

Vastaanottaja
Fortum Renewables Oy

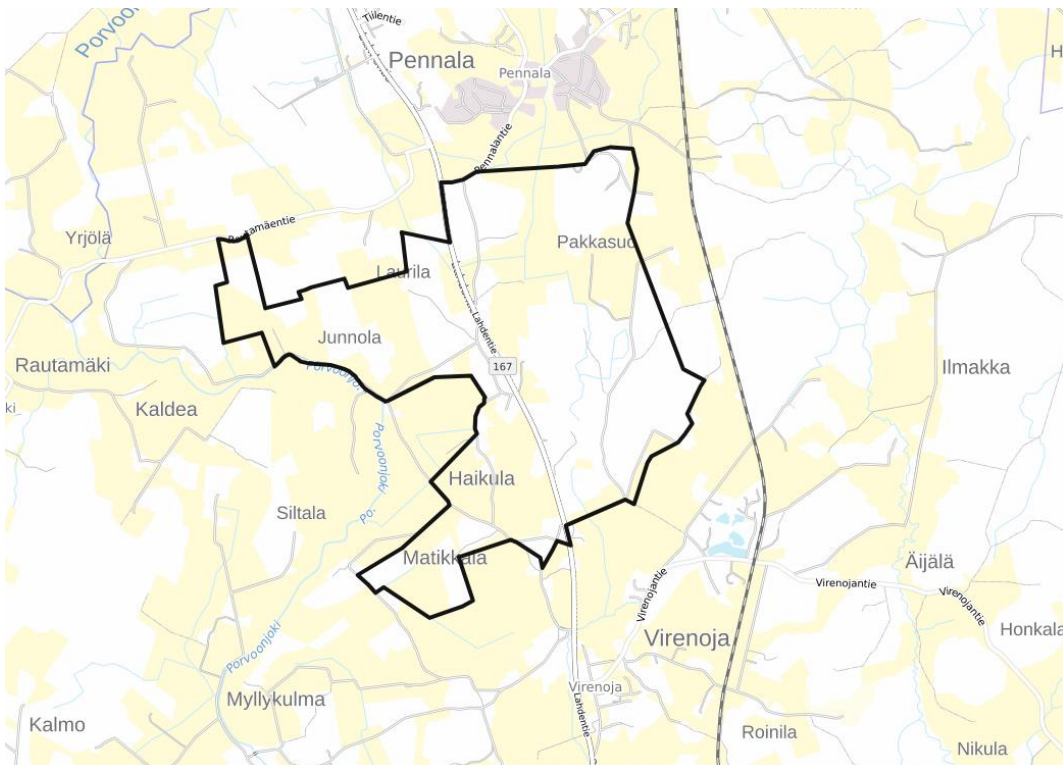
Asiakirjatyyppi
Hulevesiselvitys

Päivämäärä
04 / 2025

Viite
1510086092

Pennalan aurinkovoimala

Hulevesiselvitys



Pennalan aurinkovoimala

Hulevesiselvitys

Projekti Pennalan aurinkovoimalan hulevesiselvitys
Projekti nro 1510086092
Vastaanottaja Fortum Renewables Oy
Asiakirjatyyppi Hulevesiselvitys
Päivämäärä 4 / 2025
Laatija Sara Masanen
Tarkastaja Julia Haapalainen

Ramboll
Niemenkatu 73
15140 LAHTI

P +358 20 755 611
F +358 20 755 6201
<https://www.ramboll.com/fi-fi/>

Sisältö

1.	Hankkeen kuvaus	2
1.1	Selvityskohteen yleiset tiedot	2
1.2	Suunnittelussa noudatettavat ohjeistukset	2
2.	Hulevesien hallinnan lähtökohdat	3
2.1	Nykytilanne, selvityskohde osana laajempaa valuma-aluetta	3
2.1.1	Purkuvesistö, valuma-alueet ja virtausreitit	3
2.1.2	Tulvareitit ja -alueet	3
2.1.3	Luontoarvot	4
2.1.4	Maaperä-, topografia- ja pohjavesiolosuhteet	4
3.	Selvityskohteen maankäyttö	7
3.1	Maankäytön muutokset	7
3.1.1	Nykyinen maankäyttö	7
3.1.2	Maankäytön muutokset	8
3.1.3	Maankäytön muutosten vaikutukset tontilla muodostuviin hulevesiin	8
3.2	Vesitaloudelliset muutokset	8
4.	Esitys hulevesien hallinnan toteuttamisesta	9
4.1	Hulevesien hallinnan tarpeet ja tavoitteet	9
4.2	Hulevesien kuormitus	10
4.3	Hallintaratkaisut	10

1. Hankkeen kuvaus

1.1 Selvityskohteen yleiset tiedot

Työn tavoite on laatia suunnitellulle Pennalan aurinkovoimalahankkeelle hulevesiselvitys. Alue sijaitsee Päijät-Hämeen maakunnan eteläosassa, Orimattilan kaupungin Haikulan alueella. Kaava-alue on Orimattilan keskustaajamasta noin seitsemän kilometriä pohjoiseen ja Lahden keskustasta noin 11 kilometriä eteläpuolella. Suunnittelualueen pinta-ala on noin 635 hehtaaria ja aurinkovoima-alueen koko on noin 270 hehtaaria. Lahdentie jakaa kaava-alueen kahteen osaan, länsi- ja itäosaan.

Hulevesiselvityksessä tarkastellaan kaava-alueen maankäytön muuttumisesta aiheutuvia hydrologisia vaikutuksia alueella. Lisäksi huomioidaan myös kaava-alueen ulkopuolisia olosuhdetekijöitä sekä alueella muodostuvien hulevesien virtausreittien vastaanottokykyä ja vesistöjen herkkyyttä. Olosuhdetekijöinä huomioidaan topografia, maaperäolosuhteet, tulvariskit, kaava-alueen sijoittuminen nykyisiin pintavaluntavesien reitteihin sekä yläpuolisten valuma-alueiden vesienjohtamisen tarpeet alueella.

Työhön ei ole sisällynyt hydraulista mallinnusta, maastomittauksia tai maastokatselmusta. Työ on toteutettu paikkatietotarkasteluna.

1.2 Suunnittelussa noudatettavat ohjeistukset

Lähtötiedot ja käytetyt ohjeistukset:

- SCALGO Live-ohjelmisto (valuma-alueiden ja -reittien sekä tulva-alueiden määrittäminen)
- Kaava-alueen rajausta ja alustava luonnos kaava-alueen toimintojen sijoittumisesta (Layout aurinkopaneelien alustava sijoittelusta on luonnos ja voi vielä päivittyä suunnittelun edetessä)
- Maankamara, GTK
- Luontoselvitys (16.5.2024)
- Muut tilaajan toimittamat lähtöaineistot

2. Hulevesien hallinnan lähtökohdat

2.1 Nykytilanne, selvityskohde osana laajempaa valuma-aluetta

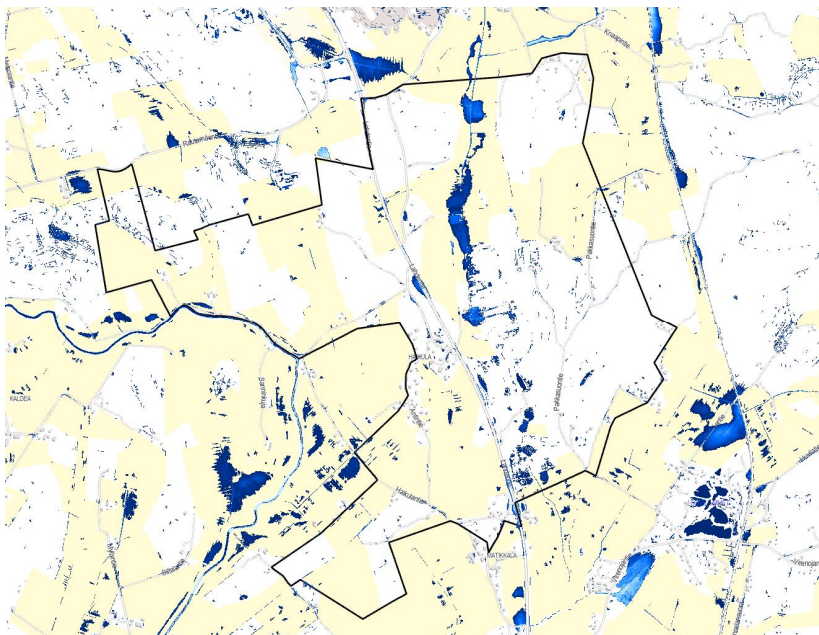
2.1.1 Purkuvesistö, valuma-alueet ja virtausreitit

Kaava-alueen kaikki hulevedet laskevat Porvoonjokeen. Alueen pohjoispuolella vedet laskevat Rengonjoen kautta Pennalan ja Pasinan läpi Porvoonjokeen. Etelässä vedet laskevat Virenojaa pitkin Porvoonjokeen. Lännessä ja luoteessa muutamasta eri kohdasta Porvoonjokeen. Vedet laskevat lopulta Porvoonjokea pitkin Suomenlahteen.

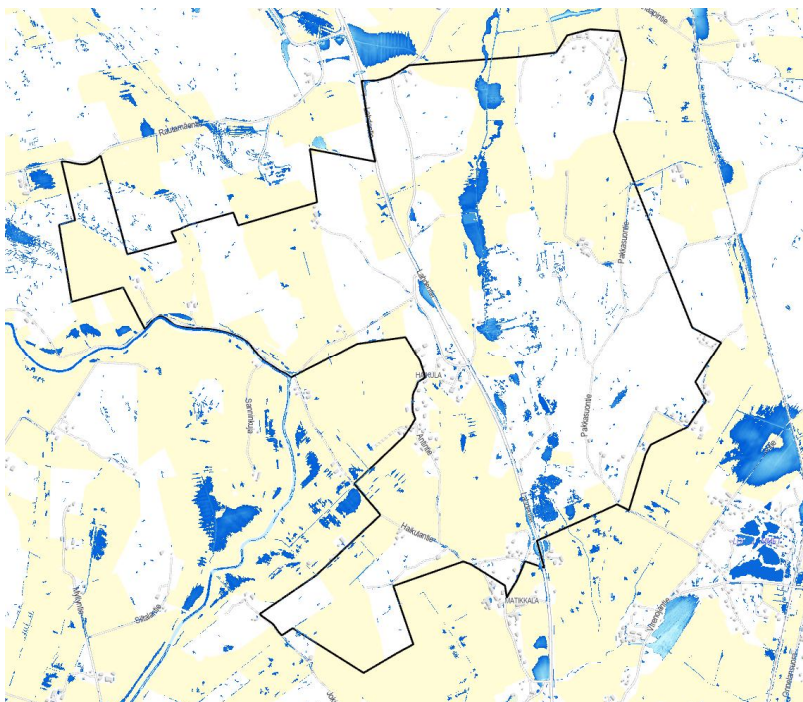
Kaava-alueen valuma-alueet ja päävirtausreitit ovat esitetty liitteessä 1.

2.1.2 Tulvareitit ja -alueet

SYKE:n hulevesitulvakartalla tarkasteltiin alueen hulevesitulvia. Alla olevissa kuvissa on esitetty Scalgossa SYKE tulvakartat. Kuvassa yksi on hulevesitulvakartta sateen vesisyvyydellä 52 mm ja kuvassa kaksi sateen vesisyvyydellä 80 mm. Kartassa näkyy muutamia kohtia, joissa hulevedet kertyvät. Näissä kohdissa on paikalliset painanteet.



Kuva 2-1 Tulvariskialueet kaava-alueella sademäärä 52 mm. (Scalگو Live 2024)



Kuva 2-2 Tulvariskialueet kaava-alueella sademäärä 80 mm. (Scalgo Live 2024)

2.1.3 Luontoarvot

Pennalan suunnitellulla aurinkovoimala-alueella on tehty luontoselvitys 16.5.2024.

Selvityksen pesimälinnuston pika-analyysissä löydettiin keskittymiä eri uhanalaislajeja. Pelloilla kiurua, kuovia ja pensaskerttua. Metsissä havaittiin töyhtö- ja hömötiaista sekä asutuksen tuntumassa viherpeippoa, västäräkkiä ja pääskyjä.

Saukosta tehtiin jätöshavaintoja Porvoonjoen varrella, joka on liitekartassa 1 VA4 alueella.

Viitasammakkoa havaittiin itäpuolella VA7 ja VA9 alueilla. Kosteikot ovat lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ja siten huomioitava.

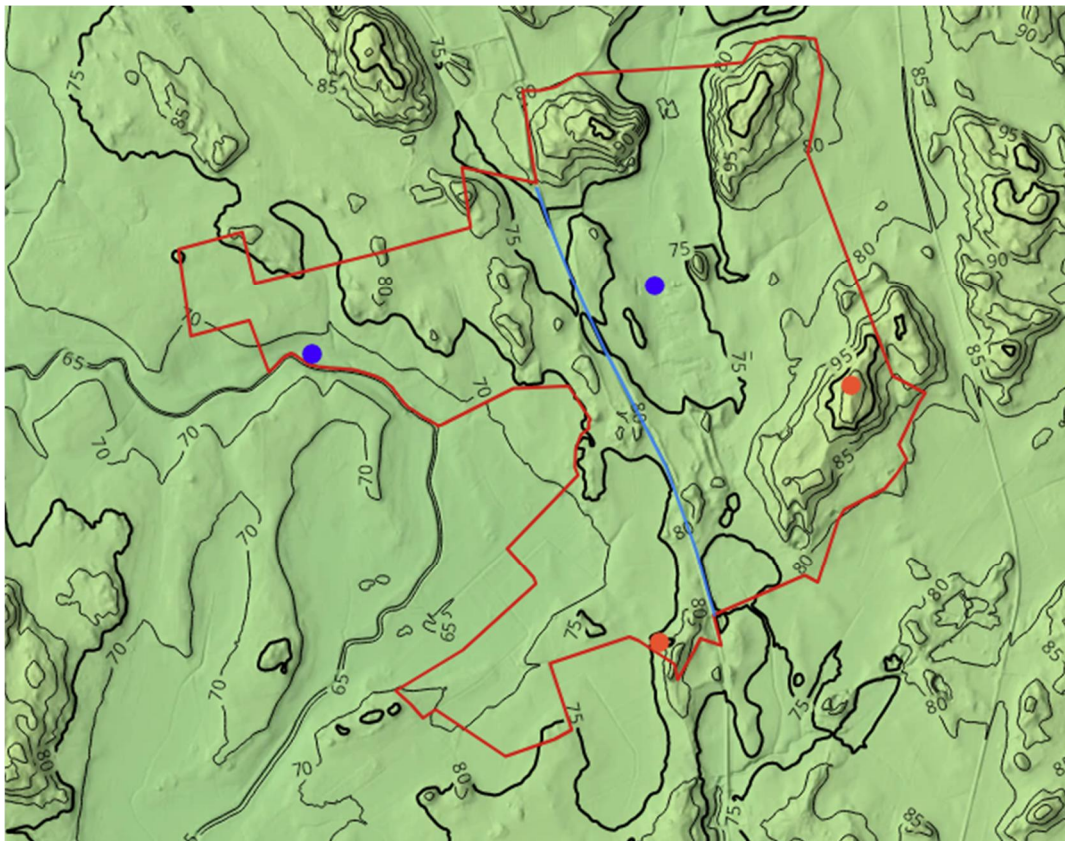
Kirjoverkkoperhosta havaittiin muutama yksilö hieman alueen ulkopuolella.

Muutokset kaava-alueella ja sen maastossa eivät saa vaikuttaa heikentävästi alueen hulevesiin ja sitä kautta alueen uhanalaislajistoon.

2.1.4 Maaperä-, topografia- ja pohjavesiolosuhteet

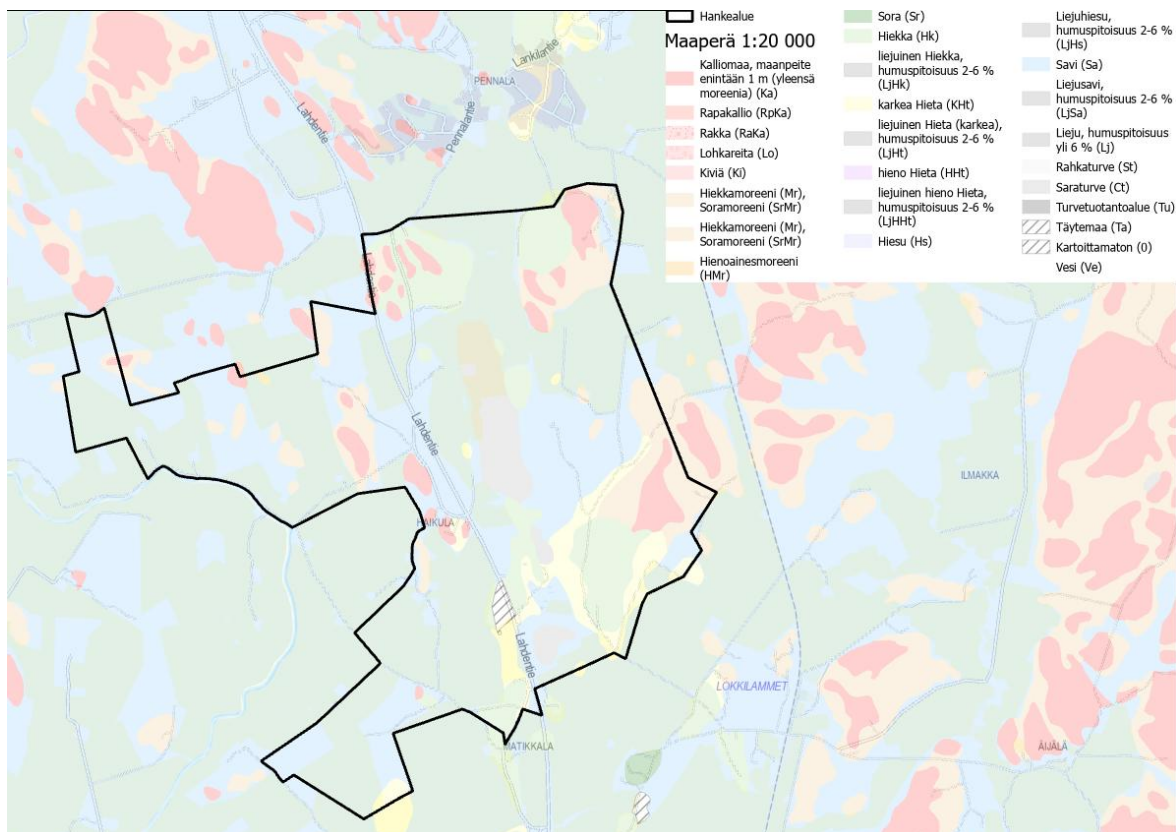
Kaava-alueen topografia on suurimmalta osin tasaista. Topografia on esitelty kuvassa 3. Matalimmat kohdat esitettynä kuvassa 3 sinisellä pisteellä ja korkeimmat kohdat punaisella. Länsipuolella maanpinnan koron vaihtelut ovat välillä +66...+77. Itäpuolella vaihtelut ovat välillä +70...+110.

Aurinkopaneelit sijoittuvat kaava-alueella maanpinnan matalimpiin kohtiin. Punaisten pisteiden alueille ei tule aurinkopaneeleja.



Kuva 2-3 Topografia. (Scalgo Live 2024)

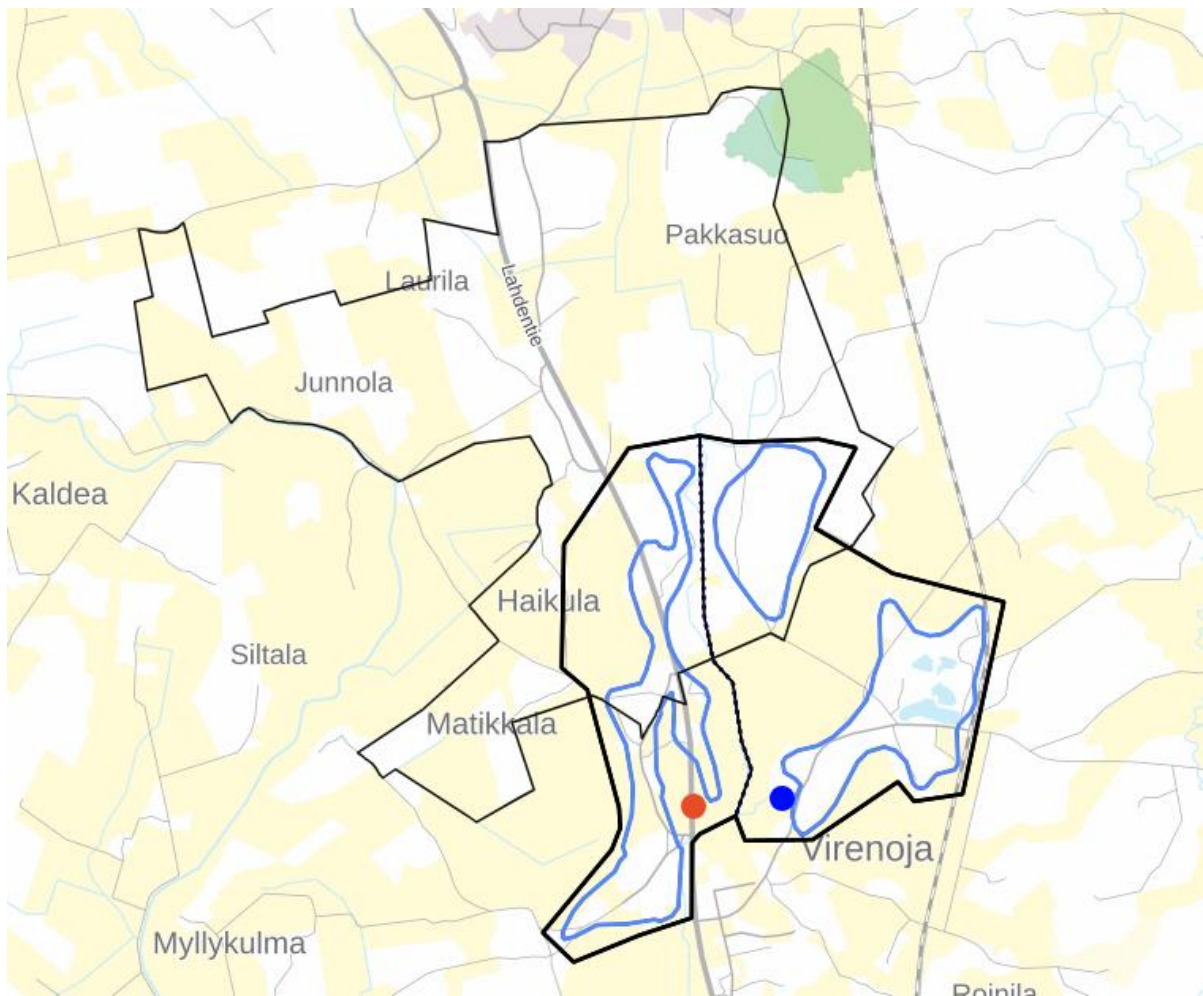
Maaperä kaava-alueella on pääosin savea. Kalliomaata löytyy muutamasta kohtaa, sekä pieniä palstoja turvetta ja hiekkaa. Maaperä on esiteltyä kuvassa 4. GTK:n happamien sulfaattimaiden aineiston perusteella kaava-alueella ei ole happamien sulfaattimaiden esiintymiä eikä musteliusk esiintymiä.



Kuva 2-4. Maaperäkartta. GTK

Kaava-alueella sijaitsee Virenojan (0156024) ja Matikkalan (0156014) pohjavesialueet. Pohjavesialueet sijaitsevat kaava-alueen eteläosassa ja niiden sijainnit on esitetty kuvassa viisi. Virenojan pohjavesialue kuuluu luokkaan 1 "vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue" ja Matikkalan luokkaan 2 "muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue".

Kuvassa viisi Virenoja pohjavesialue on kuvattu sinisellä pisteellä. Punaisella pisteellä on kuvattu Matikkalan pohjavesialue.



Kuva 5 Pohjavesialueet (Scalgo Live 2024)

3. Selvityskohteen maankäyttö

3.1 Maankäytön muutokset

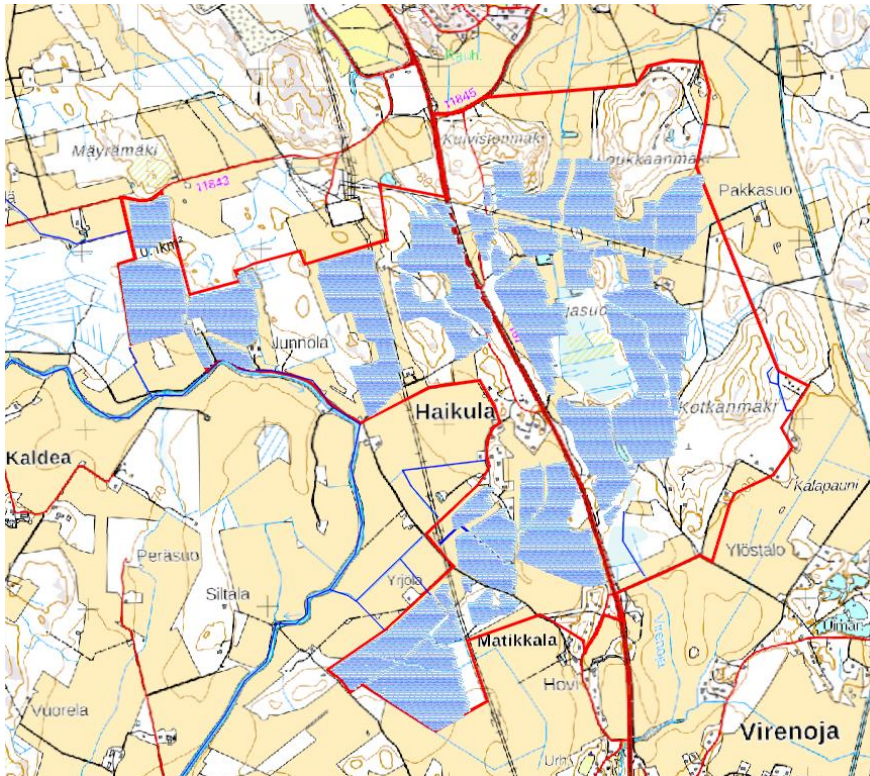
3.1.1 Nykyinen maankäyttö

Kuvassa 6 näkyy kaava-alueen ilmapäät. Musta raja on kaava-alue ja valkoiset rajaukset ovat aurinkopaneelien suunniteltua rakennusalueetta.

Kuvassa näkyy, että maankäyttö on peltoa ja metsää, satunnaista asutusta. Asutusalueelle ei aurinkopaneelien rakenneta. Aurinkopaneelit sijoittuvat pelloille ja metsäalueille. Aluetta rajaa keskellä pohjoisesta etelään kulkeva Lahdentie. Koko kaava-alue on noin 635 hehtaaria ja aurinkovoima-alueen koko on noin 270 hehtaaria.

Peltoa on koko alueen pinta-alasta noin 251 hehtaaria ja metsää on noin 354 hehtaaria.

Asuinalueita on Lahdentien varrella muutamia ryppäitä ja tämän lisäksi yksittäisiä taloja metsien ja peltujen lomassa.



Kuva 5 Paneeli layout

3.1.2 Maankäytön muutokset

Kaava-alueelle on suunniteltu aurinkopaneeleja, huolto-/pelastusteitä, maisemakasvillisuusalueita sekä eläinkäytäviä. Muutoksia varten osa alueen nykyisestä puustosta tullaan poistamaan.

3.1.3 Maankäytön muutosten vaikutukset tontilla muodostuviin hulevesiin

Muodostuvien hulevesien määrän kannalta puuston poistamisella on vain vähäinen merkitys. Alueelle sijoitettavat aurinkopaneelit eivät muuta satavan tai sulavan veden maaperään imeytymistä, eivätkä hulevesien muodostumisen olosuhteita merkittävästi.

3.2 Vesitaloudelliset muutokset

Kaava-alueen hulevesien lähtötilanteen olosuhteet on esitelty taulukossa 1 ja taulukossa 2 esitetty maankäytön muutosten jälkeen. Maankäytön muutokset näkyvät pintavaluntakertoimessa, joka on esitetty taulukoissa. Muutos on korostettu taulukossa 2 punaisella värillä.

Liitteessä 1 on esitetty kaava-alueen yläpuolisten valuma-alueiden rajaukset sekä päävirtausreitit.

Taulukko 1. Hulevesien muodostumisen olosuhteet lähtötilanteessa kaava-alueella

Pennala Osavalmu-alueiden kuvaus	VA1		VA2		VA3		VA4		VA5		VA6		VA7		VA8		VA9		VA10	
	LÄHTÖTIL. [%]	[ha]	LÄHTÖTIL. [%]	[ha]	LÄHTÖTIL. [%]	[ha]	LÄHTÖTIL. [%]	[ha]	LÄHTÖTIL. [%]	[ha]	LÄHTÖTIL. [%]	[ha]	LÄHTÖTIL. [%]	[ha]	LÄHTÖTIL. [%]	[ha]	LÄHTÖTIL. [%]	[ha]	LÄHTÖTIL. [%]	[ha]
Maankäytön jakautuminen	100 %	10,0	100 %	20,0	100 %	40,0	100 %	60,0	100 %	80,0	100 %	75,0	100 %	30,0	100 %	30,0	100 %	270	100 %	20,0
Liikennealue - sorapintainen	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,0	10%	3,0
Sorakentät	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,0
Pelto, niitty, nurmi	45%	4,5	80%	16,0	60%	26,0	60%	36,0	75%	60,0	60%	45,0	10%	3,0	10%	3,0	50%	135,0	0%	0,0
Metsä	55%	5,5	20%	4,0	40%	14,0	40%	24,0	25%	20,0	40%	30,0	90%	27,0	90%	27,0	50%	135,0	90%	17,0
TOPOGRAFIA																				
(1-tasainen, 2-rinne, 3- jyrkkä rinne)	1		1		2		1		1		1		1		3		2		3	
MAAPERÄ																				
(1-sora, hiekka, turve; 2-moreeni; 3- savi,siltti,kallio)	3		3		3		3		3		3		1		3		3		3	
Pintavalunta-kerroin [-]	0,12		0,14		0,29		0,13		0,14		0,13		0,01		0,27		0,28		0,25	

Taulukko 2. Hulevesien muutokset kaava-alueella

Pennala Osavalmu-alueiden kuvaus	VA1		VA2		VA3		VA4		VA5		VA6		VA7		VA8		VA9		VA10	
	MUUTOS [%]	[ha]	MUUTOS [%]	[ha]	MUUTOS [%]	[ha]	MUUTOS [%]	[ha]	MUUTOS [%]	[ha]	MUUTOS [%]	[ha]	MUUTOS [%]	[ha]	MUUTOS [%]	[ha]	MUUTOS [%]	[ha]	MUUTOS [%]	[ha]
Maankäytön jakautuminen	100 %	10,0	100 %	20,0	100 %	40,0	100 %	60,0	100 %	80,0	100 %	75,0	100 %	30,0	100 %	30,0	100 %	270,0	100 %	20,0
Liikennealue - sorapintainen	2%	0,2	2%	0,4	5%	2,0	8%	4,8	10%	8,0	10%	7,5	0%	0,0	0%	0,0	10%	29,0	10%	3,0
Sorakentät	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,0	0%	0,0
Pelto, niitty, nurmi	33%	3,3	98%	19,6	90%	36,0	62%	37,2	60%	50,0	80%	60,0	10%	3,0	10%	3,0	70%	183,0	0%	0,0
Metsä	5%	0,5	0%	0,0	5%	2,0	30%	18,0	30%	22,0	10%	7,5	90%	27,0	90%	27,0	20%	58,0	90%	17,0
TOPOGRAFIA																				
(1-tasainen, 2-rinne, 3- jyrkkä rinne)	1		1		2		1		1		1		1		3		2		3	
MAAPERÄ																				
(1-sora, hiekka, turve; 2- moreeni; 3- savi,siltti,kallio)	3		3		3		3		3		3		1		3		3		3	
Pintavalunta-kerroin [-]	0,15		0,15		0,36		0,15		0,15		0,16		0,01		0,27		0,33		0,25	

Oheisissa laskelmissa on pyritty huomioimaan paikallisten olosuhteiden vaikutus pintavaluntakertoimeen, joka on aina aluekohtainen ja paikallisiin olosuhteisiin perustuva. Vaikuttavia olosuhdetekijöitä maankäytön muodon lisäksi ovat mm. maaperä ja sen vedenläpäisevyys, pintakasvillisuuden määrä ja pinnanmuodot ja korkeuserot.

Maankäytön muutos lisää vähäisessä määrin alueella muodostuvaa pintavalunnan määrää. Muutoksen jälkeenkin alueella muodostuvien hulevesien määrä vastaa samankaltaisen maa- ja metsätalousalueen vesitasetta. Kaava-alueen eri osa-alueiden pintavaluntakertoimet kasvavat hyvin maltillisesti (1–6 prosenttiyksikköä).

Suurimmat muutokset valuntakertoimissa johtuu muutoksista metsäalueiden laajuudessa. Valuma-alueilla 3 ja 9 poistetaan paljon metsää paneelien edestä.

Laskelmassa on arvioitu metsien poistamisen kohdistuvan aurinkopaneelien rakentamisen alueille ja näiden ulkopuolelle jäävien alueiden puustoon ei kosketa. Arvio aurinkopaneelikenttien laajuudesta perustuu kaava-alueen suunnitelmaluonnokseen.

4. Esitys hulevesien hallinnan toteuttamisesta

4.1 Hulevesien hallinnan tarpeet ja tavoitteet

Kaava-alueen hulevesien muodostumisen olosuhteisiin ei ole tulossa merkittävää muutosta. Alueella muodostuva pintavalunnan käyttäytyminen vastaa vastaaville olosuhteille tyypillistä maa- ja metsätalousalueiden vesitasapainoa myös maankäytön muutoksien jälkeen.

Rakentamisen aikaiset pintavaluntavedet sisältävät kiintoainesta ja siten vesien määrällinen ja laadullinen hallinta on toteutettava koko rakentamisen ajaksi, mikä edellyttää rakenteiden toteuttamista ennakoivasti. Hulevesien hallinnan rakenteet tulee toteuttaa heti alueen rakentamisen alkaessa, jotta rakentamisen aikaisten pintavaluntavesien kiintoainekuormitus saadaan minimoitua.

4.2 Hulevesien kuormitus

Hulevesien hallinnan ja vesienkäsittelyn tarve on suurinta aurinkovoimahankkeen rakentamisen aikana. Eroosioherkkien savi- ja liejumaiden muokkaus aiheuttaa varsin runsasta kiintoaine- ja ravinnekuormitusta, jota on hankalampaa pysäyttää kuin esim. karkeiden hiekkamaiden tai moreenimaiden kuormitusta. Kuitenkin ravinteikkaat hienojakoiset mineraalimaat kasvittuvat nopeasti ja kuormitus vähenee merkittävästi heti rakentamisen jälkeen.

Käytöstä poistuvien savipeltojen vesistökuormitus on huomioitava myös maankäytön muutoksen jälkeen. Kuormitusta voidaan vähentää avoimna virtaavien ojien varteen jätettävillä suojavyöhykkeillä, joiden kasvillisuus niitetään vuosittain. Lannoituksen alaisena olleilta savimailta pintavalunnan mukana kulkeutuvat ravinteet sitoutuvat kasvillisuuteen, joten niittojäte on tärkeää kerätä pois suojavyöhykkeiltä. Parhaan vesiensuojeluhyödyn saamiseksi avoimna virtaavaa ojaa reunustavan suojavyöhykkeen olisi hyvä olla vähintään 15 metriä leveä. Suojavyöhykkeistä on mahdollista luopua, kun kaava-alueet ovat kasvittuneet tehokkaasti niittykasvillisuudella ja viljelystä poistettujen peltoalueiden ravinnekuormitus on alkanut pienentyä.

4.3 Hallintaratkaisut

Kaava-alueen vedet tulee käsitellä uusissa hallintarakenteissa ennen vesien johtamista pois kaava-alueelta. Hallintaratkaisut tulee mitoittaa määrällistä hallintaa varten ja ne palvelevat myös laadullista hallintaa. Viivytysmäärä perustuu pintavaluntakertoimen muutokseen, mitoittavaan sadetapahtumaan (toistuvuus 1/5a, ilmastonmuutoksen vaikutus huomioituna + 20 %).

Kaava-aluetta koskevana yleisenä toimenpiteenä pyritään säilyttämään sade- ja sulamisvesien imeytyvyys maaperään nykyisellä tasolla. Selvityksessä oletetaan nykyisen kuivatusjärjestelyn (pinta- ja salaojitus) säilyvän pääosin ennallaan eikä kaava-alueen tarpeetonta kuivatusta tule lisätä nykytilanteesta.

Rakenteiden sijoittumisen yleisenä periaatteena on, että ne tulisi sijoittaa kaava-alueella kohtaan, jossa alueella muodostuvat pintavaluntavedet johdetaan kaava-alueelta pois. Purkupisteiden, virtausreittien ja hallintarakenteiden sijainnit ja tilavaraukset täsmentyvät jatkosuunnittelussa.

Kaava-alueen kuivatuksessa ja hallintarakenteiden toteuttamisessa tulee huomioida yläpuolisten valuma-alueiden vesien johtamisen välttämättömät tarpeet kaava-alueen kautta. Kaava-alueiden yläpuoliset valuma-alueet ja tarvittavat johtamisen tarpeet on kuvattu liitteessä 1.