

2025

HULEVESISELVITYS

22787 Pakkala, Nakkila

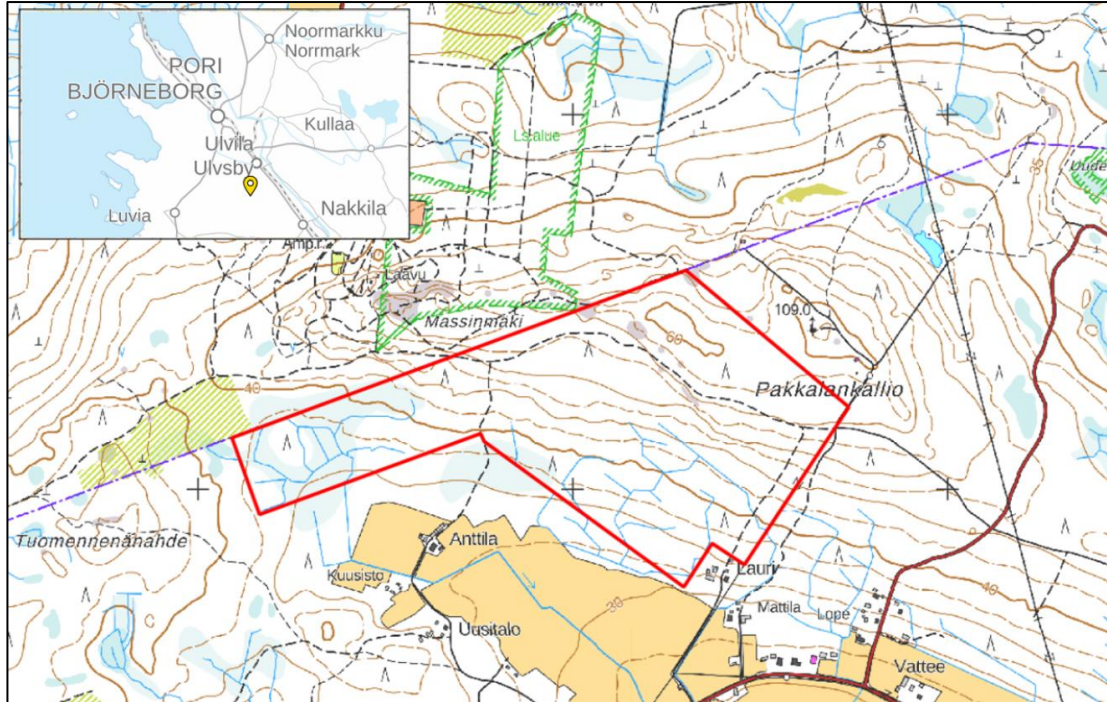
Sisällys

1	Selvitystyön lähtökohdat.....	2
1.1	Lähtötilanne	2
2	Suunnittelualueen nykytila.....	3
2.1	Sijainti ja kaavatilanne	3
2.2	Maaperä ja maastonmuodot	4
2.3	Valuma-alueet ja virtausreitit nykytilassa.....	5
2.4	Luonto- ja virkistysarvot.....	7
3	Tuleva maankäyttö	7
3.1	Vaikutukset pintavalunnan muodostumiseen	7
3.2	Mitoitussademäärä alueella	9
3.3	Happamat sulfaattimaat	10
4	Hulevesien hallintasuunnitelman tarve.....	11
4.1	Rakennusaikaisen työmaavesien hallinta	11
5	Johtopäätökset	11

1 Selvitystyön lähtökohdat

1.1 Lähtötilanne

Taratest Oy on Skarta Energy Pakkala Oy:n toimeksiannosta laatinut Nakkilan Pakkalan alueelle hulevesiselvityksen kiinteistöille 531-412-5-71, 531-412-1-61, 531-412-1-134 ja 531-410-3-32 (Kuva 1). Suunnittelualueelle on tarkoituksena osoittaa aurinkosähköpuiston rakentamista. Suunnittelualueen laajuus on noin 65 ha.

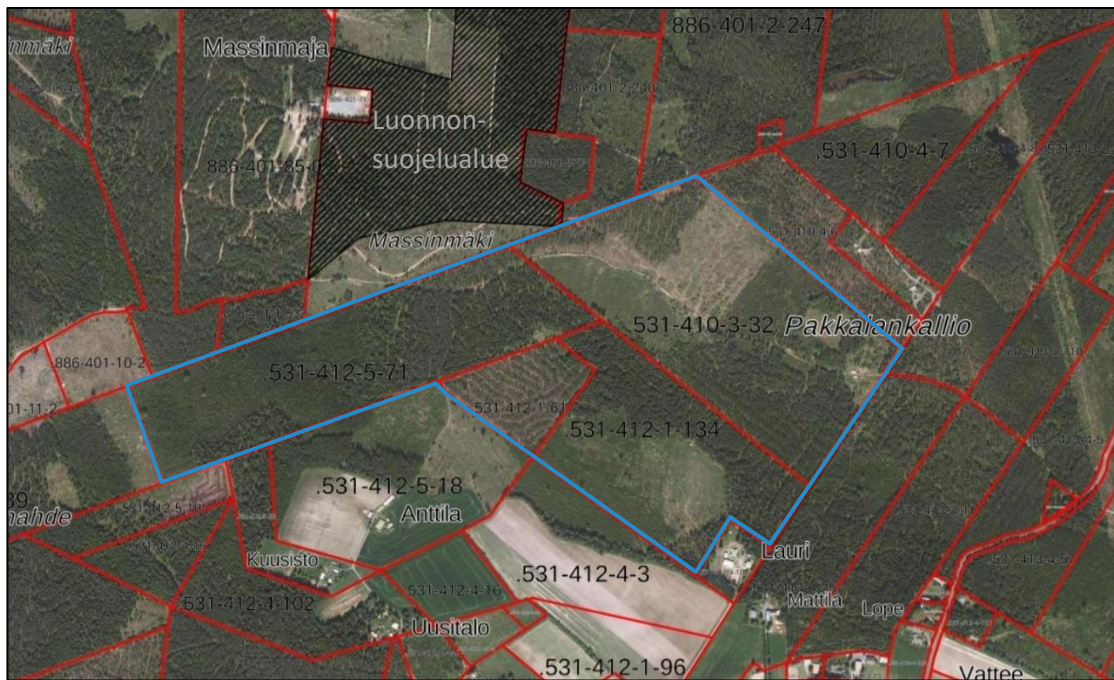


Kuva 1. Suunnittelualueen sijainti viitteellisesti punaisella rajauksella (© Paikkatietoikkuna 7.4.2025).

2 Suunnittelualueen nykytila

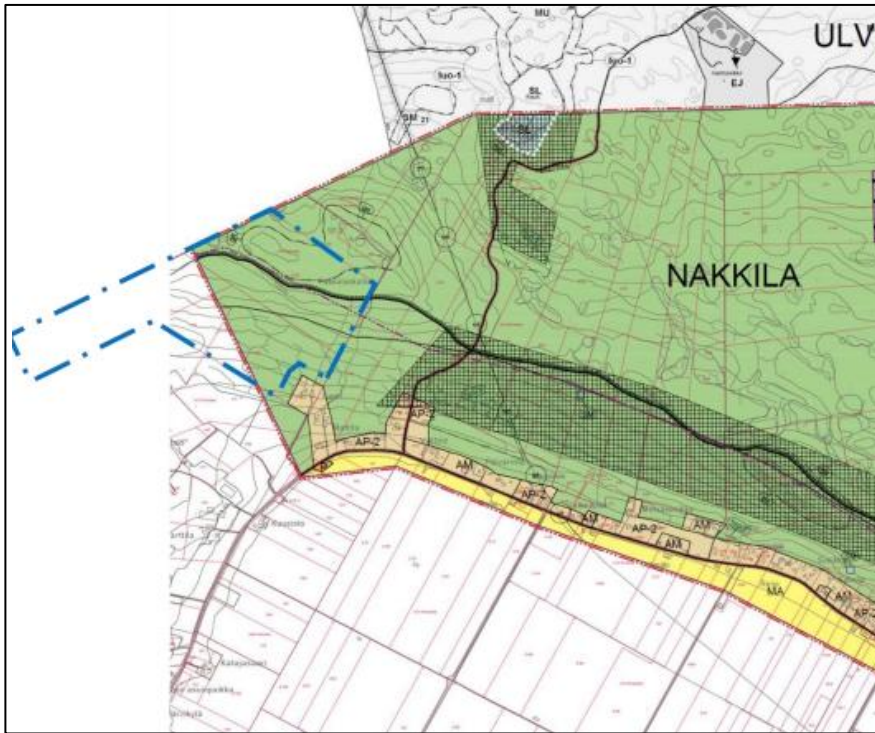
2.1 Sijainti ja kaavatilanne

Suunnittelualue sijaitsee Pakkalankalliolla, noin 8 km Nakkilan keskustasta luoteeseen. Suunnittelualue on nykytilassa pääosin metsätalousaluetta (Kuva 2). Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat suunnittelualueen eteläpuolella. Lähimmät asuinkiinteistöt (5-18 Anttila ja 4-100 Lauri) ovat sijainneet alueella 1950-luvulta. Ympäröivä alue koostuu korkeuseroltaan vaihtelevista metsäalueista sekä etelässä peltoalueesta. Suunnittelualueen pohjoispuolella sijaitsee Massinmäen luonnonsuojelualue, joka rajoittuu suunnittelualueeseen, ja n. 400 metrin päässä pohjoisessa sijaitsee Massinmajan liikuntakeskus ja ulkoilualue.



Kuva 2. Suunnittelualue viitteellisesti sinisellä ilmakuvassa vuonna 2022 (© Paikkatietoikkuna 7.4.25).

Tuleva aurinkovoimala poikkeaa alueen muusta rakenteesta ja käyttötarkoituksesta, sillä suunnittelualue on nykyisellään maa- ja metsätalousvaltaiseksi (MU) alueeksi merkitty Nakkilan taa-jamaosayleiskaavaan (Kuva 3). Kaava on hyväksytty 15.6.2015. Alueella MU on myös erityistä ulkoilun ohjaamistarvetta. Lisäksi suunnittelualueen koillisosa sijoittuu arvokkaaksi harjualueeksi tai muuksi geologiseksi muodostumaksi (ge) osoitetulle alueelle. Maa-ainesten otto ja muu maanpinnan muuttaminen, joka vaarantaa alueen luonnonarvojen ja/tai maisema-arvojen säilymisen on alueella kielletty. Alueella ei ole voimassa olevaa asemakaavaa.

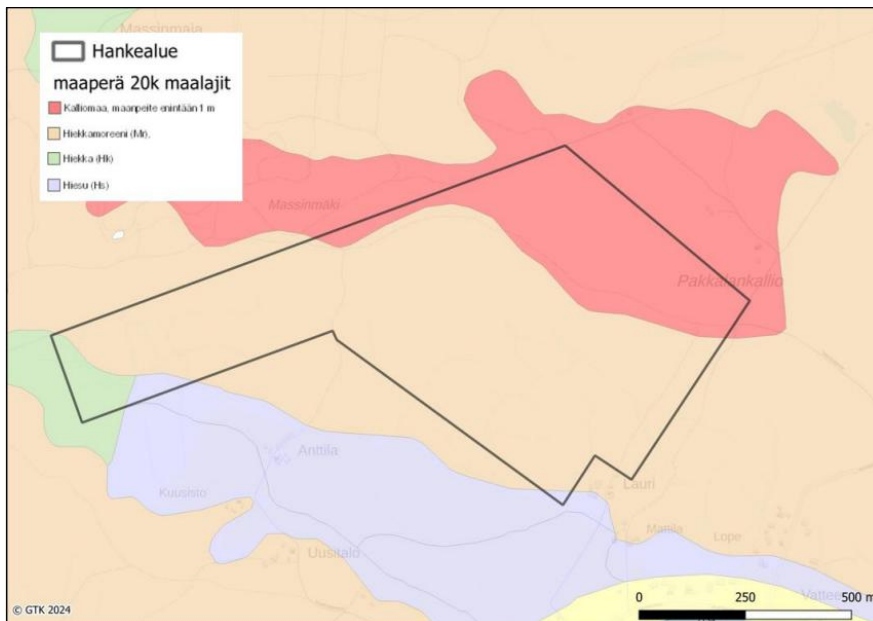


Kuva 3. Nosto Consulting Oy, hankealue taajamaosayleiskaava-alueella. (Skarta)

Satakunnan maakuntakaavassa (2012) suunnittelualue on kaavamerkitty maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi, jolla on erityistä ulkoilun ohjaamistarvetta (MU). Suunnittelualue rajoittuu pohjoisosastaan maakuntakaavoissa merkittyyn virkistysalueeseen (V).

2.2 Maaperä ja maastonmuodot

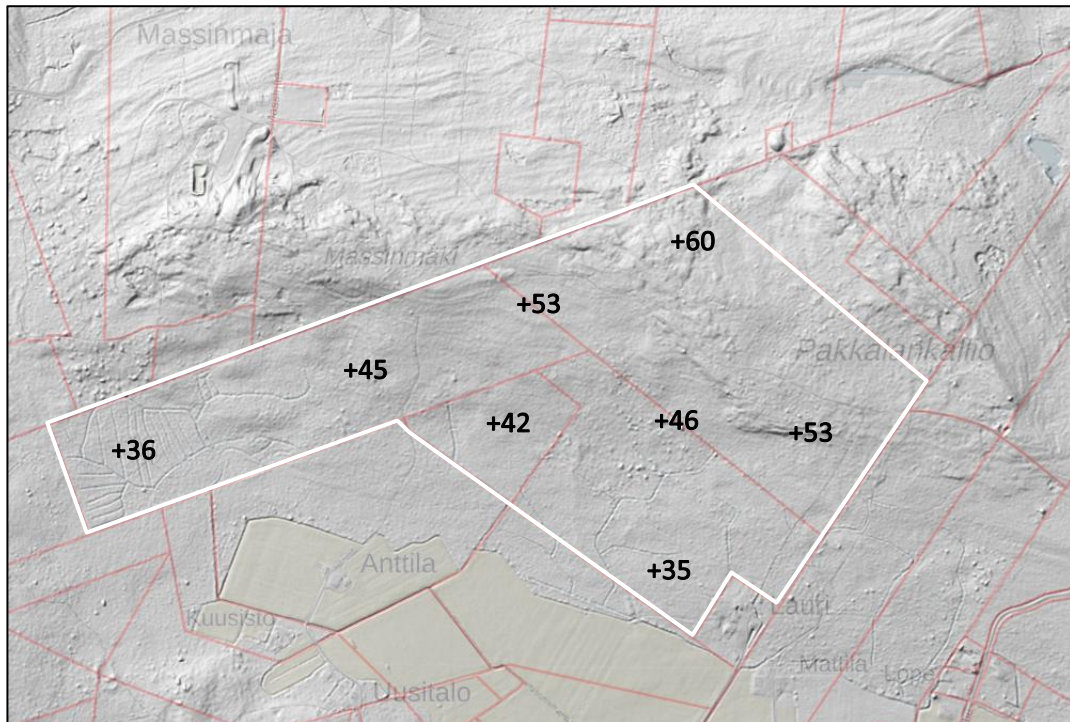
Suunnittelualue on pääasiassa rakentamatonta metsäaluetta. Alueen maaperä on GTK:n 1:20 000 maaperäkartan perusteella valtaosin hiekkamoreenia ja kalliomaata (1 m syvyydellä). Lisäksi alueella on muutamia hiekka- ja silttiesiintymiä (Kuva 4).



Kuva 4. Suunnittelualue geologian tutkimuskeskuksen maaperäkarttaleikkeellä, sijainti viitteellinen. Ka = kalliomaata, Mr = hiekkamoreeni, Hk = hiekka, Hs = siltti (Skarta).

Moreenimailla hulevesien imeytyminen maaperään ei ole tehokasta, sillä hiekkamoreenin vedenläpäisevyys on lähtökohtaisesti pientä tai kohtalaista. Tästä syystä hulevesien hallintaan suositellaan imeyttämisen sijaan viivytys- ja hallittuja johtamisratkaisuja vesistöihin.

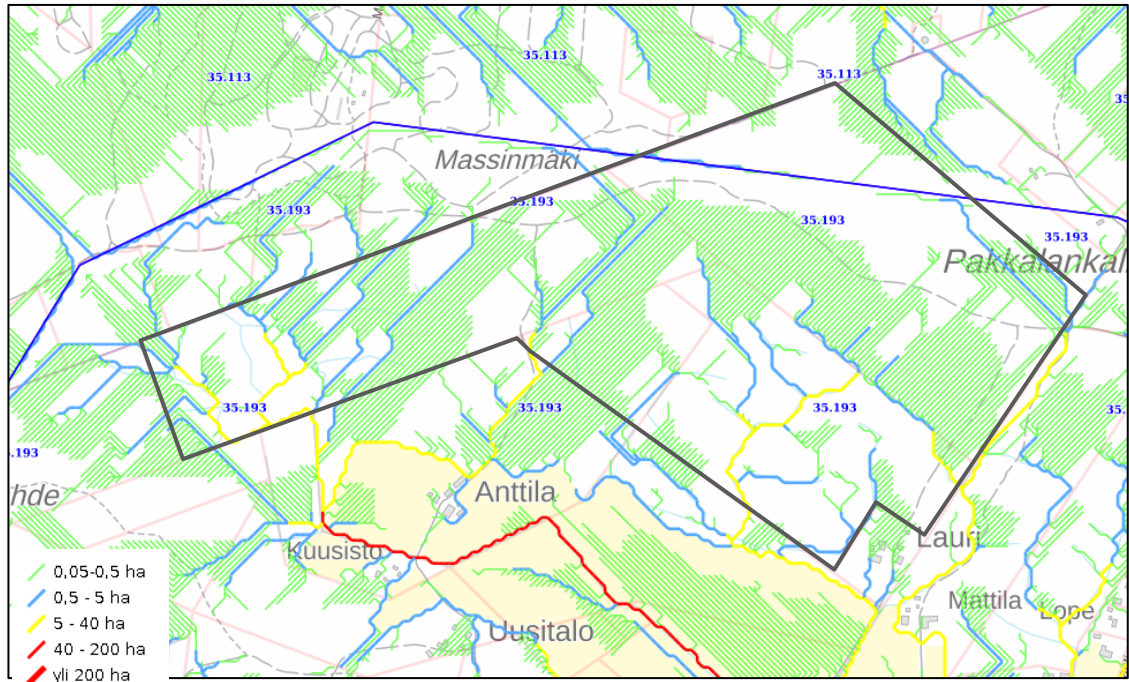
Suunnittelualueen korkeuserot ovat suuria ja vaihtelevat tasolla +35,4...+61,3 (Kuva 5). Maaperä on alimmillaan suunnittelualueen länsireunassa ja nousee koilliseen mennessä. Korkeimmat kohdat sijaitsevat alueen koillisosassa kalliomaa-alueilla. Lähimmät asuinrakennukset etelässä ovat tasolla +34.



Kuva 5. Suunnittelualueen korkotasot ja suunnittelualue valkoisella viitteellisesti rinnevarjostuspohjalla (© Paikkatietoikkuna 7.4.25).

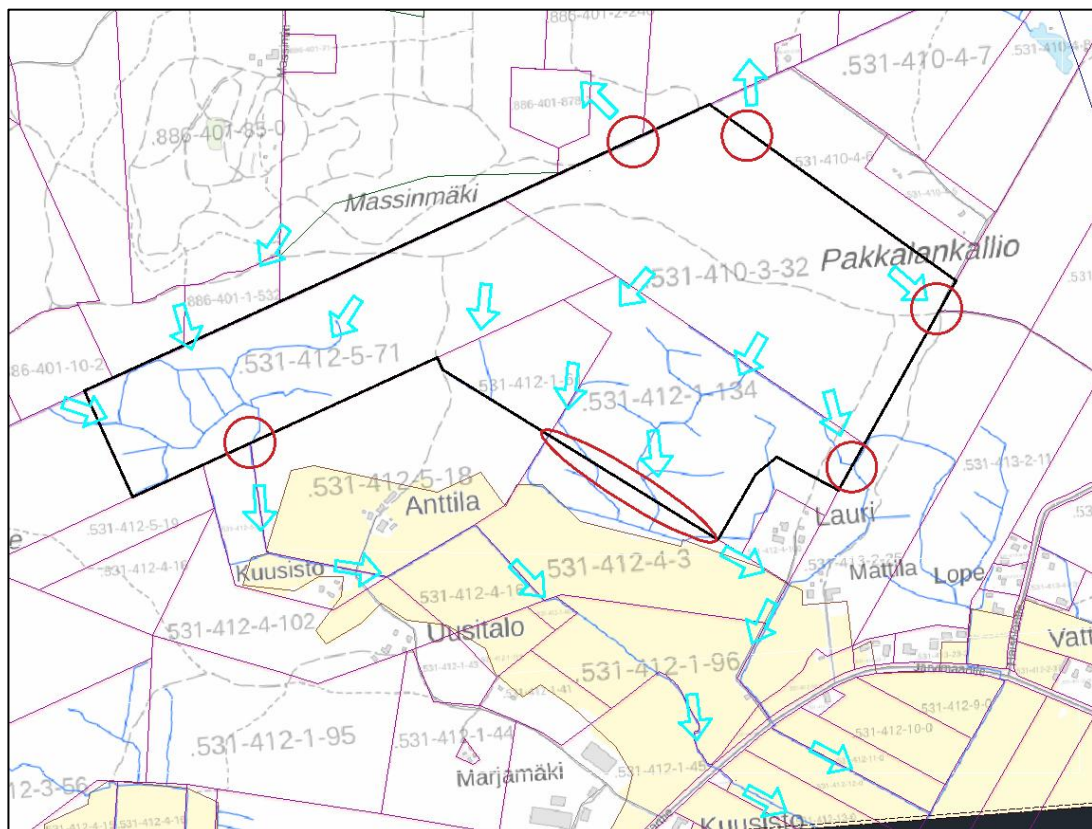
2.3 Valuma-alueet ja virtausreitit nykytilassa

Suunnittelualue sijaitsee vedenjakaja-alueella ja kuuluu Palojoen valuma-alueeseen (35.193) sekä Friitalan – Lattomerén valuma-alueeseen (35.113). Kuvassa 6 tummansinisellä on valuma-alueiden raja, joka menee suunnittelualueen poikki. Suunnittelualue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Lähin pohjavesialue sijaitsee n. 5 km päässä etelään. Suunnittelualueen pintavesien valunta on nykyisellään vaihtelevan suuruista, sillä alueella on avokalliomuodostumia, joissa pintakasvillisuus on vähäistä, mutta myös metsäalueita. Suunnittelualueen keskimääräinen valuma ei ole kovin suuri, vaikka maastossa esiintyy huomattavia korkeuseroja. Pintavesien virtausmallit on esitetty kuvassa 6.



Kuva 6. Pintavesien virtausmallit. Suunnittelualue viitteellisesti mustalla rajauksella (© Paikkatietoikkuna 30.4.25).

Alueen hulevedet virtaavat pääosin kohti etelää. Pieni osa hulevesistä valuu suunnittelualueen pohjoisosassa pohjoista kohti. Suunnittelualueen länsiosassa alueelle valuu vesiä suunnittelualueen ulkopuolelta pohjoisesta ja lännestä. Muualta alueen ympäristöstä ei juurikaan tule valumavesiä suunnittelualueelle alueen topografian vuoksi. Kuvassa 7 hulevesien virtaussuunnat on merkitty nuolilla. Punaisella ympyröidyt purkupisteet osoittavat sijainnin, missä hulevesi poistuu suunnittelualueelta.



Kuva 7. Hulevesien virtaussuunnat merkattu nuolilla, tärkeimmät purkupisteet punaisella.

Suurin osa suunnittelualueen hulevesistä valuu etelän suuntaan, josta hulevedet kerääntyvät Anttilan, Kuusiston ja Uusitalon tilojen pelto-oihin. Nämä johtavat kaakkoon Leistilänjärven halki kulkevaan Palojokeen. Leistilänjärvi on n. 1500 hehtaarin viljelyspelloksi kuivatettu järvi.

Valumavedet kulkeutuvat suunnittelualueelta laajan peltoalueen läpi ja edelleen Palojokeen. Suuren etäisyyden takia hankealueen valumavesillä ei katsota olevan merkittävää vaikutusta Kokemäen alaosan valuma-alueen vesistöön. Kokemäenjoen ekologinen tila hankealueen läheisyydessä on kohtalainen. Avoimien aineistojen (Vesi.fi, Vesitieto) perusteella erityisiä luontoarvoja ei myöskään esiinny hankealueen valumareitillä.

2.4 Luonto- ja virkistysarvot

Alueella on merkittäviä kallioalueita, maisemallista arvoa Leistilänjärven kulttuurimaisemaa rajaavana selänteinä ja alue on virkistyskäytön kannalta merkittävä. Osayleiskaavaan on merkitty maakunnallisesti merkittävän kulttuurimaiseman rajausta, joka kulkee suunnittelualueen poikki.

Osayleiskaavassa suunnittelualueen koillisosa on osoitettu arvokkaaksi harjualueeksi tai muuksi geologiseksi muodostumaksi (ge). Maa-ainesten otto ja muu maanpinnan muuttaminen, joka vaarantaa alueen luonnonarvojen ja/tai maisema-arvojen säilymisen on alueella kielletty.

Suunnittelualueella on neljä kalliometsäksi luokiteltua ryhmittymää. Kalliometsiä esiintyy yleisesti koko Suomessa pohjoisinta tuntureita lukuun ottamatta. Kalliometsät ovat Suomen luontotyyppien punaisessa kirjassa luokiteltu metsien erikoistyyppiksi ja valtakunnallisessa uhanalaisuusluokituksessa silmälläpidettäväksi (NT) [1].

Suunnittelualue sijoittuu Satakunnan viherrakenneselvityksen mukaan viherkäytävään N. Suunnittelualue sijoittuu tässä käytävässä sivuhaaraan, joka lähtee viherkäytävästä itään yhdistäen Leistilänjärven metsäalueet verkostoon. Käytävä on kokonaisuutena hyvin monipuolinen luontoarvoiltaan. [2.]

Suunnittelualueen osa on osayleiskaavassa osoitettu maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi, jolla on erityistä ulkoilun ohjaamistarvetta (MU). Alueen virkistyskäyttöä tulisi kehittää kokonaisuutena Ulvilan Massin ulkoilualueen kanssa. Lisäksi osayleiskaavassa on suunnittelualueelle osoitettu itälänsuuntainen tielinjaus ja sen yhteyteen ulkoilureitti, jotka johtavat Massin liikuntakeskuksen alueelle.

3 Tuleva maankäyttö

Suunnittelualueelle suunnitellaan aurinkopaneelikenttää, johon asennetaan paneelikehikot vierekkäin omille perustuksilleen. Paneelien väliin on tarkoitus rakentaa kevytrakenteiset huoltotiet. Olemassa oleva metsä kaadetaan lähes koko suunnittelualueelta. Osa metsästä on aiemmin hakattua ja osa myrskyjen kaatamaa. Pintamaita muokataan ja tasataan kaapelikaivantojen ja työmaateiden rakentamista varten ja poistetun kasvillisuuden tilalle kylvetään uusi matlakasvuinen aluskasvillisuus. Paneelien ollessa joko pinta-asennuksena, tai paalutettuna eivät ne estä sadevesien imeytymistä maaperään, mutta saattavat hieman pienentää ja hidastaa imeytymistä. Paneelikenttä saattaa muuttaa pintavaluntareittejä paikallisesti suunnitelma-alueen sisällä.

3.1 Vaikutukset pintavalunnan muodostumiseen

Alueelta muodostuvaa pintavaluntaa arvioidaan määrittämällä valuntakerroin. Suunnitelma-alueella on selvitetty sekä nykyiseen että tulevaan maankäyttöön perustuvat valuntakertoimet. Maankäyttömuotojen pinta-alat perustuvat karttatarkastelun perusteella tehtyihin laskelmiin. Tulevien maankäyttösuunnitelmien mitoitus on arvioitu Pakkalan hankkeen alustavan asemapiirroksen perusteella (7.10.2024).

Alue on pääosin kumpuilevaa ja paikoittain jyrkkää havu- ja sekametsää sekä osittain avokalliota. Koska metsä on harvennettua sekä ihmisen että myrskyjen toimesta, pintavalunta on suurempaa, kuin ennen metsän harvennusta. Nykyisellään koko suunnittelualueen valumakerroimen arvioidaan olevan 0,15 (Taulukko 1. Nykytilassa suunnittelualueella käytetyt pintavaluntakertoimet.). (Väylävirasto, Hulevesiopas) Valuntakertoimessa on huomioitu jo harventuneet metsäalueet. Nykytilanteen valuntakerroin on laskettu painotettuna keskiarvona.

Taulukko 1. Nykytilassa suunnittelualueella käytetyt pintavaluntakertoimet.

Alue	Valumakerroin	Ala (ha)	Painotettu pinta-ala (m ²)	%-osuus	Painotettu valumakerroin
Kumpuileva sekametsä	0,15	64	64 276	99	0,15
Avoin kallio-maasto	0,4	0,7	2895	1	

Tulevan käytön suunnitelmissa pintarakenteisiin tulee muutoksia puuston osalta. Kaavan toteutumisen myötä muodostuvien hulevesien määrä kasvaa jonkin verran, kun vettä sitova ja haihduttava puusto alueella vähenee. Olemassa oleva puusto kaadetaan pääosin koko alueelta. Matala kasvillisuus säilytetään mahdollisuuksien mukaan. Aurinkopaneelien tukirakenteet sekä paneelit vaikuttavat suoraan maahan kohdistuvaan sadantaan, joka hidastaa imeytymistä, mutta ei kuitenkaan estä sitä. Muuntamoiden ja huoltoteiden rakentamisen myötä alueen läpäisemättömien ja heikosti läpäisevien pintojen osuus kasvaa. Paneelien rakentamisen seurauksena vesien imeytyminen pinnoille hidastuu ja vaikeutuu paikoin. Tämä on huomioitu valumakertoimessa, joka kasvaa. Paneelit saattavat toisaalta myös vähentää hulevesien määrää, kun pieni osa vesistä saattaa jäädä paneelien pinnoille, ja haihtua. Em. ei kuitenkaan huomioida laskennassa.

Muutosten myötä painotettu valumakerroin nousee 0,25:een. (Taulukko 2). Valumakerroin on suurempi kuin kumpuilevan sekametsän valumakerroin, kun puusto on kaadettu. Valumakerroin on kuitenkin pienempi kuin avoimen kallioimaaston valumakerroin, sillä suunnittelualue jää pääosin kasvillisuuden peittämäksi, lukuun ottamatta tiealueita ja muuntamoita.

Taulukko 2. Aurinkopaneelien asennuksen jälkeen käytetyt pintavaluntakertoimet.

Alue	Valumakerroin	Ala (ha)	Painotettu pinta-ala (m ²)	%-osuus	Painotettu valumakerroin
Paneelikenttä / matala kasvillisuus*	0,25	63	158 430	97,4	0,25
Tiealueet / soratie	0,3	1,5	4551	2,4	
Muuntamot / katto	0,9	0,1	2000	0,2	

*Avokallioiden alueet on sisällytetty paneelikentän alueen valumakertoimeen. On todennäköistä, että alueille on tarpeen tehdä johtokanaaleja ym. asennuksia, jolloin kallioalueesta on mahdollista tehdä kasvillisuuspeitteistä.

3.2 Mitoitussademäärä alueella

Suunnittelualueen mitoittavaksi sateeksi valitaan 1/20 toistuva 60 minuutin sade alueen koon perustuen. Toistumisaika on valittu hankkeen keston mukaan, koska oletus on, että paaneelit ovat kentällä yli 20 vuotta. Kun huomioidaan ilmastomuutoksen seurauksesta kasvavat rankkasateet käyttäen laskennassa kerrointa 1,4 (Suomen ilmastopaneeli Raportti 2/2021), saadaan mitoitusasteen virtaamaksi alueelta nykytilassa 1024 l/s (taulukko 3). Ilmastomuutoskerroin on valittu Suomen Ilmastopaneelin raportin keskiarvona.

Mitoitussademäärässä ei huomioida hidastumiskerrointa, sillä alueella ei ole hulevesiviemäreitä (RIL-123-2-2004 Vesihuolto I, 2004). Kyseessä on laaja valuma-alue, ja mitoituksessa on haluttu varautua erityisesti pitkäkestoisiin rankkasateisiin, joissa ensimmäiset hulevedet ovat jo saavuttaneet purkupisteen uuden veden yhä virratessa alueelta. Aurinkopuiston käyttötarkeitus edellyttää erityistä varovaisuutta tulvimisen suhteen, ja siksi huippuvirtaama on arvioitu ilman pienentävää kerrointa. Tämä takaa sen, että mitoitus kestää myös äärisääolosuhteet ilman, että purkupaikalle syntyy vesimäärää, jota rakenteet eivät pystyisi vastaanottamaan.

Uusien suunnitelmien mukaisella maankäytöllä virtaamaksi saadaan 2048 l/s (taulukko 4). Laskelmissa huleveden määrääarviot perustuvat siihen, että kaikki hulevesi kerääntyy yhdelle purkupisteelle. Näin voidaan varautua suurimpaan mahdolliseen tarvittavaan viivytystilavuuteen.

Taulukko 3. Suunnittelualueen mitoituslaskelma nykytilassa.

Suunnittelualueen mitoitus nykytilassa			
parametri	suuruus	yksikkö	selvitys
valuma-alueen koko	65	ha	
valumakerroin	0,15		Väyläviraston ohjeita 93/2023
mitoitettava sateen kesto	60	min	Alueen koon mukaan (Väyläviraston ohjeita 93/2023)
toistumisaika	20	vuotta	
mitoitussateen keskimääräinen intensiteetti	105	l/(s*ha)	Sisältäen ilmastomuutoksen huomioon 1,4 (Ilmasto-opas)
mitoitusvirtaama	1024	l/s	$Q = C \times i \times A$
mitoitustilavuus	3690	m ³	$V = (C \times i \times A \times t) / 1000$

Mitoitusasteen virtaaman ja tilavuuden laskukaavoissa Q = mitoitusasteen virtaama, V = mitoitusasteen tilavuus, C = valumakerroin, i = mitoitusasteen keskimääräinen intensiteetti (l/s*ha), A = valuma-alueen pinta-ala (ha) ja t = mitoitusasteen kesto (s).

Taulukko 4. Suunnittelualueen mitoituslaskelmat uusien suunnitelmien mukaisesti.

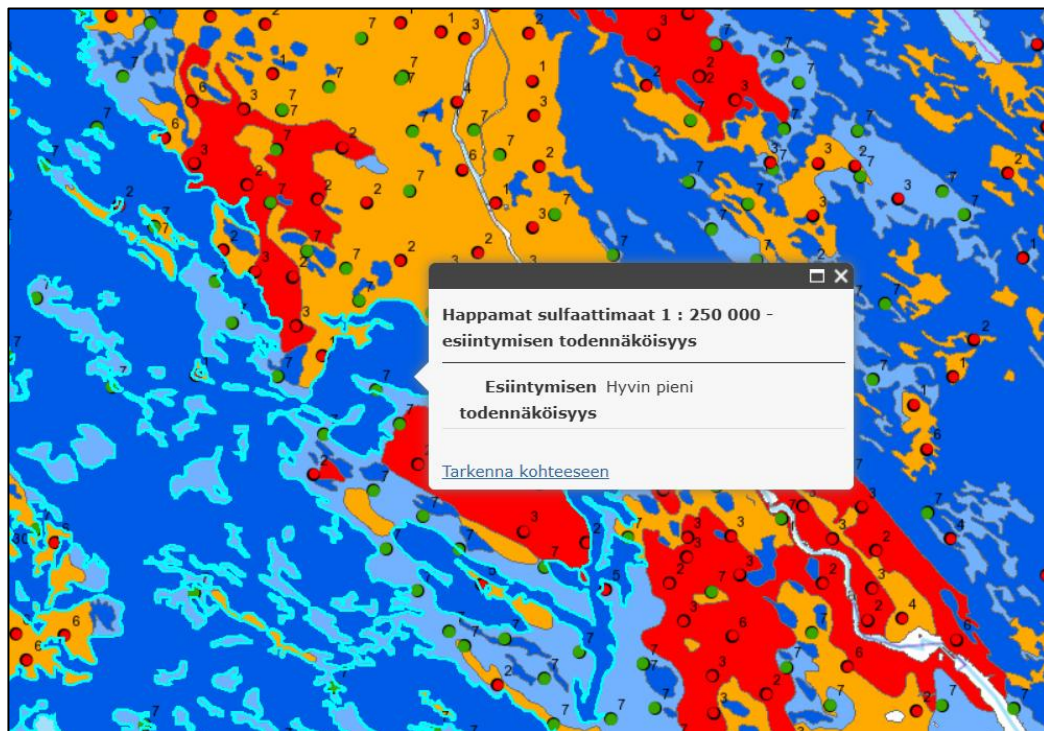
Suunnittelualueen mitoitus suunnitelmien mukaisesti			
parametri	suuruus	yksikkö	selvitys
valuma-alueen koko	65	ha	
valumakerroin	0,25		Väyläviraston ohjeita 93/2023
mitoitettava sateen kesto	60	min	Alueen koon mukaan (Väyläviraston ohjeita 93/2023)
toistumisaika	20	vuotta	

mitoitussateen keskimääräinen intensiteetti	105	$l/(s \cdot ha)$	Sisältäen ilmastomuutoksen huomioon 1,4 (Ilmasto-opas)
mitoitusvirtaama	1706	l/s	$Q = C \times i \times A$
mitoitustilavuus	6143	m^3	$V = (C \times i \times A \times t) / 1000$

Suunnittelualueella muodostuvan pintavalunnan määrä kasvaa paneelikentän asennuksen myötä. Hallittavien hulevesien määrä suunnittelualueella on enintään 6143 m³ eli tilavuus kasvaa 40 %.

3.3 Happamat sulfaattimaat

Happamien sulfaattimaiden (HaSu) esiintyminen alueella on GTK:n karttapalvelun perusteella hyvin pieni tai pieni (Kuva 8). Suunnittelualueelle ei kuitenkaan osu yhtään tutkimuspistettä karttapalvelun mukaan. Alueelle suositellaan HaSu-tutkimusta, jossa tehdään esikartoitus 6—12 tutkimuspisteestä kyseiselle 65 ha suunnittelualueelle Ympäristöministeriön kansallisen oppaan mukaisesti [8, s. 46]. Esikartoituksessa voidaan poissulkea sulfaattipitoisten maiden esiintyminen alueella.



Kuva 8. Ote GTK:n happamat sulfaattimaat -karttapalvelusta. Kartan mukaan todennäköisyys happaman sulfaattimaan esiintymiseen alueella on hyvin pieni (haettu 2.5.2025).

Suunnittelualueella mahdollisesti esiintyvät happamat sulfaattimaat voivat aiheuttaa merkittäviä ympäristövaikutuksia erityisesti rakennusvaiheen aikana. Kun happamia maakerroksia kaivetaan pohjaveden pinnan yläpuolelle tai maata kuivataan, muodostuu rikkihappoa, mikä johtaa maaperän ja valumavesien happamoitumiseen. Tämä voi edelleen aiheuttaa haittaa ympäröiville vesistöille sekä johtaa raskasmetallien liukenemiseen vesiin. Yleisesti ottaen näillä prosesseilla on haitallisia vaikutuksia ympäröiviin vesiekosysteemeihin, vedenlaatuun sekä rakentamisessa käytettäviin materiaaleihin esimerkiksi teräsrakennelmien korroosion kautta. Vaikka suurimmat riskit liittyvät rakentamisvaiheeseen, myös käyttöaikana voi esiintyä haittavaikutuksia, mikäli maamassoja ei ole käsitelty tai eristetty asianmukaisesti. Esimerkiksi

happamuus ja metallien kulkeutuminen voivat jatkua pitkään ja vaikuttaa sekä pinta- että pohjavesiin.

Mikäli happamia sulfaattimaita havaitaan, ne käsitellään erillisesti, esimerkiksi kalkitsemalla tai kuljettamalla hyväksytyyn käsittelypaikkaan. Rakentamisen aikana kaivusvyöhytettä rajoitetaan tarpeen mukaan, ja vesienhallinta suunnitellaan siten, että maakerroksia ei kuivata tarpeettomasti. Lisäksi rakennus- ja käyttöaikana seurataan veden laatua, ja tarvittaessa toteutetaan neutralointitoimenpiteitä. Näillä keinoilla pyritään estämään haitallisten vaikutusten syntymisen rakenteisiin sekä ympäristöön.

4 Hulevesien hallintasuunnitelman tarve

Hulevesiselvityksen vesienhallintasuunnitelman tavoitteena on esittää ratkaisuja hulevesien ohjaamiseen ja viivyttämiseen suunnittelualueella, ehkäistä maankäytön muutoksen ja rakentamisen haitallisia vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin sekä vähentää hulevesitulvien riskiä. Selvityksessä arvioidaan maankäyttösuunnitelman vaikutuksia hulevesien hallintaan ja annetaan ohjeita sekä suosituksia suunnittelualueelle soveltuvista hulevesien hallintatoimenpiteistä.

Alueelle suositellaan hulevesisuunnitelmaa, sillä alueella ei ole olemassa olevia vesien hallintajärjestelyjä tai järjestelmällistä ojitusta. Lisäksi hulevesien valunnan lisääntymisen vuoksi alueelle tulee suunnitella viivytyispainanteita ja mahdollisesti viivytyksaltaita hidastamaan alueelta poistuvien vesien kuormitusta alapuoliseen ojastoon. Alueen jyrkkärinteisyys tekee hulevesien käsittelystä haasteellista, mikä lisää suunnitelmatarvetta. Vesienhallintasuunnitelmassa tulee huomioida hankkeen mahdolliset kuormitusvaikutukset lähimpiin ja/tai herkkiin vesistöihin.

4.1 Rakennusaikaisen työmaavesien hallinta

Aurinkopuiston rakentamisen aikaisessa hulevesien hallinnassa on huomioitava kiinteistöjen ulkopuolelle johdettavien hulevesien osalta myös kiintoaineskuormituksen minimointi. Rakennustyömaan ympäristöriskien hallinta edellyttää, että mahdolliset polttoaineiden varastosäiliöt, vaarallisia aineita sisältävät rakennusmateriaalit, jätteet ja muut potentiaalisesti haitalliset yhdisteet suojataan asianmukaisesti sekä pintavalunnalta että suoralta sadannalta. Tämänkaltaisten aineiden pääsy hulevesiin voi aiheuttaa haittoja alla oleviin ojiin ja vesistöihin kuten Leistolänjärven pelto-ojiin ja Palojokeen.

Erosion ja siitä seuraavan kiintoainekuormituksen hallinnassa keskeistä on työmaan suunnittelu, jossa ennakoidaan sekä veden liikkeitä että mahdolliset kriittiset pintarakenteet. Rakennusaikaisen hulevesien hallinnan osalta suositeltavia toimenpiteitä ovat imeyttämispainanteet, joita edeltävät esikäsittelyratkaisut kuten laskeuttamispainanteet tai -kontit. Painanteet ovat yleinen ratkaisu hulevesien viivytyksessä ja kontteja hyödynnetään esimerkiksi työmaavesille tai ahtaissa paikoissa. Näiden avulla voidaan tehokkaasti vähentää veden mukana kulkeutuvaa kiintoainesta ja ravinteita ennen niiden päätymistä vastaanottavaan vesistöön. Rakentamisen aikaisten imeytys- ja laskeutuspainanteiden tilavaraus on oltava kaikissa tilanteissa vähintään 1,5 % työmaa-alueen ”auki” olevasta pinta-alasta (RT-kortin 89–11230) mitoitusohjeen mukaisesti.

5 Johtopäätökset

Alueelle tulee laatia kattava hulevesisuunnitelma, sillä alueella ei ole nykyisen maankäyttömuodon aikana ollut hulevesienhallintaratkaisuja. Tällaiset järjestelyt ovat olennaisia maankäytön muuttuessa, jolloin veden luonnollinen imeytyminen maaperään vähenee. Tämän

seurauksena hulevesien valunta lisääntyy merkittävästi, mikä puolestaan voi aiheuttaa ongelmia alempana vesistöissä sekä lisätä eroosioriskiä.

Kasvavan hulevesimäärän hallitsemiseksi alueelle tulisi suunnitella ja toteuttaa viivytyrakenteita, kuten viivytyspainanteita ja mahdollisesti myös viivytyssaltaita. Näiden rakenteiden avulla voidaan hidastaa hulevesien virtausta ja tasata niiden määrää ennen veden ohjautumista alempana sijaitsevaan ojastoon. Tämä vähentäisi alapuolisten vesireittien kuormitusta ja ehkäisisi äkillisiä virtaamahuippuja, jotka voivat aiheuttaa tulvahaittoja tai ympäristövaikutuksia.

Alueen topografiset erityispiirteet, erityisesti sen jyrkkärinteisyys, tuovat lisähaasteita hulevesien hallintaan ja erityispiirteet tulee huomioida hulevesiratkaisujen valinnassa. Jyrkät rinteet voivat kiihdyttää pintavaluntaa ja lisätä eroosioriskiä, mikä tekee hallitusta vedenohjauksesta entistä tärkeämpää.

Lisäksi suunnittelualueelle suositellaan HaSu-tutkimuksia, jotta voidaan poissulkea happamien sulfaattimaiden esiintyminen alueella.

Selvityksen on laatinut,

TARATEST OY

Turkkirata 9 A
33960 Pirkkala
p. 03-368 3322

www.taratest.fi

Yhteyshenkilö: Maria Penttilä

maria.penttila@taratest.fi

puh. 044 703 5944

LÄHTEET

1. Kontula, T. & Raunio, A. 2018. *Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018: Luontotyyppien punainen kirja. Osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet*. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161233>
2. Ahlman Group Oy. 2021. Satakunnan viherrakenneselvitys 2021.
3. Ilmasto-opas. *Lyhytkestoisten sateiden rankkuus ja toistuvuus aika Suomessa*. <https://www.ilmasto-opas.fi/visualisoinnit/rankkasateiden-toistuvuus/?lang=fi> (Luettu 13.5.2025).
4. Suomen Ilmastopaneeli. 2021. *Suomen muuttuva ilmasto ja sen vaikutukset* (Raportti 2/2021). https://ilmastopaneeli.fi/hallinta/wp-content/uploads/2024/03/SUOMI-raportti_final.pdf (Luettu 13.5.2025).
5. Suomen Kuntaliitto. 2012. *Hulevesiopus*. <https://www.kuntaliitto.fi/julkaisut/2012/1481-hulevesiopus> (Luettu 13.5.2025).
6. Suomen Kuntaliitto. 2023. *Selvitys hulevesien laadusta*.
7. Väylävirasto. 2023. *Teiden ja ratojen kuivatuksen suunnittelu* (Liikenneviraston ohjeita 93/2023). <https://www.doria.fi/handle/10024/121630> (Luettu 13.5.2025).
8. Ympäristöministeriö. 2022. *Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin* (Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:3). Valtioneuvoston julkaisuarkisto Valto. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/163782>
9. Vesistötieto, Suomen vesiensuojelun keskusliitto, Kokemäenjoki, <https://vesiensuojelu.fi/vesistotieto/>
10. Vesi.fi, Karttapalvelu, <https://www.vesi.fi/karttapalvelu/>.