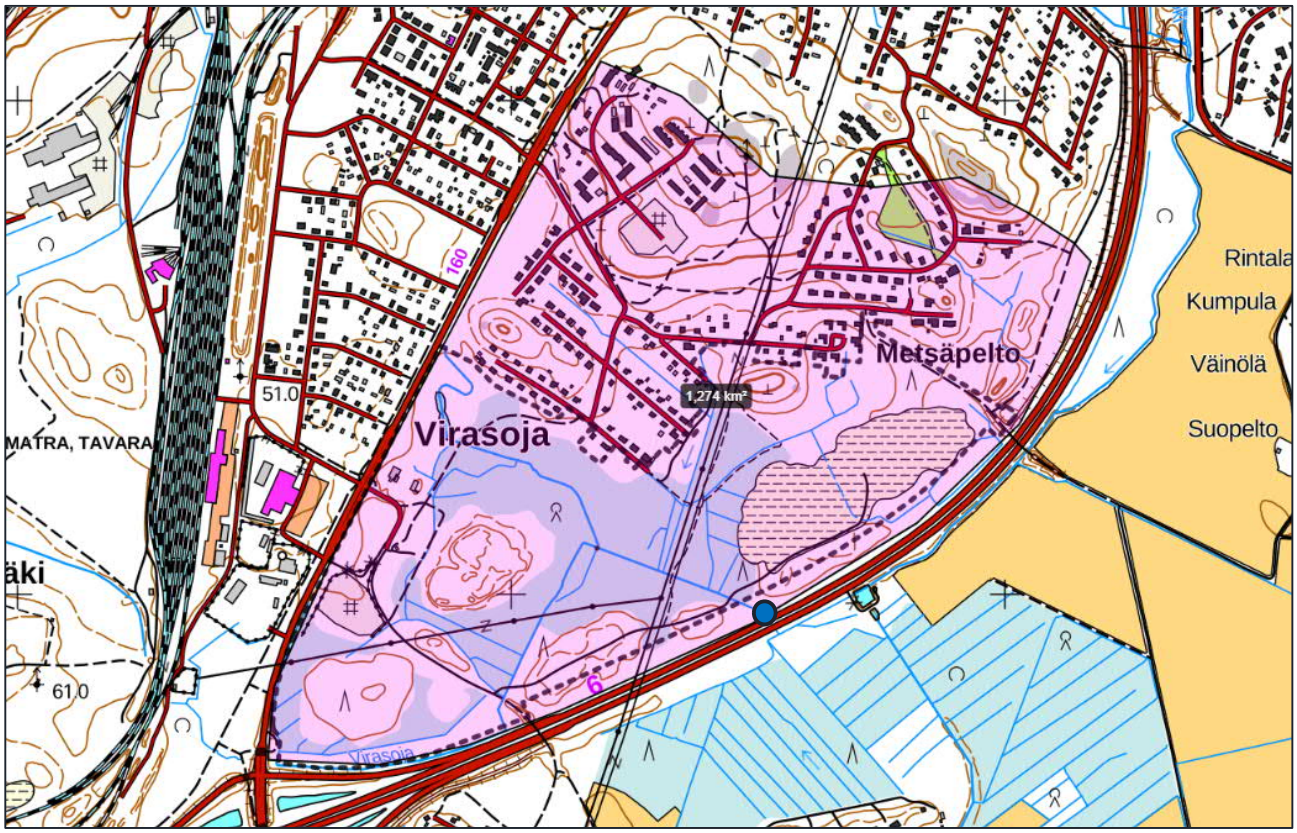
maanpintaa voimalaan ei tule, eivätkä paneelit estä sadevesien imeytymistä maaperään, mutta ne saattavat hieman pienentää ja hidastaa imeytymistä. Tämä vaikuttaa valumakertoimeen, mutta vaikutus arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi. Paneelien aiheuttamaa muutosta haihduntaan on tutkittu mm. Saksassa. Vuosina 2019–2020 toteutetun tutkimuksen perusteella kasvukauden aikana paneelien varjostus vähentää paneelin alla olevan alueen vastaanottamaa auringonsäteilyä, mikä johtaa alhaisempiin maaperän lämpötiloihin ja alhaisempaan haihtumiseen kuin varjostamattomalla vertailualueella. Talvikuukausina paneelit puolestaan nostavat maaperän lämpötiloja vangitsemalla lähtevää säteilyä, mikä johtaa korkeampaan haihtumiseen paneelien alla kuin vertailualueella. Seuranta-aikana haihdunnan todettiin kokonaisuutena olevan samaa tasoa paneeli- ja vertailualueen välillä. (Feistel ym., 2022). Tällä perusteella paneelien ei arvioida aiheuttavan alueen haihduntaan sellaista muutosta, mistä aiheutuisi valunnan lisääntymistä *vuositasolla*. Kesäaikaan paneelien varjostuksen aiheuttamaa haihdunnan vähentymistä kompensoi paneelien alle muodostuva kasvillisuus, joka edesauttaa haihduntaa ja siten vähentää pintavaluntaa.

3.2 VIIVYTYSTARVE

Hankealueen nykyinen hulevesien hallinta perustuu osin nykyiseen topografiaan ja osin alueelle tehtyihin ojituksiin. Vedet kerätään Virasojan kaivettuun uomaan, jota kautta ne johdetaan yhdestä pisteestä VT6:n ali valtatien eteläpuoliseen reunaojaan ja sitä kautta Unterniskanjoen uomaan tehtyyn hulevesialtaaseen (kuva 8). Suunnittelualueen luoteisosassa on rakennettu hulevesien keräilyallas, josta on purku-uoma Virasojaan. Muita rakennettuja vesien viivästysrakenteita hankealueella ei nykyisellään ole, vaan vedet pääosin viivästyvät maaston luontaisissa painanteissa, alavissa kohdissa sekä Virasojan uomassa.

Kuva 8. Hankealueen valumavesien päävirtausreitit

Maastokartta-aineiston perusteella arvioituna VT6 alittavaan vesien purkupisteeseen kertyy vedet noin 127 hehtaarin kokoiselta alueelta (kuva 9).



Kuva 9. Suunnittelualueen valumavesien purkupiste ja purkupisteen arvioitu valuma-alue

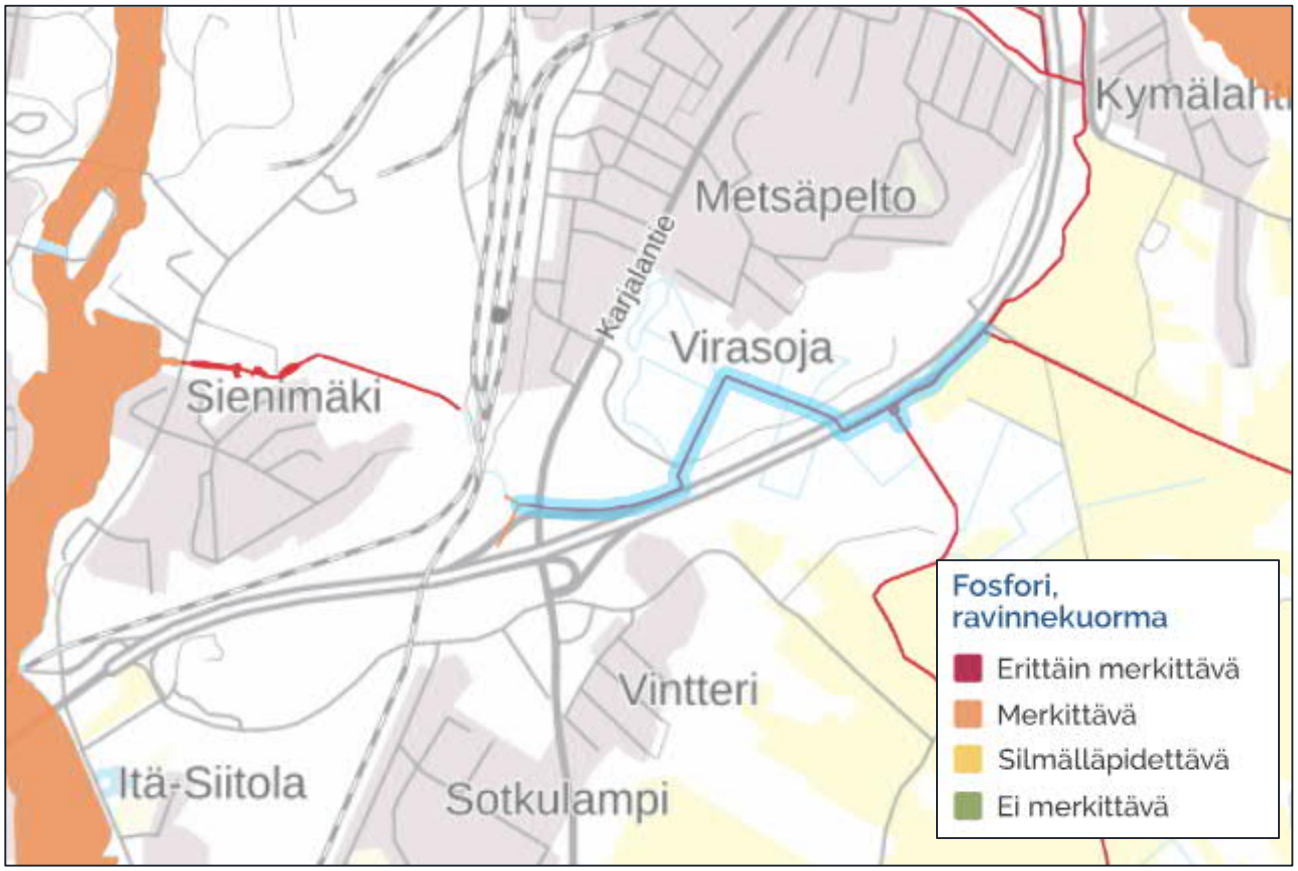
Suunnittelualue vastaa karkeasti noin puolta kyseisen purkupisteen valuma-alueen pinta-alasta. Siten osayleiskaavan mukaisen käytön vaikutus purkupisteen valuma-alueen keskimääräiseen valumakertoimeen on luokkaa 10 % (kts. kohta 3.1). Suunnittelualueen yläpuolinen valuma-alue on melko pieni, ja alueen läpi kulkevien yläpuolisten vesien määrä siten vähäinen.

Edellä esitetysti aurinkovoimalan valmistuttua valunnan ja hulevesien määrässä ei ole hulevesien purkupisteen tasolla odotettavissa merkittävää muutosta nykytilanteeseen. Suunnittelualueelle suunniteltu maankäyttö ei vaikuta alueen kykyyn purkaa yläpuolisia valumavesiä. Virtaamiin vastaanottavassa purkuvesistössä (Unterniskanjoki) ei ole odotettavissa aurinkovoimahankkeesta aiheutuvia olennaisia muutoksia, eikä purkuvesistössä siten ole tästä hankkeesta johtuvia tarpeita kunnostus- tai parannustoimenpiteille. Suunnittelualueen nykyisessä topografiassa arvioidaan olevan riittävä viivytyskapasiteetti voimalan toiminta-aikaisten vesien viivästämiseen, eikä tarvetta lisäkapasiteetin järjestämiselle ole.

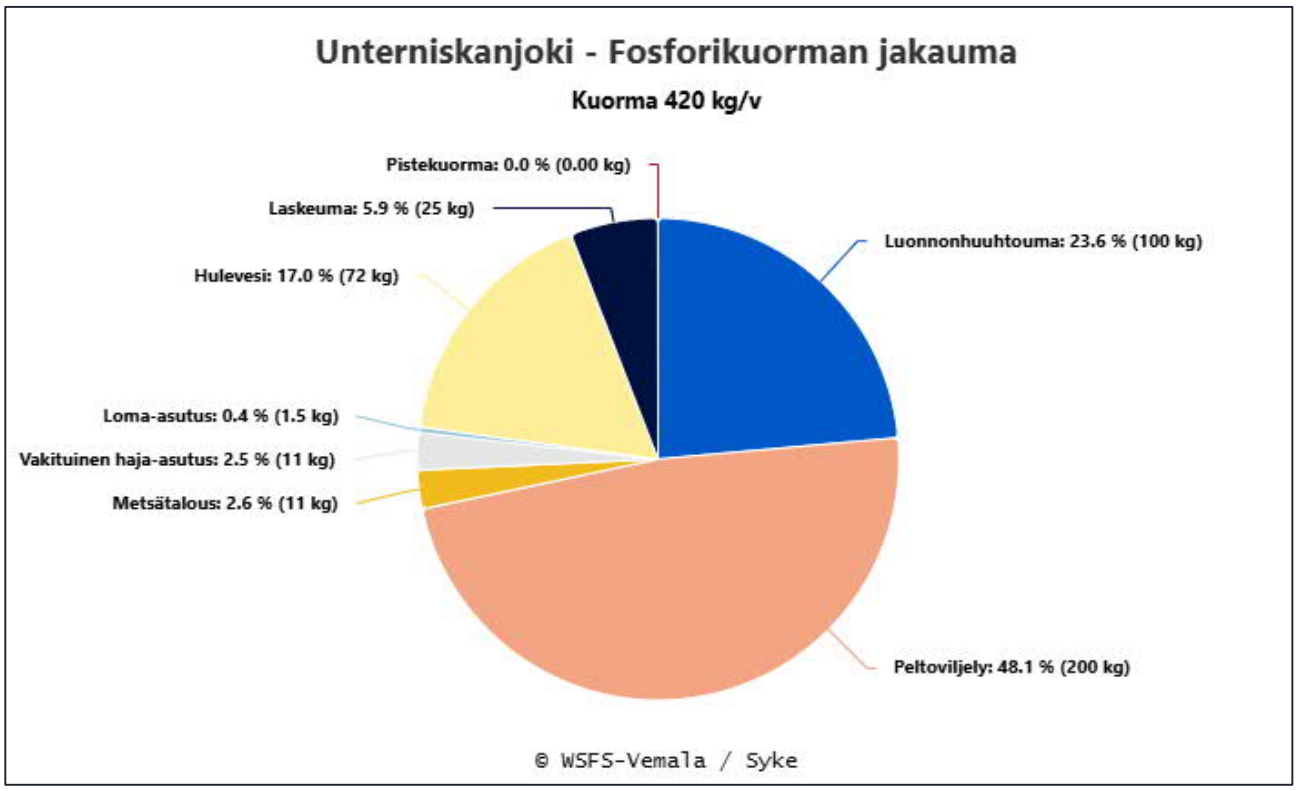
Suunnittelualueella havaitut viitasammakkopopulaatiot sijaitsevat valuma-alueen latvaosilla, joiden läpi niin nykytilanteessa kuin suunnitellussa maankäytössä kulkee ainoastaan pieni osa alueen valumavesistä. Aurinkovoimalan rakentaminen ei lähtökohtaisesti edellytä kyseisillä alueilla nykyisestä poikkeavia kuivatusratkaisuja, jolloin alueen olosuhteisiin ei ole odotettavissa sellaista muutosta, mikä heikentäisi viitasammakon elinolosuhteita.

3.3 HULEVESIEN LAATU

Hankealue on nykytilassa lähes kokonaisuudessaan metsätalousaluetta. Hankealueelta nykyisellään Unterniskanjokeen suuntautuva fosforikuormitus on arvioitu erittäin merkittäväksi (kuva 10). Unterniskanjoen fosforikuormituksesta noin puolet on peräisin peltoviljelystä, noin neljäsosa luonnonhuuhtoumasta ja noin kuudesosa hulevesistä (kuva 11).



Kuva 10. Fosforin ravinnekuormitus (Vesi.fi -karttapalvelu).



Kuva 11. Unterniskanjoen fosforikuormituksen lähteet (Vesi.fi -karttapalvelu).

Hankealueelta muodostuvaan kuormitukseen nykyisellään todennäköisesti merkittävästi vaikuttaa vielä käynnissä oleva maanläjitystoiminta. Puuston poisto aurinkovoimalan rakentamisen yhteydessä voi lisätä ravinnehuuhtoumaa, mutta toisaalta paneelialueille muodostuva aluskasvillisuus ajan myötä vähentää huuhtoumaa, myös nykyisen maanläjitysalueen osalta, jolloin lopputilanteessa voimalan vaikutus alueen hulevesien nykyiseen laatuun arvioidaan vähäiseksi. Kuitenkin rakentamisen aikana hulevesiin voi aiheutua kuormitusta, jota hallitaan kohdassa 5 esitetyin keinoin.

4 Hulevesien hallinta

Hankealueen hulevesien hallinnan lähtökohtana on säilyttää alueen vesiolosuhteet ja alueelta alapuolisiin uomiin purettava virtaama sekä vesien laatu nykytilanteen kaltaisena.

Paneelialueella vedet, jotka eivät imeydy paneelirivistöjen alla ja välissä, johtuvat pintavaluntana nykyisen korkeusmaailman mukaisesti pääasiassa nykyisen ojituksen mukaisiin ojiin ja kokoojauomiin. Alueella olevat painanteet toimivat luonnollisina vesien viivytyspaikkoina. Aurinkopaneelien kannalta ajoittainen veden lammikoituminen ei ole ongelmallista, mutta muuntamoita ei tulisi sijoittaa kohtiin, joissa on suuri lammikoitumisriski.

Niiltä osin kuin hankealueelle tulevat huoltotiet risteävät nykyisten ojien ja purku-uomien kanssa, risteämiin toteutetaan rummut, jotta virtausreitin jatkuvuus säilyy. Huoltoteiden yhteyteen toteutetaan matalat ojapainanteet, joilla ohjataan vesiä nykyisille ojille. Ojapainanteita voidaan osaltaan hyödyntää myös vesien viivästyksessä.

Alueen vesien johtaminen ja viivästysratkaisut mitoitetaan ja suunnitellaan tarkemmin hankkeen jatkosuunnittelussa.

5 Vesien käsittely rakentamisen aikana

Vaikka hankkeen vaikutus hulevesien määrään ja laatuun arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi, voimalan rakentamisen aikana on kohonnut riski purkuvesistöön aiheutuvan kuormituksen (erityisesti kiintoaine) kasvamiselle. Tämän vuoksi rakentamisvaiheen hulevesien hallinnalla on tärkeä merkitys.

Hulevesien aiheutuvan kuormituksen muodostuminen ja määrä riippuvat keskeisesti mm. vuodenajasta ja säästä, työmaa-alueen kuivatuksen järjestämisestä sekä siitä, miten vettä läpäisevää pohjamaa on. Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinnassa tulee kiinnittää ensi sijassa huomiota eroosion ehkäisemiseen. Eroosiota aiheutuu kaikkialla, jossa maa-ainesta on paljaana ja sateelle alttiina. Tärkein hulevesien hallintakeino rakennustyömaalla on työmaan suunnittelu siten, että maa-ainesta ei ole tarpeettomasti paljaana: Kasvillisuutta poistetaan vain välttämättömistä kohteista, osa-alue kerrallaan tarpeen mukaan (ei koko aluetta heti töiden aluksi). Lisäksi työmaalle varataan reitit, joille ajoneuvojen kulku rajoitetaan, jotta maaperä ei rikkoonnu ja tiivisty joka puolella. Ylimääräistä kaivutöitä vältetään ja maa-ainesta ei läjitetä ojien tai muiden valuntareittien varsille.

Työmaalta ei saa laskea suoraan runsaasti kiintoainetta, lietettä tai haitallisia aineita sisältäviä hulevesiä alapuoliselle purkureitille. Mikäli alueen jatkosuunnittelussa todetaan tarvetta hulevesien hallintarakenteille, ne tulee rakentaa ennen muita rakennustoimenpiteitä. Erityishuomio tulee kiinnittää hulevesien hallintaan viitasammakon esiintymisalueiden läheisyydessä suunnittelualueen länsiosissa. Hulevesien hallinnasta ei saa aiheutua viitasammakon elinolosuhteiden heikentymistä.

Rakentamisen aikaisessa hulevesien hallinnassa on suositeltavaa noudattaa rakennustyöohjeen RT 89-11230 mukaisia ohjeita sekä työmaalta purettavien hulevesien laatua koskevia vaatimuksia. Erityisesti kiintoaineen leviämisen estämiseen tulee kiinnittää huomiota. Lisäksi erityinen huomio tulee kiinnittää työkoneiden käyttöön ja paikoitukseen sekä öljytuotteiden varastointiin, ettei öljypäästöjä hulevesiin pääse tapahtumaan. Työmaalla on oltava riittävä valmius öljyvahingon torjuntaan, imeytysmateriaalia tulee olla riittävästi saatavilla.

Lähteet

Feistel, U., Werisch, S., Marx, P., Kettner, S., Ebermann, J., Wager, L. (2022). Assessing the impact of shading by solar panels on evapotranspiration and plant growth using lysimetres, AIP Conference Proceedings 2635, 150001 (2022).

Kuusisto. 2002. Kaupunkirakentamisen vaikutus pieniin valuma-alueisiin ja vesistöihin Suomessa. Helsingin yliopisto, Maantieteen laitos, sarja B. 63 s.

ENVINEER

envineer.fi